



# Provincia Regionale di Ragusa

## Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE



Responsabile Unico Procedimento

**Dott. Ing. Salvatore Dipasquale**

Dirigente Pianificazione del Territorio

**Dott. Ing. Vincenzo Corallo**

### PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO: <ul style="list-style-type: none"><li>● OPERE D'ARTE MAGGIORI</li><li>● PONTE SALVIA</li><li>● RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO SPALLE</li></ul>	ARCHIVIO	PR147
	SCALA	-
	ELABORATO	6.1.23
GRUPPO DI PROGETTAZIONE A.T.I.  <b>TECHNITAL</b> <i>TECHNITAL S.p.A</i> <i>(Mandataria)</i>   <b>I.R.</b> I.R. INGEGNERI RIUNITI STUDIO TECNICO ASSOCIATO   <b>STUDIO IUDICE</b> <small>SOCIETA' S.r.l.</small> STUDIO IUDICE S.r.l.	RESPONSABILE DELLE INTEGRAZIONI SPECIALISTICHE	Dott. Ing. M. Raccosta
	RESPONSABILI DI PROGETTO	Dott. Ing. M. Raccosta  Dott. Ing. G. Failla  Dott. Ing. F. Iudice

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
1	SETTEMBRE 2014	EMISSIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ITALSOCOTEC del 15/07/2014	PULVIRENTI	GRASSO	FAILLA
0	GIUGNO 2014	PRIMA EMISSIONE	PULVIRENTI	GRASSO	FAILLA

## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
1.1	GENERALITÀ E DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	1
<b>2</b>	<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....</b>	<b>4</b>
3.1	CALCESTRUZZI .....	4
3.1.1	<i>Magrone di Fondazione .....</i>	<i>4</i>
3.1.2	<i>Pali di fondazione.....</i>	<i>4</i>
3.1.3	<i>Opere in Fondazione ed Elevazione - Spalle.....</i>	<i>5</i>
3.2	ACCIAIO .....	7
3.2.1	<i>Acciaio d'armatura.....</i>	<i>7</i>
<b>4</b>	<b>CRITERI DI PROGETTAZIONE E DI CALCOLO .....</b>	<b>8</b>
4.1	GENERALITÀ.....	8
4.2	CRITERI DI PROGETTAZIONE .....	8
4.3	CRITERI DI MODELLAZIONE STRUTTURALE .....	12
4.4	MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO.....	16
4.4.1	<i>Interazione struttura terreno .....</i>	<i>16</i>
<b>5</b>	<b>MODALITÀ DI ANALISI E CALCOLO .....</b>	<b>19</b>
5.1	CALCOLO DELLA SPINTA DEL TERRENO.....	20
5.2	INCREMENTO DELLA SPINTA DOVUTO AL SISMA .....	21
5.3	FORZE D'INERZIA.....	21
5.4	MURO PARAGHIAIA .....	22
5.5	PALI DI FONDAZIONE .....	23
5.6	GENERALITÀ SULLE VERIFICHE DI RESISTENZA DEGLI ELEMENTI BIDIMENSIONALI .....	27
<b>6</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI .....</b>	<b>29</b>
6.1	PREMESSA .....	29
6.2	FORZE AGENTI SULL'IMPALCATO – REAZIONI VINCOLARI .....	29
6.2.1	<i>Spalla 1 (Fissa).....</i>	<i>29</i>
6.2.2	<i>Spalla 2 (Mobile) .....</i>	<i>32</i>
6.3	FORZE AGENTI SULLE SPALLE .....	36

	<p><b>Ammodernamento del tracciato stradale</b>  S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO  1° STRALCIO FUNZIONALE</p>	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	STUDIO <small>Società di Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)
---	---	--	---	--

6.3.1	<i>Pesi Propri e Permanenti (DEAD)</i> .....	36
6.3.2	<i>Spinta del terreno (sp_terr)</i> .....	36
6.3.3	<i>Spinta del sovraccarico sul terrapieno (sp_sovr)</i> .....	36
6.3.4	<i>Incremento sismico della spinta (incr_sp_terr)</i> .....	36
6.3.5	<i>Forze d'inerzia (fz_inerzia)</i> .....	36
6.3.6	<i>Attrito dei vincoli (q7)</i> .....	36
6.4	RIEPILOGO CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI.....	37
<b>7</b>	<b>COMBINAZIONE DEI CARICHI</b> .....	<b>38</b>
7.1	COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE .....	38
7.2	DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI DI CARICO DA PROGETTO.....	40
7.2.1	<i>Combinazioni di Carico Base</i> .....	42
7.2.2	<i>Riepilogo delle Combinazioni di Carico di Progetto</i> .....	47
7.2.3	<i>Inviluppi dei Gruppi delle combinazioni di Carico</i> .....	58
<b>8</b>	<b>VERIFICA PARAGHIAIA</b> .....	<b>59</b>
8.1	INTRODUZIONE.....	59
8.2	SPINTA DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO .....	59
8.3	FORZA DI FRENAMENTO .....	59
8.4	PESO PROPRIO.....	59
8.5	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO .....	60
8.5.1	<i>Verifiche</i> .....	60
<b>9</b>	<b>SPALLA 1</b> .....	<b>62</b>
9.1	RISULTATI DELLE ANALISI.....	66
9.1.1	<i>Modi di Vibrazione e fattori di partecipazione modale</i> .....	66
9.1.2	<i>Sollecitazioni Elementi Strutturali (colormap)</i> .....	67
9.2	VERIFICHE ELEMENTI STRUTTURALI.....	72
9.2.1	<i>Fondazione</i> .....	72
9.2.2	<i>Fusto</i> .....	82
9.2.3	<i>Paraghiaia</i> .....	91
9.3	VERIFICHE PALI DI FONDAZIONE .....	100
9.3.1	<i>Riepilogo Azioni in testa ai Pali</i> .....	100
9.3.2	<i>Risultati Analisi</i> .....	102
<b>10</b>	<b>SPALLA 2</b> .....	<b>188</b>

	<p><b>Ammodernamento del tracciato stradale</b>  <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b>  <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b></p>	 <p><b>(MANDATARIA)</b></p>	 <p><b>(MANDANTE)</b></p>	<p><b>STUDIO</b> <small>Società di Progettazione</small>  <b>IUDICE S.r.l.</b>  <b>(MANDANTE)</b></p>
---	---	--	---	---

10.1	RISULTATI DELLE ANALISI .....	188
10.1.1	<i>Modi di Vibrazione e fattori di partecipazione modale</i> .....	188
10.1.2	<i>Sollecitazioni Elementi Strutturali (colormap)</i> .....	189
10.2	VERIFICHE ELEMENTI STRUTTURALI .....	194
10.2.1	<i>Fondazione</i> .....	194
10.2.2	<i>Fusto</i> .....	204
10.2.3	<i>Paraghiaia</i> .....	213
10.3	VERIFICHE PALI DI FONDAZIONE.....	222
10.3.1	<i>Riepilogo Azioni in testa ai Pali</i> .....	222
10.3.2	<i>Risultati Analisi</i> .....	224

## 1 PREMESSA

### 1.1 Generalità e Descrizione dell'Opera

La presente relazione di calcolo tratta le analisi e le verifiche strutturali relative alle spalle del ponte da realizzarsi in prossimità del torrente Salvia nell'ambito dei relativi all'ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 Ispica - Pozzallo.

Per tutto ciò che attiene la descrizione generale dell'opera si rimanda alla lettura della relazione di calcolo dell'impalcato.

Come si è descritto le spalle sono realizzate in opera con fondazioni su pali  $\phi 1000$  di lunghezza 20 m.



Figura 1.1. Inquadramento dell'intervento

Analogamente a quanto visto per l'impalcato, anche le spalle hanno una conformazione di tipo obliquo con l'asse delle linee d'appoggio e, quindi, dei trasversi, inclinati di circa  $41^\circ$  rispetto all'asse dell'impalcato stesso. Questo per adattarsi planimetricamente all'alveo del torrente Salvia che attraversa il ponte in oggetto.

Inoltre sempre per tale motivo è stata adottata una modellazione di tipo agli elementi finiti tridimensionale e il calcolo è condotto per entrambe le spalle in modo da individuare possibili fenomeni correlati alle eccentricità che si generano per la forte obliquità.

I modelli tridimensionali consentono inoltre di verificare fenomeni particolarmente insidiosi come la presenza sforzi di sollevamento nelle sottostrutture e nelle fondazioni.

Si riportano in basso la sezione longitudinale del ponte e una vista assonometrica delle spalle.



SEZIONE LONGITUDINALE IMPALCATO  
SCALA 1:100

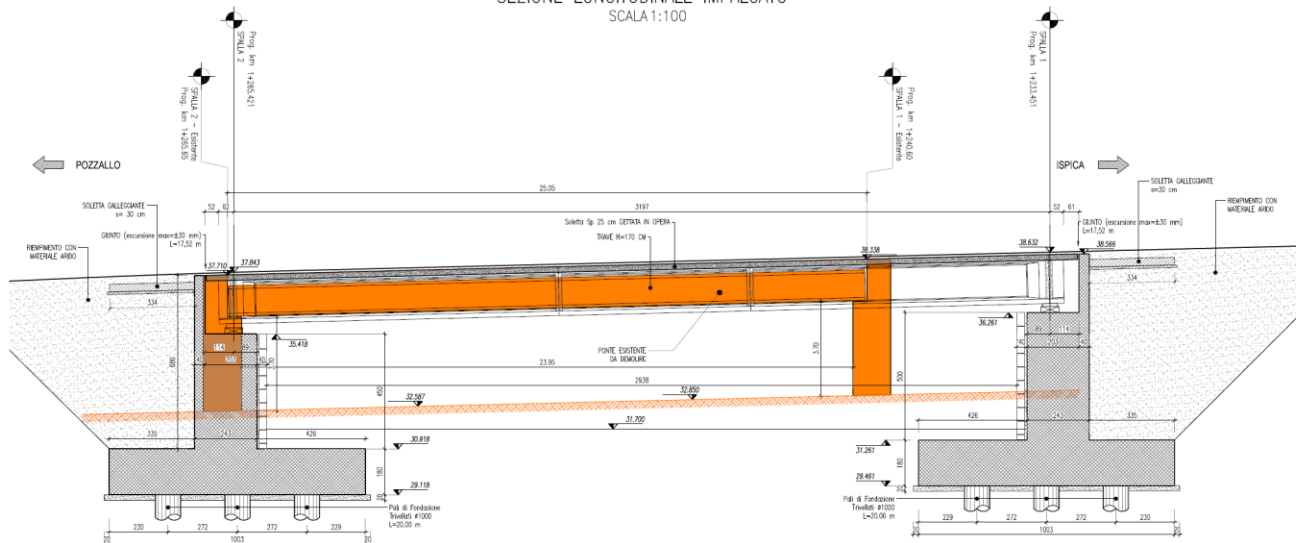


Figura 1.2. Sezione longitudinale

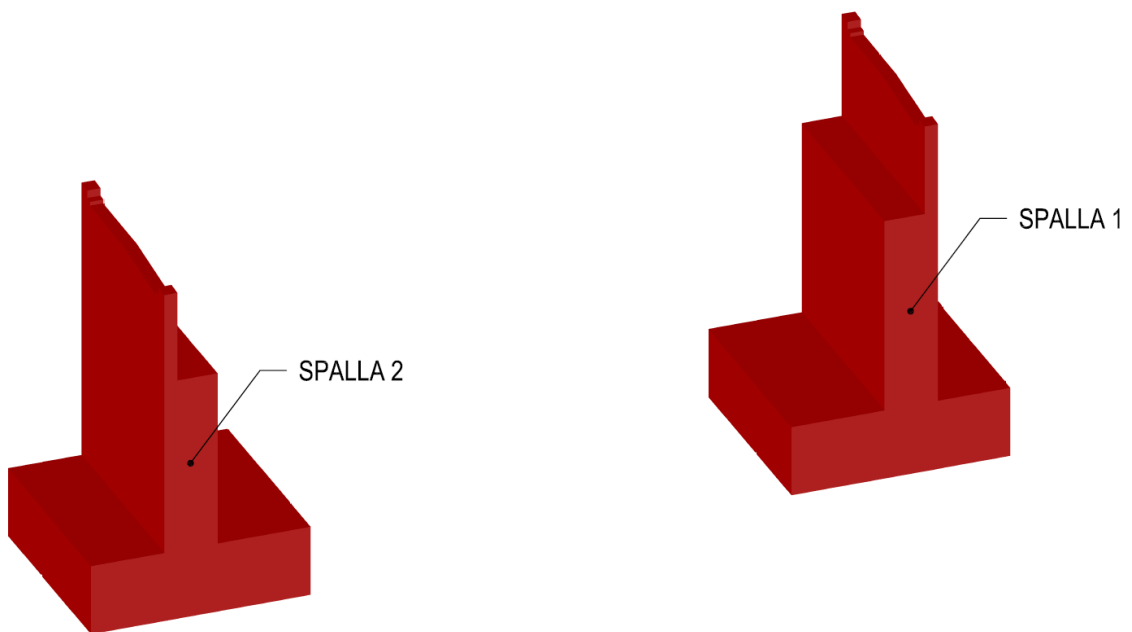


Figura 1.3. Vista in 3d delle Spalle

## 2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- [1] **Legge nr. 1086 del 05/11/1971.**  
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- [2] **Legge nr. 64 del 02/02/1974.**  
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- [3] **D.M. LL.PP. del 11/03/1988.**  
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- [4] **D.M. LL.PP. del 14/02/1992.**  
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- [5] **D.M. 9 Gennaio 1996**  
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- [6] **D.M. 16 Gennaio 1996**  
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- [7] **D.M. 16 Gennaio 1996**  
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- [8] **Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.**  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- [9] **Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.**  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- [10] **Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)**
- [11] **Circolare 617 del 02/02/2009**  
Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

### 3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### 3.1 Calcestruzzi

##### Legami Costitutivi

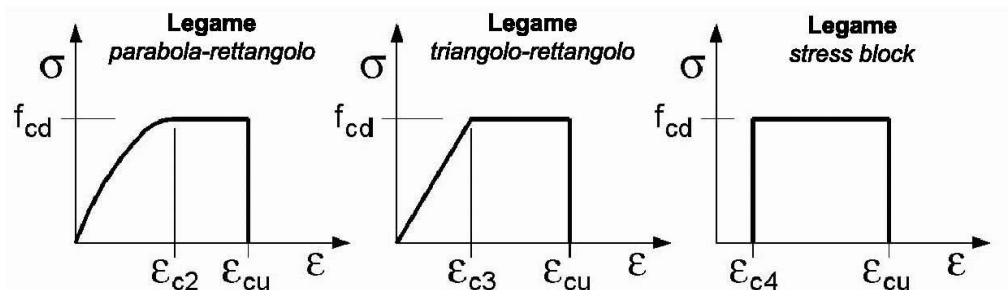
Per classi di resistenza pari o inferiori a C50/60

$$\varepsilon_{c2} = 0.200\%$$

$$\varepsilon_{c3} = 0.175\%$$

$$\varepsilon_{c4} = 0.070\%$$

$$\varepsilon_{cu} = 0.350\%$$



#### 3.1.1 Magrone di Fondazione

##### Caratteristiche Generali

cl-res =	C12\15		Classe di Resistenza
cl-esp =	-		Classe di Esposizione
Cond. Ambientale =	-		Condizioni Ambientali
Cemento =	-		Tipo di Cemento
Dosaggio =	400	kg/mc	Dosaggio del Cemento
Rapporto A/C =	0.45		Rapporto acqua / cemento
Cl max =	-	%	Contenuto massimo di cloruri
aggr max =	-	mm	Dimensione nominale massima degli Aggregati
res gelo =	-		Inerti resistenti al Gelo
Cons =	S1 - Umida		Consistenza

#### 3.1.2 Pali di fondazione

##### Caratteristiche Generali

cl-res =	C25\30		Classe di Resistenza
cl-esp =	XC2		Classe di Esposizione
Cond. Ambientale =	Ordinarie		Condizioni Ambientali
Cemento =	-		Tipo di Cemento
Dosaggio =	400	kg/mc	Dosaggio del Cemento
Rapporto A/C =	0.5		Rapporto acqua / cemento
Cl max =	-	%	Contenuto massimo di cloruri
aggr max =	32	mm	Dimensione nominale massima degli Aggregati
res gelo =	-		Inerti resistenti al Gelo
Cons =	S3 - Semifluida		Consistenza
c =	-	mm	Copriferro minimo
r =	40	mm	Ricoprimento minimo

##### Valori Caratteristici

$R_{ck}$ =	30	MPa	Resistenza caratteristica cubica a compressione
$f_{ck}$ =	24.90	MPa	Resistenza caratteristica cilindrica a compressione
$f_{ctk,5\%}$ =	1.79	MPa	Resistenza caratteristica a trazione semplice - frattile 5%
$f_{ctk,95\%}$ =	3.33	MPa	Resistenza caratteristica a trazione semplice - frattile 95%
$f_{ctk,5\%}$ =	2.15	MPa	Resistenza caratteristica a trazione per flessione - frattile 5%
$f_{ctk,95\%}$ =	3.99	MPa	Resistenza caratteristica a trazione per flessione - frattile 95%

##### Valori Medi

$f_{cm}$ =	32.90	MPa	Resistenza media cilindrica a compressione
------------	-------	-----	--



$f_{ctm} =$	2.56	MPa	Resistenza media a trazione semplice
$f_{cfm} =$	3.070	MPa	Resistenza media a trazione per flessione
$E_{cm} =$	31447.1614	MPa	Modulo Elastico
<b>Resistenze di Calcolo - SLU</b>			
$\gamma_c =$	1.5		Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo
$\alpha_c =$	0.85		Coefficiente per i carichi di lunga durata
<u>Resistenza di calcolo a compressione</u>			
$f_{cd} =$	14.11	MPa	Resistenza di Calcolo a compressione
$f_{cd.sp<50} =$	11.29	MPa	Resistenza di Calcolo a compressione ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm
<u>Resistenza di calcolo a trazione</u>			
$f_{ctd} =$	1.19	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione semplice
$f_{ctd.sp<50} =$	0.96	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione semplice ridotta per elementi piani con $Sp < 50$
$f_{cfd} =$	1.43	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione pre flessione
$f_{cfd.sp<50} =$	1.15	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione per flessione ridotta per elementi piani con $Sp < 50$
<b>Resistenze di Calcolo - Azioni Eccezionali</b>			
$\gamma_c =$	1.00		Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo
$\alpha_c =$	0.85		Coefficiente per i carichi di lunga durata
<u>Resistenza di calcolo a compressione</u>			
$f_{cd} =$	21.17	MPa	Resistenza di Calcolo a compressione
$f_{cd.sp<50} =$	16.93	MPa	Resistenza di Calcolo a compressione ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm
<u>Resistenza di calcolo a trazione</u>			
$f_{ctd} =$	1.79	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione semplice
$f_{ctd.sp<50} =$	1.43	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione semplice ridotta per elementi piani con $Sp < 50$
$f_{cfd} =$	2.15	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione pre flessione
$f_{cfd.sp<50} =$	1.72	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione per flessione ridotta per elementi piani con $Sp < 50$
<b>Resistenze di Calcolo - SLE</b>			
$\sigma_c =$	14.94	MPa	tens. max calcestruzzo - combinazione rara
$\sigma_c =$	11.205	MPa	tens. max calcestruzzo - combinazione quasi permanente
<b>Tensioni Ammissibili</b>			
$R_{ck} =$	30		Resistenza caratteristica cubica a compressione
$E_c =$	31220	MPa	Modulo Elastico
$\gamma_c =$	25	kN/m <sup>3</sup>	Peso Specifico
$f_{cd} =$	15.5625	MPa	Tensione di Snervamento
$\sigma_{amm\ c} =$	9.8	MPa	Tensione Ammissibile
$\tau_{c0} =$	0.600	MPa	t in assenza armatura a taglio
$\tau_{c1} =$	1.829	MPa	t in presenza di armatura a taglio
$n =$	15		Coff. Omogeneizzazione

### 3.1.3 Opere in Fondazione ed Elevazione - Spalle

#### Caratteristiche Generali

cl-res =	C28\35		Classe di Resistenza
cl-esp =	XC2, XF3		Classe di Esposizione
Cond. Ambientale =			Condizioni Ambientali
Cemento =			Tipo di Cemento
Dosaggio =	400	kg/mc	Dosaggio del Cemento
Rapporto A/C =	0.5		Rapporto acqua / cemento
Cl max =		%	Contenuto massimo di cloruri
aggr max =	32	mm	Dimensione nominale massima degli Aggregati
res gelo =			Inerti resistenti al Gelo
Cons =	S4 - Fluida		Consistenza
c =		mm	Copriferro minimo
r =	35	mm	Ricoprimento minimo

### Valori Caratteristici

$R_{ck} =$	35	MPa	Resistenza caratteristica cubica a compressione
$f_{ck} =$	29.05	MPa	Resistenza caratteristica cilindrica a compressione
$f_{ctk,5\%} =$	1.98	MPa	Resistenza caratteristica a trazione semplice - frattile 5%
$f_{ctk,95\%} =$	3.69	MPa	Resistenza caratteristica a trazione semplice - frattile 95%
$f_{cfk,5\%} =$	2.38	MPa	Resistenza caratteristica a trazione per flessione - frattile 5%
$f_{cfk,95\%} =$	4.42	MPa	Resistenza caratteristica a trazione per flessione - frattile 95%

### Valori Medi

$f_{cm} =$	37.05	MPa	Resistenza media cilindrica a compressione
$f_{ctm} =$	2.83	MPa	Resistenza media a trazione semplice
$f_{cfm} =$	3.402	MPa	Resistenza media a trazione per flessione
$E_{cm} =$	32588.1078	MPa	Modulo Elastico

### Resistenze di Calcolo - SLU

$\gamma_c =$	1.5	Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo
$\alpha_c =$	0.85	Coefficiente per i carichi di lunga durata

### Resistenza di calcolo a compressione

$f_{cd} =$	16.46	MPa	Resistenza di Calcolo a compressione
$f_{cd,sp<50} =$	13.17	MPa	Resistenza di Calcolo a compressione ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm

### Resistenza di calcolo a trazione

$f_{ctd} =$	1.32	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione semplice
$f_{ctd,sp<50} =$	1.06	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione semplice ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm
$f_{ctd} =$	1.59	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione pre flessione
$f_{ctd,sp<50} =$	1.27	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione per flessione ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm

### Resistenze di Calcolo - Azioni Eccezionali

$\gamma_c =$	1.00	Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo
$\alpha_c =$	0.85	Coefficiente per i carichi di lunga durata

### Resistenza di calcolo a compressione

$f_{cd} =$	24.69	MPa	Resistenza di Calcolo a compressione
$f_{cd,sp<50} =$	19.75	MPa	Resistenza di Calcolo a compressione ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm

### Resistenza di calcolo a trazione

$f_{ctd} =$	1.98	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione semplice
$f_{ctd,sp<50} =$	1.59	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione semplice ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm
$f_{ctd} =$	2.38	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione pre flessione
$f_{ctd,sp<50} =$	1.91	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione per flessione ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm

### Resistenze di Calcolo - SLE

$\sigma_c =$	17.43	MPa	tens. max calcestruzzo - combinazione rara
$\sigma_c =$	13.0725	MPa	tens. max calcestruzzo - combinazione quasi permanente

### Tensioni Ammissibili

$R_{ck} =$	35		Resistenza caratteristica cubica a compressione
$E_c =$	33722	MPa	Modulo Elastico
$\gamma_c =$	25	kN/m <sup>3</sup>	Peso Specifico
$f_{cd} =$	18.15625	MPa	Tensione di Snervamento
$\sigma_{amm c} =$	11.0	MPa	Tensione Ammissibile
$\tau_{c0} =$	0.667	MPa	t in assenza armatura a taglio
$\tau_{c1} =$	1.971	MPa	t in presenza di armatura a taglio
$n =$	15		Coff. Omogenizzazione

## 3.2 Acciaio

### 3.2.1 Acciaio d'armatura

#### ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO B450C

##### Valori Caratteristici

$f_{y,nom} =$	450	MPa	Valore nominale della tensione di snervamento
$f_{t,nom} =$	540	MPa	Valore nominale della tensione di rottura
$E_s =$	206000	MPa	Modulo Elastico

##### Requisiti prescritti

$f_{yk,5\%} \geq$	$f_{y,nom}$	Valore caratteristici con frattile 5% della tensione di snervamento (da prove su campioni in numero significativo)
$f_{tk,5\%} \geq$	$f_{t,nom}$	Valore caratteristici con frattile 5% della tensione di rottura (da prove su campioni in numero significativo)
$(f_y / f_{y,nom})_{k,10\%} \leq$	1.25	Valore caratteristico con frattile del 10% del rapporto tra la tensione di snervamento effettiva, riscontrata sulla barra, ed il relativo valore nominale
$(f_t / f_y)_{k,10\%} \geq$	1.25	Valore caratteristico con frattile del 10% del rapporto tra la tensione di rottura effettiva e la tensione di snervamento
$(f_t / f_y)_{k,10\%} <$	1.35	
$(A_{gt})_{k,10\%} \geq$	7.5 %	Valore caratteristico con frattile 10% dell'allungamento al massimo sforzo
$\varnothing < 12$ mm	4 $\varnothing$	Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza formazione di cricche:
12 $\leq \varnothing \leq$ 16 mm	5 $\varnothing$	
16 $< \varnothing \leq$ 25 mm	8 $\varnothing$	
25 $< \varnothing \leq$ 40 mm	10 $\varnothing$	

##### Resistenze di Calcolo - SLU

$\gamma_s =$	1.15	Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio
$f_{yd} =$	391.30	MPa Resistenza di Calcolo a trazione
$\epsilon_{yd} =$	0.190%	MPa Deformazione a snervamento per trazione

##### Resistenze di Calcolo - SLE

$\gamma_s =$	1.00	Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo
$f_{yd} =$	450.00	MPa Resistenza di Calcolo a trazione
$\epsilon_{yd} =$	0.218%	Deformazione a snervamento per trazione
$\sigma_s =$	360.00	MPa Deformazione a snervamento per trazione

##### Tensioni Ammissibili

Tipo =	<b>Feb44k</b>	
$E_s =$	206000	MPa Modulo Elastico
$\gamma_c =$	78.50	kN/m <sup>3</sup> Peso Specifico
$f_{yk} =$	430.00	MPa Tensione caratteristica di snervamento
$\sigma_{amm s} =$	255.00	MPa Tensione Ammissibile

## 4 CRITERI DI PROGETTAZIONE E DI CALCOLO

### 4.1 Generalità

Le analisi e le verifiche strutturali delle opere in esame sono state condotte nel pieno rispetto delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni adottando, di conseguenza, un approccio di calcolo di tipo prestazionale basato sul ricorso del *Metodo degli Stati Limite* e sulle nuove modalità di calcolo delle *Azioni Sismiche*. In particolare queste ultime risultano funzione di vari parametri così sintetizzabili:

- *Prestazioni attese per l'opera*, intese in termini di Stati Limite secondo cui effettuare la verifica ed anche in termini di *Vita Nominale della Struttura* (già introdotto con le NTC 2005)  $V_N$  intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere utilizzata per lo scopo cui è destinata.
- *Classe d'uso della costruzione* parametro che tiene conto del grado di affollamento cui può essere soggetta la struttura nel corso della sua vita.
- *Microzonazione sismica*. Viene superato l'obsoleto concetto di zona sismica così da condurre la valutazione delle azioni sismiche di progetto a dei parametri di pericolosità sismica locali, determinabili in funzione delle precise coordinate geografiche di ubicazione dell'opera in base ai valori forniti dalla normativa stessa.
- *Caratteristiche Geomorfologiche e topografiche* del sito di ubicazione dell'opera mediante opportuni coefficienti correttivi.

### 4.2 Criteri di progettazione

In riferimento agli Stati limite ultimi si introduce la classificazione generale presente nella normativa:

- EQU: perdita dell'equilibrio dell'opera, considerata sostanzialmente come un corpo rigido, secondo una modalità di collasso indipendente dalle resistenze del terreno o della struttura (ad esempio il ribaltamento di un muro);
- STR: collasso (o eccessiva deformazione) di un'opera o di un elemento strutturale, secondo meccanismi di rottura condizionati sostanzialmente dalla resistenza di elementi strutturali (ad esempio il crollo di un muro di sostegno a contrafforti a causa del cedimento strutturale delle sezioni in cemento armato);
- GEO: collasso (o eccessiva deformazione) di un'opera o di un elemento strutturale secondo meccanismi di rottura condizionati prevalentemente dalla resistenza del terreno (ad esempio il raggiungimento del carico limite di un palo di fondazione);
- UPL: perdita di stabilità di un'opera a causa di eccessiva sottospinta dell'acqua, come, ad esempio, nel caso di una vasca interrata che galleggi nel terreno saturo;
- HYD: sollevamento, erosione o sifonamento del terreno a causa di gradiente idraulico e conseguenti moti di filtrazione

È chiaro che lo stato limite ultimo da considerare dipenda dal tipo di opera e dall'ambito nel quale si ragiona. Nel caso in esame si considerano gli stati limite di tipo strutturale e di tipo geotecnico.

La normativa in merito agli Stati limite di tipo Geotecnico (GEO) chiarisce che le verifiche debbano essere eseguite rispettando la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

essendo  $E_d$  il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione:

$$E_d = E\left(\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d\right)$$

ed  $R_d$  il valore di progetto del sistema geotecnico:

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} R\left(\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d\right)$$

dove:

- $E_d$  valore di progetto dell'azione di progetto o dell'effetto della stessa
- $R_d$  valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico
- $F_k$  valore caratteristico delle azioni
- $X_k$  valore caratteristico dei parametri geotecnici
- $a_d$  grandezze relativa alla geometria di progetto

Quindi:

- le azioni di progetto vengono ottenute amplificando le azioni caratteristiche secondo i coefficienti

$$\gamma_F: F_d = \gamma_F F_k$$

- i parametri geotecnici di progetto vengono ottenuti riducendo i parametri caratteristici secondo i coefficienti

$$\gamma_M: X_d = X_k / \gamma_M$$

- Le resistenze di progetto vengono ottenute riducendo le resistenze caratteristiche secondo i coefficienti

$$\gamma_R: R_d = R_k / \gamma_R$$

La verifica del generico stato limite ultimo va effettuata impiegando diversi set di coefficienti parziali:

- per le azioni: A1 e A2
- per i parametri geotecnici: M1 ed M2
- per le resistenze: R1, R2 ed R3.

che vengono scelti nell'ambito di due differenti e alternativi approcci progettuali:

- **Approccio 1:** prevede due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti, la prima più severa nei riguardi del dimensionamento strutturale delle opere a contatto col terreno, la seconda più gravosa per il dimensionamento geotecnico.
- **Approccio 2:** prevede un'unica combinazione di gruppi di coefficienti sia per le verifiche strutturali che geotecniche.

Le Norme Tecniche per le costruzioni 2008 prevedono diversi gruppi dei coefficienti sopra riportati in relazione alla tipologia di opera geotecnica da progettare.

Nel caso particolare di opere con fondazioni profonde su pali, la norma al §6.4.3.1 stabilisce che gli stati limite ultimi 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 la fondazione stessa. Le verifiche devono pertanto essere effettuate, quando pertinenti, ai seguenti stati limite:

- *SLU di tipo geotecnico*
  - Collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali;
  - Collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi trasversali;
  - Collasso per carico limite di sfilamento nei riguardi dei carichi assiali di trazione;
  - Stabilità globale;
- *SLU di tipo strutturale*
  - Raggiungimento della resistenza dei pali;
  - Raggiungimento della resistenza della struttura di collegamento dei pali

La norma inoltre chiarisce che per l'Approccio 1 le combinazioni devono essere così determinate:

- Combinazione 1: A1+M1+R1
- Combinazione 2: A2+M1+R2

nelle quali i valori dei coefficienti sono riportati nelle tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.4.II riportate per comodità nelle immagini seguenti. I coefficienti R1 e R2 considerati sono quelli relativi ai pali trivellati.

**Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.**

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale $\gamma_F$ (o $\gamma_E$ )	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

**Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE $\gamma_M$	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_\phi$	1,0	1,25
Coazione efficace	$c'_k$	$\gamma_c$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,0	1,0

**Tabella 6.4.II – Coefficienti parziali  $\gamma_R$  da applicare alle resistenze caratteristiche.**

Resistenza	Simbolo	Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)
Base	$\gamma_b$	1,0	1,45	1,15	1,0	1,7	1,35	1,0	1,6	1,3
Laterale in compressione	$\gamma_s$	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15
Totale (*)	$\gamma_t$	1,0	1,45	1,15	1,0	1,6	1,30	1,0	1,55	1,25
Laterale in trazione	$\gamma_{st}$	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25

I coefficienti A1 e A2 riportati nella tabella 6.2.I sono di carattere generale e sono applicati ai carichi generici. Per carichi relativi al ponte stradale si devono invece considerare quelli specifici indicati dalla norma nella tabella 5.1.V riportata qui di seguito.

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

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

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

Per le verifiche SLU in ambito sismico valgono le considerazioni presenti al §7.11.1 e nel §7.11.5.3: le verifiche devono essere effettuate ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni (A1 e A2) e impiegando i parametri geotecnici e le resistenti di progetto con i valori dei coefficienti parziali utilizzati per le verifiche in ambito statico; in particolare se si utilizza l'Approccio 1, la combinazione 2 deve fare riferimento ai coefficienti R3.

Nello specchio seguente è riepilogato il quadro dei coefficienti da utilizzare nelle verifiche agli stati limite ultimi:

- *SLU combinazioni statiche – Approccio 1*
  - Combinazione 1:  $A1+M1+R1$
  - Combinazione 2:  $A2+M1+R3$
- *SLU combinazioni sismiche – Approccio 1*
  - Combinazione 1:  $1+M1+R1$
  - Combinazione 2:  $1+M1+R3$

Nel caso delle combinazioni sismiche si ha quindi che la combinazione più sfavorevole è la 2 caratterizzata da coefficienti R3 non unitari, a differenza di quanto si ha per R1. Sarà pertanto questa la sola combinazione sismica utilizzata per le verifiche.

#### 4.3 Criteri di Modellazione strutturale

Per le analisi e le verifiche di resistenza e stabilità condotte sulle spalle si definisce, al fine di ottenere uno stato sollecitativo più realistico, modello tridimensionale agli elementi finiti composto da elementi monodimensionali (tipo beam) rappresentativi dei pali e da elementi bidimensionali (tipo shell) rappresentativi invece delle strutture delle spalle e della zattera di fondazione. I pali sono discretizzati con una serie di elementi beam ai cui nodi sono applicate delle molle per la modellazione dell'interazione con il struttura-terreno.

Nel modello si è fatto poi ricorso a vincoli interni e ad elementi di tipo link rigido al fine di assemblare il tutto e rendere collaboranti tutti gli elementi definiti.

Nello specifico si è proceduto in modo seguente:

- Fusto: elementi di tipo *Shell – Thick*
- Paraghiaia: elementi di tipo *Shell – Thin*
- Appoggi: nodi collegati al fusto tramite elementi *Link rigidi*
- Platea fondazione: elementi di tipo *Shell – Plate*
- Pali: serie di elementi *Frame* con molle ai nodi per simulare il terreno
- Elementi connessione Fondazione – Palo: *Link rigidi*

Per una descrizione accurata di tali elementi si faccia riferimento al Capitolo 8 dell'elaborato relativo all'impalcato.

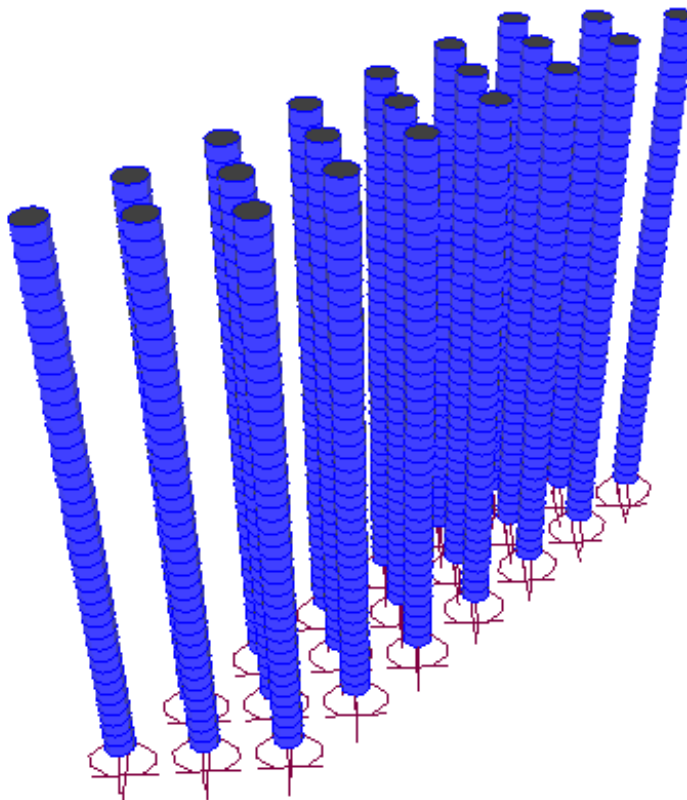
Il calcolo di tale impalcato è stato condotto con l'ausilio del software Csi SAP2000 versione 16 prodotto dalla Computers & Structures, Inc., dedicato alla modellazione, analisi e progettazione agli elementi finiti di qualsiasi tipo di struttura in generale. Tale programma consente la modellazione a partire da una qualsiasi geometria importata da una fonte esterna quale ad esempio un software CAD in modo da rendere il tutto più agevole. Nel caso specifico si è proceduto proprio in questo modo importando direttamente la geometria dagli schemi di carpenteria.



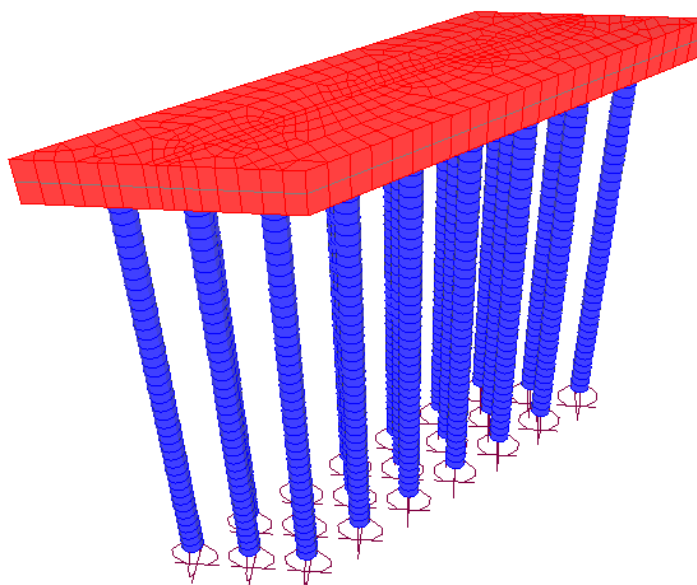


Dopo l'importazione si assegnano a ciascun gruppo omogeneo, i materiali con le loro proprietà, le sezioni, i vincoli, i casi di carico e le combinazioni di carico.

Si riportano alcune immagini significative del modello della spalla 1.



*Figura 4.1. SP1 Modello 3D – Pali di Fondazione*



*Figura 4.2. SP1 Modello 3D – Pali e platea di fondazione*

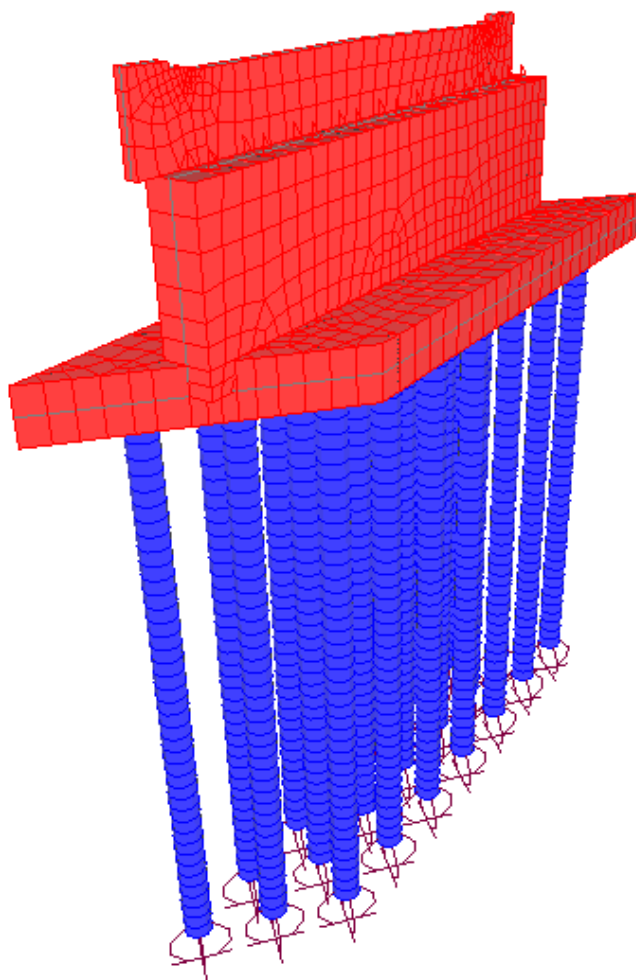


Figura 4.3. SP1 Modello 3D completo

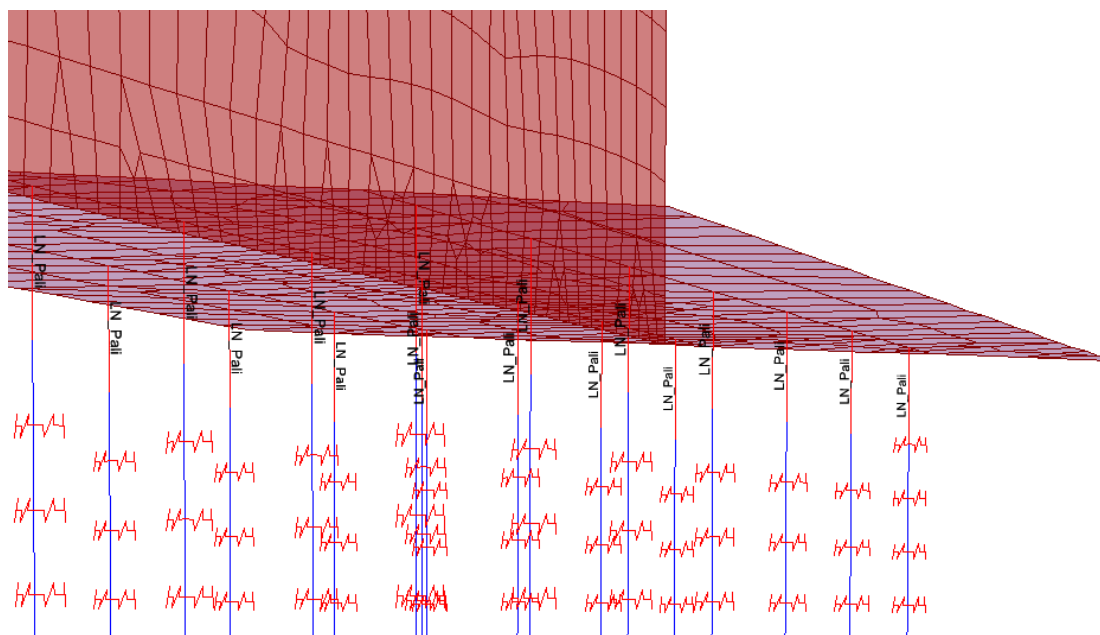


Figura 4.4. Modello 3D – Particolare Link Rigido e delle molle nei pali

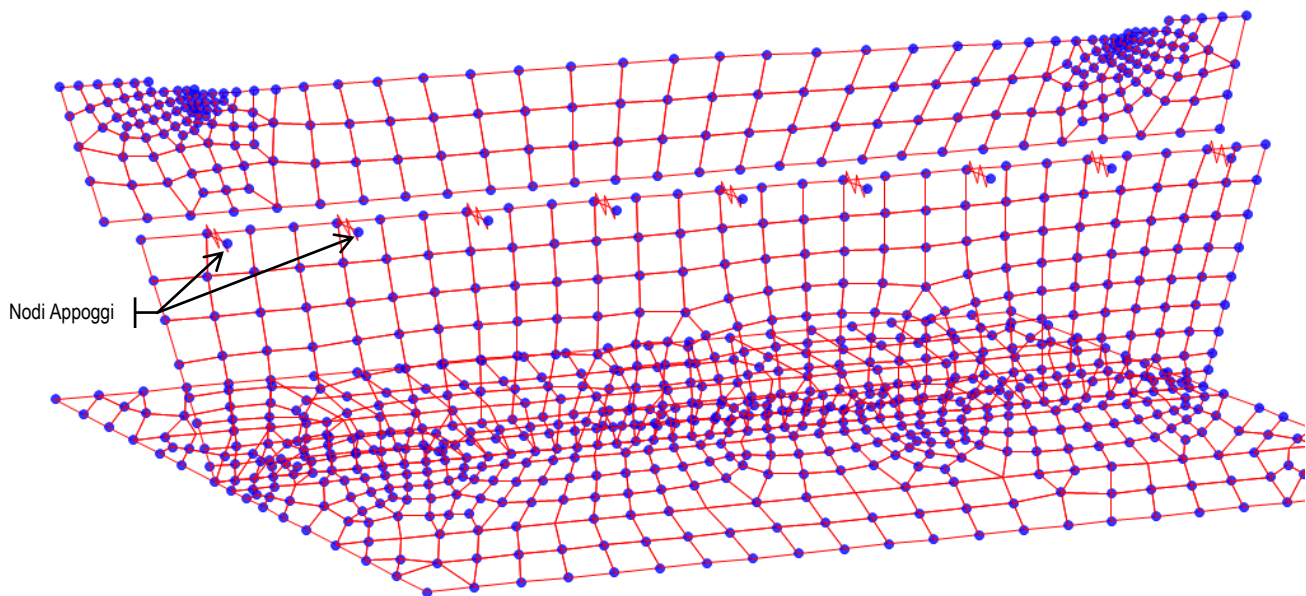


Figura 4.5. Modello di Calcolo

Particolare attenzione è stata posta al sistema di riferimento locale dei nodi di appoggio per renderlo coerente con quello utilizzato nel Csi Bridge. Questo perché le azioni agli appoggi delle travi sono restituite dal software secondo una 6-upla orientata nel sistema di riferimento locale e non globale. Nella figura seguente è raffigurato l'orientamento e la trasformazione applicata.

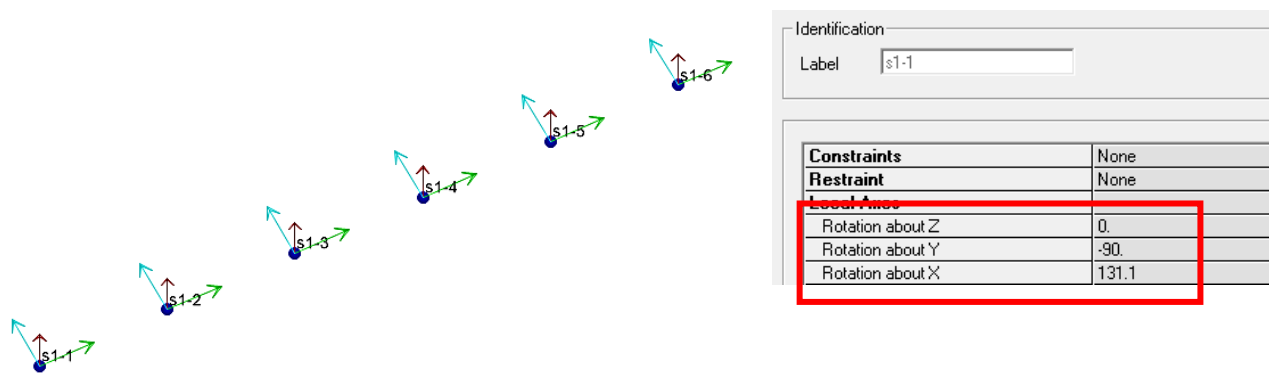


Figura 4.6. Sistema di riferimento locale nodi appoggi. Asse 1 - Rosso; Asse 2 - Verde; Asse 3 - Ciano

#### 4.4 Modello geotecnico di riferimento

Il modello di riferimento assunto come riferimento nei calcoli e nelle verifiche delle fondazioni delle spalle è caratterizzato dai parametri riportati in Tabella 4.1.

Tabella 4.1. Parametri Geotecnici

		Parametri Geotecnici			
ID	Descr	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	γ <sub>s</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	φ [°]
1	Terrapieno	0	19.0	20.0	30
2	Clc – Calcareniti	0	19.0	20.0	31

##### 4.4.1 Interazione struttura terreno

L'analisi dell'interazione tra la spalla ed il terreno è stata condotta limitatamente ai pali di fondazione sulla base di una formulazione alla winkler.

Le costanti di sottofondo assegnate ai pali si assumo variabili con la profondità Z del terreno rispetto al p.c. e valutate sfruttando la formulazione analitica proposta da Bowles (§9 Fondazioni – Bowles McGraw Hill), in base alla quale, può assumersi come espressione generale del modulo di reazione del terreno, la seguente:

$$k_s = A_s + B_s Z^n$$

dove:

- $A_s$  è una costante sia per elementi orizzontali che verticali
- $B_s$  è un coefficiente di profondità
- $Z$  è la profondità in esame
- $n$  n esponente per ottenere un andamento di  $k_s$  che approssimi al meglio i risultati delle prove di carico su piastra

La formula precedente può essere usata insieme ad una delle classiche formule per il calcolo della capacità portante:

$$q_{ult} = cN_c s_\gamma + \gamma \cdot Z \cdot N_q \cdot s_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma$$

da cui:

$$A_s = C(cN_c s_\gamma + .5 \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma)$$

$$B_s Z = C(\gamma \cdot N_q \cdot s_q) \cdot Z$$

Dove, C è un coefficiente che vale 40 con tutte le grandezze espresse nel SI, I coefficienti  $N_c$ ,  $N_q$  e  $N_\gamma$  ed i coefficienti di forma  $s_q$ ,  $s_c$  ed  $s_\gamma$  si ricavano in base alla teoria utilizzata per il calcolo della capacità portante.

Nel caso in esame si ha:

- Terreno di fondazione composto da unica stratigrafica
- Teoria calcolo coefficienti della capacità portante: *Hansen*
- Esponente  $n = 1$



### Calcolo Strato Equivalente

#### Stratigrafia

DATI	ID	gsat [kN/m3]	g' [kN/m3]	c [kg/cmq]	f [°]	H [m]
Strato 1	Clc - Calcareniti	20	20	0	31	30
						30

#### Dati Generali e Geometrici

gw =	0	kN/m3
Bfond =	1.00	m
Lfond =	1.00	m
Hfond =	1	m
TipoFond =	Circolare	

### Calcolo Kwinkler

#### Coefficienti Capacità Portante

<b>Metodo =</b>	Hansen	
<b>Nq =</b>	20.6308	
<b>Nc =</b>	32.6711	
<b>Ng =</b>	17.6931	

#### fattori di forma

<b>sq =</b>	1.6009
<b>sc =</b>	1.6315
<b>sg =</b>	0.6000

#### Coeff. Variazione Kw(Z)

<b>C =</b>	40		
<b>c =</b>	0	N/mq	
<b>gam =</b>	20000	N/mc	
<b>As =</b>	4246333.391	N/m3	= 0.4246333 kg/cm3
<b>Bs =</b>	26421619.45	N/m4	= 2.6421619 kg/cm4
<b>Z =</b>	20	m	
<b>n =</b>	1		
<b>ks =</b>	532678722.3	N/m3	
	53.27	kg/cm3	

Noti i parametri As e Bs, si determina con la formula vista per il Ks il valore della costante di winkler alla generica profondità.

Come detto in precedenza, l'interazione del palo con il terreno è discretizzata tramite un insieme di molle poste ai nodi degli elementi frame con i quali è stato modellato il palo. Il valore della rigidità orizzontale della molla *i-esima* posto alla profondità  $z_i$  è dato quindi dalla relazione:

$$k_{s-i} = D_{palo} \cdot k_s(z_i) \cdot (z_i - z_{i-1})$$

Si riporta la tabella delle rigidità delle molle come assegnato al software di analisi. La discretizzazione scelta è di una molla ogni 0.50 m di profondità. Lo zero di riferimento è l'estradosso della platea di fondazione e le  $z_i$  sono crescenti con la profondità.

**Tabella 4.2. Rigidità molle per i pali**

Joint Text	CoordSys Text	U1 KN/m	U2 KN/m	U3 KN/m	R1 KN-m/rad	R2 KN-m/rad	R3 KN-m/rad	XorR m	Y m	Z m	Kw.h.SAP(z) [kN/m]
p-1	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	1.8000	25902.6242
971	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	2.3000	32508.02906
972	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	2.8000	39113.43392
973	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	3.3000	45718.83878



Ammodernamento del tracciato  
stradale  
S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO  
I° STRALCIO FUNZIONALE



(MANDATARIA)

I.R.  
(MANDANTE)

STUDIO  
IUDICE S.r.l.  
(MANDANTE)

Joint Text	CoordSys Text	U1 KN/m	U2 KN/m	U3 KN/m	R1 KN-m/rad	R2 KN-m/rad	R3 KN-m/rad	XorR m	Y m	Z m	Kw.h.SAP(z) [kN/m]
974	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	3.8000	52324.24365
975	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	4.3000	58929.64851
976	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	4.8000	65535.05337
977	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	5.3000	72140.45823
978	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	5.8000	78745.86309
979	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	6.3000	85351.26795
980	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	6.8000	91956.67282
1001	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	7.3000	98562.07768
1002	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	7.8000	105167.4825
1003	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	8.3000	111772.8874
1004	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	8.8000	118378.2923
1005	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	9.3000	124983.6971
1006	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	9.8000	131589.102
1007	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	10.3000	138194.5068
1008	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	10.8000	144799.9117
1009	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	11.3000	151405.3166
1010	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	11.8000	158010.7214
1011	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	12.3000	164616.1263
1012	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	12.8000	171221.5312
1013	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	13.3000	177826.936
1014	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	13.8000	184432.3409
1015	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	14.3000	191037.7457
1016	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	14.8000	197643.1506
1017	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	15.3000	204248.5555
1018	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	15.8000	210853.9603
1019	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	16.3000	217459.3652
1020	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	16.8000	224064.7701
1021	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	17.3000	230670.1749
1022	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	17.8000	237275.5798
1023	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	18.3000	243880.9846
1024	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	18.8000	250486.3895
1025	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	19.3000	257091.7944
1026	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	19.8000	263697.1992
1027	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	20.3000	270302.6041
1028	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	20.8000	276908.0089
1029	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	21.3000	283513.4138
1030	GLOBAL	1	0	0	0	0	0	22.4900	-5.9211	21.8000	290118.8187

#### 4.4.2 Costate di sottofondo soletta galleggiante

Il terreno di sottofondo è in questo caso quello relativo al materiale di riempimento delle spalle. Si riporta il foglio di calcolo utilizzato per la determinazione della costante di Winkler da assegnare al modello di calcolo della soletta galleggiante. Per tali opere si è stimato che la quota del piano di posa è di circa -0.70 m dall'estradosso della pavimentazione.

Stratigrafia						
DATI	ID	gsat [kN/m3]	g' [kN/m3]	c [kg/cmq]	f [°]	H [m]
Strato 1	Terrapieno	20	19	0	30	7
						7

<i>Dati Generali e Geometrici</i>	
gw =	0 kN/m3
Bfond =	3.34 m
Lfond =	15.95 m
Hfond =	1 m
TipoFond =	Quadrata
Fond. N. =	3
B	2.8 [m]
L	6.55 [m]

Calcolo Kwinkler			
Coefficients Capacità Portante			
<b>Metodo =</b>	Hansen		
<b>Nq =</b>	18.4011		
<b>Nc =</b>	30.1396		
<b>Ng =</b>	15.0698		
factors of form			
<b>sq =</b>	1.1209		
<b>sc =</b>	1.1278		
<b>sg =</b>	0.9162		
Coeff. Variazione Kw(Z)			
<b>C =</b>	40		
<b>c =</b>	0 N/mq		
<b>gam =</b>	19000 N/mc		
<b>As =</b>	17524529.55	N/m3	1.752453 kg/cm3
<b>Bs =</b>	15675617.13	N/m4	1.5675617 kg/cm4
<b>Z =</b>	0.7	m	0.7
<b>n =</b>	1		1
<b>ks =</b>	28497461.54	N/m3	
	2.85	kg/cm3	2.8497462

Si è pertanto attribuito al modello di calcolo una costante di sottofondo pari a 2.85 kg/cm<sup>3</sup>.

## 5 MODALITÀ DI ANALISI E CALCOLO

### 5.1 Calcolo della spinta del terreno

La spalla oggetto in oggetto essendo fondata su pali può considerarsi come struttura rigida impedita di ruotare. Nel valutare pertanto la spinta esercitata dal terreno si considera pertanto che questo si trovi, a differenza di quanto avviene nei muri di sostegno, in una condizione “a riposo” cioè caratterizzata dall’assenza del fenomeno di distacco del cuneo di spinta.

Il calcolo della spinta può pertanto essere agevolmente condotto utilizzando la teoria di Rankine la quale assume come ipotesi base superfici di scorrimento piane e terrapieno orizzontale. Secondo tale teoria ad una generica profondità  $z$  in un deposito di terreno incoerente ( $c'=0$ ), omogeneo e asciutto, avente peso di volume ( $\gamma$ ) costante, la tensione orizzontale e verticale efficaci assumo i seguenti valori:

$$\sigma'_{h0} = \gamma K_0 \cdot z$$

$$\sigma'_{v0} = \gamma \cdot z$$

dove  $K_0$  è denominato coefficiente di spinta a riposo, che per terreni normal-consolidati può essere stimato con la relazione:

$$K_0 = 1 - \tan \varphi'$$

dove  $\varphi'$  è l'angolo di attrito efficace del terreno.

In modo analogo una  $q$  uniforme applicata all'estradosso del terrapieno supposto orizzontale, determina i seguenti incrementi delle tensioni orizzontali e verticali alla generica profondità  $z$  del terreno:

$$\Delta \sigma'_{h0} = K_0 \cdot q$$

$$\Delta \sigma'_v = q$$

i quali in questo caso sono valori costanti con la profondità.

Le pressioni sopra definite sono state pertanto esplicitate per il caso in esame ed applicate direttamente al modello di calcolo sugli elementi shell come carico da pressione (pressure loads). Nella tabella seguente è riportato un riepilogo dei valori così ottenuti per le varie combinazioni di carico.

**Tabella 5.1. Pressione del terreno**

Combinazione	Coeff. M1	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	$K_0$ [-]	$\sigma_v(z=H_{SP1})$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_H(z=H_{SP1})$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_v(z=H_{SP2})$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_H(z=H_{SP2})$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Comb. 1 - STAT	1	19	30	0.5	138.70	69.35	129.20	64.60
Comb. 2 - STAT	1	19	30	0.5	138.70	69.35	129.20	64.60
Comb. 2 - Sismica	1	19	30	0.5	138.70	69.35	129.20	64.60

**Tabella 5.2. Pressioni dovute al sovraccarico**

Combinazione	Coeff. M1	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	$K_0$ [-]	$\sigma_v$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_H$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Comb. 1 - STAT	1	19	30	0.5	20.00	10.00
Comb. 2 - STAT	1	19	30	0.5	20.00	10.00
Comb. 2 - Sismica	1	19	30	0.5	20.00	10.00



## 5.2 Incremento della spinta dovuto al sisma

Il valore dell'incremento della spinta del terreno a tergo delle spalle è calcolato secondo il metodo pseudostatico di Wood (1973) che fornisce la l'incremento della spinta, rispetto al valore statico, nel caso di strutture di tipo rigide o comunque che consento deformazioni contenute (come nel caso in esame per la presenza dei pali di fondazione).

Con tale metodo il diagramma delle pressioni della sovraspinta è uniforme e la risultante passa a metà altezza dell'opera di sostegno (in questo caso la spalla). Il suo valore è dato dalla relazione:

$$\Delta S_E = \frac{a_g}{g} S \cdot \gamma \cdot H^2$$

Il che equivale ad applicare una pressione:

$$\Delta s_E = \frac{a_g}{g} S \cdot \gamma \cdot H$$

dove:

$a_g$  accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento sismico (si faccia riferimento alla relazione relativa all'impalcato);

$S$  coefficiente pari a  $S_S \cdot S_T$  (si faccia riferimento alla relazione relativa all'impalcato);

$H$  altezza della parete;

$\gamma$  peso per unità di volume del terreno.

Nel caso in esame il sito è caratterizzato dai seguenti parametri sismici:

- Per SLV:  $a_g/g = 0.198$
- Per SLd:  $a_g/g = 0.055$
- $S=1.20$

I valori delle pressioni della sovraspinta sismica sono riepilogati nella tabella seguente.

*Tabella 5.3. Incremento sismico della spinta del terreno*

Spalla n.	$\Delta s_E$ SLV [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Delta s_E$ SLD [kN/m <sup>2</sup> ]
Spalla 1	32.91	9.16
Spalla 2	30.66	8.53

## 5.3 Forze d'inerzia

Le forze d'inerzia sono valutate in accordo con quanto specificato al §7.11.6.2.1 che nel caso di analisi pseudostatica, l'azione statica equivalente è pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico. Per le verifiche allo stato limite ultimo tali coefficienti si ricavano con le seguenti relazioni:

$$k_h = \beta_m \frac{a_{\max}}{g} \quad k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

dove:

$$a_{\max} = S \cdot a_g \quad \text{accelerazione massima;}$$

$\beta_m = 1$  coefficiente funzione della categoria del sottosuolo, unitario nel caso di strutture che non siano in grado subire spostamenti relativi rispetto al terreno.

I valori, distinti per tipo di stato limite, sono riportate nella tabella seguente.

	SLV	SLD
$k_h$	0.237309	0.066055
$k_v$	0.118654	0.033028

Le forze d'inerzia sono applicate al modello nelle due direzioni orizzontali x e y ortogonali tra loro e nella direzione verticale z, mediante carico di pressione sugli elementi shell. Il valore di ciascuna di queste è pertanto calcolato per unità di area nel seguente modo:

$$f_i = \gamma_{el} \cdot s_{el} \cdot k_{h(v)}$$

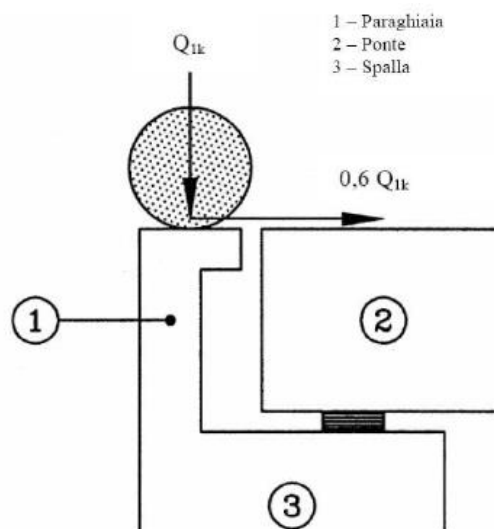
Nella tabella sono riportati i valori così determinati.

Forze inerzia dir X e Y	SLV [kN/m <sup>2</sup> ]	SLD [kN/m <sup>2</sup> ]
paraghiaia	2.37	0.66
fusto spalla	9.49	2.64

Forze inerzia dir Z	SLV [kN/m <sup>2</sup> ]	SLD [kN/m <sup>2</sup> ]
paraghiaia	1.19	0.33
fusto spalla	4.75	1.32

#### 5.4 Muro Paraghiaia

In accordo con quanto specificato nella norma, il paraghiaia deve essere verifica con una ulteriore condizione di carico caratterizzata da un'azione concentrata di frenatura definita come da figura.



Lo schema statico è quello di una mensola incastrata alla base con una forza orizzontale pari al 60% del carico asse  $Q_{1k}$  quindi nel caso in esame (ponte di 1a categoria) pari a 180 kN, concomitante con un carico verticale di 300 kN.

In questa verifica si considerano concomitanti anche la spinta del terreno a tergo del paraghiaia e la spinta del terreno generata dal sovraccarico stradale, pari a 20 kN/m<sup>2</sup>.

Per i dettagli della verifica si rimanda al capitolo dedicato alle verifiche strutturali.

## 5.5 Soletta Galleggiante

Le solette di transizione sono disposte, come da elaborati grafici di carpenteria, allo scopo di ridurre i cedimenti del rilevato a tergo delle spalle. Esse sono collegate alla struttura della spalla a quota intradosso del pacchetto della pavimentazione attraverso un collegamento a cerniera. Lo schema statico è pertanto quello di una mensola su suolo elastico (il materiale di riempimento della spalla) alla winkler, vincolata ad un estremo con un vincolo a cerniera.

Nella verifica si considera un sovraccarico agente pari a quello stradale pari a 20 kN/m<sup>2</sup>.

## 5.6 Pali di fondazione

Il carico verticale che grava sul palo va confrontato con il valore di calcolo della resistenza verticale del palo stesso. Il problema che si pone, quindi, è quello di determinare la capacità portante del palo. Determinata la capacità portante, la resistenza di calcolo verticale del palo si ottiene applicando degli opportuni coefficienti di sicurezza.

La capacità portante di un palo viene valutata come somma di due contributi: portanza di base (o di punta) e portanza per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_T = Q_P + Q_L - W_P$$

dove:

- $Q_T$  Portanza totale del palo;
- $Q_P$  Portanza di base del palo;
- $Q_L$  Portanza per attrito laterale del palo;
- $W_P$  Peso proprio del palo.

Le due componenti  $Q_P$  e  $Q_L$  sono calcolate in modo indipendente fra loro. Risulta molto difficoltoso, tranne che in poche situazioni, stabilire quanta parte del carico viene assorbita per attrito laterale e quanta per resistenza alla base.

Nel caso di **pali soggetti a trazione** la resistenza allo sfilamento vale:

$$Q_T = Q_L + W_P$$

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo  $Q_A$  applicando degli opportuni coefficienti di sicurezza rispettivamente  $\gamma_b$  e  $\gamma_s$ .

I coefficienti  $\gamma_b$  e  $\gamma_s$  rappresentano rispettivamente i valori del coefficiente di sicurezza per la portanza di punta e quello per la portanza laterale.

Quindi nel caso di pali compressi abbiamo la seguente relazione:

$$Q_A = Q_P/\gamma_b + Q_L/\gamma_s - W_P$$

Nel caso invece di pali soggetti a sforzi di trazione abbiamo la seguente relazione:

$$Q_A = Q_l/\gamma_s + W_P$$

### Capacità portante di punta

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_P = A_P (c N_c + q_b N_q)$$

dove  $A_P$  è l'area portante efficace della punta del palo,  $c$  è la coesione,  $q_b$  è la pressione del terreno alla quota della punta del palo ed i coefficienti  $N_c$  e  $N_q$  sono i coefficienti delle formule della capacità portante corretti per tener conto degli effetti di profondità.

$N_c$  ed  $N_q$  dipendono sia dalla geometria del palo che dalle caratteristiche del terreno angolo di attrito e coesione ( $\phi$  e  $c$ ).

In letteratura è possibile trovare diverse formule per il calcolo dei valori di  $N_c$  ed  $N_q$ .

Per pali in argilla in condizioni non drenate ( $\phi=0$ ,  $c=c_u$ ) si assume in genere per  $N_c$  il valore proposto da Skempton pari a 9 (valore in corrispondenza della punta del palo) mentre  $N_q=1$ . Diversi autori hanno proposto altri valori per il fattore  $N_c$  ma in generale le variazioni sono abbastanza contenute.

Diverso è il caso del fattore  $N_q$  per il quale diversi autori propongono dei valori spesso molto discordanti fra di loro.

In particolare da prove effettuati su pali realizzati in terreni non coesivi, si vede che la variazione della resistenza alla punta non cresce in modo lineare con la profondità, ma raggiunto un certo valore essa si mantiene pressoché costante. Questo fenomeno è stato spiegato da Vesic mettendo in conto un <<effetto arco>> che si manifesta nei dintorni del palo.

Un modo semplice per tener conto del fatto che la resistenza alla punta non può crescere indefinitamente è quello di considerare il diagramma delle pressioni verticali in corrispondenza del palo opportunamente modificato.

In particolare si assume che la pressione verticale  $\sigma_v$  cresca linearmente (pressione geostatica) fino ad una certa profondità  $z_c$  ( $\sigma_v=\sigma_c$ ); superata tale profondità il valore della pressione verticale si mantiene costante e pari a  $\sigma_c$ : in pratica si assume un diagramma bilatero per l'andamento della pressione verticale in corrispondenza del palo.

Il valore di  $z_c$  (detta anche profondità critica) dipende dal diametro del palo,  $D$ , dalla tecnologia di realizzazione (palo infisso o trivellato) dall'angolo di attrito del terreno  $\phi$ .

Nella determinazione di  $z_c$  il valore di  $\phi$  da considerare è funzione del valore dell'angolo di attrito prima dell'installazione del palo,  $\phi'$ , secondo le seguenti relazioni:

- Per pali infissi  $\phi = 3/4 \phi' + 10$
- Per pali trivellati  $\phi = \phi' - 3$

A parità di diametro influisce il grado di addensamento del terreno (densità relativa  $D_r$ ) e la resistenza alla punta cresce con il crescere della densità.

Nella sezione successiva descriveremo le relazioni per la determinazione di  $N_c$  ed  $N_q$ .

### Capacità portante per attrito laterale

La portanza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limiti:

$$Q_L = \text{Int}(\tau_a) dS$$

dove  $\tau_a$  è dato dalla nota relazione di Coulomb:

	<p>Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE</p>	 <p>(MANDATARIA)</p>	 <p>(MANDANTE)</p>	<p>STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)</p>
--	--	---	---	---

$$\tau_a = c_a + \sigma_h \operatorname{tg} \delta$$

dove  $c_a$  è l'adesione palo-terreno,  $\delta$  è l'angolo di attrito palo-terreno, e  $\sigma_h$  è la tensione orizzontale alla generica profondità  $z$ . La tensione orizzontale  $\sigma_h$  è legata alla pressione verticale  $\sigma_v$  tramite il coefficiente di spinta  $K_s$

$$\sigma_h = K_s \sigma_v$$

Indicando con  $C$  il perimetro e con  $L$  la lunghezza del palo abbiamo:

$$\operatorname{Int}^L (C(c_a + K_s \sigma_v \operatorname{tg} \delta) dz)$$

### **Analisi del palo soggetto a forze orizzontali (Portanza trasversale)**

La resistenza limite laterale di un palo è determinata dal minimo valore fra il carico orizzontale necessario per produrre il collasso del terreno lungo il fusto del palo ed il carico orizzontale necessario per produrre la plasticizzazione del palo. Il primo meccanismo (plasticizzazione del terreno) si verifica nel caso di pali molto rigidi in terreni poco resistenti (meccanismo di palo corto) mentre il secondo meccanismo si verifica nel caso di pali aventi rigidezze non eccessive rispetto al terreno di infissione (meccanismo di palo lungo o intermedio). Nel modello di terreno alla Winkler il terreno viene schematizzato come una serie di molle elastiche indipendenti fra di loro. Le molle che schematizzano il terreno vengono caratterizzate tramite una costante di rigidezza elastica,  $K_h$ , espressa in  $\text{Kg/cm}^2/\text{cm}$  che rappresenta la pressione (in  $\text{Kg/cm}^2$ ) che bisogna applicare per ottenere lo spostamento di 1 cm. La determinazione di questa costante può essere fatta o tramite prove di carico su piastra o mediante metodi analitici (convenzionali). La variazione della costante di Winkler con la profondità dipende dal tipo di terreno in cui il palo è immerso. Ad esempio nel caso di terreni coesivi in condizioni non drenate  $K_h$  assume un valore costante con la profondità mentre nel caso di terreni incoerenti la variazione di  $K_h$  è di tipo lineare (crescente con la profondità). In generale l'espressione di  $K_h$  assume una forma binomia del tipo:

$$K_h(z) = A + B z^n$$

Per l'analisi di pali caricati trasversalmente si utilizza il modello di Winkler. Il palo viene suddiviso in un determinato numero (100) di elementi tipo trave aventi area ed inerzia pari a quella della sezione trasversale del palo. In corrispondenza di ogni nodo di separazione fra i vari elementi viene inserita una molla orizzontale di opportuna rigidezza che schematizza il terreno. Il comportamento delle molle che schematizzano il terreno non è infinitamente elastico ma è di tipo elastoplastico. La singola molla reagisce fino ad un valore limite di spostamento o di reazione; una volta che è stato superato tale limite la molla non offre ulteriori incrementi di resistenza (diagramma tipo elastoplastico perfetto). Indicando con  $dy_e$  la lunghezza del tratto di influenza della molla, con  $D$  il diametro del palo la molla avrà una rigidezza pari a:

$$K_m = dy_e D K_k$$

La resistenza limite del terreno rappresenta il valore limite di resistenza che il terreno può esplicare quando il palo è soggetto ad un carico orizzontale. La resistenza limite  $p_u = p_u(z)$  dipende dalle caratteristiche del terreno e dalla geometria del palo. In terreni puramente coesivi ( $c=c_u$ ,  $\phi=0$ ) la resistenza cresce dal valore 0 in sommità fino ad un valore limite in corrispondenza di una profondità pari a circa 3 diametri. Il valore limite in tal caso è variabile fra 8 e 12  $c_u$ . Nel caso di terreni dotati di attrito e coesione la resistenza limite ad una generica profondità  $z$  è rappresentata dalla relazione (Brinch Hansen):

	<p><b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE</p>	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	<p>STUDIO <small>Progettazione e Direzione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)</p>
--	---	---	---	--

$$P_u = q K_{pq} + c K_{pc}$$

dove:

- D            diametro del palo
- q            pressione geostatica alla profondità z
- c            coesione alla profondità z
- $K_{pq}, K_{pc}$     coefficienti funzione dell'angolo di attrito del terreno  $\phi$  e del rapporto z/D.

Broms ha eseguito l'analisi considerando il caso sia di palo vincolato in testa che di palo libero immerso in un mezzo omogeneo. Nel caso di terreni coesivi Broms assume in questo caso un diagramma di resistenza nullo fino ad una profondità pari a 1,5D e poi valore costante pari a  $9c_u D$ .

Nel caso di terreni incoerenti Broms assume che la resistenza laterale sia variabile con la profondità dal valore 0 (in testa) fino al valore  $3\sigma_v K_p D$  (alla base) essendo  $K_p$  il coefficiente di resistenza passiva espresso da  $K_p = \tan^2(45^\circ + \phi/2)$ .

Le verifiche sono state condotte con l'ausilio del software CARL 10.0 della Aztec Informatica, dedicato all'analisi di fondazioni superficiali e fondazioni profonde.

Per le fondazioni profonde (palo di fondazione) il programma determina la capacità portante per carichi verticali, la capacità portante per carichi orizzontali ed i cedimenti.

CARL analizza pali in c.a. con armatura a tondini e staffe, armatura a tondini e spirale o armatura con tubolare, e pali in materiale generico (tipo acciaio).

Il terreno può essere stratificato e per ogni strato, in dipendenza del problema che si intende risolvere, occorre definire le grandezze fisiche e meccaniche necessarie, ottenute da prove di laboratorio o in sito.



### 5.7 Generalità sulle Verifiche di Resistenza degli elementi Bidimensionali

I singoli elementi strutturali piani componenti il manufatto in esame sono stati verificati agli SLE sulla base delle sollecitazioni tratte dal modello di calcolo prima descritto e riferite ad una superficie unitaria, restituite dal software di calcolo come integrazione delle tensioni (derivanti dal calcolo FEM) nello spessore dell'elemento stesso.

Si riportano nella figura seguenti le convenzioni adottate dal software di analisi strutturale.

- Membrane direct forces:

$$F_{11} = \int_{-th/2}^{+th/2} \sigma_{11} dx_3$$

$$F_{22} = \int_{-th/2}^{+th/2} \sigma_{22} dx_3$$

- Membrane shear force:

$$F_{12} = \int_{-th/2}^{+th/2} \sigma_{12} dx_3$$

$$V_{23} = \int_{-thb/2}^{+thb/2} \sigma_{23} dx_3$$

- Plate bending moments:

$$M_{11} = - \int_{-thb/2}^{+thb/2} t \sigma_{11} dx_3$$

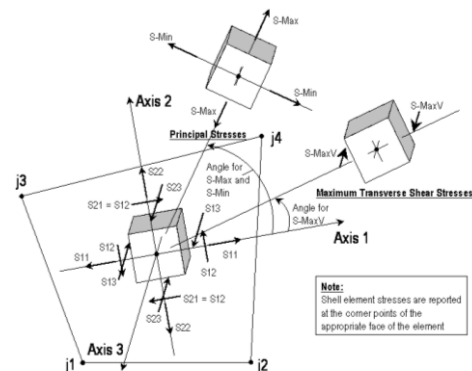
$$M_{22} = - \int_{-thb/2}^{+thb/2} t \sigma_{22} dx_3$$

- Plate twisting moment:

$$M_{12} = - \int_{-thb/2}^{+thb/2} t \sigma_{12} dx_3$$

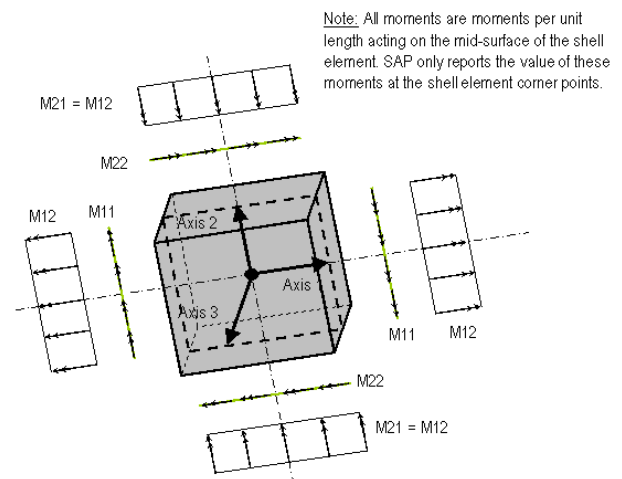
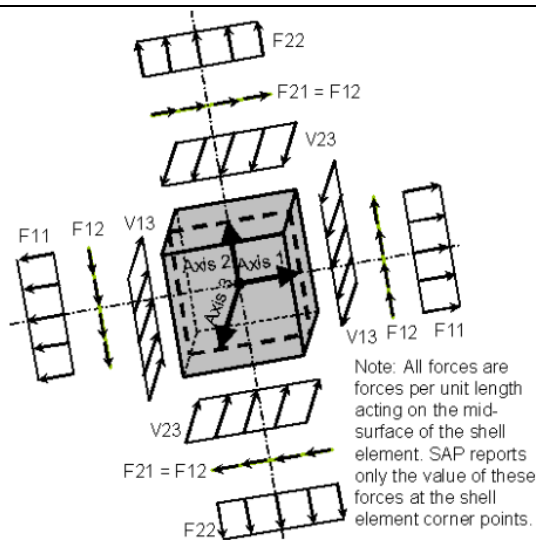
- Plate transverse shear forces:

$$V_{13} = \int_{-thb/2}^{+thb/2} \sigma_{13} dx_3$$



For values of S13 and S23 at any angle, the maximum transverse shear stress, S-MaxV, can be calculated from:

$$S - \text{MaxV} = \sqrt{S_{13}^2 + S_{23}^2}$$



Al fine di considerare l'effetto membranale e flessionale indotto sugli elementi bidimensionale, le sollecitazioni di calcolo nelle due direzioni di riferimento sono state calcolate mediante le formule:

Azioni di Calcolo per le Verifiche degli Elementi Bidimensionali		
Azioni Normali	Azioni Flessionali	Azioni Taglianti
$F_{1d} = F_{11} +  F_{12} $	$M_{1d} = M_{11} +  M_{12} $	$V_{1d} = V_{13}$
$F_{2d} = F_{22} +  F_{12} $	$M_{2d} = M_{22} +  M_{12} $	$V_{2d} = V_{23}$

Mediante Le grandezze prima riportate sono state effettuate le verifiche di resistenza a Pressoflessione mediante dominio d'interazione N-M ed a taglio nelle due direzioni.

In generale il software di analisi strutturale restituisce per il generico elemento finito le sollecitazioni prima descritte in corrispondenza dei 4 vertici; la procedura di verifica implementata provvede ad estrapolare la media di tali valori.

**Nei tabulati riportati nel prosieguo del documento le sollecitazioni risultanti, mediate sul generico elemento finito bidimensionale, sono identificate con il pedice ” .M”**

Le verifiche degli elementi strutturali sono state condotte facendo riferimento a delle opportune combinazioni di calcolo derivanti da un processamento operato sui valori di involucro tratti dalle analisi strutturali. In particolare, sono stati dapprima ricercati i valori estremi delle 6 componenti della sollecitazione per ognuna delle combinazioni di involucro delle combinazioni di carico di progetto.

Gli estremi sono stati ricercati tra gli elementi SHELLS appartenenti alla medesima componente strutturale (Fondazione, Fusto, Paragliaia). Si è poi individuato il generico elemento finito in cui si manifesta il generico valore estremo di riferimento, risalendo così ai corrispondenti valori delle altre sollecitazioni.

Tale modo di operare porta alla definizione di 12 combinazioni di calcolo fondamentali, secondo lo schema riportato nella tabella seguente.

Combinazione	Estremo	Sollecitazione Estrema	F1d.M	F2d.M	M1d.M	M2d.M	V1d.M	V2d.M	n° Elemento
Comb. Calcolo di Verifica i-Esima	Max	F1d.M	<b>F1d.M-Max</b>	F2d.M (F1d.M-Max)	M1d.M (F1d.M-Max)	M2d.M (F1d.M-Max)	V1d.M (F1d.M-Max)	V2d.M (F1d.M-Max)	n° (F1d.M-Max)
	Min	F1d.M	<b>F1d.M-Min</b>	F2d.M (F1d.M-Min)	M1d.M (F1d.M-Min)	M2d.M (F1d.M-Min)	V1d.M (F1d.M-Min)	V2d.M (F1d.M-Min)	n° (F1d.M-Min)
	Max	F2d.M	F1d.M (F2d.M-Max)	<b>F2d.M-F2d.M</b>	M1d.M (F2d.M-Max)	M2d.M (F2d.M-Max)	V1d.M (F2d.M-Max)	V2d.M (F2d.M-Max)	n° (F2d.M-Max)
	Min	F2d.M	F1d.M (F2d.M-Min)	<b>F2d.M-F2d.M</b>	M1d.M (F2d.M-Min)	M2d.M (F2d.M-Min)	V1d.M (F2d.M-Min)	V2d.M (F2d.M-Min)	n° (F2d.M-Min)
	Max	M1d.M	F1d.M (M1d.M-Max)	F2d.M (M1d.M-Max)	<b>M1d.M-F1d.M (M1d.M-Max)</b>	M2d.M (M1d.M-Max)	V1d.M (M1d.M-Max)	V2d.M (M1d.M-Max)	n° (M1d.M-Max)
	Min	M1d.M	F1d.M (M1d.M-Min)	F2d.M (M1d.M-Min)	<b>M1d.M-F1d.M (M1d.M-Min)</b>	M2d.M (M1d.M-Min)	V1d.M (M1d.M-Min)	V2d.M (M1d.M-Min)	n° (M1d.M-Min)
	Max	M2d.M	F1d.M (M2d.M-Max)	F2d.M (M2d.M-Max)	M1d.M (M2d.M-Max)	<b>M2d.M-F2d.M (M2d.M-Max)</b>	V1d.M (M2d.M-Max)	V2d.M (M2d.M-Max)	n° (M2d.M-Max)
	Min	M2d.M	F1d.M (M2d.M-Min)	F2d.M (M2d.M-Min)	M1d.M (M2d.M-Min)	<b>M2d.M-F2d.M (M2d.M-Min)</b>	V1d.M (M2d.M-Min)	V2d.M (M2d.M-Min)	n° (M2d.M-Min)
	Max	V1d.M	F1d.M (V1d.M-Max)	F2d.M (V1d.M-Max)	M1d.M (V1d.M-Max)	M2d.M (V1d.M-Max)	<b>V1d.M-M1d.M (V1d.M-Max)</b>	V2d.M (V1d.M-Max)	n° (V1d.M-Max)
	Min	V1d.M	F1d.M (V1d.M-Min)	F2d.M (V1d.M-Min)	M1d.M (V1d.M-Min)	M2d.M (V1d.M-Min)	<b>V1d.M-M1d.M (V1d.M-Min)</b>	V2d.M (V1d.M-Min)	n° (V1d.M-Min)
	Max	V2d.M	F1d.M (V2d.M-Max)	F2d.M (V2d.M-Max)	M1d.M (V2d.M-Max)	M2d.M (V2d.M-Max)	V1d.M (V2d.M-Max)	<b>V2d.M-M2d.M (V2d.M-Max)</b>	n° (V2d.M-Max)
	Min	V2d.M	F1d.M (V2d.M-Min)	F2d.M (V2d.M-Min)	M1d.M (V2d.M-Min)	M2d.M (V2d.M-Min)	V1d.M (V2d.M-Min)	<b>V2d.M-M2d.M (V2d.M-Min)</b>	n° (V2d.M-Min)



## 6 ANALISI DEI CARICHI

### 6.1 Premessa

I carichi applicati alla spalla si distinguono in due categorie ben distinte:

- Forze agenti sull'impalcato: che consistono nelle reazioni vincolari ottenute dal modello tridimensionale dell'impalcato per le singole condizioni di carico elementari (si faccia riferimento al §9.4 dell'Elab. 6.1.1);
- Forze agenti sulle spalle: forze aggiuntive applicate sulla struttura della spalla ed esaminate nel capitolo precedente

Per il primo gruppo è sufficiente riportare la tabella delle reazioni vincolari distinte per casi elementare di carico definiti per le analisi dell'impalcato. Per il significato di questi si faccia riferimento alla relativa relazione di calcolo.

### 6.2 Forze agenti sull'impalcato – Reazioni vincolari

#### 6.2.1 Spalla 1 (Fissa)

##### LEGENDA TABELLA:

- **Id Joint Sap** [-] Sigla Identificativa dell'appoggio s1-x (s1=spalla 1; x=1..9 n.appoggio)  
x = 1 appoggio trave bordo sinistro impalcato  
x = 9 appoggio trave bordo destro impalcato
- **Id Load pattern** [-] Sigla Identificativa condizione di carico elementare (per il significato cfr elab. 6.1.1)

Tabella 6.1. Scarichi impalcato su spalla 1

ID JOINT SAP	ID load PATTERN	F1 [kN]	F2 [kN]	F3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
s1-1	g1	-426.067	14.996	-108.071	-3.416E-15	84.2191	11.6864
s1-1	g2_p	-27.562	1.648	-11.873	-3.753E-16	9.2528	1.2839
s1-1	g2_m	-84.295	-0.063	0.457	1.445E-17	-0.3564	-0.0495
s1-1	e3	1.652	-0.23	1.659	5.244E-17	-1.2931	-0.1794
s1-1	q3	8.729	-0.819	5.899	1.865E-16	-4.5974	-0.6379
s1-1	q5_scar	4.098	-0.324	2.333	7.373E-17	-1.818	-0.2523
s1-1	q5_car	10.15	-0.801	5.771	1.824E-16	-4.4972	-0.624
s1-1	q7	0	0	0	0	0	0
s1-1	q1_folla	-25.052	-0.572	4.12	1.302E-16	-3.2105	-0.4455
s1-1	q1_CS1_sx-Max	-120.246	-4.667	-16.751	0	-26.2118	-3.6372
s1-1	q1_CS1_sx-Min	73.815	2.324	33.635	0	13.0538	1.8114
s1-1	q1_CS2_sx-Max	-40.465	-1.951	-19.849	0	-10.9576	-1.5205
s1-1	q1_CS2_sx-Min	21.837	2.754	14.061	0	15.4684	2.1464
s1-1	q1_CS3_sx-Max	-19.54	-0.872	-16.503	0	-4.8946	-0.6792
s1-1	q1_CS3_sx-Min	9.903	2.29	6.281	0	12.8605	1.7845
s1-1	q6_SLV-X-Max	-107.764	-9.632	-69.415	-2.194E-15	-54.0942	-7.5062
s1-1	q6_SLV-Y-Max	-210.066	-18.856	-135.889	-4.295E-15	-105.8971	-14.6944
s1-1	q6_SLV-Z-Max	-82.21	-4.87	-35.096	-1.109E-15	-27.3501	-3.7951
s1-1	q6_SLD-X-Max	-33.984	-3.271	-23.574	-7.451E-16	-18.3711	-2.5492
s1-1	q6_SLD-Y-Max	-61.571	-5.527	-39.833	-1.259E-15	-31.0418	-4.3074
s1-1	q6_SLD-Z-Max	-12.693	-0.752	-5.419	-1.713E-16	-4.2226	-0.5859
s1-2	g1	-294.929	18.101	-130.444	-3.898E-15	96.1204	13.3378
s1-2	g2_p	-18.378	1.922	-13.85	-4.139E-16	10.2059	1.4162
s1-2	g2_m	-55.672	0.046	-0.331	-9.889E-18	0.2438	0.0338
s1-2	e3	1.738	-0.083	0.598	1.788E-17	-0.4409	-0.0612
s1-2	q3	-0.612	-1.277	9.202	2.75E-16	-6.7809	-0.9409
s1-2	q5_scar	-0.991	-0.628	4.529	1.353E-16	-3.3372	-0.4631
s1-2	q5_car	-2.432	-1.555	11.209	3.35E-16	-8.2594	-1.1461
s1-2	q7	0	0	0	0	0	0
s1-2	q1_folla	-23.141	-0.85	6.125	1.831E-16	-4.5135	-0.6263



ID JOINT SAP	ID load PATTERN	F1 [kN]	F2 [kN]	F3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
s1-2	q1_CS1_sx-Max	-668.971	-4.456	-212.604	0	-23.6652	-3.2838
s1-2	q1_CS1_sx-Min	0.095	29.501	32.116	0	156.6611	21.7385
s1-2	q1_CS2_sx-Max	-14.466	-3.208	-24.057	0	-17.0336	-2.3636
s1-2	q1_CS2_sx-Min	6.416	3.338	23.116	0	17.7269	2.4598
s1-2	q1_CS3_sx-Max	-3.134	-1.487	-23.386	0	-7.8953	-1.0956
s1-2	q1_CS3_sx-Min	9.703	3.245	10.715	0	17.2324	2.3912
s1-2	q6_SLV-X-Max	-71.926	-15.346	-110.59	-3.305E-15	-81.4903	-11.3077
s1-2	q6_SLV-Y-Max	-123.227	-36.862	-265.65	-7.939E-15	-195.7494	-27.1625
s1-2	q6_SLV-Z-Max	-33.361	-7.23	-52.103	-1.557E-15	-38.393	-5.3275
s1-2	q6_SLD-X-Max	-24.222	-5.243	-37.787	-1.129E-15	-27.8439	-3.8637
s1-2	q6_SLD-Y-Max	-36.12	-10.804	-77.859	-2.327E-15	-57.3717	-7.961
s1-2	q6_SLD-Z-Max	-5.151	-1.116	-8.044	-2.404E-16	-5.9276	-0.8225
s1-3	g1	-350.35	8.226	-59.281	-1.67E-15	41.1678	5.7125
s1-3	g2_p	-30.634	0.707	-5.092	-1.434E-16	3.5361	0.4907
s1-3	g2_m	-26.42	0.821	-5.917	-1.667E-16	4.1091	0.5702
s1-3	e3	3.945	0.675	-4.866	-1.37E-16	3.379	0.4689
s1-3	q3	3.908	-0.767	5.526	1.556E-16	-3.8372	-0.5325
s1-3	q5_scar	-0.63	-0.696	5.014	1.412E-16	-3.4817	-0.4831
s1-3	q5_car	-1.532	-1.722	12.41	3.495E-16	-8.6183	-1.1959
s1-3	q7	0	0	0	0	0	0
s1-3	q1_folla	-11.119	-0.334	2.406	6.778E-17	-1.6711	-0.2319
s1-3	q1_CS1_sx-Max	-380.96	-11.197	-2.857	0	-56.0388	-7.776
s1-3	q1_CS1_sx-Min	2.837	0.396	80.696	0	1.9839	0.2753
s1-3	q1_CS2_sx-Max	-33.699	-2.911	-10.827	0	-14.5704	-2.0218
s1-3	q1_CS2_sx-Min	8.128	1.502	20.981	0	7.5191	1.0434
s1-3	q1_CS3_sx-Max	-3.525	-1.443	-13.173	0	-7.2197	-1.0018
s1-3	q1_CS3_sx-Min	1.333	1.828	10.396	0	9.148	1.2694
s1-3	q6_SLV-X-Max	-54.189	-12.126	-87.387	-2.461E-15	-60.6856	-8.4208
s1-3	q6_SLV-Y-Max	-89.258	-40.471	-291.661	-8.215E-15	-202.5426	-28.1051
s1-3	q6_SLV-Z-Max	-40.502	-5.574	-40.166	-1.131E-15	-27.8932	-3.8705
s1-3	q6_SLD-X-Max	-16.691	-4.145	-29.875	-8.414E-16	-20.7466	-2.8788
s1-3	q6_SLD-Y-Max	-26.16	-11.86	-85.471	-2.407E-15	-59.355	-8.2362
s1-3	q6_SLD-Z-Max	-6.253	-0.861	-6.201	-1.747E-16	-4.3065	-0.5976
s1-4	g1	-243.196	342.886	-275.175	7.204E-16	179.4204	223.5695
s1-4	g2_p	-22.94	31.248	-23.692	1.073E-16	15.4479	20.3743
s1-4	g2_m	-8.63	26.431	-27.732	-1.406E-16	18.0818	17.2339
s1-4	e3	-70.732	-199.902	153.531	-6.274E-16	-100.1058	-130.341
s1-4	q3	-36.248	-118.106	96.114	-2.081E-16	-62.6684	-77.0076
s1-4	q5_scar	2.251	8.135	-1.691	1.626E-16	1.1023	5.304
s1-4	q5_car	5	19.523	-3.705	4.009E-16	2.4156	12.7298
s1-4	q7	0	0	0	0	0	0
s1-4	q1_folla	-11.279	-11.943	9.352	-3.21E-17	-6.0975	-7.7871
s1-4	q1_CS1_sx-Max	-217.142	-123.675	-3.668	0	-82.1055	-80.639
s1-4	q1_CS1_sx-Min	1.247	1.296	125.924	0	2.3915	0.8452
s1-4	q1_CS2_sx-Max	-396.029	-94.409	-82.819	0	-31.2526	-61.5569
s1-4	q1_CS2_sx-Min	9.355	35.417	47.932	0	53.9996	23.093
s1-4	q1_CS3_sx-Max	-0.256	-0.67	-70.913	0	-0.8472	-0.4367
s1-4	q1_CS3_sx-Min	24.242	85.725	1.299	0	46.2368	55.8949
s1-4	q6_SLV-X-Max	-162.64	-517.306	-441.408	-1.729E-15	-287.8078	-337.295
s1-4	q6_SLV-Y-Max	-142.112	-520.754	-186.013	-9.435E-15	-121.2845	-339.544
s1-4	q6_SLV-Z-Max	-39.745	-127.801	-115.455	-7.965E-16	-75.2792	-83.3291
s1-4	q6_SLD-X-Max	-56.992	-181.074	-154.406	-5.87E-16	-100.6761	-118.064
s1-4	q6_SLD-Y-Max	-41.647	-152.6	-54.562	-2.765E-15	-35.5758	-99.4986
s1-4	q6_SLD-Z-Max	-6.136	-19.732	-17.825	-1.23E-16	-11.6226	-12.8654
s1-5	g1	-413.604	45.782	11.815	1.456E-15	-7.2024	27.9085
s1-5	g2_p	-39.876	2.747	4.069	1.819E-16	-2.4805	1.6748
s1-5	g2_m	-14.937	10.494	-13.459	-1.211E-16	8.2048	6.397
s1-5	e3	29.09	-4.656	-5.674	-2.739E-16	3.4591	-2.8381
s1-5	q3	-12.758	-107.193	81.602	-3.35E-16	-49.7446	-65.3449
s1-5	q5_scar	-0.998	7.626	-0.82	1.641E-16	0.5	4.6491
s1-5	q5_car	-9.078	19.385	-2.677	4.004E-16	1.6316	11.8172
s1-5	q7	0	0	0	0	0	0



ID JOINT SAP	ID load PATTERN	F1 [kN]	F2 [kN]	F3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
s1-5	q1_folla	-3.162	-1.42	-1.019	-6.35E-17	0.6213	-0.8655
s1-5	q1_CS1_sx-Max	-83.773	-15.731	-11.207	0	-19.3939	-9.5899
s1-5	q1_CS1_sx-Min	0.714	7.836	31.814	0	6.8315	4.7769
s1-5	q1_CS2_sx-Max	-178.817	-26.226	-6.889	0	-27.5107	-15.9876
s1-5	q1_CS2_sx-Min	0.225	35.869	45.129	0	4.1995	21.8654
s1-5	q1_CS3_sx-Max	-26.758	-0.816	-23.39	0	-1.212	-0.4977
s1-5	q1_CS3_sx-Min	7.836	36.975	1.988	0	14.2584	22.54
s1-5	q6_SLV-X-Max	-63.83	-449.352	-351.541	-1.859E-15	-214.2991	-273.925
s1-5	q6_SLV-Y-Max	-34.908	-468.756	-74.435	-9.583E-15	-45.3757	-285.754
s1-5	q6_SLV-Z-Max	-42.094	-89.595	-70.89	-7.459E-16	-43.2146	-54.6173
s1-5	q6_SLD-X-Max	-20.419	-157.692	-123.396	-6.361E-16	-75.2221	-96.129
s1-5	q6_SLD-Y-Max	-10.252	-137.391	-21.961	-2.808E-15	-13.3873	-83.7536
s1-5	q6_SLD-Z-Max	-6.499	-13.833	-10.945	-1.152E-16	-6.672	-8.4325
s1-6	g1	-476.043	-224.812	256.816	1.589E-15	-145.66	-127.508
s1-6	g2_p	-44.887	-19.425	24.244	1.91E-16	-13.7504	-11.0172
s1-6	g2_m	-22.994	-22.327	15.764	-9.719E-17	-8.9408	-12.6634
s1-6	e3	68.642	188.198	-152.78	2.982E-16	86.6535	106.7416
s1-6	q3	-16.275	-113.779	87.961	-2.956E-16	-49.8896	-64.533
s1-6	q5_scar	0.888	8.322	-1.391	1.536E-16	0.7887	4.72
s1-6	q5_car	2.546	20.56	-3.522	3.772E-16	1.9976	11.6613
s1-6	q7	0	0	0	0	0	0
s1-6	q1_folla	0.824	7.635	-9.362	-7.07E-17	5.3099	4.3304
s1-6	q1_CS1_sx-Max	-31.489	-2.063	-84.563	0	-0.4534	-1.17
s1-6	q1_CS1_sx-Min	4.639	91.329	0.799	0	47.9621	51.7999
s1-6	q1_CS2_sx-Max	-65.041	-17.678	-43.118	0	-15.0889	-10.0266
s1-6	q1_CS2_sx-Min	2.956	70.693	26.604	0	24.4556	40.0952
s1-6	q1_CS3_sx-Max	-231.384	-91.668	-44.922	0	-46.3055	-51.9922
s1-6	q1_CS3_sx-Min	0.153	1.315	81.642	0	25.4789	0.746
s1-6	q6_SLV-X-Max	-78.416	-489.144	-382.308	-1.66E-15	-216.8362	-277.431
s1-6	q6_SLV-Y-Max	-86.178	-557.941	-172.478	-8.899E-15	-97.8256	-316.452
s1-6	q6_SLV-Z-Max	-49.314	-94.041	-71.831	-6.871E-16	-40.7408	-53.3378
s1-6	q6_SLD-X-Max	-25.649	-171.815	-134.408	-5.671E-16	-76.2332	-97.4494
s1-6	q6_SLD-Y-Max	-25.264	-163.551	-50.645	-2.608E-15	-28.7246	-92.7626
s1-6	q6_SLD-Z-Max	-7.614	-14.519	-11.09	-1.061E-16	-6.2901	-8.235
s1-7	g1	-367.245	-16.802	121.087	2.577E-15	-63.541	-8.817
s1-7	g2_p	-35.585	-1.691	12.189	2.594E-16	-6.3964	-0.8876
s1-7	g2_m	-11.519	-0.538	3.876	8.248E-17	-2.0338	-0.2822
s1-7	e3	-33.139	-0.453	3.261	6.941E-17	-1.7114	-0.2375
s1-7	q3	24.333	0.136	-0.982	-2.089E-17	0.5151	0.0715
s1-7	q5_scar	-2.54	-0.802	5.781	1.23E-16	-3.0335	-0.4209
s1-7	q5_car	-6.364	-1.988	14.328	3.049E-16	-7.5188	-1.0433
s1-7	q7	0	0	0	0	0	0
s1-7	q1_folla	-0.957	0.681	-4.906	-1.044E-16	2.5744	0.3572
s1-7	q1_CS1_sx-Max	-48.653	-3.637	-31.719	0	-13.7533	-1.9084
s1-7	q1_CS1_sx-Min	1.184	4.401	26.209	0	16.6445	2.3096
s1-7	q1_CS2_sx-Max	-48.513	-3.133	-1.836	0	-11.8483	-1.6441
s1-7	q1_CS2_sx-Min	0.785	0.255	22.579	0	0.9632	0.1337
s1-7	q1_CS3_sx-Max	-97.394	-3.899	-0.464	0	-14.7435	-2.0458
s1-7	q1_CS3_sx-Min	1.334	0.064	28.096	0	0.2434	0.0338
s1-7	q6_SLV-X-Max	-121.129	-5.997	-43.221	-9.198E-16	-22.6803	-3.1471
s1-7	q6_SLV-Y-Max	-150.405	-44.84	-323.147	-6.877E-15	-169.5726	-23.5301
s1-7	q6_SLV-Z-Max	-44.205	-3.691	-26.599	-5.661E-16	-13.9579	-1.9368
s1-7	q6_SLD-X-Max	-41.764	-1.988	-14.325	-3.049E-16	-7.5169	-1.0431
s1-7	q6_SLD-Y-Max	-44.094	-13.138	-94.678	-2.015E-15	-49.6825	-6.894
s1-7	q6_SLD-Z-Max	-6.825	-0.57	-4.107	-8.74E-17	-2.155	-0.299
s1-8	g1	-390.464	-24.425	176.02	3.443E-15	-84.9002	-11.7809
s1-8	g2_p	-35.856	-2.137	15.399	3.012E-16	-7.4276	-1.0307
s1-8	g2_m	-19.343	-2.327	16.767	3.28E-16	-8.0873	-1.1222
s1-8	e3	-5.704	0.781	-5.627	-1.101E-16	2.7141	0.3766
s1-8	q3	5.476	-0.751	5.409	1.058E-16	-2.6091	-0.362
s1-8	q5_scar	-0.204	-0.724	5.219	1.021E-16	-2.5173	-0.3493
s1-8	q5_car	-0.546	-1.797	12.95	2.533E-16	-6.2462	-0.8667



ID JOINT SAP	ID load PATTERN	F1 [kN]	F2 [kN]	F3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
s1-8	q7	0	0	0	0	0	0
s1-8	q1_folla	0.648	0.943	-6.798	-1.33E-16	3.2789	0.455
s1-8	q1_CS1_sx-Max	-24.631	-2.745	-51.764	0	-9.5414	-1.324
s1-8	q1_CS1_sx-Min	0.421	7.183	19.782	0	24.9674	3.4645
s1-8	q1_CS2_sx-Max	-35.678	-2.358	-3.879	0	-8.1974	-1.1375
s1-8	q1_CS2_sx-Min	0.183	0.538	16.995	0	1.8709	0.2596
s1-8	q1_CS3_sx-Max	-53.616	-4.688	-0.487	0	-16.2962	-2.2613
s1-8	q1_CS3_sx-Min	0.132	0.068	33.786	0	0.2347	0.0326
s1-8	q6_SLV-X-Max	-47.948	-7.265	-52.359	-1.024E-15	-25.2542	-3.5043
s1-8	q6_SLV-Y-Max	-57.5	-39.583	-285.261	-5.58E-15	-137.5904	-19.0922
s1-8	q6_SLV-Z-Max	-39.642	-4.16	-29.98	-5.865E-16	-14.4605	-2.0066
s1-8	q6_SLD-X-Max	-14.87	-2.475	-17.835	-3.489E-16	-8.6025	-1.1937
s1-8	q6_SLD-Y-Max	-16.865	-11.597	-83.572	-1.635E-15	-40.3095	-5.5934
s1-8	q6_SLD-Z-Max	-6.12	-0.642	-4.629	-9.055E-17	-2.2326	-0.3098
s1-9	g1	-549.567	-23.366	168.39	3.004E-15	-74.0762	-10.2789
s1-9	g2_p	-31.999	-1.894	13.651	2.436E-16	-6.0053	-0.8333
s1-9	g2_m	-130.035	-2.987	21.524	3.84E-16	-9.4684	-1.3139
s1-9	e3	5.139	0.965	-6.958	-1.241E-16	3.0608	0.4247
s1-9	q3	-6.233	-0.739	5.323	9.497E-17	-2.3418	-0.3249
s1-9	q5_scar	-8.03	-0.598	4.309	7.688E-17	-1.8956	-0.263
s1-9	q5_car	-19.905	-1.484	10.691	1.907E-16	-4.7031	-0.6526
s1-9	q7	0	0	0	0	0	0
s1-9	q1_folla	13.482	0.794	-5.724	-1.021E-16	2.5181	0.3494
s1-9	q1_CS1_sx-Max	-19.409	-1.729	-45.75	0	-5.4823	-0.7607
s1-9	q1_CS1_sx-Min	119.711	6.348	12.462	0	20.1257	2.7927
s1-9	q1_CS2_sx-Max	-21.25	-2.151	-3.966	0	-6.8187	-0.9462
s1-9	q1_CS2_sx-Min	15.954	0.55	15.5	0	1.7445	0.2421
s1-9	q1_CS3_sx-Max	-64.112	-3.998	-0.524	0	-12.6751	-1.7588
s1-9	q1_CS3_sx-Min	2.531	0.073	28.813	0	0.2303	0.032
s1-9	q6_SLV-X-Max	-113.151	-6.703	-48.308	-8.619E-16	-21.2513	-2.9489
s1-9	q6_SLV-Y-Max	-417.793	-32.686	-235.555	-4.203E-15	-103.6228	-14.3789
s1-9	q6_SLV-Z-Max	-69.163	-3.745	-26.99	-4.815E-16	-11.8732	-1.6475
s1-9	q6_SLD-X-Max	-38.811	-2.295	-16.537	-2.95E-16	-7.2748	-1.0095
s1-9	q6_SLD-Y-Max	-122.415	-9.575	-69.007	-1.231E-15	-30.3567	-4.2123
s1-9	q6_SLD-Z-Max	-10.678	-0.578	-4.167	-7.435E-17	-1.8331	-0.2544

## 6.2.2 Spalla 2 (Mobile)

### LEGENDA TABELLA:

- **Id Joint Sap** [-] Sigla Identificativa dell'appoggio s2-x (s2=spalla 2; x=1..9 n.appoggio)  
x = 1 appoggio trave bordo sinistro  
x = 9 appoggio trave bordo destro
- **Id Load pattern** [-] Sigla Identificativa condizione di carico elementare

Tabella 6.2. Scarichi impalcato su spalla 2

ID JOINT SAP	ID load PATTERN	F1 [kN]	F2 [kN]	F3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
s2-1	g1	-439.818	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	g2_p	-23.636	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	g2_m	-113.698	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	e3	5.434	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	q3	5.49	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	q5_scar	3.49	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	q5_car	8.648	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	q7	0	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	q1_folla	-41.736	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	q1_CS1_sx-Max	-224.928	0.00	0.00	0	0	0



Ammodernamento del tracciato  
stradale  
S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO  
I° STRALCIO FUNZIONALE



(MANDATARIA)



(MANDANTE)

STUDIO Progettazione  
IUDICE S.r.l.  
(MANDANTE)

ID JOINT SAP	ID load PATTERN	F1 [kN]	F2 [kN]	F3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
s2-1	q1_CS1_sx-Min	25.882	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	q1_CS2_sx-Max	-33.462	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	q1_CS2_sx-Min	16.985	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	q1_CS3_sx-Max	-4.29	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	q1_CS3_sx-Min	9.15	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	q6_SLV-X-Max	-105.495	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	q6_SLV-Y-Max	-161.064	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	q6_SLV-Z-Max	-72.134	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	q6_SLD-X-Max	-33.987	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	q6_SLD-Y-Max	-47.183	0.00	0.00	0	0	0
s2-1	q6_SLD-Z-Max	-11.137	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	g1	-420.428	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	g2_p	-38.143	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	g2_m	-24.639	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	e3	-0.773	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	q3	3.739	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	q5_scar	1.323	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	q5_car	3.315	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	q7	0	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	q1_folla	-7.695	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	q1_CS1_sx-Max	-430.088	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	q1_CS1_sx-Min	45.66	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	q1_CS2_sx-Max	-53.663	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	q1_CS2_sx-Min	8.019	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	q1_CS3_sx-Max	-16.946	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	q1_CS3_sx-Min	3.36	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	q6_SLV-X-Max	-69.085	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	q6_SLV-Y-Max	-58.263	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	q6_SLV-Z-Max	-51.661	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	q6_SLD-X-Max	-21.66	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	q6_SLD-Y-Max	-17.077	0.00	0.00	0	0	0
s2-2	q6_SLD-Z-Max	-7.976	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	g1	-359.433	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	g2_p	-33.461	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	g2_m	-18.039	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	e3	8.256	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	q3	2.643	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	q5_scar	-4.032	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	q5_car	-9.939	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	q7	0	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	q1_folla	-7.416	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	q1_CS1_sx-Max	-370.921	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	q1_CS1_sx-Min	19.474	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	q1_CS2_sx-Max	-73.803	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	q1_CS2_sx-Min	0.436	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	q1_CS3_sx-Max	-13.947	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	q1_CS3_sx-Min	0.694	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	q6_SLV-X-Max	-62.659	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	q6_SLV-Y-Max	-293.738	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	q6_SLV-Z-Max	-41.912	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	q6_SLD-X-Max	-19.242	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	q6_SLD-Y-Max	-86.045	0.00	0.00	0	0	0
s2-3	q6_SLD-Z-Max	-6.471	0.00	0.00	0	0	0
s2-4	g1	-541.124	-80.50	-92.28	-4.889E-15	60.1703	-52.4899
s2-4	g2_p	-50.92	-7.50	-8.60	-4.557E-16	5.6078	-4.892
s2-4	g2_m	-28.061	-5.47	-6.28	-3.325E-16	4.0914	-3.5692
s2-4	e3	-18.784	-8.15	-9.34	-4.949E-16	6.0909	-5.3134
s2-4	q3	5.076	1.09	1.25	6.618E-17	-0.8145	0.7105
s2-4	q5_scar	9.112	6.42	7.36	3.9E-16	-4.8001	4.1874
s2-4	q5_car	22.204	15.84	18.16	9.622E-16	-11.842	10.3304
s2-4	q7	0	0.00	0.00	0	0	0
s2-4	q1_folla	-5.612	0.10	0.12	6.116E-18	-0.0753	0.0657



ID JOINT SAP	ID load PATTERN	F1 [kN]	F2 [kN]	F3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
s2-4	q1_CS1_sx-Max	-127.192	-12.91	-14.80	0	-0.4251	-8.4158
s2-4	q1_CS1_sx-Min	2.77	0.57	0.65	0	9.6473	0.3708
s2-4	q1_CS2_sx-Max	-366.796	-85.48	-97.99	0	-4.9158	-55.7364
s2-4	q1_CS2_sx-Min	4.461	6.58	7.54	0	63.8919	4.2883
s2-4	q1_CS3_sx-Max	-35.519	-9.19	-10.53	0	-13.148	-5.9891
s2-4	q1_CS3_sx-Min	26.731	17.59	20.17	0	6.8654	11.4697
s2-4	q6_SLV-X-Max	-110.765	-52.83	-60.56	-3.208E-15	-39.4844	-34.4444
s2-4	q6_SLV-Y-Max	-541.615	-400.99	-459.66	-2.435E-14	-299.7105	-261.454
s2-4	q6_SLV-Z-Max	-73.002	-22.20	-25.45	-1.348E-15	-16.594	-14.4759
s2-4	q6_SLD-X-Max	-36.035	-17.73	-20.33	-1.077E-15	-13.2535	-11.5617
s2-4	q6_SLD-Y-Max	-158.651	-117.46	-134.64	-7.134E-15	-87.7909	-76.5849
s2-4	q6_SLD-Z-Max	-11.271	-3.43	-3.93	-2.082E-16	-2.562	-2.235
s2-5	g1	-378.213	-48.29	-55.36	-2.742E-15	33.7473	-29.4396
s2-5	g2_p	-36.025	-4.58	-5.26	-2.603E-16	3.2033	-2.7944
s2-5	g2_m	-15.671	-2.91	-3.34	-1.655E-16	2.0366	-1.7766
s2-5	e3	7.575	4.99	5.72	2.831E-16	-3.484	3.0393
s2-5	q3	2.804	0.60	0.69	3.425E-17	-0.4216	0.3678
s2-5	q5_scar	0.95	6.52	7.47	3.702E-16	-4.5564	3.9748
s2-5	q5_car	9.348	16.05	18.40	9.113E-16	-11.215	9.7834
s2-5	q7	0	0.00	0.00	0	0	0
s2-5	q1_folla	-1.885	1.79	2.06	1.018E-16	-1.2529	1.093
s2-5	q1_CS1_sx-Max	-50.466	-7.57	-8.68	0	-7.852	-4.6155
s2-5	q1_CS1_sx-Min	1.443	11.24	12.88	0	5.2908	6.8498
s2-5	q1_CS2_sx-Max	-70.917	-5.11	-5.86	0	-22.9374	-3.1173
s2-5	q1_CS2_sx-Min	0.627	32.82	37.63	0	3.5734	20.0096
s2-5	q1_CS3_sx-Max	-54.918	-9.41	-10.79	0	-12.8115	-5.7378
s2-5	q1_CS3_sx-Min	1.182	18.33	21.02	0	6.5774	11.1762
s2-5	q6_SLV-X-Max	-51.312	-58.68	-67.26	-3.332E-15	-41.0039	-35.77
s2-5	q6_SLV-Y-Max	-64.089	-417.65	-478.76	-2.372E-14	-291.8532	-254.6
s2-5	q6_SLV-Z-Max	-39.553	-20.46	-23.46	-1.162E-15	-14.3002	-12.4749
s2-5	q6_SLD-X-Max	-15.876	-19.85	-22.75	-1.127E-15	-13.8676	-12.0974
s2-5	q6_SLD-Y-Max	-18.784	-122.34	-140.24	-6.947E-15	-85.4893	-74.5771
s2-5	q6_SLD-Z-Max	-6.107	-3.16	-3.62	-1.794E-16	-2.2078	-1.926
s2-6	g1	-353.045	-11.79	-13.51	-6.228E-16	7.6648	-6.6865
s2-6	g2_p	-32.789	-1.04	-1.19	-5.481E-17	0.6745	-0.5884
s2-6	g2_m	-18.373	-1.16	-1.33	-6.141E-17	0.7557	-0.6592
s2-6	e3	28.757	17.87	20.48	9.439E-16	-11.6167	10.1339
s2-6	q3	2.209	0.00	0.00	2.464E-20	-0.000303	0.000265
s2-6	q5_scar	4.219	6.27	7.19	3.312E-16	-4.0761	3.5558
s2-6	q5_car	10.703	15.53	17.80	8.205E-16	-10.0975	8.8086
s2-6	q7	0	0.00	0.00	0	0	0
s2-6	q1_folla	2.964	3.17	3.64	1.675E-16	-2.0618	1.7987
s2-6	q1_CS1_sx-Max	-9.914	-10.13	-11.61	0	-19.1499	-5.7455
s2-6	q1_CS1_sx-Min	12.331	29.45	33.76	0	6.5862	16.7055
s2-6	q1_CS2_sx-Max	-26.637	-2.88	-3.30	0	-22.8938	-1.6318
s2-6	q1_CS2_sx-Min	22.543	35.21	40.37	0	1.8706	19.9716
s2-6	q1_CS3_sx-Max	-202.699	-42.28	-48.47	0	-2.3302	-23.9811
s2-6	q1_CS3_sx-Min	0.018	3.58	4.11	0	27.4901	2.0327
s2-6	q6_SLV-X-Max	-68.306	-63.14	-72.38	-3.336E-15	-41.0523	-35.8122
s2-6	q6_SLV-Y-Max	-292.254	-410.67	-470.76	-2.17E-14	-267.0038	-232.922
s2-6	q6_SLV-Z-Max	-33.196	-20.80	-23.85	-1.099E-15	-13.525	-11.7986
s2-6	q6_SLD-X-Max	-23.251	-21.39	-24.52	-1.13E-15	-13.9066	-12.1315
s2-6	q6_SLD-Y-Max	-85.613	-120.29	-137.89	-6.355E-15	-78.2105	-68.2274
s2-6	q6_SLD-Z-Max	-5.125	-3.21	-3.68	-1.697E-16	-2.0882	-1.8216
s2-7	g1	-356.344	0.00	0.00	0	0	0
s2-7	g2_p	-31.683	0.00	0.00	0	0	0
s2-7	g2_m	-25.131	0.00	0.00	0	0	0
s2-7	e3	-26.932	0.00	0.00	0	0	0
s2-7	q3	2.774	0.00	0.00	0	0	0
s2-7	q5_scar	-8.825	0.00	0.00	0	0	0.00
s2-7	q5_car	-21.903	0.00	0.00	0	0	0
s2-7	q7	0	0.00	0.00	0	0	0



ID JOINT SAP	ID load PATTERN	F1 [kN]	F2 [kN]	F3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
s2-7	q1_folla	-3.748	0.00	0.00	0	0	0
s2-7	q1_CS1_sx-Max	-52.837	0.00	0.00	0	0	0
s2-7	q1_CS1_sx-Min	15.865	0.00	0.00	0	0	0
s2-7	q1_CS2_sx-Max	-56.572	0.00	0.00	0	0	0
s2-7	q1_CS2_sx-Min	3.421	0.00	0.00	0	0	0
s2-7	q1_CS3_sx-Max	-50.16	0.00	0.00	0	0	0
s2-7	q1_CS3_sx-Min	1.94	0.00	0.00	0	0	0
s2-7	q6_SLV-X-Max	-97.767	0.00	0.00	0	0	0
s2-7	q6_SLV-Y-Max	-570.694	0.00	0.00	0	0	0
s2-7	q6_SLV-Z-Max	-52.975	0.00	0.00	0	0	0
s2-7	q6_SLD-X-Max	-31.846	0.00	0.00	0	0	0
s2-7	q6_SLD-Y-Max	-167.165	0.00	0.00	0	0	0
s2-7	q6_SLD-Z-Max	-8.179	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	g1	-352.991	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	g2_p	-26.086	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	g2_m	-48.287	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	e3	-0.962	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	q3	2.593	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	q5_scar	0.254	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	q5_car	0.624	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	q7	0	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	q1_folla	2.37	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	q1_CS1_sx-Max	-0.735	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	q1_CS1_sx-Min	11.876	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	q1_CS2_sx-Max	-13.646	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	q1_CS2_sx-Min	1.097	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	q1_CS3_sx-Max	-30.234	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	q1_CS3_sx-Min	0.288	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	q6_SLV-X-Max	-45.486	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	q6_SLV-Y-Max	-89.247	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	q6_SLV-Z-Max	-34.054	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	q6_SLD-X-Max	-14.831	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	q6_SLD-Y-Max	-26.158	0.00	0.00	0	0	0
s2-8	q6_SLD-Z-Max	-5.258	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	g1	-289.258	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	g2_p	-13.734	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	g2_m	-80.982	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	e3	-3.202	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	q3	2.352	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	q5_scar	-0.334	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	q5_car	-0.837	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	q7	0	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	q1_folla	2.59	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	q1_CS1_sx-Max	-0.099	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	q1_CS1_sx-Min	19.454	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	q1_CS2_sx-Max	-7.257	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	q1_CS2_sx-Min	0.145	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	q1_CS3_sx-Max	-20.999	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	q1_CS3_sx-Min	0.035	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	q6_SLV-X-Max	-42.418	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	q6_SLV-Y-Max	-77.803	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	q6_SLV-Z-Max	-29.301	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	q6_SLD-X-Max	-13.954	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	q6_SLD-Y-Max	-22.811	0.00	0.00	0	0	0
s2-9	q6_SLD-Z-Max	-4.524	0.00	0.00	0	0	0

### 6.3 Forze agenti sulle spalle

#### 6.3.1 Pesi Propri e Permanenti (DEAD)

I pesi propri degli strutturali costituenti la spalla sono valutati dal software di analisi dell'impalcato in relazione alle caratteristiche geometriche e dei materiali costituenti gli stessi.

#### 6.3.2 Spinta del terreno (sp\_terr)

Azione di tipo permanente applicata sulle SHELL del fusto e del paraghiaia mediante carico di pressione crescente con la quota (profondità) secondo quanto definito nel §5.1.

È concomitante ed applicato a questo caso di carico anche il peso del terrapieno sovrastante la zattera di fondazione. Quest'ultimo è stato sempre applicato come pressione equivalente il cui valore è stato definito nel paragrafo appena citato.

#### 6.3.3 Spinta del sovraccarico sul terrapieno (sp\_sovr)

Azione di tipo variabile applicata sulle SHELL del fusto e del paraghiaia come pressione costante e di valore pari a quanto definito nel §5.1.

#### 6.3.4 Incremento sismico della spinta (incr\_sp\_terr)

Azione variabile sismica generata dal terreno sul paramento delle spalle. Questa è considerata agente in direzione longitudinale (asse X) cioè lungo l'asse del ponte. L'incremento di spinta non ha componenti in direzione ortogonali in quanto non sono presenti muri andatori. Il suo valore è stato calcolato nel §5.2.

#### 6.3.5 Forze d'inerzia (fz\_inerzia)

Azione variabile sismica agenti sulle masse del fusto e del paraghiaia nelle due direzioni orizzontali X e Y in direzione verticale Z. Queste sono applicate sempre come pressioni secondo quanto calcolato nel §5.3.

#### 6.3.6 Attrito dei vincoli (q7)

Forze agenti in direzione dell'asse del ponte (direzione X) applicate nella spalla mobile (spalla 2) in corrispondenza dei nodi di appoggio dei baggioli. Queste sono state valutate come lo 0.03 R<sub>G</sub> (reazione verticale per carico permanente dell'impalcato). Nella tabella sono riepilogati i valori assegnati.

Tabella 6.3. Azioni per condizione q7 su spalla 2 (mobile)

Appoggio	Rv g1 [kN]	Rv g2_m [kN]	Rv g2_m [kN]	Tot Rv [kN]	q7 [kN]
s2-1	439.818	113.698	23.636	577.152	17.31
s2-2	420.428	24.639	38.143	483.21	14.50
s2-3	359.433	18.039	33.461	410.933	12.33
s2-4	541.124	28.061	50.92	620.105	18.60
s2-5	378.213	15.671	36.025	429.909	12.90
s2-6	353.045	18.373	32.789	404.207	12.13
s2-7	356.344	25.131	31.683	413.158	12.39
s2-8	352.991	48.287	26.086	427.364	12.82
s2-9	289.258	80.982	13.734	383.974	11.52



## 6.4 Riepilogo condizioni di carico elementari

Si riepilogo nella tabella seguente le condizioni di carico elementari considerate nel calcolo specificandone la tipologia e i coefficienti di combinazione.

### LEGENDA TABELLA:

- **n.** [-] *n° d'ordine condizione di carico elementari*
- **ID Cond. CSi Bridge** [-] *Codice identificativo condizione di carico entro software di calcolo*
- **Tipologia Carico** [-] *Tipologia della condizione di carico elementare*
- **Descrizione** [-] *Descrizione del carico elementare*
- **Stato Limite** [-] *Stato Limite relativo alla Condizione di carico sismico elementare*
- **Dir.** [-] *Direzione relativa alla Condizione di carico sismico elementare*
- **$\psi_0$**  [-] *Coeff. Combinazione Carichi Rari*
- **$\psi_1$**  [-] *Coeff. Combinazione Carichi Frequenti*
- **$\psi_2$**  [-] *Coeff. Combinazione Carichi Quasi Permanenti*
- **sisma  $\psi_2$**  [-] *Coeff. di Combinazione relativo alla Condizione di carico sismico elementare*

Tabella 6.4. Condizioni di Carico Elementari utilizzate nelle analisi strutturali

Definizione Carichi elementari				Condizione di carico sismiche		Coefficienti di combinazione			
n.	ID Cond. SAP2000	Tipologia Carico	Descrizione	Stato Limite	Direzione	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	Sisma $\psi_2$
1	DEAD	permanenti	Peso Proprio spalla			-	-	-	-
2	g1	permanenti	Peso proprio str ponte			-	-	-	-
3	g2_p	permanenti non strutturali	Peso pav ponte			-	-	-	-
4	g2_m	permanenti non strutturali	Peso Marciapiedi ponte			-	-	-	-
5	e3	Variazioni Termiche				0.60	0.60	0.50	0.50
6	q3	Azione di Frenatura				0.00	0.00	0.00	0.00
7	q5_scar	Azione Neve e Vento - Ponte Scarico				0.60	0.20	0.00	0.00
8	q5_car	Azione Neve e Vento - Ponte Carico				0.60	0.00	0.00	0.00
9	q7	Resistenze parassite dei vincoli				1.00	1.00	1.00	1.00
10	q1_folla	Azioni da traffico - Corsia Carico				0.75	0.75	0.00	0.20
11	q1_CS1_sx-Max	Azioni da traffico - Corsia Carico				0.75	0.75	0.00	0.20
12	q1_CS1_sx-Min	Azioni da traffico - Corsia Carico				0.75	0.75	0.00	0.20
13	q1_CS2_sx-Max	Azioni da traffico - Corsia Carico				0.75	0.75	0.00	0.20
14	q1_CS2_sx-Min	Azioni da traffico - Corsia Carico				0.75	0.75	0.00	0.20
15	q1_CS3_sx-Max	Azioni da traffico - Corsia Carico				0.75	0.75	0.00	0.20
16	q1_CS3_sx-Min	Azioni da traffico - Corsia Carico				0.75	0.75	0.00	0.20
17	q6_SLV-X-Max	Azioni sismiche - Sisma Long		SLV	X	-	-	-	-
18	q6_SLV-Y-Max	Azioni sismiche - Sisma Trasv		SLV	Y	-	-	-	-
19	q6_SLV-Z-Max	Azioni sismiche - Sisma Vert		SLV	Z	-	-	-	-
20	q6_SLD-X-Max	Azioni sismiche - Sisma Long		SLD	X	-	-	-	-
21	q6_SLD-Y-Max	Azioni sismiche - Sisma Trasv		SLD	Y	-	-	-	-
22	q6_SLD-Z-Max	Azioni sismiche - Sisma Vert		SLD	Z	-	-	-	-
23	sp_terr	Spinta delle terre				-	-	-	-
24	sp_sovr	Azioni da traffico - Corsia Carico				0.75	0.75	0.00	0.20
25	Incr_sp_terr-SLD-X	Azioni sismiche - Sisma Long		SLD	X	-	-	-	-
26	Incr_sp_terr-SLV-X	Azioni sismiche - Sisma Long		SLV	X	-	-	-	-
27	fz_inerzia-SLV-X	Azioni sismiche - Sisma Long		SLV	X	-	-	-	-
28	fz_inerzia-SLD-X	Azioni sismiche - Sisma Long		SLD	X	-	-	-	-
29	fz_inerzia-SLV-Z	Azioni sismiche - Sisma Vert		SLV	Z	-	-	-	-
30	fz_inerzia-SLD-Z	Azioni sismiche - Sisma Vert		SLD	Z	-	-	-	-
31	fz_inerzia-SLV-Y	Azioni sismiche - Sisma Trasv		SLV	Y	-	-	-	-
32	fz_inerzia-SLD-Y	Azioni sismiche - Sisma Trasv		SLD	Y	-	-	-	-

## 7 COMBINAZIONE DEI CARICHI

L'analisi e le verifiche strutturali sono state sviluppate tramite il metodo degli Stati Limite considerando le combinazioni delle azioni elementari definite nel §2.5.3 del NTC/08 e di seguito riportate:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):  

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili:  

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:  

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:  

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:  

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad:  

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

Nelle combinazioni per SLE, si intende che vengono omessi i carichi  $Q_{kj}$  che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi  $G_2$ .

### 7.1 Coefficienti di Combinazione

I coefficienti di combinazioni utilizzati per la definizione delle combinazioni di carico sono uguali a quelli introdotti per il calcolo dell'impalcato. Si citano pertanto le sole tabelle di riferimento della normativa:

- **Tabella 5.1.IV:** Valori caratteristici delle azioni dovute al traffico;
- **Tabella 5.1.V:** Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU;
- **Tabella 5.1.VI:** Coefficienti di Combinazione psi per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali.

Al pari di quanto visto nel calcolo dell'impalcato si riportano le tabelle riepilogative utilizzate per la definizione delle Matrici delle Combinazioni di Carico utilizzate per le analisi strutturali condotte.

LEGENDA TABELLA:

- **ID CAR 2 Psi** [-] Codice identificativo della Condizione di Carico elementare da Ponte
- **DUR Descr** [-] Descrizione del Carico in termini di DURATA
- **FAM Descr** [-] Descrizione del Carico in termini di FAMIGLIA di appartenenza dello stesso
- **TIP Descr** [-] Descrizione del Carico in termini di TIPOLOGIA di appartenenza dello stesso
- **$\psi_0$**  [-] Coeff. Combinazione Carichi Rari
- **$\psi_1$**  [-] Coeff. Combinazione Carichi Frequenti
- **$\psi_2$**  [-] Coeff. Combinazione Carichi Quasi Permanenti
- **sisma  $\psi_2$**  [-] Coeff. di Combinazione relativo alla Condizione di carico sismico elementare

Tabella 7.1. Riepilogo coefficienti di combinazione per carichi da ponte

ID CAR 2 Psi	DUR Descr	FAM Descr	TIP Descr	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	Sisma $\psi_2$
g1	permanenti	permanenti	-	-	-	-	-
g2	permanenti	permanenti non strutturali	-	-	-	-	-
g3	permanenti	Spinta delle terre	-	-	-	-	-
e1	variabili	Distorsioni e Presollecitazioni	-	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	variabili	Ritiro e Viscosità	-	1.00	1.00	1.00	1.00
e3	variabili	Variazioni Termiche	-	0.60	0.60	0.50	0.50
e4	variabili	Cedimenti Vincolari	-	0.60	0.60	0.50	0.50
q1-2.c	variabili	Azioni da traffico	Corsia Carico	0.75	0.75	0.00	0.20
q1-2.t	variabili	Azioni da traffico	Tandem	0.75	0.75	0.00	0.20
q1-2.d	variabili	Azioni da traffico	Distribuiti	0.40	0.40	0.00	0.20
q3	variabili	Azione di Frenatura	-	0.00	0.00	0.00	0.00
q4	variabili	Azione Centrifuga	-	0.00	0.00	0.00	0.00
q5.car	variabili	Azione Neve e Vento	Ponte Carico	0.60	0.00	0.00	0.00
q5.scar	variabili	Azione Neve e Vento	Ponte Scarico	0.60	0.20	0.00	0.00
q6	variabili	Azioni sismiche	-	-	-	-	-
q7	variabili	Resistenze parassite dei vincoli	-	1.00	1.00	1.00	1.00
q8	variabili	Azioni sui parapti. Urto dei veicoli	-	0.00	0.00	0.00	0.00
q9	variabili	Altre azioni variabili	-	0.00	0.00	0.00	0.00

La compartecipazione delle varie tipologie dei carichi dovuti al Traffico (Verticali dovuti ai veicoli ed alla Folla compatta, Orizzontali dovuti alla forza centrifuga e di frenatura) nel determinare le Combinazioni di Carico da progetto è definita attraverso degli specifici **Gruppi di Carico** che individuano le **Combinazioni di Carichi Fondamentali** per i Ponti Stradali. Tali combinazioni sono riportate nella tabella seguente.

LEGENDA TABELLA:

- **CMB Fond** [-] Sigla Identificativa della Combinazioni di Carico Fondamentali
- **qi** [-] Colonne relative alle condizioni di carico. Rif. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**
- **Coeff. Combinazione** [-] Definizione Coefficienti di Combinazione secondo la seguente convenzione:
  - **p** Carico Principale in Combinazione
  - **j** Carico Secondario in Combinazione

Tabella 7.2. Combinazioni di Carico Fondamentali per i ponti stradali

CMB Fond	Coeff. Combinazione						
	q1-2.t	q3	q5.car	q5.scar	q6_X	q6_Y	q6_Z
Gr1	p	j	j	0	0	0	0
Gr2a	j	p	j	0	0	0	0
Gr2b	j	j	j	0	0	0	0
Vento Carico	j	j	p	0	0	0	0
Vento Scarico	0	j	0	p	0	0	0
Sisma X	j	j	j	0	p	0.3	0.3
Sisma Y	j	j	j	0	0.3	p	0.3
Sisma Z	j	j	j	0	0.3	0.3	p

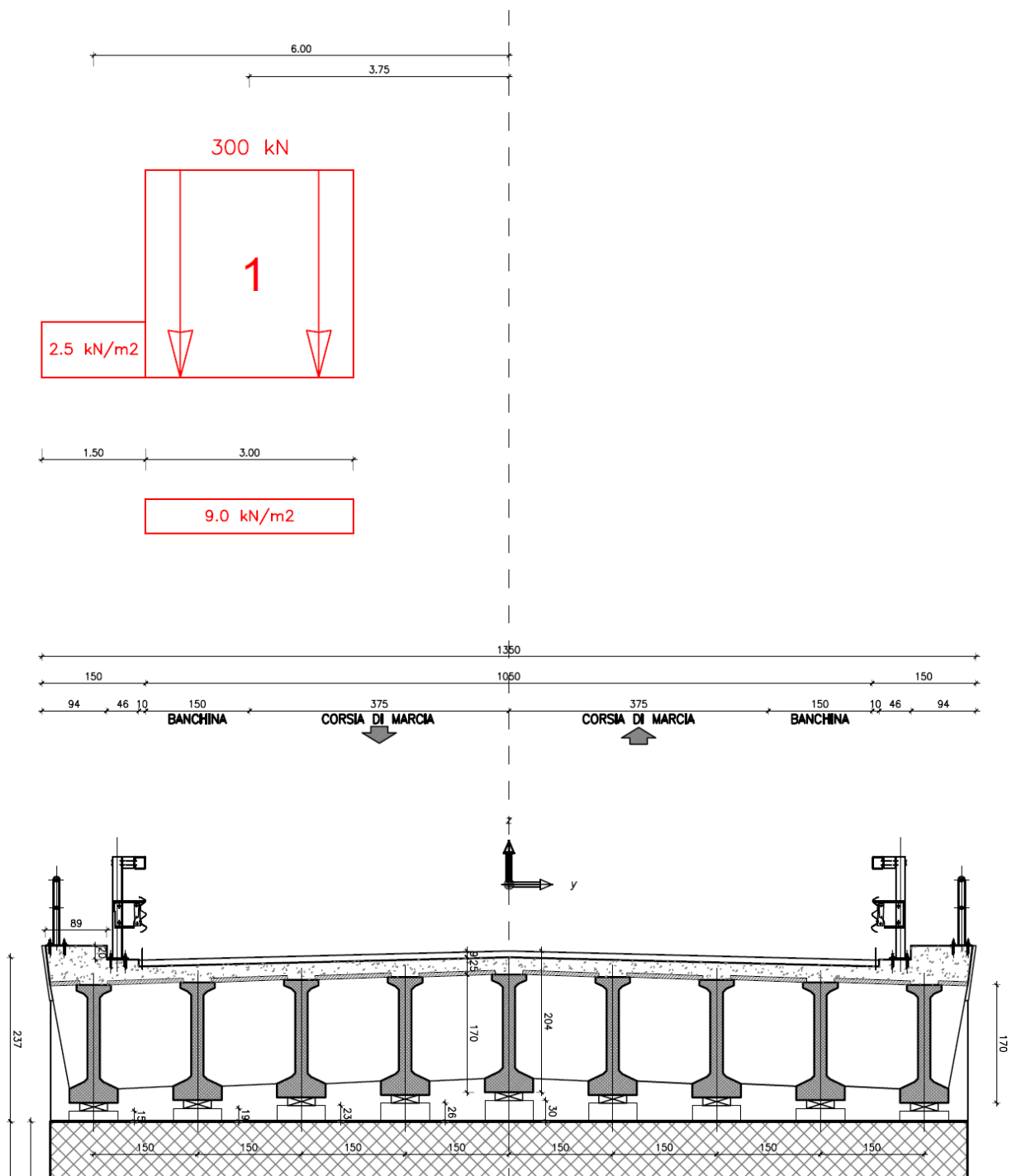


## 7.2 Definizione delle Combinazioni di Carico da Progetto

### 7.2.1 Disposizione del carico da traffico q1

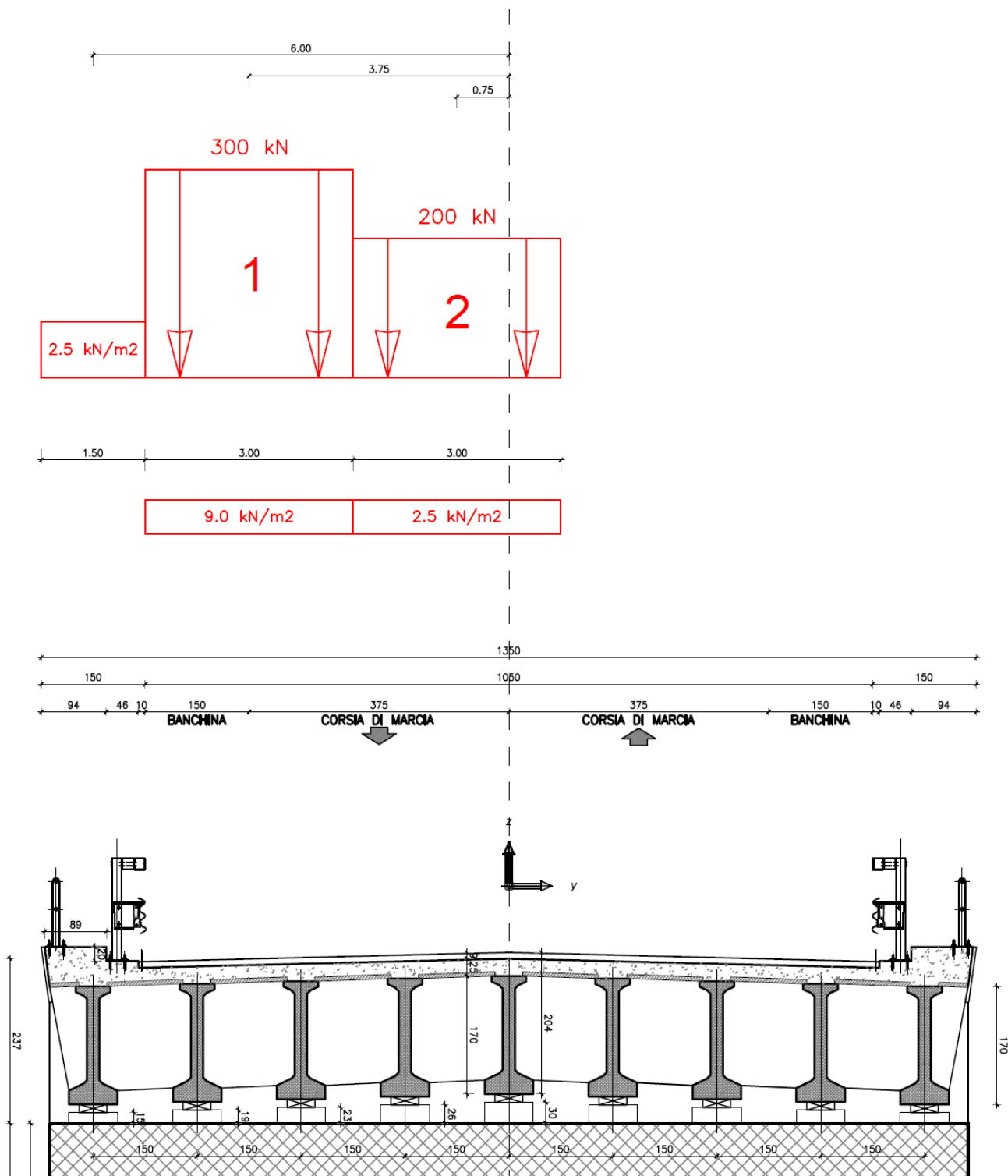
Si riportano le disposizioni di carico da traffico (corsie di carico caricate) considerate ai fini della generazione delle combinazioni di carico base.

#### DISPOSIZIONE: CORSIA DI CARICO C1



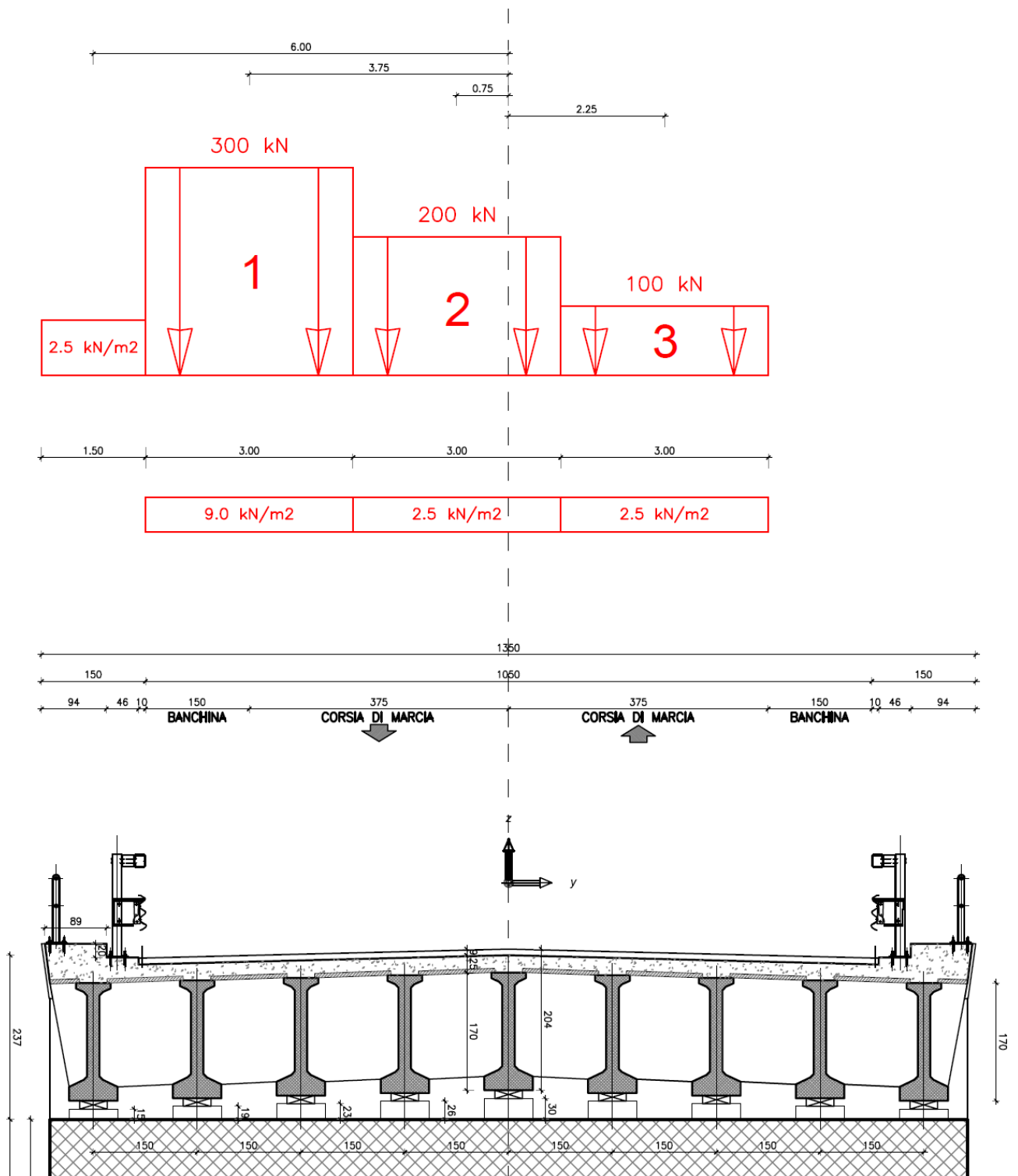


### DISPOSIZIONE: CORSIA DI CARICO C1+C2





### DISPOSIZIONE: CORSIA DI CARICO C1+C2+C3



## 7.2.2 Combinazioni di Carico Base

Alla luce di quanto precedentemente illustrato, al fine di determinare le combinazioni di carico da progetto per il calcolo delle spalle, sono state preliminarmente individuate le Combinazioni di Carico di Base, così da definire gli scenari di carico necessari per indagare al meglio la struttura in esame alle prescrizioni da normativa.

Tali combinazioni sono riepilogate nella tabella seguente in cui ciascuna colonna è relativa ad ognuna delle condizioni di carico elementari di cui alla Tabella 6.4. Nel corpo della tabella sono invece riportati i codici necessari per l'individuazione degli adeguati coefficienti di combinazione come da Tabella 7.2.

### LEGENDA TABELLA:

- **CMB Base n** *numero identificativo della Combinazione di Carico Base*
- **CMB Fond** *sigla identificativa della Combinazione di Carico Base*
- **SL sisma** *tipo di stato limite sismico*
- **Disp. Trasv.** *Disposizione carico da traffico sulle corsie*
  - **C1** Disposizione sulla corsia 1
  - **C1+C2** Disposizione sulle Corsia 1 e 2
  - **C1+C2+C3** Disposizione sulle corsie 1, 2 e 3
- **EstrMob** *sigla identificativa per valore estremo delle sollecitazioni ottenuto con i carichi mobili da traffico*
- **SismVers** *verso delle componenti sismiche*

**Tabella 7.3. Combinazioni di Carico Base – parte 1**

CMB Base n	CMB Fond	SL Sisma	Disp. Trasv.	EstrMob	SismVers	CMB Base Descr
1	Gr1		C1	min		C1_min
2	Gr2a		C1	min		C1_min
3	Gr2b		C1	min		C1_min
4	Vento Carico		C1	min		C1_min
5	Gr1		C1	max		C1_max
6	Gr2a		C1	max		C1_max
7	Gr2b		C1	max		C1_max
8	Vento Carico		C1	max		C1_max
9	Gr1		C1+C2	min		C1+C2_min
10	Gr2a		C1+C2	min		C1+C2_min
11	Gr2b		C1+C2	min		C1+C2_min
12	Vento Carico		C1+C2	min		C1+C2_min
13	Gr1		C1+C2	max		C1+C2_max
14	Gr2a		C1+C2	max		C1+C2_max
15	Gr2b		C1+C2	max		C1+C2_max
16	Vento Carico		C1+C2	max		C1+C2_max
17	Gr1		C1+C2+C3	min		C1+C2+C3_min
18	Gr2a		C1+C2+C3	min		C1+C2+C3_min
19	Gr2b		C1+C2+C3	min		C1+C2+C3_min
20	Vento Carico		C1+C2+C3	min		C1+C2+C3_min
21	Gr1		C1+C2+C3	max		C1+C2+C3_max
22	Gr2a		C1+C2+C3	max		C1+C2+C3_max
23	Gr2b		C1+C2+C3	max		C1+C2+C3_max
24	Vento Carico		C1+C2+C3	max		C1+C2+C3_max
25	Vento Scarico					
26	Sisma X	SLV	C1	max	P	C1_max_P
27	Sisma Y	SLV	C1	max	P	C1_max_P
28	Sisma Z	SLV	C1	max	P	C1_max_P
29	Sisma X	SLV	C1	max	n	C1_max_n
30	Sisma Y	SLV	C1	max	n	C1_max_n
31	Sisma Z	SLV	C1	max	n	C1_max_n
32	Sisma X	SLV	C1	min	P	C1_min_P
33	Sisma Y	SLV	C1	min	P	C1_min_P
34	Sisma Z	SLV	C1	min	P	C1_min_P
35	Sisma X	SLV	C1	min	n	C1_min_n



CMB Base n	CMB Fond	SL Sisma	Disp. Travv.	EstrMob	SismVers	CMB Base Descr
36	Sisma Y	SLV	C1	min	n	C1_min_n
37	Sisma Z	SLV	C1	min	n	C1_min_n
38	Sisma X	SLV	C1+C2	min	P	C1+C2_min_P
39	Sisma Y	SLV	C1+C2	min	P	C1+C2_min_P
40	Sisma Z	SLV	C1+C2	min	P	C1+C2_min_P
41	Sisma X	SLV	C1+C2	min	n	C1+C2_min_n
42	Sisma Y	SLV	C1+C2	min	n	C1+C2_min_n
43	Sisma Z	SLV	C1+C2	min	n	C1+C2_min_n
44	Sisma X	SLV	C1+C2	min	P	C1+C2_min_P
45	Sisma Y	SLV	C1+C2	min	P	C1+C2_min_P
46	Sisma Z	SLV	C1+C2	min	P	C1+C2_min_P
47	Sisma X	SLV	C1+C2	min	n	C1+C2_min_n
48	Sisma Y	SLV	C1+C2	min	n	C1+C2_min_n
49	Sisma Z	SLV	C1+C2	min	n	C1+C2_min_n
50	Sisma X	SLV	C1+C2+C3	min	P	C1+C2+C3_min_P
51	Sisma Y	SLV	C1+C2+C3	min	P	C1+C2+C3_min_P
52	Sisma Z	SLV	C1+C2+C3	min	P	C1+C2+C3_min_P
53	Sisma X	SLV	C1+C2+C3	min	n	C1+C2+C3_min_n
54	Sisma Y	SLV	C1+C2+C3	min	n	C1+C2+C3_min_n
55	Sisma Z	SLV	C1+C2+C3	min	n	C1+C2+C3_min_n
56	Sisma X	SLV	C1+C2+C3	min	P	C1+C2+C3_min_P
57	Sisma Y	SLV	C1+C2+C3	min	P	C1+C2+C3_min_P
58	Sisma Z	SLV	C1+C2+C3	min	P	C1+C2+C3_min_P
59	Sisma X	SLV	C1+C2+C3	min	n	C1+C2+C3_min_n
60	Sisma Y	SLV	C1+C2+C3	min	n	C1+C2+C3_min_n
61	Sisma Z	SLV	C1+C2+C3	min	n	C1+C2+C3_min_n
62	Sisma X	SLD	C1	min	P	C1_min_P
63	Sisma Y	SLD	C1	min	P	C1_min_P
64	Sisma Z	SLD	C1	min	P	C1_min_P
65	Sisma X	SLD	C1	min	n	C1_min_n
66	Sisma Y	SLD	C1	min	n	C1_min_n
67	Sisma Z	SLD	C1	min	n	C1_min_n
68	Sisma X	SLD	C1	min	P	C1_min_P
69	Sisma Y	SLD	C1	min	P	C1_min_P
70	Sisma Z	SLD	C1	min	P	C1_min_P
71	Sisma X	SLD	C1	min	n	C1_min_n
72	Sisma Y	SLD	C1	min	n	C1_min_n
73	Sisma Z	SLD	C1	min	n	C1_min_n
74	Sisma X	SLD	C1+C2	min	P	C1+C2_min_P
75	Sisma Y	SLD	C1+C2	min	P	C1+C2_min_P
76	Sisma Z	SLD	C1+C2	min	P	C1+C2_min_P
77	Sisma X	SLD	C1+C2	min	n	C1+C2_min_n
78	Sisma Y	SLD	C1+C2	min	n	C1+C2_min_n
79	Sisma Z	SLD	C1+C2	min	n	C1+C2_min_n
80	Sisma X	SLD	C1+C2	min	P	C1+C2_min_P
81	Sisma Y	SLD	C1+C2	min	P	C1+C2_min_P
82	Sisma Z	SLD	C1+C2	min	P	C1+C2_min_P
83	Sisma X	SLD	C1+C2	min	n	C1+C2_min_n
84	Sisma Y	SLD	C1+C2	min	n	C1+C2_min_n
85	Sisma Z	SLD	C1+C2	min	n	C1+C2_min_n
86	Sisma X	SLD	C1+C2+C3	min	P	C1+C2+C3_min_P
87	Sisma Y	SLD	C1+C2+C3	min	P	C1+C2+C3_min_P
88	Sisma Z	SLD	C1+C2+C3	min	P	C1+C2+C3_min_P
89	Sisma X	SLD	C1+C2+C3	min	n	C1+C2+C3_min_n
90	Sisma Y	SLD	C1+C2+C3	min	n	C1+C2+C3_min_n
91	Sisma Z	SLD	C1+C2+C3	min	n	C1+C2+C3_min_n
92	Sisma X	SLD	C1+C2+C3	min	P	C1+C2+C3_min_P
93	Sisma Y	SLD	C1+C2+C3	min	P	C1+C2+C3_min_P
94	Sisma Z	SLD	C1+C2+C3	min	P	C1+C2+C3_min_P
95	Sisma X	SLD	C1+C2+C3	min	n	C1+C2+C3_min_n
96	Sisma Y	SLD	C1+C2+C3	min	n	C1+C2+C3_min_n
97	Sisma Z	SLD	C1+C2+C3	min	n	C1+C2+C3_min_n





Tabella 7.4 Combinazioni di Carico Base – parte 2

	DEAD	g1	g2_p	g2_m	e3	q3	q5_scar	q5_car	q7	q1_folla	q1_CS1_sx-Max	q1_CS1_sx-Min	q1_CS2_sx-Max	q1_CS2_sx-Min	q1_CS3_sx-Max	q1_CS3_sx-Min	q6_SLV-X-Max	q6_SLV-Y-Max	q6_SLV-Z-Max	q6_SLD-X-Max	q6_SLD-Y-Max	q6_SLD-Z-Max	sp_terr	sp_sovr	Incr_sp_terr-SLD-X	Incr_sp_terr-SLV-X	fz_inerzia-SLV-X	fz_inerzia-SLD-X	fz_inerzia-SLV-Z	fz_inerzia-SLD-Z	fz_inerzia-SLV-Y	fz_inerzia-SLD-Y	
CMB Base n	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32	
1	1	1	1	1	j	j	j	j	j	p	0	p	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	p	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	1	1	1	1	j	p	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	1	1	1	j	j	j	p	j	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	1	1	1	j	j	j	j	j	p	p	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	p	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	1	1	j	p	j	j	j	j	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	1	1	1	j	j	j	p	j	j	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	1	1	1	j	j	j	j	j	p	0	p	0	p	0	0	0	0	0	0	0	0	1	p	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	1	1	1	j	p	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	0	1	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	0	1	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	1	1	1	j	j	j	p	j	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	0	1	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	1	1	1	j	j	j	j	j	p	p	0	p	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	p	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1	1	1	1	j	p	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1	1	1	1	j	j	j	p	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1	1	1	1	j	j	j	j	j	p	0	p	0	p	0	p	0	0	0	0	0	0	1	p	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1	1	1	1	j	p	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	0	1	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	0	1	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1	1	1	1	j	j	j	p	j	j	0	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	0	1	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1	1	1	1	j	j	j	j	j	p	p	0	p	0	p	0	0	0	0	0	0	0	1	p	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1	1	1	1	j	p	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	1	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	1	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	1	1	1	j	j	j	p	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	1	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	1	1	1	1	j	j	p	j	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	j	0	0	0	0	0	0	p	0.3	0.3	0	0	0	1	j	0	p	p	0	0.3	0	0.3	0
27	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	j	0	0	0	0	0	0.3	p	0.3	0	0	0	1	j	0	0.3	0.3	0	0.3	0	p	0	0
28	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	j	0	0	0	0	0	0.3	0.3	p	0	0	0	1	j	0	0.3	0.3	0	p	0	0.3	0	0
29	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	j	0	0	0	0	0	-p	-0.3	-0.3	0	0	0	1	j	0	-p	-p	0	-0.3	0	-0.3	0	0
30	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	j	0	0	0	0	0	0.3	-p	-0.3	0	0	0	1	j	0	-0.3	-0.3	0	-0.3	0	-p	0	0
31	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	j	0	0	0	0	0	0.3	-p	-0.3	0	0	0	1	j	0	-0.3	-0.3	0	-p	0	-0.3	0	0
32	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	p	0.3	0.3	0	0	0	1	j	0	p	p	0	0.3	0	0.3	0	0
33	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0.3	p	0.3	0	0	0	1	j	0	0.3	0.3	0	0.3	0	p	0	0
34	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0.3	0.3	p	0	0	0	1	j	0	0.3	0.3	0	p	0	0.3	0	0
35	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	-p	-0.3	-0.3	0	0	0	1	j	0	-p	-p	0	-0.3	0	-0.3	0	0



	DEAD	g1	g2_p	g2_m	e3	q3	q5_scar	q5_car	q7	q1_folla	q1_CS1_sx-Max	q1_CS1_sx-Min	q1_CS2_sx-Max	q1_CS2_sx-Min	q1_CS3_sx-Max	q1_CS3_sx-Min	q6_SLV-X-Max	q6_SLV-Y-Max	q6_SLV-Z-Max	q6_SLD-X-Max	q6_SLD-Y-Max	q6_SLD-Z-Max	sp_terr	sp_sovr	Incr_sp_terr-SLD-X	Incr_sp_terr-SLV-X	fz_inerzia-SLV-X	fz_inerzia-SLD-X	fz_inerzia-SLV-Z	fz_inerzia-SLD-Z	fz_inerzia-SLV-Y	fz_inerzia-SLD-Y			
CMB Base n	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32			
36	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0.3	-p	-	0	0	0	1	j	0	-	0.3	0	-	0	-p	0			
37	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0.3	-p	-	0	0	0	1	j	0	0.3	0.3	0	-p	0	0.3	0			
38	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	p	0.3	0.3	0	0	0	1	j	0	p	p	0	0.3	0	0.3	0			
39	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0.3	p	0.3	0	0	0	1	j	0	0.3	0.3	0	0.3	0	p	0			
40	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0.3	0.3	p	0	0	0	1	j	0	0.3	0.3	0	p	0	0.3	0			
41	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	-p	0.3	-	0	0	0	1	j	0	-p	-p	0	-	0.3	0	-	0.3	0	
42	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	-	0.3	-p	-	0	0	0	1	j	0	-	0.3	0	-	0.3	0	-p	0	
43	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0.3	-	-p	-	0	0	0	1	j	0	-	0.3	0	-p	0	-	0.3	0	
44	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	p	0.3	0.3	0	0	0	1	j	0	p	p	0	0.3	0	0.3	0			
45	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0.3	p	0.3	0	0	0	1	j	0	0.3	0.3	0	0.3	0	p	0	0.3	0	
46	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0.3	0.3	p	0	0	0	1	j	0	0.3	0.3	0	p	0	0.3	0	0.3	0	
47	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	-p	0.3	-	0	0	0	1	j	0	-p	-p	0	-	0.3	0	-	0.3	0	
48	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	-	0.3	-p	-	0	0	0	1	j	0	-	0.3	0	-	0.3	0	-p	0	
49	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0.3	-	-p	-	0	0	0	1	j	0	-	0.3	0	-p	0	-	0.3	0	
50	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	p	0.3	0.3	0	0	0	1	j	0	p	p	0	0.3	0	0.3	0	0.3	0	
51	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0.3	p	0.3	0	0	0	1	j	0	0.3	0.3	0	0.3	0	p	0	0.3	0	
52	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0.3	0.3	p	0	0	0	1	j	0	0.3	0.3	0	p	0	0.3	0	0.3	0	
53	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	-p	0.3	-	0	0	0	1	j	0	-p	-p	0	-	0.3	0	-	0.3	0	
54	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	-	0.3	-p	-	0	0	0	1	j	0	-	0.3	0	-	0.3	0	-p	0	
55	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0.3	-	-p	-	0	0	0	1	j	0	-	0.3	0	-p	0	-	0.3	0	
56	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	p	0.3	0.3	0	0	0	1	j	0	p	p	0	0.3	0	0.3	0	0.3	0	
57	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0.3	p	0.3	0	0	0	1	j	0	0.3	0.3	0	0.3	0	p	0	0.3	0	
58	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0.3	0.3	p	0	0	0	1	j	0	0.3	0.3	0	p	0	0.3	0	0.3	0	
59	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	-p	0.3	-	0	0	0	1	j	0	-p	-p	0	-	0.3	0	-	0.3	0	
60	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	-	0.3	-p	-	0	0	0	1	j	0	-	0.3	0	-	0.3	0	-p	0	
61	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0.3	-	-p	-	0	0	0	1	j	0	-	0.3	0	-p	0	-	0.3	0	
62	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	p	0.3	0.3	1	j	p	0	0	p	0	0.3	0	0.3	0	0.3	0
63	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	0.3	p	0.3	1	j	0.3	0	0	0.3	0	0.3	0	0.3	0	p	0
64	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	p	1	j	0.3	0	0	0.3	0	p	0	0.3	0	0.3	0
65	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	-p	0.3	-	1	j	-p	0	0	-p	0	-	0.3	0	-	0.3	0
66	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	-	0.3	-p	1	j	-	0	0	-	0.3	0	-	0.3	0	-p	0
67	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	0.3	-	-p	1	j	0.3	0	0	-	0.3	0	-p	0	-	0.3	0
68	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	p	0.3	0.3	1	j	p	0	0	p	0	0.3	0	0.3	0	0.3	0
69	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	0.3	p	0.3	1	j	0.3	0	0	0.3	0	0.3	0	0.3	0	p	0
70	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	p	1	j	0.3	0	0	0.3	0	p	0	0.3	0	0.3	0
71	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	-p	0.3	-	1	j	-p	0	0	-p	0	-	0.3	0	-	0.3	0
72	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	-	-p	-	1	j	-	0	0	-	0	-	0	-	0	-p	0



	DEAD	g1	g2_p	g2_m	e3	q3	q5_scar	q5_car	q7	q1_folla	q1_CS1_sx-Max	q1_CS1_sx-Min	q1_CS2_sx-Max	q1_CS2_sx-Min	q1_CS3_sx-Max	q1_CS3_sx-Min	q6_SLV-X-Max	q6_SLV-Y-Max	q6_SLV-Z-Max	q6_SLD-X-Max	q6_SLD-Y-Max	q6_SLD-Z-Max	sp_terr	sp_sovr	Incr_sp_terr-SLD-X	Incr_sp_terr-SLV-X	fz_inerzia-SLV-X	fz_inerzia-SLD-X	fz_inerzia-SLV-Z	fz_inerzia-SLD-Z	fz_inerzia-SLV-Y	fz_inerzia-SLD-Y	
CMB Base n	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32	
																				0.3		0.3			0.3			0.3		0.3			
73	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	-p	1	j	0.3	0	0	0.3	0	-p	0	-0.3
74	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	0	p	0.3	0.3	1	j	p	0	0	p	0	0.3	0	0.3
75	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0.3	p	0.3	1	j	0.3	0	0	0.3	0	0.3	0	p
76	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	p	1	j	0.3	0	0	0.3	0	p	0	0.3
77	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	0	-p	0.3	0.3	1	j	-p	0	0	-p	0	-0.3	0	-0.3
78	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	0	-0.3	-p	0.3	1	j	0.3	0	0	-0.3	0	-0.3	0	-p
79	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	-p	1	j	0.3	0	0	0.3	0	-p	0	-0.3
80	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	0	p	0.3	0.3	1	j	p	0	0	p	0	0.3	0	0.3
81	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0.3	p	0.3	1	j	0.3	0	0	0.3	0	0.3	0	p
82	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	p	1	j	0.3	0	0	0.3	0	p	0	0.3
83	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	0	-p	0.3	0.3	1	j	-p	0	0	-p	0	-0.3	0	-0.3
84	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	0	-0.3	-p	0.3	1	j	0.3	0	0	-0.3	0	-0.3	0	-p
85	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	-p	1	j	0.3	0	0	0.3	0	-p	0	-0.3
86	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0	0	0	0	p	0.3	0.3	1	j	p	0	0	p	0	0.3	0	0.3
87	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0.3	p	0.3	1	j	0.3	0	0	0.3	0	0.3	0	p
88	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0.3	0.3	p	1	j	0.3	0	0	0.3	0	p	0	0.3
89	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0	0	0	0	-p	0.3	0.3	1	j	-p	0	0	-p	0	-0.3	0	-0.3
90	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0.3	-p	0.3	1	j	0.3	0	0	-0.3	0	-0.3	0	-p
91	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0.3	0.3	-p	1	j	0.3	0	0	0.3	0	-p	0	-0.3
92	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0	0	0	0	p	0.3	0.3	1	j	p	0	0	p	0	0.3	0	0.3
93	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0.3	p	0.3	1	j	0.3	0	0	0.3	0	0.3	0	p
94	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0.3	0.3	p	1	j	0.3	0	0	0.3	0	p	0	0.3
95	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0	0	0	0	-p	0.3	0.3	1	j	-p	0	0	-p	0	-0.3	0	-0.3
96	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0.3	-p	0.3	1	j	0.3	0	0	-0.3	0	-0.3	0	-p
97	1	1	1	1	j	j	j	j	j	j	0	j	0	j	0	j	0	0	0	0	0.3	0.3	-p	1	j	0.3	0	0	-0.3	0	-p	0	-0.3

### 7.2.3 Riepilogo delle Combinazioni di Carico di Progetto

A seguito della definizione della matrice delle combinazioni di carico base si procede nell'individuazione delle combinazioni di carico da progetto da utilizzare nei calcoli. Per una agevole visione si faccia riferimento alla tabella seguente nella quale sono elencate, esplicitando per ognuna di esse gli aspetti di cui alla legenda della tabella stessa.

#### LEGENDA TABELLA:

- **n comb** numero d'ordine combinazione di carico di progetto;
- **CMB Base n** numero identificativo della Combinazione di Carico Base da cui deriva l'i-esima Combinazione di Carico di Progetto;

- **CMB Fond** sigla identificativa della Combinazione di Carico Base da cui deriva l'i-esima Combinazione di Carico di Progetto;
- **Tipo Comb** tipologia della i-esima Combinazione di Carico di Progetto:
  - **SLU** combinazioni di carico agli Stati Limite Ultimi
  - **SLE** combinazioni di carico agli Stati Limite di Esercizio
- **SL Sisma** in caso di combinazione di carico sismica, Stato Limite per l'azione sismica di progetto:
  - **SLV** Stato Limite di Salvaguardia della Vita
  - **SLD** Stato Limite di Danno
- **Tipo SL** in caso di combinazione di carico statica, Stato Limite di riferimento:
  - **A1** Stato Limite Ultimo STR
  - **A2** Stato Limite Ultimo GEO
  - **r** Stato Limite d' esercizio – Comb. Rara
  - **f** Stato Limite d' esercizio – Comb. Frequente
  - **qp** Stato Limite d' esercizio – Comb. Quasi Permanente
- **Nome Comb** nome identificativo della Combinazione di Carico di Progetto

**Tabella 7.5. Elenco Combinazioni di Carico di Progetto**

n comb	CMB Base n	CMB Fond	CMB Base Descr	Tipo Comb.	SL Sisma	Tipo SL	Nome Comb
1	1	Gr1	C1_min	SLU		A1	1_SLU-A1 Gr1 - C1_min
2	2	Gr2a	C1_min	SLU		A1	2_SLU-A1 Gr2a - C1_min
3	3	Gr2b	C1_min	SLU		A1	3_SLU-A1 Gr2b - C1_min
4	4	Vento Carico	C1_min	SLU		A1	4_SLU-A1 Vento Carico - C1_min
5	5	Gr1	C1_max	SLU		A1	5_SLU-A1 Gr1 - C1_max
6	6	Gr2a	C1_max	SLU		A1	6_SLU-A1 Gr2a - C1_max
7	7	Gr2b	C1_max	SLU		A1	7_SLU-A1 Gr2b - C1_max
8	8	Vento Carico	C1_max	SLU		A1	8_SLU-A1 Vento Carico - C1_max
9	9	Gr1	C1+C2_min	SLU		A1	9_SLU-A1 Gr1 - C1+C2_min
10	10	Gr2a	C1+C2_min	SLU		A1	10_SLU-A1 Gr2a - C1+C2_min
11	11	Gr2b	C1+C2_min	SLU		A1	11_SLU-A1 Gr2b - C1+C2_min
12	12	Vento Carico	C1+C2_min	SLU		A1	12_SLU-A1 Vento Carico - C1+C2_min
13	13	Gr1	C1+C2_max	SLU		A1	13_SLU-A1 Gr1 - C1+C2_max
14	14	Gr2a	C1+C2_max	SLU		A1	14_SLU-A1 Gr2a - C1+C2_max
15	15	Gr2b	C1+C2_max	SLU		A1	15_SLU-A1 Gr2b - C1+C2_max
16	16	Vento Carico	C1+C2_max	SLU		A1	16_SLU-A1 Vento Carico - C1+C2_max
17	17	Gr1	C1+C2+C3_min	SLU		A1	17_SLU-A1 Gr1 - C1+C2+C3_min
18	18	Gr2a	C1+C2+C3_min	SLU		A1	18_SLU-A1 Gr2a - C1+C2+C3_min
19	19	Gr2b	C1+C2+C3_min	SLU		A1	19_SLU-A1 Gr2b - C1+C2+C3_min
20	20	Vento Carico	C1+C2+C3_min	SLU		A1	20_SLU-A1 Vento Carico - C1+C2+C3_min
21	21	Gr1	C1+C2+C3_max	SLU		A1	21_SLU-A1 Gr1 - C1+C2+C3_max
22	22	Gr2a	C1+C2+C3_max	SLU		A1	22_SLU-A1 Gr2a - C1+C2+C3_max
23	23	Gr2b	C1+C2+C3_max	SLU		A1	23_SLU-A1 Gr2b - C1+C2+C3_max
24	24	Vento Carico	C1+C2+C3_max	SLU		A1	24_SLU-A1 Vento Carico - C1+C2+C3_max
25	25	Vento Scarico		SLU		A1	25_SLU-A1 Vento Scarico
26	1	Gr1	C1_min	SLU		A2	26_SLU-A2 Gr1 - C1_min
27	2	Gr2a	C1_min	SLU		A2	27_SLU-A2 Gr2a - C1_min
28	3	Gr2b	C1_min	SLU		A2	28_SLU-A2 Gr2b - C1_min
29	4	Vento Carico	C1_min	SLU		A2	29_SLU-A2 Vento Carico - C1_min
30	5	Gr1	C1_max	SLU		A2	30_SLU-A2 Gr1 - C1_max
31	6	Gr2a	C1_max	SLU		A2	31_SLU-A2 Gr2a - C1_max
32	7	Gr2b	C1_max	SLU		A2	32_SLU-A2 Gr2b - C1_max
33	8	Vento Carico	C1_max	SLU		A2	33_SLU-A2 Vento Carico - C1_max
34	9	Gr1	C1+C2_min	SLU		A2	34_SLU-A2 Gr1 - C1+C2_min
35	10	Gr2a	C1+C2_min	SLU		A2	35_SLU-A2 Gr2a - C1+C2_min
36	11	Gr2b	C1+C2_min	SLU		A2	36_SLU-A2 Gr2b - C1+C2_min
37	12	Vento Carico	C1+C2_min	SLU		A2	37_SLU-A2 Vento Carico - C1+C2_min
38	13	Gr1	C1+C2_max	SLU		A2	38_SLU-A2 Gr1 - C1+C2_max
39	14	Gr2a	C1+C2_max	SLU		A2	39_SLU-A2 Gr2a - C1+C2_max
40	15	Gr2b	C1+C2_max	SLU		A2	40_SLU-A2 Gr2b - C1+C2_max
41	16	Vento Carico	C1+C2_max	SLU		A2	41_SLU-A2 Vento Carico - C1+C2_max
42	17	Gr1	C1+C2+C3_min	SLU		A2	42_SLU-A2 Gr1 - C1+C2+C3_min
43	18	Gr2a	C1+C2+C3_min	SLU		A2	43_SLU-A2 Gr2a - C1+C2+C3_min
44	19	Gr2b	C1+C2+C3_min	SLU		A2	44_SLU-A2 Gr2b - C1+C2+C3_min
45	20	Vento Carico	C1+C2+C3_min	SLU		A2	45_SLU-A2 Vento Carico - C1+C2+C3_min
46	21	Gr1	C1+C2+C3_max	SLU		A2	46_SLU-A2 Gr1 - C1+C2+C3_max
47	22	Gr2a	C1+C2+C3_max	SLU		A2	47_SLU-A2 Gr2a - C1+C2+C3_max
48	23	Gr2b	C1+C2+C3_max	SLU		A2	48_SLU-A2 Gr2b - C1+C2+C3_max
49	24	Vento Carico	C1+C2+C3_max	SLU		A2	49_SLU-A2 Vento Carico - C1+C2+C3_max
50	25	Vento Scarico		SLU		A2	50_SLU-A2 Vento Scarico
51	1	Gr1	C1_min	SLE		r	51_SLE-r Gr1 - C1_min



n comb	CMB Base n	CMB Fond	CMB Base Descr	Tipo Comb.	SL Sisma	Tipo SL	Nome Comb
52	2	Gr2a	C1_min	SLE		r	52_SLE-r Gr2a - C1_min
53	3	Gr2b	C1_min	SLE		r	53_SLE-r Gr2b - C1_min
54	4	Vento Carico	C1_min	SLE		r	54_SLE-r Vento Carico - C1_min
55	5	Gr1	C1_max	SLE		r	55_SLE-r Gr1 - C1_max
56	6	Gr2a	C1_max	SLE		r	56_SLE-r Gr2a - C1_max
57	7	Gr2b	C1_max	SLE		r	57_SLE-r Gr2b - C1_max
58	8	Vento Carico	C1_max	SLE		r	58_SLE-r Vento Carico - C1_max
59	9	Gr1	C1+C2_min	SLE		r	59_SLE-r Gr1 - C1+C2_min
60	10	Gr2a	C1+C2_min	SLE		r	60_SLE-r Gr2a - C1+C2_min
61	11	Gr2b	C1+C2_min	SLE		r	61_SLE-r Gr2b - C1+C2_min
62	12	Vento Carico	C1+C2_min	SLE		r	62_SLE-r Vento Carico - C1+C2_min
63	13	Gr1	C1+C2_max	SLE		r	63_SLE-r Gr1 - C1+C2_max
64	14	Gr2a	C1+C2_max	SLE		r	64_SLE-r Gr2a - C1+C2_max
65	15	Gr2b	C1+C2_max	SLE		r	65_SLE-r Gr2b - C1+C2_max
66	16	Vento Carico	C1+C2_max	SLE		r	66_SLE-r Vento Carico - C1+C2_max
67	17	Gr1	C1+C2+C3_min	SLE		r	67_SLE-r Gr1 - C1+C2+C3_min
68	18	Gr2a	C1+C2+C3_min	SLE		r	68_SLE-r Gr2a - C1+C2+C3_min
69	19	Gr2b	C1+C2+C3_min	SLE		r	69_SLE-r Gr2b - C1+C2+C3_min
70	20	Vento Carico	C1+C2+C3_min	SLE		r	70_SLE-r Vento Carico - C1+C2+C3_min
71	21	Gr1	C1+C2+C3_max	SLE		r	71_SLE-r Gr1 - C1+C2+C3_max
72	22	Gr2a	C1+C2+C3_max	SLE		r	72_SLE-r Gr2a - C1+C2+C3_max
73	23	Gr2b	C1+C2+C3_max	SLE		r	73_SLE-r Gr2b - C1+C2+C3_max
74	24	Vento Carico	C1+C2+C3_max	SLE		r	74_SLE-r Vento Carico - C1+C2+C3_max
75	25	Vento Scarico		SLE		r	75_SLE-r Vento Scarico
76	1	Gr1	C1_min	SLE		f	76_SLE-f Gr1 - C1_min
77	2	Gr2a	C1_min	SLE		f	77_SLE-f Gr2a - C1_min
78	3	Gr2b	C1_min	SLE		f	78_SLE-f Gr2b - C1_min
79	4	Vento Carico	C1_min	SLE		f	79_SLE-f Vento Carico - C1_min
80	5	Gr1	C1_max	SLE		f	80_SLE-f Gr1 - C1_max
81	6	Gr2a	C1_max	SLE		f	81_SLE-f Gr2a - C1_max
82	7	Gr2b	C1_max	SLE		f	82_SLE-f Gr2b - C1_max
83	8	Vento Carico	C1_max	SLE		f	83_SLE-f Vento Carico - C1_max
84	9	Gr1	C1+C2_min	SLE		f	84_SLE-f Gr1 - C1+C2_min
85	10	Gr2a	C1+C2_min	SLE		f	85_SLE-f Gr2a - C1+C2_min
86	11	Gr2b	C1+C2_min	SLE		f	86_SLE-f Gr2b - C1+C2_min
87	12	Vento Carico	C1+C2_min	SLE		f	87_SLE-f Vento Carico - C1+C2_min
88	13	Gr1	C1+C2_max	SLE		f	88_SLE-f Gr1 - C1+C2_max
89	14	Gr2a	C1+C2_max	SLE		f	89_SLE-f Gr2a - C1+C2_max
90	15	Gr2b	C1+C2_max	SLE		f	90_SLE-f Gr2b - C1+C2_max
91	16	Vento Carico	C1+C2_max	SLE		f	91_SLE-f Vento Carico - C1+C2_max
92	17	Gr1	C1+C2+C3_min	SLE		f	92_SLE-f Gr1 - C1+C2+C3_min
93	18	Gr2a	C1+C2+C3_min	SLE		f	93_SLE-f Gr2a - C1+C2+C3_min
94	19	Gr2b	C1+C2+C3_min	SLE		f	94_SLE-f Gr2b - C1+C2+C3_min
95	20	Vento Carico	C1+C2+C3_min	SLE		f	95_SLE-f Vento Carico - C1+C2+C3_min
96	21	Gr1	C1+C2+C3_max	SLE		f	96_SLE-f Gr1 - C1+C2+C3_max
97	22	Gr2a	C1+C2+C3_max	SLE		f	97_SLE-f Gr2a - C1+C2+C3_max
98	23	Gr2b	C1+C2+C3_max	SLE		f	98_SLE-f Gr2b - C1+C2+C3_max
99	24	Vento Carico	C1+C2+C3_max	SLE		f	99_SLE-f Vento Carico - C1+C2+C3_max
100	25	Vento Scarico		SLE		f	100_SLE-f Vento Scarico
101	1	Gr1	C1_min	SLE		qp	101_SLE-qp Gr1 - C1_min
102	2	Gr2a	C1_min	SLE		qp	102_SLE-qp Gr2a - C1_min
103	3	Gr2b	C1_min	SLE		qp	103_SLE-qp Gr2b - C1_min
104	4	Vento Carico	C1_min	SLE		qp	104_SLE-qp Vento Carico - C1_min
105	5	Gr1	C1_max	SLE		qp	105_SLE-qp Gr1 - C1_max
106	6	Gr2a	C1_max	SLE		qp	106_SLE-qp Gr2a - C1_max
107	7	Gr2b	C1_max	SLE		qp	107_SLE-qp Gr2b - C1_max
108	8	Vento Carico	C1_max	SLE		qp	108_SLE-qp Vento Carico - C1_max
109	9	Gr1	C1+C2_min	SLE		qp	109_SLE-qp Gr1 - C1+C2_min
110	10	Gr2a	C1+C2_min	SLE		qp	110_SLE-qp Gr2a - C1+C2_min
111	11	Gr2b	C1+C2_min	SLE		qp	111_SLE-qp Gr2b - C1+C2_min
112	12	Vento Carico	C1+C2_min	SLE		qp	112_SLE-qp Vento Carico - C1+C2_min
113	13	Gr1	C1+C2_max	SLE		qp	113_SLE-qp Gr1 - C1+C2_max
114	14	Gr2a	C1+C2_max	SLE		qp	114_SLE-qp Gr2a - C1+C2_max
115	15	Gr2b	C1+C2_max	SLE		qp	115_SLE-qp Gr2b - C1+C2_max
116	16	Vento Carico	C1+C2_max	SLE		qp	116_SLE-qp Vento Carico - C1+C2_max
117	17	Gr1	C1+C2+C3_min	SLE		qp	117_SLE-qp Gr1 - C1+C2+C3_min
118	18	Gr2a	C1+C2+C3_min	SLE		qp	118_SLE-qp Gr2a - C1+C2+C3_min
119	19	Gr2b	C1+C2+C3_min	SLE		qp	119_SLE-qp Gr2b - C1+C2+C3_min
120	20	Vento Carico	C1+C2+C3_min	SLE		qp	120_SLE-qp Vento Carico - C1+C2+C3_min



**Ammodernamento del tracciato stradale**  
**S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO**  
**I° STRALCIO FUNZIONALE**



(MANDATARIA)



(MANDANTE)

STUDIO Progettazione  
**IUDICE S.r.l.**  
(MANDANTE)

n comb	CMB Base n	CMB Fond	CMB Base Descr	Tipo Comb.	SL Sisma	Tipo SL	Nome Comb
121	21	Gr1	C1+C2+C3_max	SLE		qp	121_SLE-qp Gr1 - C1+C2+C3_max
122	22	Gr2a	C1+C2+C3_max	SLE		qp	122_SLE-qp Gr2a - C1+C2+C3_max
123	23	Gr2b	C1+C2+C3_max	SLE		qp	123_SLE-qp Gr2b - C1+C2+C3_max
124	24	Vento Carico	C1+C2+C3_max	SLE		qp	124_SLE-qp Vento Carico - C1+C2+C3_max
125	25	Vento Scarico		SLE		qp	125_SLE-qp Vento Scarico
126	26	Sisma X	C1_max_P	SLE	SLV	qp	126_SLV-qp Sisma X - C1_max_P
127	27	Sisma Y	C1_max_P	SLE	SLV	qp	127_SLV-qp Sisma Y - C1_max_P
128	28	Sisma Z	C1_max_P	SLE	SLV	qp	128_SLV-qp Sisma Z - C1_max_P
129	29	Sisma X	C1_max_n	SLE	SLV	qp	129_SLV-qp Sisma X - C1_max_n
130	30	Sisma Y	C1_max_n	SLE	SLV	qp	130_SLV-qp Sisma Y - C1_max_n
131	31	Sisma Z	C1_max_n	SLE	SLV	qp	131_SLV-qp Sisma Z - C1_max_n
132	32	Sisma X	C1_min_P	SLE	SLV	qp	132_SLV-qp Sisma X - C1_min_P
133	33	Sisma Y	C1_min_P	SLE	SLV	qp	133_SLV-qp Sisma Y - C1_min_P
134	34	Sisma Z	C1_min_P	SLE	SLV	qp	134_SLV-qp Sisma Z - C1_min_P
135	35	Sisma X	C1_min_n	SLE	SLV	qp	135_SLV-qp Sisma X - C1_min_n
136	36	Sisma Y	C1_min_n	SLE	SLV	qp	136_SLV-qp Sisma Y - C1_min_n
137	37	Sisma Z	C1_min_n	SLE	SLV	qp	137_SLV-qp Sisma Z - C1_min_n
138	38	Sisma X	C1+C2_min_P	SLE	SLV	qp	138_SLV-qp Sisma X - C1+C2_min_P
139	39	Sisma Y	C1+C2_min_P	SLE	SLV	qp	139_SLV-qp Sisma Y - C1+C2_min_P
140	40	Sisma Z	C1+C2_min_P	SLE	SLV	qp	140_SLV-qp Sisma Z - C1+C2_min_P
141	41	Sisma X	C1+C2_min_n	SLE	SLV	qp	141_SLV-qp Sisma X - C1+C2_min_n
142	42	Sisma Y	C1+C2_min_n	SLE	SLV	qp	142_SLV-qp Sisma Y - C1+C2_min_n
143	43	Sisma Z	C1+C2_min_n	SLE	SLV	qp	143_SLV-qp Sisma Z - C1+C2_min_n
144	44	Sisma X	C1+C2_min_P	SLE	SLV	qp	144_SLV-qp Sisma X - C1+C2_min_P
145	45	Sisma Y	C1+C2_min_P	SLE	SLV	qp	145_SLV-qp Sisma Y - C1+C2_min_P
146	46	Sisma Z	C1+C2_min_P	SLE	SLV	qp	146_SLV-qp Sisma Z - C1+C2_min_P
147	47	Sisma X	C1+C2_min_n	SLE	SLV	qp	147_SLV-qp Sisma X - C1+C2_min_n
148	48	Sisma Y	C1+C2_min_n	SLE	SLV	qp	148_SLV-qp Sisma Y - C1+C2_min_n
149	49	Sisma Z	C1+C2_min_n	SLE	SLV	qp	149_SLV-qp Sisma Z - C1+C2_min_n
150	50	Sisma X	C1+C2+C3_min_P	SLE	SLV	qp	150_SLV-qp Sisma X - C1+C2+C3_min_P
151	51	Sisma Y	C1+C2+C3_min_P	SLE	SLV	qp	151_SLV-qp Sisma Y - C1+C2+C3_min_P
152	52	Sisma Z	C1+C2+C3_min_P	SLE	SLV	qp	152_SLV-qp Sisma Z - C1+C2+C3_min_P
153	53	Sisma X	C1+C2+C3_min_n	SLE	SLV	qp	153_SLV-qp Sisma X - C1+C2+C3_min_n
154	54	Sisma Y	C1+C2+C3_min_n	SLE	SLV	qp	154_SLV-qp Sisma Y - C1+C2+C3_min_n
155	55	Sisma Z	C1+C2+C3_min_n	SLE	SLV	qp	155_SLV-qp Sisma Z - C1+C2+C3_min_n
156	56	Sisma X	C1+C2+C3_min_P	SLE	SLV	qp	156_SLV-qp Sisma X - C1+C2+C3_min_P
157	57	Sisma Y	C1+C2+C3_min_P	SLE	SLV	qp	157_SLV-qp Sisma Y - C1+C2+C3_min_P
158	58	Sisma Z	C1+C2+C3_min_P	SLE	SLV	qp	158_SLV-qp Sisma Z - C1+C2+C3_min_P
159	59	Sisma X	C1+C2+C3_min_n	SLE	SLV	qp	159_SLV-qp Sisma X - C1+C2+C3_min_n
160	60	Sisma Y	C1+C2+C3_min_n	SLE	SLV	qp	160_SLV-qp Sisma Y - C1+C2+C3_min_n
161	61	Sisma Z	C1+C2+C3_min_n	SLE	SLV	qp	161_SLV-qp Sisma Z - C1+C2+C3_min_n
162	62	Sisma X	C1_min_P	SLE	SLD	qp	162_SLD-qp Sisma X - C1_min_P
163	63	Sisma Y	C1_min_P	SLE	SLD	qp	163_SLD-qp Sisma Y - C1_min_P
164	64	Sisma Z	C1_min_P	SLE	SLD	qp	164_SLD-qp Sisma Z - C1_min_P
165	65	Sisma X	C1_min_n	SLE	SLD	qp	165_SLD-qp Sisma X - C1_min_n
166	66	Sisma Y	C1_min_n	SLE	SLD	qp	166_SLD-qp Sisma Y - C1_min_n
167	67	Sisma Z	C1_min_n	SLE	SLD	qp	167_SLD-qp Sisma Z - C1_min_n
168	68	Sisma X	C1_min_P	SLE	SLD	qp	168_SLD-qp Sisma X - C1_min_P
169	69	Sisma Y	C1_min_P	SLE	SLD	qp	169_SLD-qp Sisma Y - C1_min_P
170	70	Sisma Z	C1_min_P	SLE	SLD	qp	170_SLD-qp Sisma Z - C1_min_P
171	71	Sisma X	C1_min_n	SLE	SLD	qp	171_SLD-qp Sisma X - C1_min_n
172	72	Sisma Y	C1_min_n	SLE	SLD	qp	172_SLD-qp Sisma Y - C1_min_n
173	73	Sisma Z	C1_min_n	SLE	SLD	qp	173_SLD-qp Sisma Z - C1_min_n
174	74	Sisma X	C1+C2_min_P	SLE	SLD	qp	174_SLD-qp Sisma X - C1+C2_min_P
175	75	Sisma Y	C1+C2_min_P	SLE	SLD	qp	175_SLD-qp Sisma Y - C1+C2_min_P
176	76	Sisma Z	C1+C2_min_P	SLE	SLD	qp	176_SLD-qp Sisma Z - C1+C2_min_P
177	77	Sisma X	C1+C2_min_n	SLE	SLD	qp	177_SLD-qp Sisma X - C1+C2_min_n
178	78	Sisma Y	C1+C2_min_n	SLE	SLD	qp	178_SLD-qp Sisma Y - C1+C2_min_n
179	79	Sisma Z	C1+C2_min_n	SLE	SLD	qp	179_SLD-qp Sisma Z - C1+C2_min_n
180	80	Sisma X	C1+C2_min_P	SLE	SLD	qp	180_SLD-qp Sisma X - C1+C2_min_P
181	81	Sisma Y	C1+C2_min_P	SLE	SLD	qp	181_SLD-qp Sisma Y - C1+C2_min_P
182	82	Sisma Z	C1+C2_min_P	SLE	SLD	qp	182_SLD-qp Sisma Z - C1+C2_min_P
183	83	Sisma X	C1+C2_min_n	SLE	SLD	qp	183_SLD-qp Sisma X - C1+C2_min_n
184	84	Sisma Y	C1+C2_min_n	SLE	SLD	qp	184_SLD-qp Sisma Y - C1+C2_min_n
185	85	Sisma Z	C1+C2_min_n	SLE	SLD	qp	185_SLD-qp Sisma Z - C1+C2_min_n
186	86	Sisma X	C1+C2+C3_min_P	SLE	SLD	qp	186_SLD-qp Sisma X - C1+C2+C3_min_P
187	87	Sisma Y	C1+C2+C3_min_P	SLE	SLD	qp	187_SLD-qp Sisma Y - C1+C2+C3_min_P
188	88	Sisma Z	C1+C2+C3_min_P	SLE	SLD	qp	188_SLD-qp Sisma Z - C1+C2+C3_min_P
189	89	Sisma X	C1+C2+C3_min_n	SLE	SLD	qp	189_SLD-qp Sisma X - C1+C2+C3_min_n



n comb	CMB Base n	CMB Fond	CMB Base Descr	Tipo Comb.	SL Sisma	Tipo SL	Nome Comb
190	90	Sisma Y	C1+C2+C3_min_n	SLE	SLD	qp	190_SLD-qp Sisma Y - C1+C2+C3_min_n
191	91	Sisma Z	C1+C2+C3_min_n	SLE	SLD	qp	191_SLD-qp Sisma Z - C1+C2+C3_min_n
192	92	Sisma X	C1+C2+C3_min_P	SLE	SLD	qp	192_SLD-qp Sisma X - C1+C2+C3_min_P
193	93	Sisma Y	C1+C2+C3_min_P	SLE	SLD	qp	193_SLD-qp Sisma Y - C1+C2+C3_min_P
194	94	Sisma Z	C1+C2+C3_min_P	SLE	SLD	qp	194_SLD-qp Sisma Z - C1+C2+C3_min_P
195	95	Sisma X	C1+C2+C3_min_n	SLE	SLD	qp	195_SLD-qp Sisma X - C1+C2+C3_min_n
196	96	Sisma Y	C1+C2+C3_min_n	SLE	SLD	qp	196_SLD-qp Sisma Y - C1+C2+C3_min_n
197	97	Sisma Z	C1+C2+C3_min_n	SLE	SLD	qp	197_SLD-qp Sisma Z - C1+C2+C3_min_n

Per ciascuna delle combinazioni elencate nella tabella precedente si riporta adesso i valori dei coefficienti di combinazione di progetto da utilizzare ai fini delle verifiche.

Tali valori sono poi inseriti nel software di calcolo al fine di ottenere le sollecitazioni finali.

Tabella 7.6. Tabella dei Coefficienti di Combinazione di Carico di Progetto – Parte 1

Nome Comb	Condizioni di Carico elementari															
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
1_SLU-A1 Gr1 - C1_min	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	0.90	0.90	1.50	1.35	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00
2_SLU-A1 Gr2a - C1_min	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	1.35	0.90	0.90	1.50	1.01	0.00	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
3_SLU-A1 Gr2b - C1_min	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	0.90	0.90	1.50	1.01	0.00	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
4_SLU-A1 Vento Carico - C1_min	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	0.90	1.50	1.50	1.01	0.00	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
5_SLU-A1 Gr1 - C1_max	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	0.90	0.90	1.50	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6_SLU-A1 Gr2a - C1_max	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	1.35	0.90	0.90	1.50	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7_SLU-A1 Gr2b - C1_max	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	0.90	0.90	1.50	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8_SLU-A1 Vento Carico - C1_max	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	0.90	1.50	1.50	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9_SLU-A1 Gr1 - C1+C2_min	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	0.90	0.90	1.50	1.35	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	0.00
10_SLU-A1 Gr2a - C1+C2_min	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	1.35	0.90	0.90	1.50	1.01	0.00	1.01	0.00	1.01	0.00	0.00
11_SLU-A1 Gr2b - C1+C2_min	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	0.90	0.90	1.50	1.01	0.00	1.01	0.00	1.01	0.00	0.00
12_SLU-A1 Vento Carico - C1+C2_min	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	0.90	1.50	1.50	1.01	0.00	1.01	0.00	1.01	0.00	0.00
13_SLU-A1 Gr1 - C1+C2_max	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	0.90	0.90	1.50	1.35	1.35	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00
14_SLU-A1 Gr2a - C1+C2_max	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	1.35	0.90	0.90	1.50	1.01	1.01	0.00	1.01	0.00	0.00	0.00
15_SLU-A1 Gr2b - C1+C2_max	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	0.90	0.90	1.50	1.01	1.01	0.00	1.01	0.00	0.00	0.00
16_SLU-A1 Vento Carico - C1+C2_max	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	0.90	1.50	1.50	1.01	1.01	0.00	1.01	0.00	0.00	0.00
17_SLU-A1 Gr1 - C1+C2+C3_min	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	0.90	0.90	1.50	1.35	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.35
18_SLU-A1 Gr2a - C1+C2+C3_min	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	1.35	0.90	0.90	1.50	1.01	0.00	1.01	0.00	1.01	0.00	1.01
19_SLU-A1 Gr2b - C1+C2+C3_min	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	0.90	0.90	1.50	1.01	0.00	1.01	0.00	1.01	0.00	1.01
20_SLU-A1 Vento Carico - C1+C2+C3_min	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	0.90	1.50	1.50	1.01	0.00	1.01	0.00	1.01	0.00	1.01
21_SLU-A1 Gr1 - C1+C2+C3_max	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	0.90	0.90	1.50	1.35	1.35	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00
22_SLU-A1 Gr2a - C1+C2+C3_max	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	1.35	0.90	0.90	1.50	1.01	1.01	0.00	1.01	0.00	1.01	0.00
23_SLU-A1 Gr2b - C1+C2+C3_max	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	0.90	0.90	1.50	1.01	1.01	0.00	1.01	0.00	1.01	0.00
24_SLU-A1 Vento Carico - C1+C2+C3_max	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	0.90	1.50	1.50	1.01	1.01	0.00	1.01	0.00	1.01	0.00
25_SLU-A1 Vento Scarico	1.35	1.35	1.50	1.50	0.72	0.00	1.50	0.90	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26_SLU-A2 Gr1 - C1_min	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	0.00	0.78	0.78	1.30	1.15	0.00	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00
27_SLU-A2 Gr2a - C1_min	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	1.15	0.78	0.78	1.30	0.86	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00
28_SLU-A2 Gr2b - C1_min	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	0.00	0.78	0.78	1.30	0.86	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00
29_SLU-A2 Vento Carico - C1_min	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	0.00	0.78	1.30	1.30	0.86	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00
30_SLU-A2 Gr1 - C1_max	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	0.00	0.78	0.78	1.30	1.15	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31_SLU-A2 Gr2a - C1_max	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	1.15	0.78	0.78	1.30	0.86	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32_SLU-A2 Gr2b - C1_max	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	0.00	0.78	0.78	1.30	0.86	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33_SLU-A2 Vento Carico - C1_max	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	0.00	0.78	1.30	1.30	0.86	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34_SLU-A2 Gr1 - C1+C2_min	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	0.00	0.78	0.78	1.30	1.15	0.00	1.15	0.00	1.15	0.00	0.00
35_SLU-A2 Gr2a - C1+C2_min	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	1.15	0.78	0.78	1.30	0.86	0.00	0.86	0.00	0.86	0.00	0.00
36_SLU-A2 Gr2b - C1+C2_min	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	0.00	0.78	0.78	1.30	0.86	0.00	0.86	0.00	0.86	0.00	0.00
37_SLU-A2 Vento Carico - C1+C2_min	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	0.00	0.78	1.30	1.30	0.86	0.00	0.86	0.00	0.86	0.00	0.00
38_SLU-A2 Gr1 - C1+C2_max	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	0.00	0.78	0.78	1.30	1.15	1.15	0.00	1.15	0.00	0.00	0.00
39_SLU-A2 Gr2a - C1+C2_max	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	1.15	0.78	0.78	1.30	0.86	0.86	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00
40_SLU-A2 Gr2b - C1+C2_max	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	0.00	0.78	0.78	1.30	0.86	0.86	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00
41_SLU-A2 Vento Carico - C1+C2_max	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	0.00	0.78	1.30	1.30	0.86	0.86	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00
42_SLU-A2 Gr1 - C1+C2+C3_min	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	0.00	0.78	0.78	1.30	1.15	0.00	1.15	0.00	1.15	0.00	1.15
43_SLU-A2 Gr2a - C1+C2+C3_min	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	1.15	0.78	0.78	1.30	0.86	0.00	0.86	0.00	0.86	0.00	0.86
44_SLU-A2 Gr2b - C1+C2+C3_min	1.00	1.00	1.30	1.30	0.60	0.00	0.78	0.78	1.30	0.86	0.00	0.86	0.00	0.86	0.00	0.86









Nome Comb	Condizioni di Carico elementari															
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
171_SLD-qp Sisma X - C1_min_n	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
172_SLD-qp Sisma Y - C1_min_n	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
173_SLD-qp Sisma Z - C1_min_n	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
174_SLD-qp Sisma X - C1+C2_min_P	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00
175_SLD-qp Sisma Y - C1+C2_min_P	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00
176_SLD-qp Sisma Z - C1+C2_min_P	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00
177_SLD-qp Sisma X - C1+C2_min_n	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00
178_SLD-qp Sisma Y - C1+C2_min_n	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00
179_SLD-qp Sisma Z - C1+C2_min_n	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00
180_SLD-qp Sisma X - C1+C2_min_P	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00
181_SLD-qp Sisma Y - C1+C2_min_P	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00
182_SLD-qp Sisma Z - C1+C2_min_P	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00
183_SLD-qp Sisma X - C1+C2_min_n	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00
184_SLD-qp Sisma Y - C1+C2_min_n	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00
185_SLD-qp Sisma Z - C1+C2_min_n	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00
186_SLD-qp Sisma X - C1+C2+C3_min_P	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20
187_SLD-qp Sisma Y - C1+C2+C3_min_P	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20
188_SLD-qp Sisma Z - C1+C2+C3_min_P	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20
189_SLD-qp Sisma X - C1+C2+C3_min_n	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20
190_SLD-qp Sisma Y - C1+C2+C3_min_n	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20
191_SLD-qp Sisma Z - C1+C2+C3_min_n	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20
192_SLD-qp Sisma X - C1+C2+C3_min_P	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20
193_SLD-qp Sisma Y - C1+C2+C3_min_P	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20
194_SLD-qp Sisma Z - C1+C2+C3_min_P	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20
195_SLD-qp Sisma X - C1+C2+C3_min_n	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20
196_SLD-qp Sisma Y - C1+C2+C3_min_n	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20
197_SLD-qp Sisma Z - C1+C2+C3_min_n	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20

Tabella 7.7. Tabella dei Coefficienti di Combinazione di Carico di Progetto – Parte 2

Nome Comb	Condizioni di Carico Elementari															
	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32
1_SLU-A1 Gr1 - C1_min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2_SLU-A1 Gr2a - C1_min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3_SLU-A1 Gr2b - C1_min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4_SLU-A1 Vento Carico - C1_min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5_SLU-A1 Gr1 - C1_max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6_SLU-A1 Gr2a - C1_max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7_SLU-A1 Gr2b - C1_max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8_SLU-A1 Vento Carico - C1_max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9_SLU-A1 Gr1 - C1+C2_min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10_SLU-A1 Gr2a - C1+C2_min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11_SLU-A1 Gr2b - C1+C2_min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12_SLU-A1 Vento Carico - C1+C2_min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13_SLU-A1 Gr1 - C1+C2_max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14_SLU-A1 Gr2a - C1+C2_max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15_SLU-A1 Gr2b - C1+C2_max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16_SLU-A1 Vento Carico - C1+C2_max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17_SLU-A1 Gr1 - C1+C2+C3_min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18_SLU-A1 Gr2a - C1+C2+C3_min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19_SLU-A1 Gr2b - C1+C2+C3_min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20_SLU-A1 Vento Carico - C1+C2+C3_min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21_SLU-A1 Gr1 - C1+C2+C3_max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22_SLU-A1 Gr2a - C1+C2+C3_max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23_SLU-A1 Gr2b - C1+C2+C3_max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24_SLU-A1 Vento Carico - C1+C2+C3_max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25_SLU-A1 Vento Scarico	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26_SLU-A2 Gr1 - C1_min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27_SLU-A2 Gr2a - C1_min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28_SLU-A2 Gr2b - C1_min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29_SLU-A2 Vento Carico - C1_min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00







Nome Comb	Condizioni di Carico Elementari															
	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32
156_SLV-qp Sisma X - C1+C2+C3_min_P	1.00	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	1.00	1.00	0.00	0.30	0.00	0.30	0.00
157_SLV-qp Sisma Y - C1+C2+C3_min_P	0.30	1.00	0.30	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.30	0.30	0.00	0.30	0.00	1.00	0.00
158_SLV-qp Sisma Z - C1+C2+C3_min_P	0.30	0.30	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	0.30	0.30	0.00	1.00	0.00	0.30	0.00
159_SLV-qp Sisma X - C1+C2+C3_min_n	-1.00	-0.30	-0.30	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	-1.00	-1.00	0.00	-0.30	0.00	-0.30	0.00
160_SLV-qp Sisma Y - C1+C2+C3_min_n	-0.30	-1.00	-0.30	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	-0.30	-0.30	0.00	-0.30	0.00	-1.00	0.00
161_SLV-qp Sisma Z - C1+C2+C3_min_n	-0.30	-0.30	-1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.20	0.00	-0.30	-0.30	0.00	-1.00	0.00	-0.30	0.00
162_SLD-qp Sisma X - C1_min_P	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	0.30	1.00	0.20	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.30	0.00	0.30
163_SLD-qp Sisma Y - C1_min_P	0.00	0.00	0.00	0.30	1.00	0.30	1.00	0.20	0.30	0.00	0.00	0.30	0.00	0.30	0.00	1.00
164_SLD-qp Sisma Z - C1_min_P	0.00	0.00	0.00	0.30	1.00	1.00	1.00	0.20	0.30	0.00	0.00	0.30	0.00	1.00	0.00	0.30
165_SLD-qp Sisma X - C1_min_n	0.00	0.00	0.00	-1.00	-0.30	-0.30	1.00	0.20	-1.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	-0.30	0.00	-0.30
166_SLD-qp Sisma Y - C1_min_n	0.00	0.00	0.00	-0.30	-1.00	-0.30	1.00	0.20	-0.30	0.00	0.00	-0.30	0.00	-0.30	0.00	-1.00
167_SLD-qp Sisma Z - C1_min_n	0.00	0.00	0.00	-0.30	-0.30	-1.00	1.00	0.20	-0.30	0.00	0.00	-0.30	0.00	-1.00	0.00	-0.30
168_SLD-qp Sisma X - C1_min_P	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	0.30	1.00	0.20	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.30	0.00	0.30
169_SLD-qp Sisma Y - C1_min_P	0.00	0.00	0.00	0.30	1.00	0.30	1.00	0.20	0.30	0.00	0.00	0.30	0.00	0.30	0.00	1.00
170_SLD-qp Sisma Z - C1_min_P	0.00	0.00	0.00	0.30	1.00	1.00	1.00	0.20	0.30	0.00	0.00	0.30	0.00	1.00	0.00	0.30
171_SLD-qp Sisma X - C1_min_n	0.00	0.00	0.00	-1.00	-0.30	-0.30	1.00	0.20	-1.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	-0.30	0.00	-0.30
172_SLD-qp Sisma Y - C1_min_n	0.00	0.00	0.00	-0.30	-1.00	-0.30	1.00	0.20	-0.30	0.00	0.00	-0.30	0.00	-0.30	0.00	-1.00
173_SLD-qp Sisma Z - C1_min_n	0.00	0.00	0.00	-0.30	-0.30	-1.00	1.00	0.20	-0.30	0.00	0.00	-0.30	0.00	-1.00	0.00	-0.30
174_SLD-qp Sisma X - C1+C2_min_P	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	0.30	1.00	0.20	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.30	0.00	0.30
175_SLD-qp Sisma Y - C1+C2_min_P	0.00	0.00	0.00	0.30	1.00	0.30	1.00	0.20	0.30	0.00	0.00	0.30	0.00	0.30	0.00	1.00
176_SLD-qp Sisma Z - C1+C2_min_P	0.00	0.00	0.00	0.30	1.00	1.00	1.00	0.20	0.30	0.00	0.00	0.30	0.00	1.00	0.00	0.30
177_SLD-qp Sisma X - C1+C2_min_n	0.00	0.00	0.00	-1.00	-0.30	-0.30	1.00	0.20	-1.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	-0.30	0.00	-0.30
178_SLD-qp Sisma Y - C1+C2_min_n	0.00	0.00	0.00	-0.30	-1.00	-0.30	1.00	0.20	-0.30	0.00	0.00	-0.30	0.00	-0.30	0.00	-1.00
179_SLD-qp Sisma Z - C1+C2_min_n	0.00	0.00	0.00	-0.30	-0.30	-1.00	1.00	0.20	-0.30	0.00	0.00	-0.30	0.00	-1.00	0.00	-0.30
180_SLD-qp Sisma X - C1+C2_min_P	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	0.30	1.00	0.20	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.30	0.00	0.30
181_SLD-qp Sisma Y - C1+C2_min_P	0.00	0.00	0.00	0.30	1.00	0.30	1.00	0.20	0.30	0.00	0.00	0.30	0.00	0.30	0.00	1.00
182_SLD-qp Sisma Z - C1+C2_min_P	0.00	0.00	0.00	0.30	1.00	1.00	1.00	0.20	0.30	0.00	0.00	0.30	0.00	1.00	0.00	0.30
183_SLD-qp Sisma X - C1+C2_min_n	0.00	0.00	0.00	-1.00	-0.30	-0.30	1.00	0.20	-1.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	-0.30	0.00	-0.30
184_SLD-qp Sisma Y - C1+C2_min_n	0.00	0.00	0.00	-0.30	-1.00	-0.30	1.00	0.20	-0.30	0.00	0.00	-0.30	0.00	-0.30	0.00	-1.00
185_SLD-qp Sisma Z - C1+C2_min_n	0.00	0.00	0.00	-0.30	-0.30	-1.00	1.00	0.20	-0.30	0.00	0.00	-0.30	0.00	-1.00	0.00	-0.30
186_SLD-qp Sisma X - C1+C2+C3_min_P	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	0.30	1.00	0.20	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.30	0.00	0.30
187_SLD-qp Sisma Y - C1+C2+C3_min_P	0.00	0.00	0.00	0.30	1.00	0.30	1.00	0.20	0.30	0.00	0.00	0.30	0.00	0.30	0.00	1.00
188_SLD-qp Sisma Z - C1+C2+C3_min_P	0.00	0.00	0.00	0.30	1.00	1.00	1.00	0.20	0.30	0.00	0.00	0.30	0.00	1.00	0.00	0.30
189_SLD-qp Sisma X - C1+C2+C3_min_n	0.00	0.00	0.00	-1.00	-0.30	-0.30	1.00	0.20	-1.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	-0.30	0.00	-0.30
190_SLD-qp Sisma Y - C1+C2+C3_min_n	0.00	0.00	0.00	-0.30	-1.00	-0.30	1.00	0.20	-0.30	0.00	0.00	-0.30	0.00	-0.30	0.00	-1.00
191_SLD-qp Sisma Z - C1+C2+C3_min_n	0.00	0.00	0.00	-0.30	-0.30	-1.00	1.00	0.20	-0.30	0.00	0.00	-0.30	0.00	-1.00	0.00	-0.30
192_SLD-qp Sisma X - C1+C2+C3_min_P	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	0.30	1.00	0.20	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.30	0.00	0.30
193_SLD-qp Sisma Y - C1+C2+C3_min_P	0.00	0.00	0.00	0.30	1.00	0.30	1.00	0.20	0.30	0.00	0.00	0.30	0.00	0.30	0.00	1.00
194_SLD-qp Sisma Z - C1+C2+C3_min_P	0.00	0.00	0.00	0.30	1.00	1.00	1.00	0.20	0.30	0.00	0.00	0.30	0.00	1.00	0.00	0.30
195_SLD-qp Sisma X - C1+C2+C3_min_n	0.00	0.00	0.00	-1.00	-0.30	-0.30	1.00	0.20	-1.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	-0.30	0.00	-0.30
196_SLD-qp Sisma Y - C1+C2+C3_min_n	0.00	0.00	0.00	-0.30	-1.00	-0.30	1.00	0.20	-0.30	0.00	0.00	-0.30	0.00	-0.30	0.00	-1.00
197_SLD-qp Sisma Z - C1+C2+C3_min_n	0.00	0.00	0.00	-0.30	-0.30	-1.00	1.00	0.20	-0.30	0.00	0.00	-0.30	0.00	-1.00	0.00	-0.30

#### 7.2.4 Involuppi dei Gruppi delle combinazioni di Carico

Per agevolare tutte le operazioni di verifica sui vari elementi strutturali tutte le combinazioni di carico precedentemente illustrate sono state raggruppate mediante 5 combinazioni di carico di involucro che, per ciascuna tipologia di combinazione di carico di calcolo permetteranno di trarre le grandezze di risposta estreme, massime e minime. Si riepilogano nella tabella successive i gruppi di combinazione involucro definite entro il software.

Involuppi Gruppi Cmb. Di Carico		
Nome Involuppo	Comb. Carico Raggruppate	
	da n°	a n°
ENV-A1_SLU	1	25
ENV-A2_SLU	26	50
ENV-r_SLE	51	75
ENV-f_SLE	76	100
ENV-r_SLE	101	125
ENV-Sism_SLV	126	161
ENV-Sism_SLD	162	197

Tutte le grandezze significative relative alla risposta strutturale del viadotto in esame, sono state riferite alle combinazioni di involucro prima elencate. In particolare le verifiche di resistenza agli Stati limite ultimi strutturali sono riferite ad una ulteriore combinazione di carico di Involuppo: ENV\_SLU, involucro dei seguenti involuppi:

- ENV-A1\_SLU
- ENV-A2\_SLU
- ENV-Sism\_SLV

## 8 VERIFICA PARAGHIAIA

### 8.1 Introduzione

In questo capitolo sono riportati i risultati delle verifiche sul paraghiaia delle spalle utilizzando lo schema di calcolo locale di normativa come modello di riferimento per il calcolo delle sollecitazioni. Secondo tale schema, introdotto nel §5.4, il paraghiaia si comporta come una mensola incastrata alla base alla quale sono agenti i seguenti carichi:

- Spinta del terreno
- Spinta da sovraccarico su terreno
- Forza di frenamento orizzontale in testa pari a  $Q1k\_H = 180$  kN
- Forza concentrata verticale  $Q1k\_V = 300$  kN
- Peso proprio

La geometria considerata per il calcolo è la seguente:

- Altezza mensola:  $h_p = 2.30$  m
- Spessore sezione:  $s_p = 0.40$  m

### 8.2 Spinta del terreno e del sovraccarico

Per il calcolo delle spinte si utilizzano le seguenti relazioni:

$$S_{terr} = \frac{1}{2} \gamma \cdot K_0 \cdot h_p^2$$

$$S_{sovr} = q_{traff} \cdot K_0 \cdot h_p$$

dove  $\gamma = 19$  kN/m<sup>3</sup>,  $q_{traff} = 20$  kN/m<sup>2</sup> e  $K_0 = 0.5$  è il coefficiente di spinta a riposo. I risultati sono:

- $S_{terr} = 25.13$  kN applicata a  $d_{S_{terr}} = 0.77$  m dalla sezione di incastro (1/3 altezza);
- $S_{sovr} = 23.00$  kN applicata a  $d_{S_{sovr}} = 1.15$  m dalla sezione di incastro (1/2 altezza).

### 8.3 Forza di Frenamento

Ai fini delle verifiche si ipotizza una lunghezza della sezione del paraghiaia ottenuta considerando un angolo di diffusione di 45° dal punto di applicazione (in testa al paraghiaia) fino alla sezione di base). La lunghezza della sezione di verifica risulta pertanto (supponendo una larghezza impronta di carico pari a quella attribuita a Q1k):

$$l_p = 0.40 + 2 \cdot h_p = 5.00 \text{ m}$$

Le sollecitazioni di momento flettente e taglio per unità di lunghezza del paraghiaia sono dunque:

- $M_{Q1k} = Q1k\_H \cdot h_p / l_p = 82.80$  kNm
- $V_{Q1k} = Q1k\_H / l_p = 36.00$  kNm

### 8.4 Peso proprio

Si considera complessivamente come forza di compressione il cui totale è  $G_P = 25 \cdot 1.00 \cdot h_p \cdot s_p = 23$  kN.

## 8.5 Sollecitazioni di calcolo

Si riportano le sollecitazioni di verifica agli SLU utilizzate per la verifica del paraghiaia:

- $N_{Sd} = \gamma_Q \cdot Q1k_v + \gamma_G G_p = 436.05 \text{ kN}$
- $M_{Sd} = \gamma_G \cdot S_{terr} \cdot d_{s_{terr}} + \gamma_Q \cdot S_{sovr} \cdot d_{s_{sovr}} + \gamma_Q \cdot M_{Q1k} = 173.49 \text{ kNm}$
- $V_{Sd} = \gamma_G \cdot S_{terr} + \gamma_Q \cdot S_{sovr} + \gamma_Q \cdot V_{Q1k} = 113.57 \text{ kNm}$

### 8.5.1 Verifiche

La verifica strutturale è condotta a pressoflessione (dominio di interazione N-M) e taglio considerando una sezione 0.40 x 1.00 armata con 5  $\varnothing$  20 superiori ed inferiori. Nel seguito si riportano le schede del foglio di calcolo con i risultati ottenuti.

#### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale  $h = 400.00 \text{ mm}$   
Larghezza della sezione trasversale  $b = 1000.00 \text{ mm}$

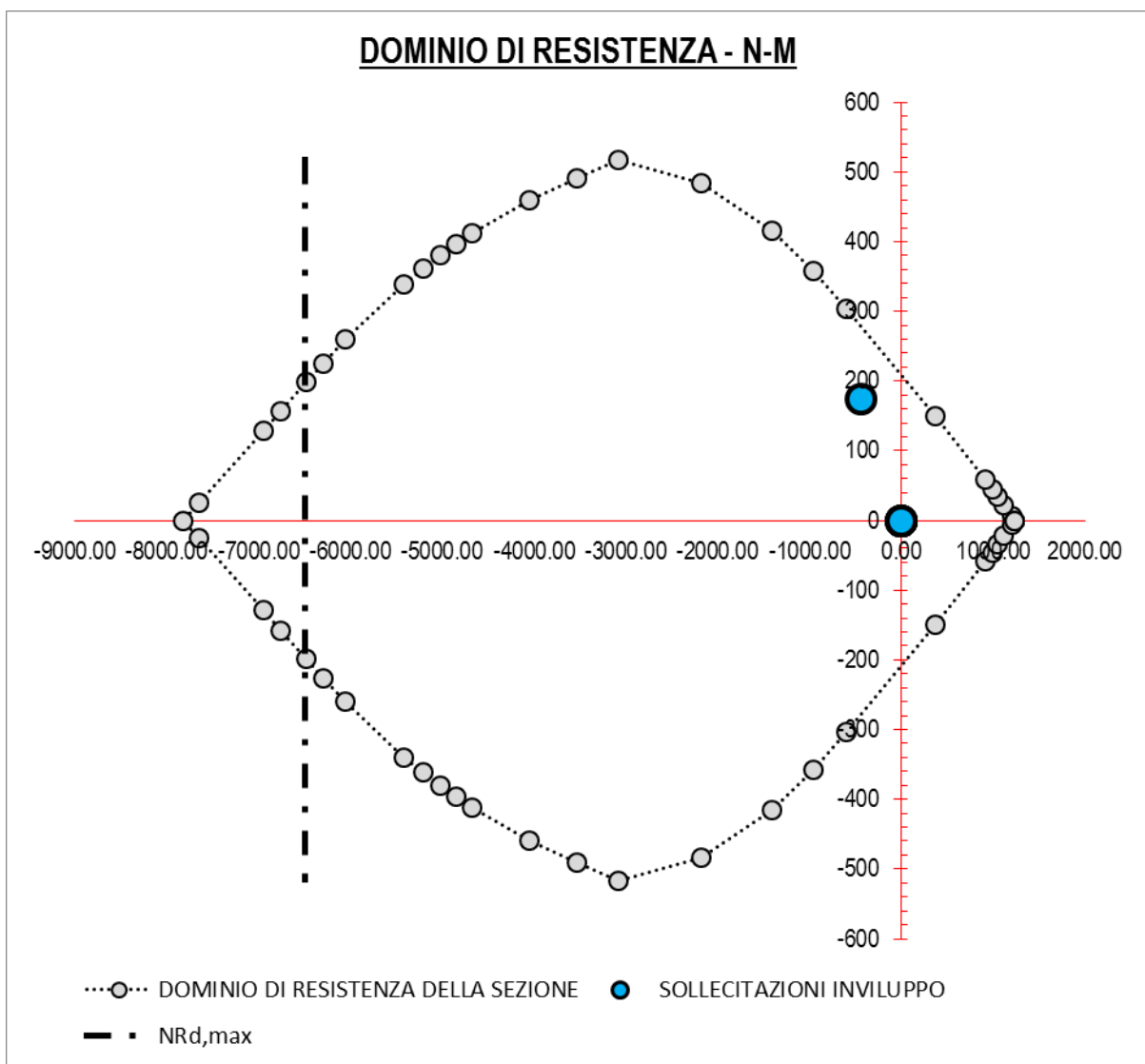
**Armature predisposte nella sezione (predisporre almeno uno strato in zona tesa e uno in zona compressa)**

N° Strato	N° Ferri	Diametro	$z_i$	Area	$0.5h - z_i$	$z'_i$	<i><math>z_i</math> = distanza tra il bordo superiore della sezione in calcestruzzo ed il baricentro dell'armatura che si sta considerando</i>
-	-	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm	
1	5	20	40.00	1571	160	360	
2	5	20	360.00	1571	-160	40	
3				0	0	0	
4				0	0	0	
5				0	0	0	
6				0	0	0	

#### RESISTENZA LIMITE DELLA SEZIONE A COMPRESSIONE SEMPLICE

Massima forza di compressione sopportabile dalla sezione  $N_{Rd,max} = -6497.05 \text{ kN}$   
Momento resistente in assenza di sforzo normale  $M_{Rd} = 208.40 \text{ kNm}$





## 9 VERIFICA SOLETTA GALLEGGIANTE

### 9.1 Modellazione e Sollecitazioni di calcolo

Per il calcolo della soletta galleggiante si è ipotizzato come schema statico di riferimento, quello di una trave su suolo elastico alla winkler vincolata ad uno estremo con una cerniera fissa. Il carico agente è uniformemente distribuito pari a 20 kN/m<sup>2</sup> e la costante di sottofondo assume il valore di 2.85 kg/cm<sup>3</sup> (vedi §5.5 e §4.4.2).

Le analisi sono condotte con il software di calcolo SAP2000, la profondità di riferimento dei calcoli è unitaria.

Si riporta nelle figure seguenti il modello di calcolo e le sollecitazioni di calcolo agli SLU.

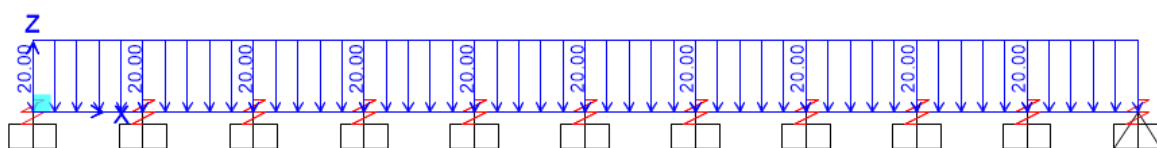


Figura 9.1. Modello di calcolo soletta galleggiante

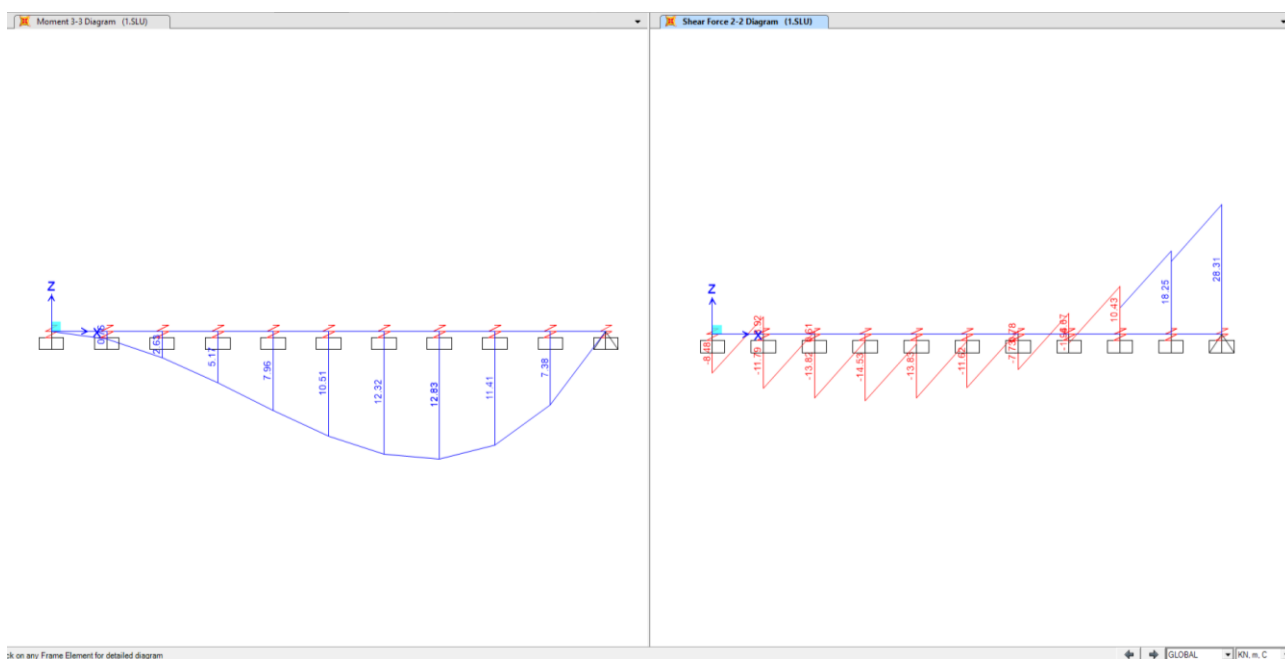


Figura 9.2. Soletta Galleggiante - Sollecitazioni allo SLU

Dalle analisi si ottengono le seguenti sollecitazioni massime:

- Msd = 12.83 kNm
- Vsd = 28.31 kNm

## 9.2 Verifiche

Di seguito sono riportate le verifiche di resistenza agli SLU relativamente alle seguenti condizioni:

- Verifica a flessione
- Verifica a taglio nella sezione immediatamente precedente alla cerniera
- Verifica a taglio delle sole armature, nella sezione in corrispondenza della cerniera

La sezione di riferimento ha le dimensioni di 30 cm x 100 cm ed è armata con barre da 16 ogni 20 cm sia superiormente che inferiormente.

### VERIFICA A FLESSIONE

Verifica C.A. S.L.U. - File: verifica sez SOL-GLL

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

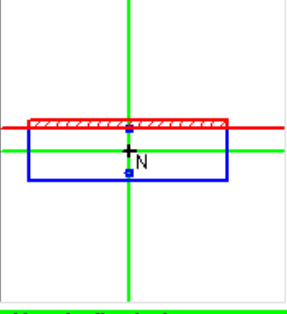
Titolo: ver\_SOL-GLL

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

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30

N°	As [cm²]	d [cm]
1	10.05	4
2	10.05	26

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

Diagramma della sezione: 

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 0 kN  
M<sub>xEd</sub> 0 0 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 0

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

Tipologia rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipologia flessione:  
 Retta  Deviata

Materiali: B450C C28/35

ε<sub>su</sub> 67.5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
f<sub>yd</sub> 391.3 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3.5 ‰  
E<sub>s</sub> 200'000 N/mm² f<sub>cd</sub> 15.87  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0.8 ?  
ε<sub>syd</sub> 1.957 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 11  
σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0.6667  
τ<sub>c1</sub> 1.971

M<sub>xRd</sub> 98.12 kNm  
σ<sub>c</sub> -15.87 N/mm²  
σ<sub>s</sub> 391.3 N/mm²  
ε<sub>c</sub> 3.5 ‰  
ε<sub>s</sub> 21.61 ‰  
d 26 cm  
x 3.624 x/d 0.1394  
δ 0.7

Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
 Precompresso

La verifica è soddisfatta in quanto  $M_{rd} = 98.12 \text{ kNm} > M_{sd} = 12.83 \text{ kNm}$ .

## VERIFICA A TAGLIO

Si considera la sezione resistente posta in prossimità della cerniera nella quale il calcestruzzo è ancora collaborante. La verifica è pertanto condotta come una generica trave a sezione rettangolare in assenza di armature specifiche a taglio.

Si riporta il foglio di calcolo con l'esito delle verifiche.

VERIFICA A TAGLIO DM 2008	Caso Taglio =	Soletta Galleggiante	NO Arm. Taglio
<b>GEOMETRIA DELLA SEZIONE</b>			
Altezza	H =	300	mm
Larghezza minima	b <sub>w</sub> =	1000	mm
Copriferro	c =	40	mm
Altezza utile	d =	260	mm
<b>MATERIALI</b>			
<u>CALCESTRUZZO</u>			
Classe di calcestruzzo	cl =	C28\35	
Resistenza caratteristica cubica a compressione	R <sub>ck</sub> =	35	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica cilindrica	f <sub>ck</sub> =	29.05	N/mm <sup>2</sup>
	acc =	0.85	
Coefficiente parziale sicurezza cls	γ <sub>c</sub> =	1.5	
Resistenza di calcolo	f <sub>cd</sub> =	16.46	N/mm <sup>2</sup>
<u>ACCIAIO</u>			
Resistenza caratteristica	f <sub>yk</sub> =	450	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente parziale acciaio	γ <sub>s</sub> =	1.15	
Resistenza di calcolo	f <sub>yd</sub> =	391	N/mm <sup>2</sup>
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b>			
Diametro delle barre	Φ =	16	mm
Numero barre	n <sub>b</sub> =	5	
Area armatura longitudinale	A <sub>sl</sub> =	1005	mm <sup>2</sup>
<b>AZIONE DI PROGETTO</b>			
Taglio	V <sub>Ed</sub> =	28.31	kN
Sforzo Normale Concomitante al Taglio	N <sub>Ed</sub> =	0	kN
	k =	1.87706	
Rapporto geom. armatura long.	ρ <sub>l</sub> =	0.00387	≤ 0.02
Tensione media di compressione della sezione	σ <sub>cp</sub> =	0	N/mm <sup>2</sup> ≤ 3.292
<b>VERIFICA IN ASSENZA DI ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO</b>			
<u>RESISTENZA SEZIONE IN ASSENZA DI ARMATURA TRASVERSALE</u>			
	V <sub>min</sub> =	0.485	kN
	V <sub>rd.1</sub> =	126.13	kN
	V <sub>rd.2</sub> =	131.16	kN
	<b>V<sub>rd</sub> = V<sub>rd.2</sub> &gt;= V<sub>rd.1</sub></b> =	<b>131.157</b>	<b>kN</b>
	Esito Verifica =	<b>Verifica senza armature trasversali resistenti a taglio</b>	

### VERIFICA A TAGLIO DELLE SOLE ARMATURE

Si considera la sezione resistente posta in corrispondenza della cerniera nella quale lo sforzo di taglio è assorbito dalle sole armature. La verifica è pertanto condotta determinando la massima tensione tangenziale sulle barre con la seguente relazione:

$$\tau_{Sd} = \frac{V_{Sd}}{\sqrt{3} \cdot A_{barre}} \leq f_{yk} / \gamma_s$$

Si riporta il foglio di calcolo con l'esito delle verifiche.

<b>VERIFICA A TAGLIO IN CORRISPONDENZA DELLA SEZIONE - CERNIERA</b>				
<i>Calcolo area resistente a taglio</i>	diam. Barre [mm]	n. barre [-]	Ares [mm <sup>2</sup> ]	
	16	10	2010.62	
<i>Calcolo massima tensione tangenziale</i>	V <sub>Sd</sub> [kN]	τ <sub>Sd</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]		
	28.31	8.13		
<i>Resistenza a snervamento acciaio B450C</i>	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	γ <sub>s</sub> [-]	f <sub>yk</sub> / γ <sub>s</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	
	450	1.15	391.30	
<i>Verifica</i>		τ <sub>Sd</sub>	<	f <sub>yk</sub> / γ <sub>s</sub> <b>VERIFICA</b>

## 10 SPALLA 1

### 10.1 Risultati delle Analisi

#### 10.1.1 Modi di Vibrazione e fattori di partecipazione modale

Si riepilogano nella tabella seguente i periodi dei primi 12 modi naturali di vibrare della struttura con i relativi valori dei rapporti delle masse partecipanti per i singoli modi, relativamente alle tre direzioni principali, nonché la loro somma cumulativa.

Tabella 10.1. Periodi e rapporti delle masse partecipanti per i singoli modi

OutputCase	StepNum	Period [s]	U <sub>x</sub>	U <sub>y</sub>	U <sub>z</sub>	Sum U <sub>x</sub>	Sum U <sub>y</sub>	Sum U <sub>z</sub>
MODAL	Mode	1	0.16589	0.17678	0.31302	0.00025	0.17678	0.31302
MODAL	Mode	2	0.115047	0.0018	0.00001113	0.000002925	0.17858	0.31303
MODAL	Mode	3	0.10389	0.3942	0.22084	0.00001968	0.57278	0.53387
MODAL	Mode	4	0.054632	0.05215	0.08582	0.00952	0.62494	0.6197
MODAL	Mode	5	0.047657	0.00676	0.00917	0.24398	0.63169	0.62887
MODAL	Mode	6	0.046461	0.00415	0.00129	0.59564	0.63584	0.63016
MODAL	Mode	7	0.043793	0.00105	0.00007732	0.00682	0.63689	0.63024
MODAL	Mode	8	0.037203	0.00001069	0.0004	0.00001645	0.6369	0.63064
MODAL	Mode	9	0.02805	0.00026	0.00005335	0.00017	0.63716	0.6307
MODAL	Mode	10	0.027335	0.00441	0.00656	0.00048	0.64157	0.63726
MODAL	Mode	11	0.025666	0.00026	0.00038	0.000009826	0.64183	0.63764
MODAL	Mode	12	0.023296	0.00017	0.00009211	0.000004974	0.64201	0.63773

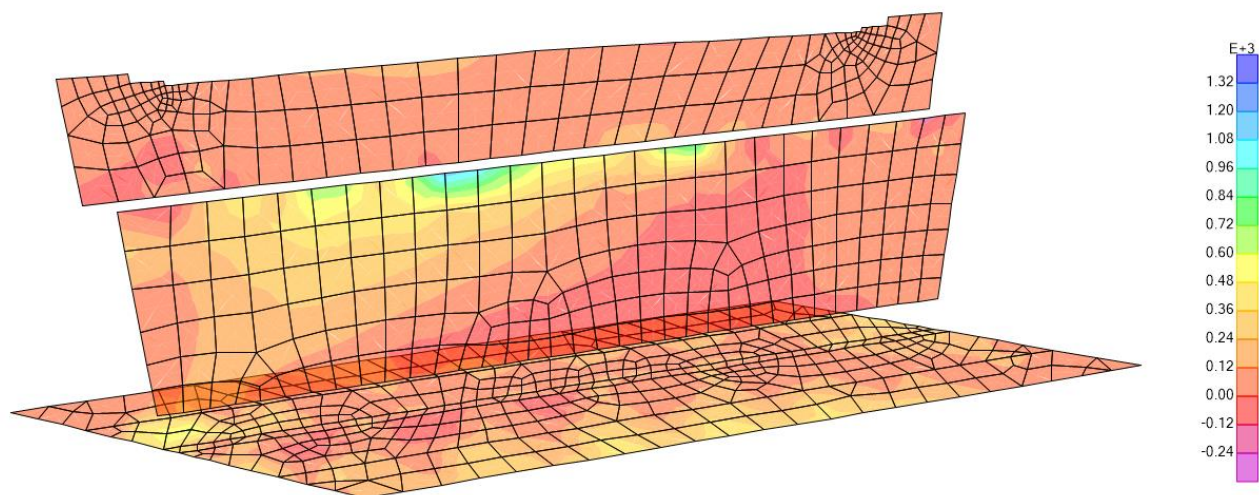


## 10.1.2 Sollecitazioni Elementi Strutturali (colormap)

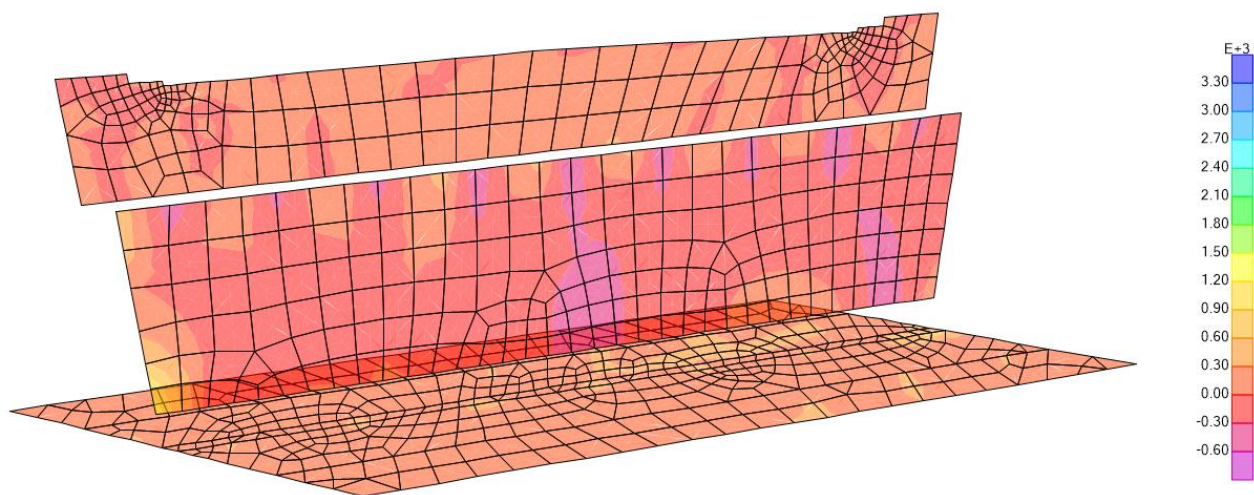
In questo paragrafo è presente la rappresentazione complessiva tramite colormap delle sollecitazioni di calcolo indotte negli elementi finiti bidimensionali utilizzate nelle successive verifiche di resistenza.

### 10.1.2.1 Combinazione Env-SLU-Max

#### 10.1.2.1.1 Diagrammi F11

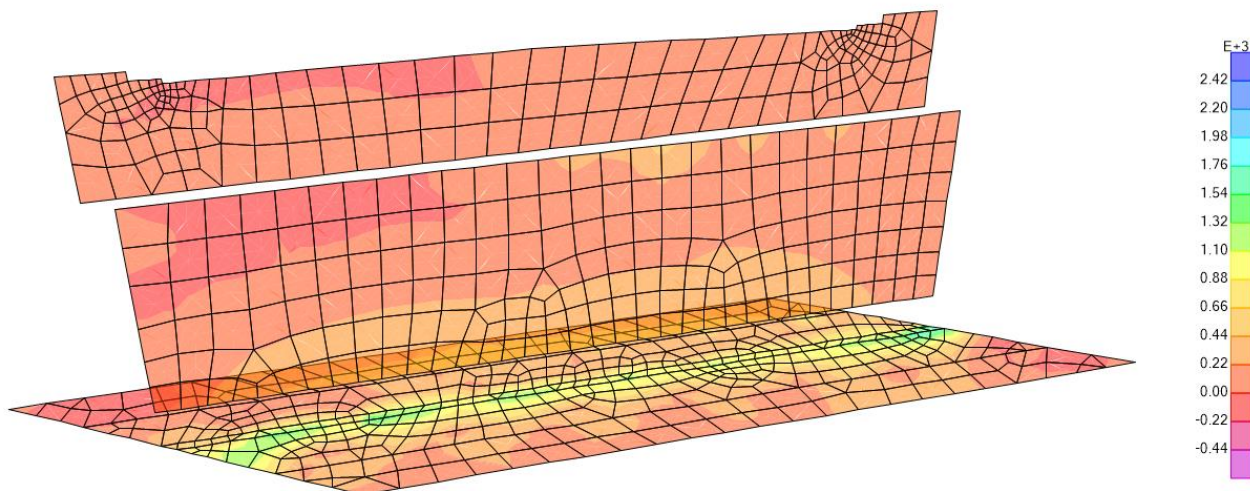


#### 10.1.2.1.2 Diagrammi F12

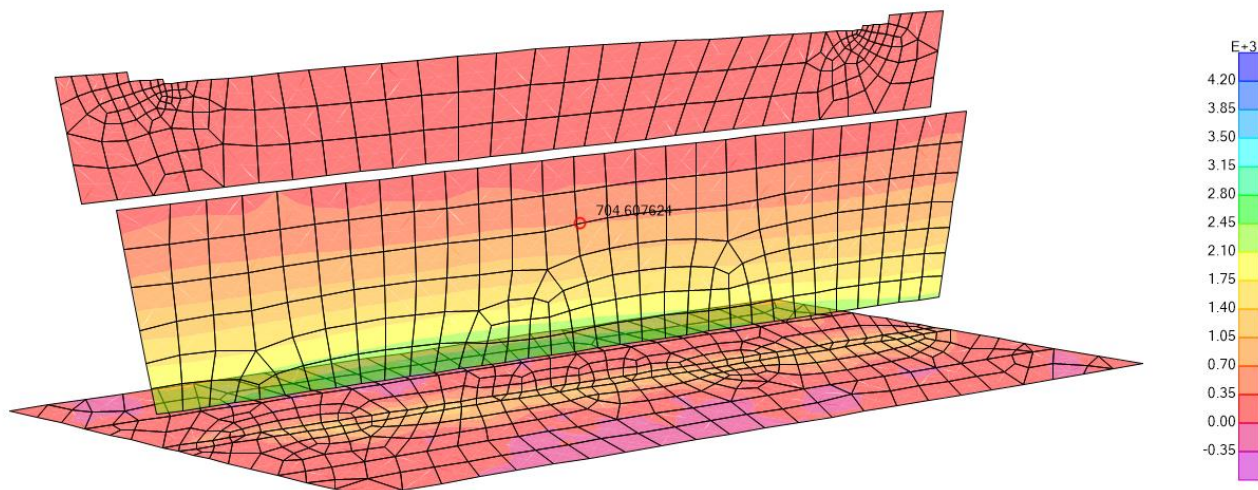




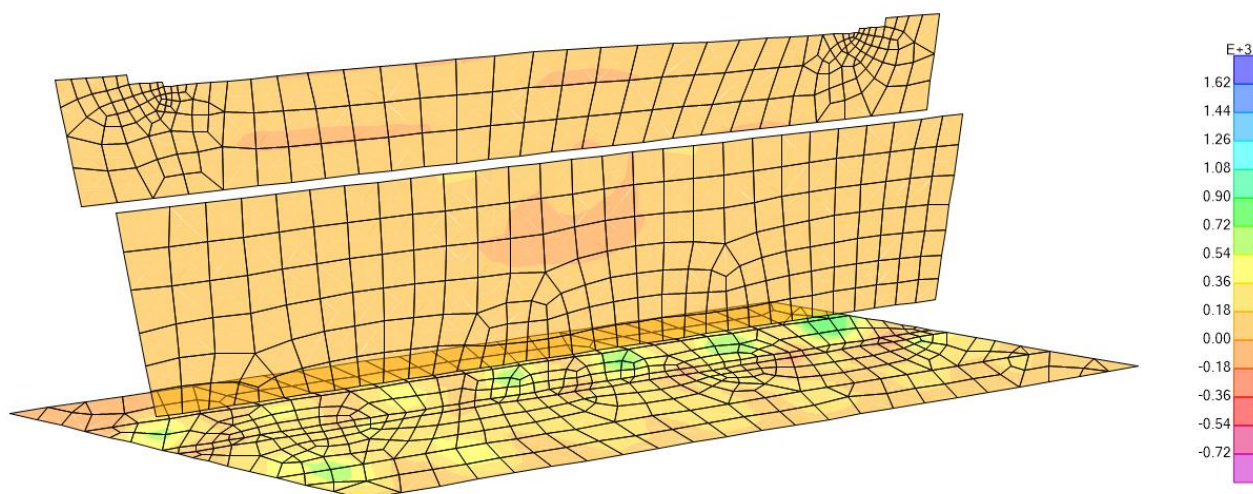
10.1.2.1.3 Diagrammi M11



10.1.2.1.4 Diagrammi M22



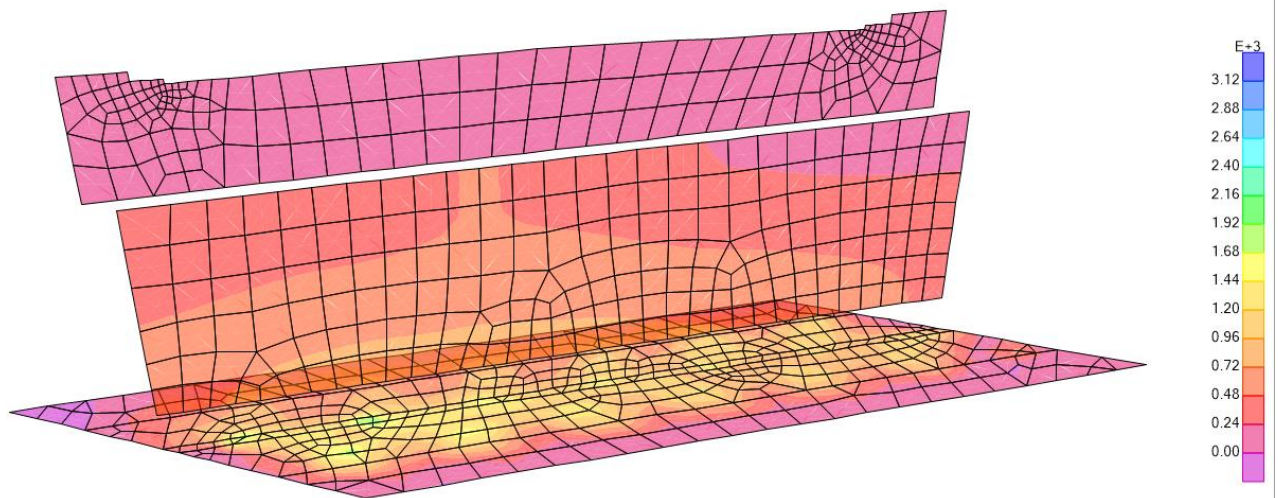
10.1.2.1.5 Diagrammi V13





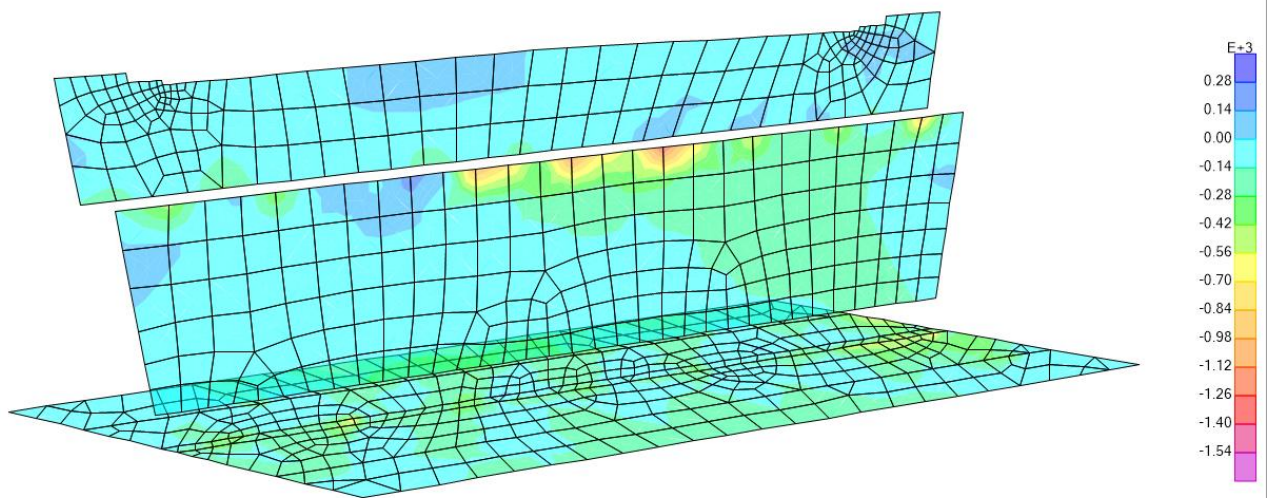


10.1.2.1.6 Diagrammi V23



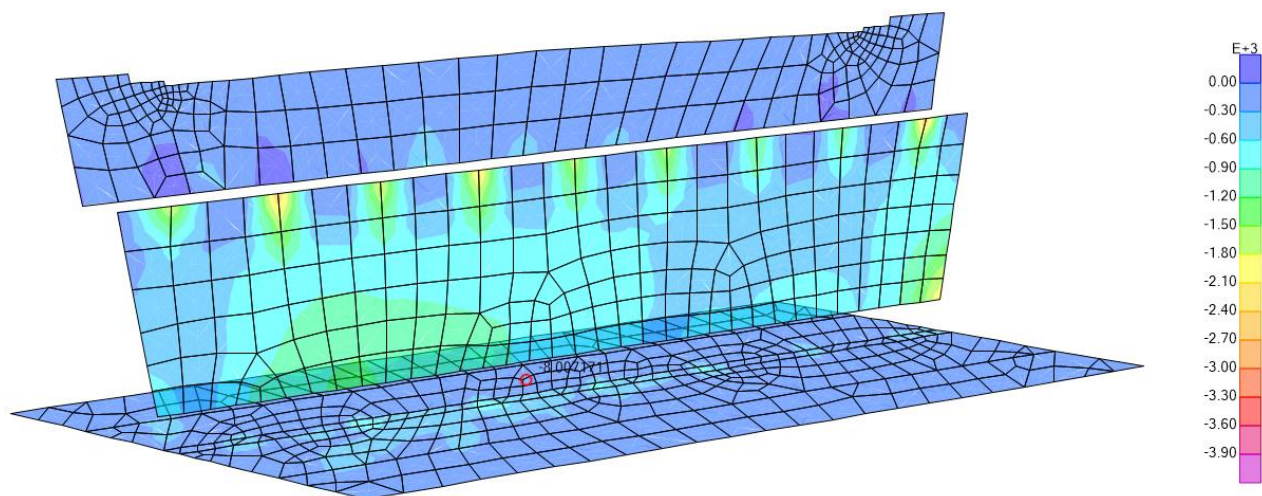
10.1.2.2 Combinazione Env-SLU-Min

10.1.2.2.1 Diagrammi F11

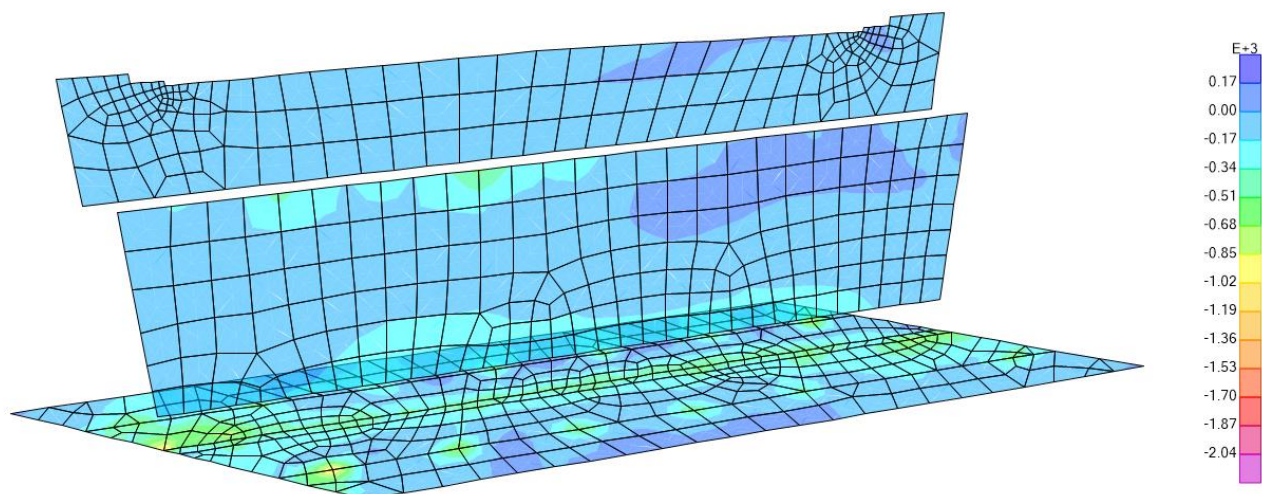




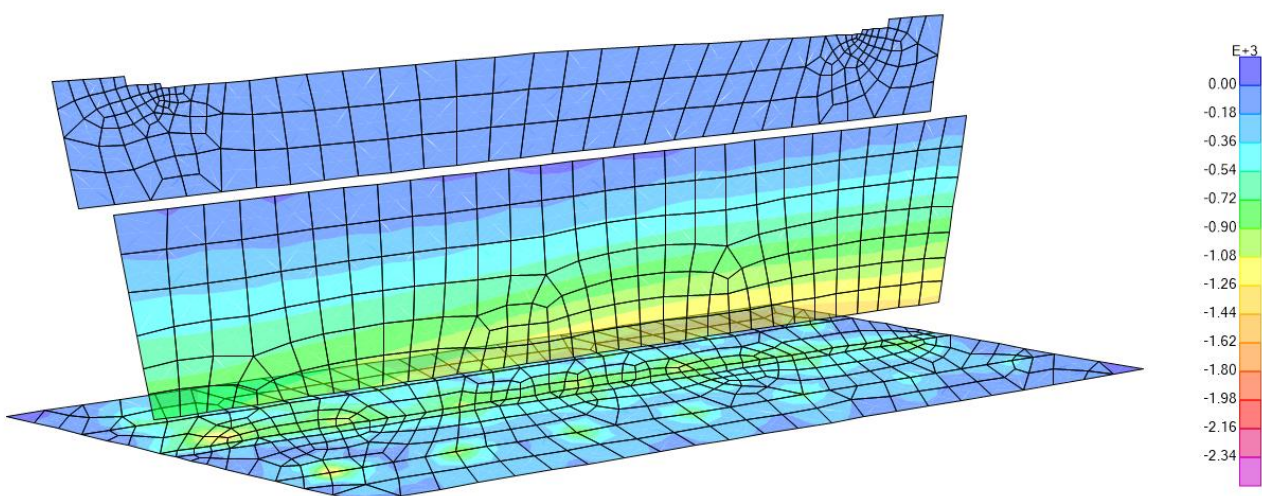
10.1.2.2.2 Diagrammi F22



10.1.2.2.3 Diagrammi M11

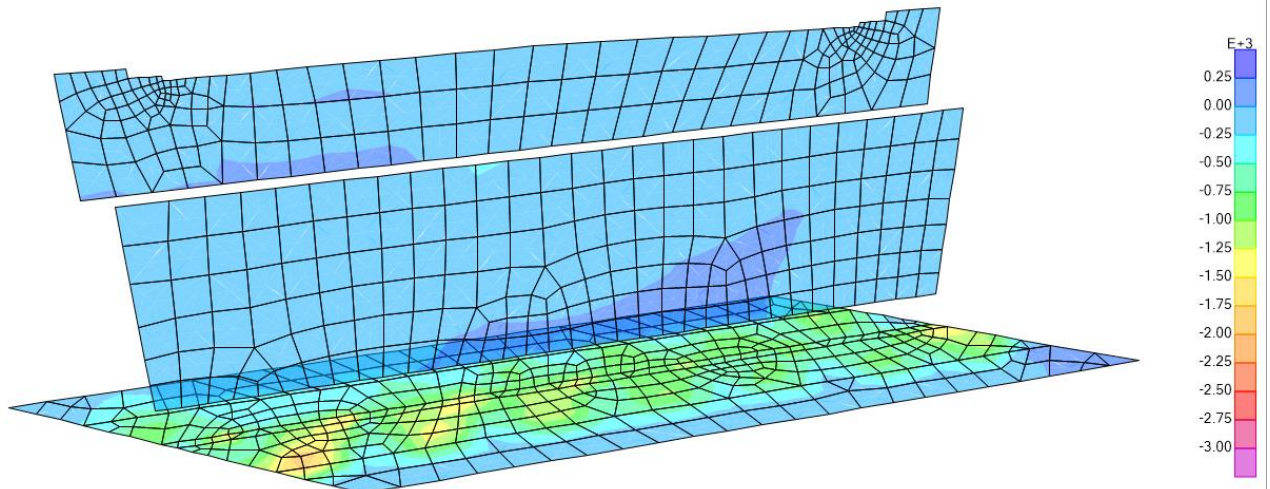


10.1.2.2.4 Diagrammi M22

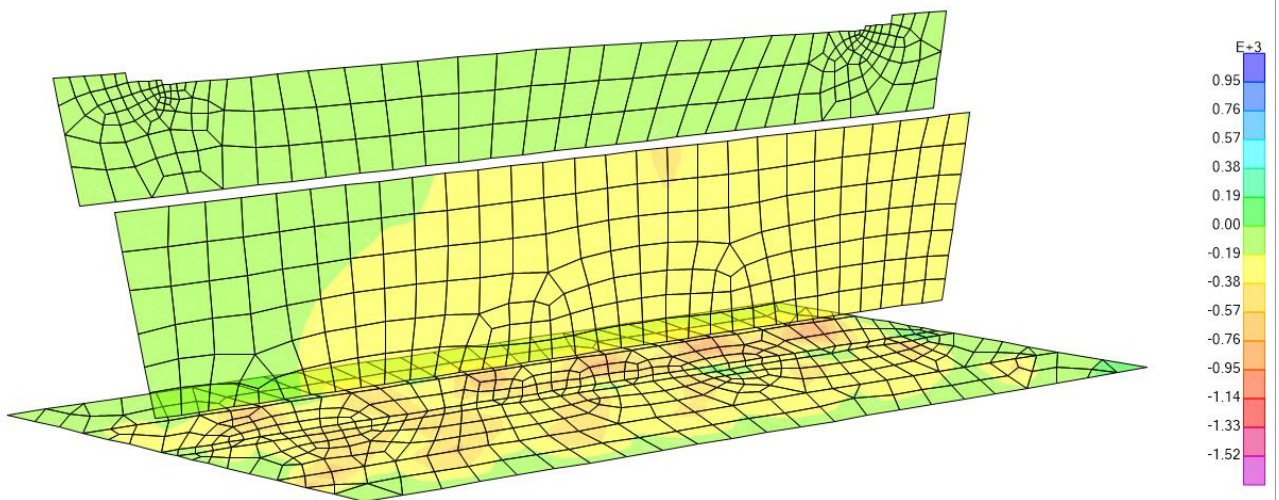




10.1.2.2.5 Diagrammi V13



10.1.2.2.6 Diagrammi V23

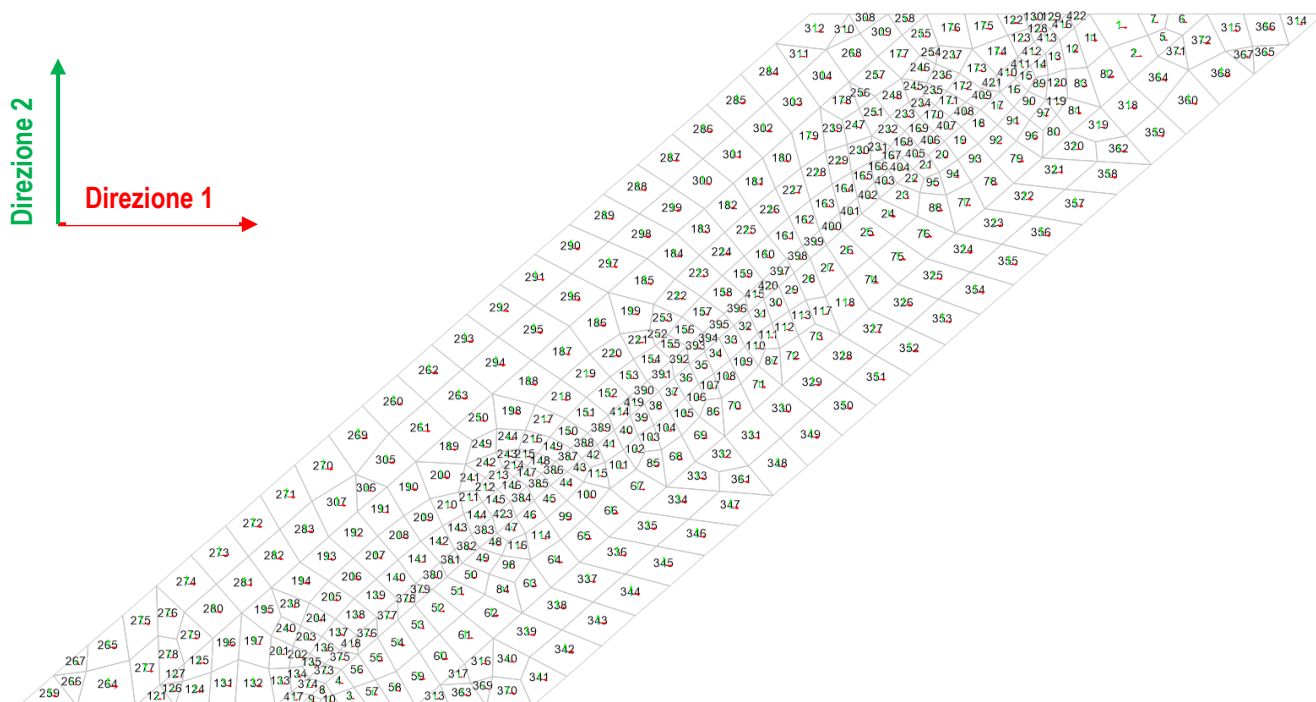




## 10.2 Verifiche Elementi Strutturali

Si riepilogano nel presente paragrafo le verifiche di resistenza agli SLU ed agli SLE condotte sui vari componenti bidimensionali della struttura in esame.

### 10.2.1 Fondazione



#### 10.2.1.1 Riepilogo Sollecitazioni di Calcolo

Direz. Verifica	Gruppo	Combinazione	Estremo	Sollecitazione	F1d.M	F2d.M	M1d.M	M2d.M	V1d.M	V2d.M	n° Elemento
1	Fond Mensole	ENV_SLU	Max	F1d.M	690.94	509.64	237.17	-10.56	181.68	137.77	293
1	Fond Mensole	ENV_SLU	Min	F1d.M	-412.66	-1.01	196.41	192.25	-421.17	-71.95	57
1	Fond Mensole	ENV_SLU	Max	M1d.M	606.84	1207.50	2392.45	1228.68	438.70	1208.73	417
1	Fond Mensole	ENV_SLU	Min	M1d.M	247.07	-83.03	-611.04	-292.32	-1151.51	-163.53	1
1	Fond Mensole	ENV_SLU	Max	V1d.M	476.30	212.98	535.70	342.91	1701.69	204.78	268
1	Fond Mensole	ENV_SLU	Min	V1d.M	-215.61	-123.17	-318.17	-347.61	-3174.49	-207.40	177
2	Fond Mensole	ENV_SLU	Max	F2d.M	606.84	1207.50	2392.45	1228.68	438.70	1208.73	417
2	Fond Mensole	ENV_SLU	Min	F2d.M	-118.64	-536.17	-129.93	-539.95	-691.74	-859.02	257
2	Fond Mensole	ENV_SLU	Max	M2d.M	606.84	1207.50	2392.45	1228.68	438.70	1208.73	417
2	Fond Mensole	ENV_SLU	Min	M2d.M	155.17	181.00	-486.95	-918.71	-526.21	-387.74	120
2	Fond Mensole	ENV_SLU	Max	V2d.M	397.67	480.23	446.34	444.28	198.76	3018.45	257
2	Fond Mensole	ENV_SLU	Min	V2d.M	-2.11	-110.77	-29.27	-189.33	-460.86	-1664.16	61
1	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	F1d.M	452.02	121.02	120.60	45.89	95.76	79.20	2
1	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	F1d.M	-146.19	21.70	-218.25	-98.75	-907.62	252.87	125
1	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	M1d.M	155.54	486.07	955.08	420.25	-750.84	618.07	417
1	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	M1d.M	-90.14	28.42	-268.69	-63.11	-565.88	-42.39	371
1	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	V1d.M	261.24	21.97	278.31	50.53	828.92	83.45	268
1	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	V1d.M	-90.03	40.09	-60.09	-200.31	-1557.40	209.87	177
2	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	F2d.M	155.54	486.07	955.08	420.25	-750.84	618.07	417
2	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	F2d.M	129.56	-175.67	-202.78	-378.52	-215.88	304.62	364
2	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	M2d.M	-55.32	-23.30	693.07	592.43	-613.11	332.45	233
2	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	M2d.M	-10.80	-96.40	-110.27	-418.91	-141.75	278.46	321
2	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	V2d.M	152.97	-35.94	71.93	-132.64	-232.35	1449.49	257
2	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	V2d.M	34.11	141.43	42.57	121.26	-479.95	-791.90	309
1	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	F1d.M	388.99	112.73	90.03	28.58	95.62	46.14	2
1	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	F1d.M	-91.27	39.56	-166.61	-65.88	-725.33	252.98	125
1	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	M1d.M	116.62	355.69	690.26	307.93	-751.09	480.63	417



**Ammodernamento del tracciato  
stradale**  
S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO  
I° STRALCIO FUNZIONALE



(MANDATARIA)

**I.R.**  
(MANDANTE)

STUDIO  
**IUDICE** S.r.l.  
(MANDANTE)

Direz. Verifica	Gruppo	Combinazione	Estremo	Sollecitazione	F1d.M	F2d.M	M1d.M	M2d.M	V1d.M	V2d.M	n° Elemento
1	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	M1d.M	-66.23	33.47	-254.59	-47.35	-565.84	-42.37	371
1	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	V1d.M	197.18	6.75	245.68	47.47	596.93	52.51	268
1	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	V1d.M	-51.73	65.22	-56.91	-176.60	-1109.18	210.15	177
2	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	F2d.M	116.62	355.69	690.26	307.93	-751.09	480.63	417
2	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	F2d.M	127.34	-121.99	-189.37	-306.10	-192.55	352.07	364
2	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	M2d.M	-35.47	0.23	558.95	458.24	-438.87	332.98	233
2	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	M2d.M	-3.00	-65.48	-107.61	-351.08	-139.08	317.69	321
2	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	V2d.M	91.45	-74.00	46.26	-151.66	-232.60	1027.27	257
2	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	V2d.M	43.40	135.97	35.32	103.49	-336.82	-571.34	309
1	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	F1d.M	470.99	127.09	134.49	53.64	98.52	89.03	2
1	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	F1d.M	-165.52	14.56	-237.14	-112.36	-967.70	252.09	125
1	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	M1d.M	159.60	520.78	1033.36	448.50	-742.58	663.91	417
1	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	M1d.M	-99.36	25.46	-279.04	-69.65	-572.34	-42.80	371
1	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	V1d.M	282.15	27.18	288.42	53.45	898.54	92.68	268
1	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	V1d.M	-104.95	30.33	-64.05	-208.26	-1693.59	206.66	177
2	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	F2d.M	159.60	520.78	1033.36	448.50	-742.58	663.91	417
2	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	F2d.M	129.27	-192.02	-210.03	-400.14	-223.08	289.30	364
2	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	M2d.M	-61.70	-31.30	728.90	623.12	-666.56	326.29	233
2	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	M2d.M	138.01	101.68	-184.30	-451.25	-224.45	221.45	120
2	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	V2d.M	173.49	-20.93	82.42	-124.13	-229.49	1577.09	257
2	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	V2d.M	20.67	141.27	44.17	125.94	-523.80	-858.66	309



### 10.2.1.2 Verifiche PM – Direzione 1

#### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale	h	=	1800.00	mm
Larghezza della sezione trasversale	b	=	1000.00	mm

#### Armature predisposte nella sezione (predisporre almeno uno strato in zona tesa e uno in zona compressa)

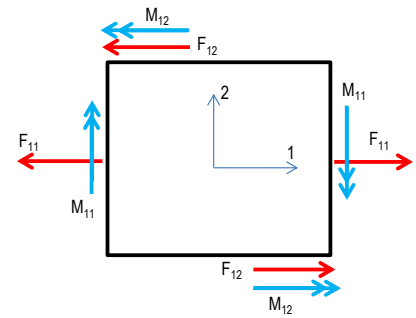
N° Strato	N° Ferri	Diametro	z <sub>i</sub>	Area	0.5h - z <sub>i</sub>	z' <sub>i</sub>
-	-	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm
1	10	20	40	3142	860	1760
2	10	26	1760	5309	-860	40
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0

*z<sub>i</sub> = distanza tra il bordo superiore della sezione in calcestruzzo ed il baricentro dell'armatura che si sta considerando*

#### CARATTERISTICHE DELLE SOLLECITAZIONI DI DESIGN IN DIREZIONE 1

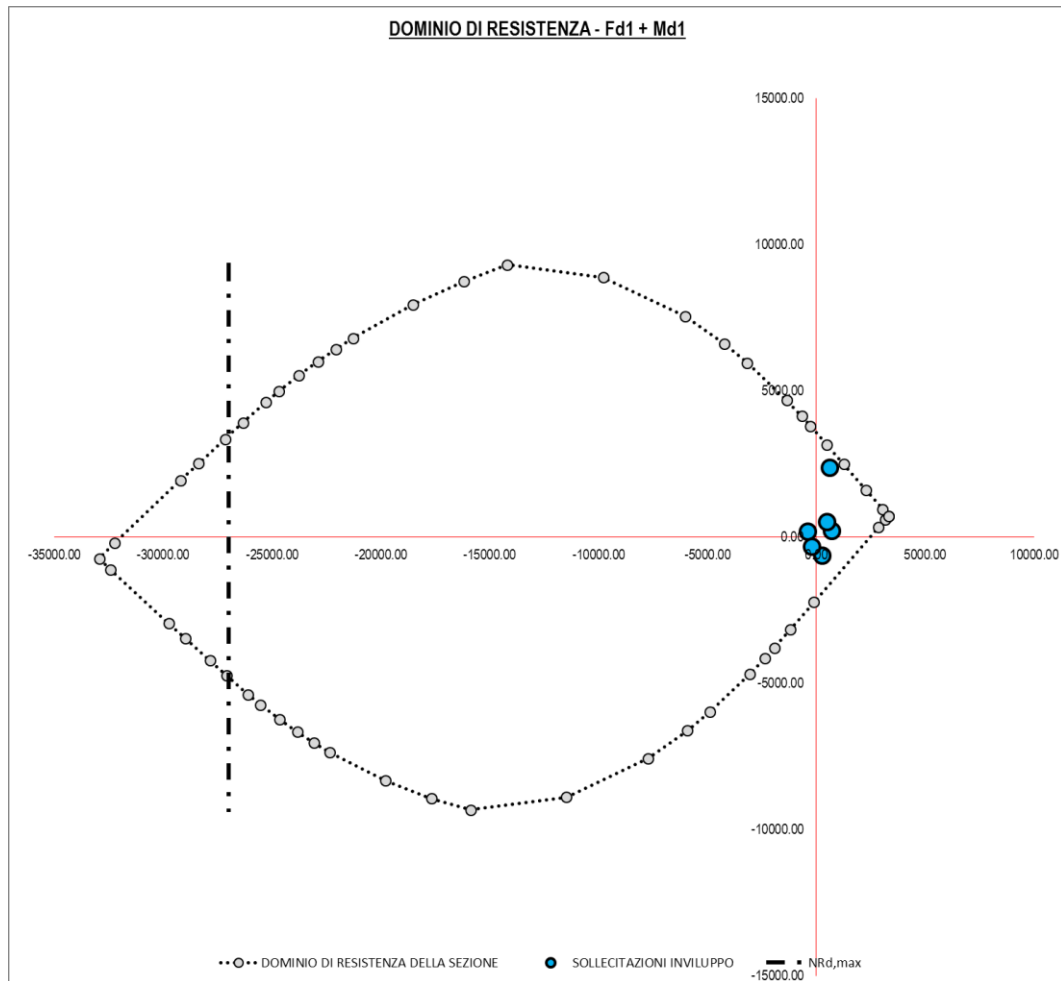
Massima forza assiale in direzione 1 e momento associato  
Minima forza assiale in direzione 1 e momento associato  
Massimo momento in direzione 1 e forza assiale associata  
Minimo momento in direzione 1 e forza assiale associata  
Massimo taglio in direzione 1 associato ai relativi valori di F<sub>d1</sub> e M<sub>d1</sub>  
Minimo taglio in direzione 1 associato ai relativi valori di F<sub>d1</sub> e M<sub>d1</sub>

F <sub>d1</sub> [kN]	M <sub>d1</sub> [kNm]	V <sub>d1</sub> [kN]
691	237	182
-413	196	-421
607	2392	439
247	-611	-1152
476	536	1702
-216	-318	-3174



$$F_{d1} = F_{11} + |F_{12}|$$

$$M_{d1} = M_{11} + |M_{12}|$$





### 10.2.1.3 Verifiche PM – Direzione 2

#### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale	h	=	1800.00	mm
Larghezza della sezione trasversale	b	=	1000.00	mm

#### Armature predisposte nella sezione (predisporre almeno uno strato in zona tesa e uno in zona compressa)

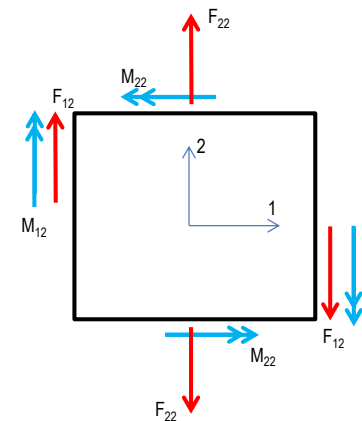
N° Strato	N° Ferri	Diametro	z <sub>i</sub>	Area	0.5h - z <sub>i</sub>	z' <sub>i</sub>
-	-	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm
1	7	20	40	2095	860	1760
2	7	26	1760	3541	-860	40
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0

*z<sub>i</sub> = distanza tra il bordo superiore della sezione in calcestruzzo ed il baricentro dell'armatura che si sta considerando*

#### CARATTERISTICHE DELLE SOLLECITAZIONI DI DESIGN IN DIREZIONE 1

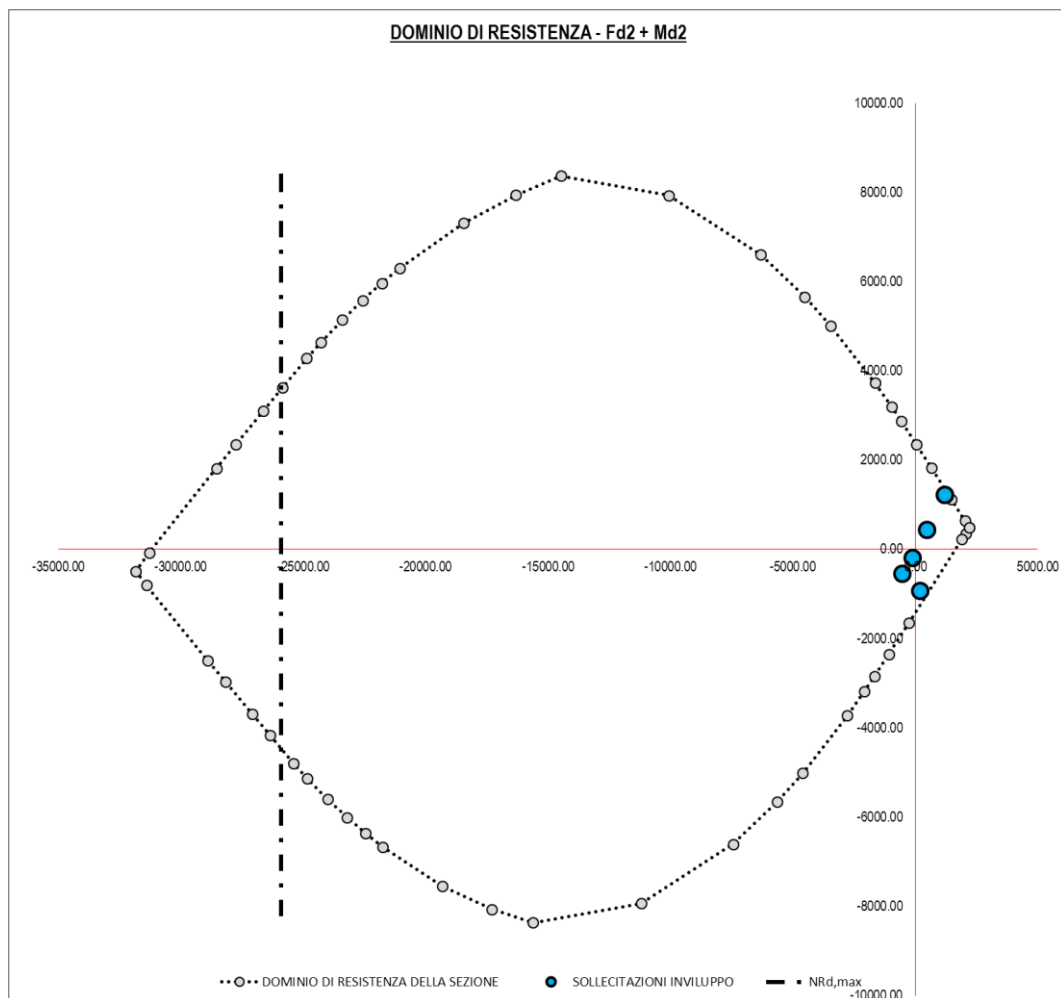
- Massima forza assiale in direzione 2 e momento associato
- Minima forza assiale in direzione 2 e momento associato
- Massimo momento in direzione 2 e forza assiale associata
- Minimo momento in direzione 2 e forza assiale associata
- Massimo taglio in direzione 2 associato ai relativi valori di F<sub>d2</sub> e M<sub>d2</sub>
- Minimo taglio in direzione 2 associato ai relativi valori di F<sub>d2</sub> e M<sub>d2</sub>

F <sub>d2</sub> [kN]	M <sub>d2</sub> [kNm]	V <sub>d2</sub> [kN]
1208	1229	1209
-536	-540	-859
1208	1229	1209
181	-919	-388
480	444	3018
-111	-189	-1664



$$F_{d2} = F_{22} + |F_{12}|$$

$$M_{d2} = M_{22} + |M_{12}|$$



### 10.2.1.4 Verifiche a Taglio

#### VERIFICA A TAGLIO DEGLI ELEMENTI SHELL - NTC2008

#### CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

##### Calcestruzzo

Resistenza caratteristica cubica	$R_{ck}$	=	35.00	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente che tiene in conto degli effetti di lungo termine	$a_{oc}$	=	0.85	-
Coefficiente di sicurezza	$g_c$	=	1.50	-
Resistenza caratteristica cilindrica	$f_{ck}$	=	29.05	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	=	16.46	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a compressione	$f_{cm}$	=	37.05	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione	$f_{ctm}$	=	2.83	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 5%)	$f_{ctk,0.05}$	=	1.98	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 95%)	$f_{ctk,0.95}$	=	3.69	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità normale medio	$E_{cm}$	=	32588	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione al raggiungimento della massima tensione $f_{cd}$	$\epsilon_{c2}$	=	-0.0020	-
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu2}$	=	-0.0035	-

##### Acciaio per armatura

Resistenza caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	=	450	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{ud}$	=	0.0675	-
Coefficiente di sicurezza	$g_s$	=	1.15	-
Resistenza di calcolo a snervamento	$f_{yd}$	=	391.30	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità	$E_s$	=	200000	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione dell'acciaio al raggiungimento della tensione $f_{yd}$	$\epsilon_{yd}$	=	0.001957	-

#### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale	$h$	=	1800	mm
Larghezza della sezione trasversale	$b$	=	1000	mm

#### SOLLECITAZIONI DI TAGLIO

Sollecitazione di taglio in direzione 1 associata alla presenza di momenti positivi	$V_{Ed,1,pos}$	=	1701.7	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 2 associata alla presenza di momenti positivi	$V_{Ed,2,pos}$	=	3018.5	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 1 associata alla presenza di momenti negativi	$V_{Ed,1,neg}$	=	3174.5	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 2 associata alla presenza di momenti negativi	$V_{Ed,2,neg}$	=	1664.2	kN

#### RESISTENZA LIMITE A TAGLIO DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza utile in direzione 1 per momenti positivi	$d_{1,pos}$	=	1760.00	mm
Altezza utile in direzione 2 per momenti positivi	$d_{2,pos}$	=	1760.00	mm
Altezza utile in direzione 1 per momenti negativi	$d_{1,neg}$	=	1760.00	mm
Altezza utile in direzione 2 per momenti negativi	$d_{2,neg}$	=	1760.00	mm
Coefficiente di riduzione per effetto della fessurazione	$n$	=	0.500	-
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,max,pos}$	=	<b>7243.1</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,max,pos}$	=	<b>7243.1</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,max,neg}$	=	<b>7243.1</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,max,neg}$	=	<b>7243.1</b>	<b>kN</b>
<b>Verifica di idoneità della sezione</b>	$d_{1,pos}$	=	<b>0.23</b>	<b>-</b>
	$d_{2,pos}$	=	<b>0.42</b>	<b>-</b>
	$d_{1,neg}$	=	<b>0.44</b>	<b>-</b>
	$d_{2,neg}$	=	<b>0.23</b>	<b>-</b>

#### RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE PRIVA DI ARMATURA IDONEA A RESISTERE AL TAGLIO

Coefficiente di resistenza al taglio	$C_{Rd,c}$	=	0.12	-
Coefficiente k in direzione 1 per momenti positivi	$k_{1,pos}$	=	1.337	-
Coefficiente k in direzione 2 per momenti positivi	$k_{2,pos}$	=	1.337	-
Coefficiente k in direzione 1 per momenti negativi	$k_{1,neg}$	=	1.337	-
Coefficiente k in direzione 2 per momenti negativi	$k_{2,neg}$	=	1.337	-
Armatura tesa inferiore in direzione 1	$A_{inf,1}$	=	5309	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa superiore in direzione 1	$A_{sup,1}$	=	3142	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa inferiore in direzione 2	$A_{inf,2}$	=	3541	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa superiore in direzione 2	$A_{sup,2}$	=	2095	mm <sup>2</sup>
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 1 per momenti positivi	$r_{1,pos}$	=	0.00302	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 2 per momenti positivi	$r_{2,pos}$	=	0.00201	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 1 per momenti negativi	$r_{1,neg}$	=	0.00178	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 2 per momenti negativi	$r_{2,neg}$	=	0.00119	-
Tensione dovuta alla presenza della forza assiale in direzione 1	$S_1$	=	0.000	MPa
Tensione dovuta alla presenza della forza assiale in direzione 2	$S_2$	=	0.000	MPa
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,c,pos}$	=	<b>824.9</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,c,pos}$	=	<b>550.2</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,c,neg}$	=	<b>488.1</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,c,neg}$	=	<b>325.6</b>	<b>kN</b>
<b>Verifica di idoneità della sezione priva di armatura a taglio</b>	$d_{1,pos}$	=	<b>2.06</b>	<b>-</b>



<b>NECESSARIO PREDISPORRE ARMATURA A TAGLIO</b>	$d_{2,pos}$	=	5.49	-
	$d_{1,neg}$	=	6.50	-
	$d_{2,nrg}$	=	5.11	-

**RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE DOTATA DI ARMATURA IDONEA A RESISTERE AL TAGLIO**

Diametro delle armature a taglio	$f_{st}$	=	20.00	mm
Angolo di inclinazione delle bielle compresse	q	=	45.00	OK
Passo delle armature a taglio disposte in direzione 1	S <sub>1</sub>	=	250.00	mm
Passo delle armature a taglio disposte in direzione 2	S <sub>2</sub>	=	250.00	mm
Numero ferri a taglio in direzione 1	n <sub>1</sub>	=	4.00	-
Numero ferri a taglio in direzione 2	n <sub>2</sub>	=	4.00	-
Area della singola armatura a taglio	A <sub>sw</sub>	=	314	mm <sup>2</sup>
Rapporto geometrico minimo	$\Gamma_w$	=	0.000958	-
Rapporto geometrico d'armatura in direzione 1	$\Gamma_{w,1}$	=	0.000714	-
Rapporto geometrico d'armatura in direzione 2	$\Gamma_{w,2}$	=	0.000714	-
Passo massimo delle armature a taglio	S <sub>max</sub>	=	1320	mm
<b>Resistenza offerta dalle armature in direzione 1</b>	<b>V<sub>Rds,1</sub></b>	=	<b>3582.9</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza offerta dalle armature in direzione 2</b>	<b>V<sub>Rds,2</sub></b>	=	<b>3582.9</b>	<b>kN</b>
Coefficiente maggiorativo in direzione 1	a <sub>c1</sub>	=	1.00	-
Coefficiente maggiorativo in direzione 2	a <sub>c2</sub>	=	1.00	-
<b>Resistenza offerta dalle bielle in direzione 1</b>	<b>V<sub>Rdc,1</sub></b>	=	<b>6518.8</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza offerta dalle bielle in direzione 2</b>	<b>V<sub>Rdc,2</sub></b>	=	<b>6518.8</b>	<b>kN</b>
<b>Verifica di idoneità della sezione dotata di armatura a taglio</b>	<b>d<sub>1</sub></b>	=	<b>0.89</b>	-
	<b>d<sub>2</sub></b>	=	<b>0.84</b>	-

### 10.2.1.5 Verifiche agli SLE

#### 10.2.1.5.1 Combinazioni di Carico

Si riporta nella seguente tabella la corrispondenza tra le combinazioni di carico utilizzate per le verifiche agli SLE e le combinazioni di calcolo generali prima illustrate e riportate.

Direz. Verifica	n. Comb VER	Gruppo	Combinazione	Estremo	Sollecitazione	Tipo Comb
1	1	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	F1d.M	SLE-f
1	2	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	F1d.M	SLE-f
1	5	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	M1d.M	SLE-f
1	6	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	M1d.M	SLE-f
1	9	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	V1d.M	SLE-f
1	10	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	V1d.M	SLE-f
1	13	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	F1d.M	SLE-qp
1	14	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	F1d.M	SLE-qp
1	17	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	M1d.M	SLE-qp
1	18	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	M1d.M	SLE-qp
1	21	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	V1d.M	SLE-qp
1	22	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	V1d.M	SLE-qp
1	25	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	F1d.M	SLE-r
1	26	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	F1d.M	SLE-r
1	29	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	M1d.M	SLE-r
1	30	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	M1d.M	SLE-r
1	33	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	V1d.M	SLE-r
1	34	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	V1d.M	SLE-r
2	3	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	F2d.M	SLE-f
2	4	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	F2d.M	SLE-f
2	7	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	M2d.M	SLE-f
2	8	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	M2d.M	SLE-f
2	11	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	V2d.M	SLE-f
2	12	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	V2d.M	SLE-f
2	15	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	F2d.M	SLE-qp
2	16	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	F2d.M	SLE-qp
2	19	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	M2d.M	SLE-qp
2	20	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	M2d.M	SLE-qp
2	23	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	V2d.M	SLE-qp
2	24	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	V2d.M	SLE-qp
2	27	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	F2d.M	SLE-r
2	28	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	F2d.M	SLE-r
2	31	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	M2d.M	SLE-r
2	32	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	M2d.M	SLE-r
2	35	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	V2d.M	SLE-r
2	36	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	V2d.M	SLE-r

#### 10.2.1.5.2 Verifiche Direzione 1

##### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	0.0
2	0.0	180.0
3	100.0	180.0
4	100.0	0.0

##### Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	13.2	175.0	3.1	no
2	21.4	175.0	3.1	no
3	29.5	175.0	3.1	no
4	37.7	175.0	3.1	no
5	45.9	175.0	3.1	no

6	54.1	175.0	3.1	no
7	62.3	175.0	3.1	no
8	70.5	175.0	3.1	no
9	78.6	175.0	3.1	no
10	86.8	175.0	3.1	no
11	86.6	5.3	5.3	no
12	78.4	5.3	5.3	no
13	70.3	5.3	5.3	no
14	62.2	5.3	5.3	no
15	54.1	5.3	5.3	no
16	45.9	5.3	5.3	no
17	37.8	5.3	5.3	no
18	29.7	5.3	5.3	no
19	21.6	5.3	5.3	no
20	13.4	5.3	5.3	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C28/35**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/m<sup>3</sup>

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

f<sub>yk</sub> (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

f<sub>kt</sub> (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

ε<sub>uk</sub> (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico) = 2000000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/m<sup>3</sup>

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS: σ<sub>cL</sub> = 17400.0 kN/m<sup>2</sup> (verifica Ok per σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub> < 1)

Acciaio: σ<sub>aL</sub> = 360000.0 kN/m<sup>2</sup> (verifica Ok per σ<sub>a</sub>/σ<sub>aL</sub> < 1)

Cmb	Mx	My	N	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub> /σ <sub>cL</sub>	σ <sub>a</sub>	σ <sub>a</sub> /σ <sub>aL</sub>
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>	
25 OK	134.5	0.0	-471.0	0.0	0.00	59361.1	0.16
26 OK	-237.1	0.0	165.5	-686.9	0.04	22721.3	0.06
29 OK	1033.4	0.0	-159.6	-2415.3	0.14	133464.5	0.37
30 OK	-279.0	0.0	99.4	-806.7	0.05	39196.4	0.11
33 OK	288.4	0.0	-282.1	-311.4	0.02	58613.8	0.16
34 OK	-64.0	0.0	104.9	-167.5	0.01	-2397.0	0.01

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure: W<sub>kL</sub> = 0.40 mm (verifica Ok per W<sub>k</sub>/W<sub>kL</sub> < 1)

Cmb	Mx	My	N	W <sub>k</sub>	W <sub>k</sub> /W <sub>kL</sub>
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
1 OK	120.6	0.0	-452.0	0.00	0.00
2 OK	-218.3	0.0	146.2	0.00	0.00

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

5	OK	955.1	0.0	-155.5	0.00	0.00
6	OK	-268.7	0.0	90.1	0.00	0.00
9	OK	278.3	0.0	-261.2	0.00	0.00
10	OK	-60.1	0.0	90.0	0.00	0.00

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 13050.0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
13 OK	90.0	0.0	-389.0	0.0	0.00	0.00	0.00
14 OK	-166.6	0.0	91.3	-484.9	0.04	0.00	0.00
17 OK	690.3	0.0	-116.6	-1605.0	0.12	0.00	0.00
18 OK	-254.6	0.0	66.2	-729.2	0.06	0.00	0.00
21 OK	245.7	0.0	-197.2	-365.3	0.03	0.00	0.00
22 OK	-56.9	0.0	51.7	-161.7	0.01	0.00	0.00

### 10.2.1.5.3 Verifiche Direzione 2

#### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	0.0
2	0.0	180.0
3	100.0	180.0
4	100.0	0.0

#### Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	16.3	175.0	3.1	no
2	27.5	175.0	3.1	no
3	38.8	175.0	3.1	no
4	50.0	175.0	3.1	no
5	61.3	175.0	3.1	no
6	72.5	175.0	3.1	no
7	83.8	175.0	3.1	no
8	83.5	5.3	5.3	no
9	72.4	5.3	5.3	no
10	61.2	5.3	5.3	no
11	50.0	5.3	5.3	no
12	38.8	5.3	5.3	no
13	27.6	5.3	5.3	no
14	16.5	5.3	5.3	no

#### **Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

#### **Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

#### **Materiali:**

##### **Calcestruzzo classe: C28/35**

$R_{ck}$  (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{ck}$  (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{ctm}$  (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

ε<sub>uk</sub> (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico) = 2000000 daN/cm<sup>2</sup>

ν (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/m<sup>3</sup>

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS: σ<sub>cL</sub> = 17400.0 kN/m<sup>2</sup> (verifica Ok per σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub> < 1)

Acciaio: σ<sub>aL</sub> = 360000.0 kN/m<sup>2</sup> (verifica Ok per σ<sub>a</sub>/σ<sub>aL</sub> < 1)

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>σ<sub>c</sub></b>	<b>σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub></b>	<b>σ<sub>a</sub></b>	<b>σ<sub>a</sub>/σ<sub>aL</sub></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
27 OK		448.5	0.0	-520.8	-243.3	0.01	141268.2	0.39
28 OK		-400.1	0.0	192.0	-1384.7	0.08	69676.4	0.19
31 OK		623.1	0.0	31.3	-1825.5	0.10	98772.8	0.27
32 OK		-451.2	0.0	-101.7	-1409.5	0.08	144889.1	0.40
35 OK		-124.1	0.0	20.9	-424.1	0.02	29408.4	0.08
36 OK		125.9	0.0	-141.3	-96.5	0.01	38993.6	0.11

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure: W<sub>kL</sub> = 0.40 mm (verifica Ok per W<sub>k</sub>/W<sub>kL</sub> < 1)

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
3 OK		420.3	0.0	-486.1	0.00	0.00
4 OK		-378.5	0.0	175.7	0.00	0.00
7 OK		592.4	0.0	23.3	0.00	0.00
8 OK		-418.9	0.0	96.4	0.00	0.00
11 OK		-132.6	0.0	35.9	0.00	0.00
12 OK		121.3	0.0	-141.4	0.00	0.00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS: σ<sub>cL</sub> = 13050.0 kN/m<sup>2</sup> (verifica Ok per σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub> < 1)

Fessure: W<sub>kL</sub> = 0.30 mm (verifica Ok per W<sub>k</sub>/W<sub>kL</sub> < 1)

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>σ<sub>c</sub></b>	<b>σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
15 OK		307.9	0.0	-355.7	-178.7	0.01	0.00	0.00
16 OK		-306.1	0.0	122.0	-1060.4	0.08	0.00	0.00
19 OK		458.2	0.0	-0.2	-1328.1	0.10	0.00	0.00
20 OK		-351.1	0.0	65.5	-1201.8	0.09	0.00	0.00
23 OK		-151.7	0.0	74.0	-524.7	0.04	0.00	0.00
24 OK		103.5	0.0	-136.0	0.0	0.00	0.00	0.00

## 10.2.2 Fusto



### 10.2.2.1 Riepilogo Sollecitazioni di Calcolo

Direz. Verifica	Gruppo	Combinazione	Estremo	Sollecitazione	F1d.M	F2d.M	M1d.M	M2d.M	V1d.M	V2d.M	n° Elemento
1	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Max	F1d.M	702.93	753.48	192.26	2288.90	59.36	672.68	558
1	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Min	F1d.M	-196.19	-561.84	44.96	-895.98	-24.99	-297.94	648
1	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Max	M1d.M	193.55	9.63	596.68	2724.89	48.15	816.41	571
1	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Min	M1d.M	63.00	-616.45	-46.84	-1138.63	-14.03	-314.20	584
1	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Max	V1d.M	402.63	-2.82	172.37	2025.82	152.40	538.96	588
1	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Min	V1d.M	48.57	-599.14	14.70	-742.48	-90.98	-132.63	559
2	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Max	F2d.M	368.54	1326.99	89.73	2279.82	25.25	625.48	557
2	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Min	F2d.M	16.83	-1604.24	91.10	-1113.17	-22.05	-208.87	520
2	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Max	M2d.M	193.55	9.63	596.68	2724.89	48.15	816.41	571
2	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Min	M2d.M	135.52	-374.04	-37.95	-1141.00	1.80	-314.87	582
2	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Max	V2d.M	201.22	11.49	578.70	2720.35	47.20	824.38	570
2	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Min	V2d.M	279.31	-141.04	254.18	-445.70	-8.62	-327.07	682
1	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	F1d.M	305.07	152.11	118.43	1035.87	-9.48	345.91	558
1	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	F1d.M	-118.07	-302.73	201.76	279.98	14.50	49.97	678
1	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	M1d.M	8.65	-310.53	330.21	1176.69	32.00	351.40	571
1	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	M1d.M	39.44	-535.21	59.73	458.94	7.38	98.96	522
1	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	V1d.M	111.67	-307.08	131.04	741.19	67.51	190.18	588
1	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	V1d.M	257.14	6.65	108.41	727.72	-27.08	273.04	558
2	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	F2d.M	147.71	372.16	76.51	1036.30	-4.65	330.35	557
2	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	F2d.M	45.95	-926.77	78.19	428.71	19.05	85.42	520
2	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	M2d.M	12.67	-442.08	322.85	1190.37	29.19	364.52	569
2	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	M2d.M	10.82	-562.61	69.68	191.37	3.68	19.50	523
2	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	V2d.M	104.87	-424.14	260.79	1152.23	4.00	388.36	563
2	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	V2d.M	10.82	-562.61	69.68	191.37	3.68	19.50	523
1	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	F1d.M	257.25	66.75	97.13	717.45	-12.61	273.23	558
1	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	F1d.M	-88.35	-279.70	175.65	253.98	14.52	50.32	678
1	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	M1d.M	43.36	-369.69	263.56	741.20	18.83	236.87	574
1	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	M1d.M	179.07	-58.55	56.69	440.57	-5.05	189.39	620
1	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	V1d.M	0.84	-286.26	124.98	442.78	47.28	140.72	587
1	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	V1d.M	48.38	-272.64	240.29	434.43	-15.54	119.25	685
2	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	F2d.M	120.35	266.79	69.16	722.19	-5.76	264.95	557
2	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	F2d.M	54.85	-756.65	63.35	415.26	19.05	85.83	520
2	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	M2d.M	18.33	-438.97	249.20	816.59	22.09	272.92	569
2	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	M2d.M	13.00	-492.36	62.52	184.21	3.68	19.88	523
2	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	V2d.M	80.86	-368.22	186.87	787.71	-4.63	293.22	562
2	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	V2d.M	13.00	-492.36	62.52	184.21	3.68	19.88	523
1	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	F1d.M	319.17	179.87	124.49	1129.10	-2.34	367.74	558
1	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	F1d.M	-120.23	-328.56	184.02	251.92	15.67	37.79	677
1	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	M1d.M	3.80	-313.95	349.27	1288.19	34.44	379.81	571
1	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	M1d.M	43.85	-514.02	52.59	515.89	8.12	113.06	522
1	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	V1d.M	129.14	-275.36	128.21	821.62	74.59	208.24	588
1	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	V1d.M	252.04	-32.66	117.72	724.15	-31.36	270.47	558
2	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	F2d.M	155.88	404.36	78.50	1128.22	-1.59	350.04	557
2	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	F2d.M	42.41	-987.71	83.81	419.86	17.87	81.34	520
2	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	M2d.M	7.55	-444.43	342.77	1300.75	31.59	392.83	569
2	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	M2d.M	9.46	-592.67	73.22	174.94	3.69	15.59	523
2	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	V2d.M	116.57	-411.11	278.21	1257.31	8.92	417.15	563
2	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	V2d.M	9.46	-592.67	73.22	174.94	3.69	15.59	523



### 10.2.2.2 Verifiche PM – Direzione 1

#### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale

h = 1600.00 mm

Larghezza della sezione trasversale

b = 1000.00 mm

#### Armature predisposte nella sezione (predisporre almeno uno strato in zona tesa e uno in zona compressa)

N° Strato	N° Ferri	Diametro	z <sub>i</sub>	Area	0.5h - z <sub>i</sub>	z' <sub>i</sub>	<i>z<sub>i</sub> = distanza tra il bordo superiore della sezione in calcestruzzo ed il baricentro dell'armatura che si sta considerando</i>
-	-	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm	
1	5	20	40	1571	760	1560	
2	5	20	1560	1571	-760	40	
3	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	

#### CARATTERISTICHE DELLE SOLLECITAZIONI DI DESIGN IN DIREZIONE 1

Massima forza assiale in direzione 1 e momento associato

F <sub>d1</sub> [kN]	M <sub>d1</sub> [kNm]	V <sub>d1</sub> [kN]
703	192	59
-196	45	-25
194	597	48
63	-47	-14
403	172	152
49	15	-91

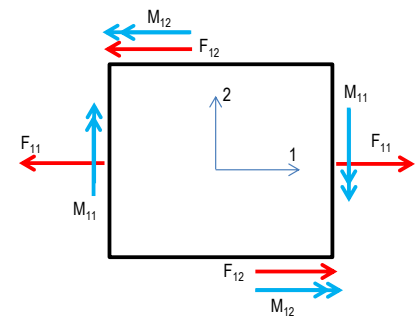
Minima forza assiale in direzione 1 e momento associato

Massimo momento in direzione 1 e forza assiale associata

Minimo momento in direzione 1 e forza assiale associata

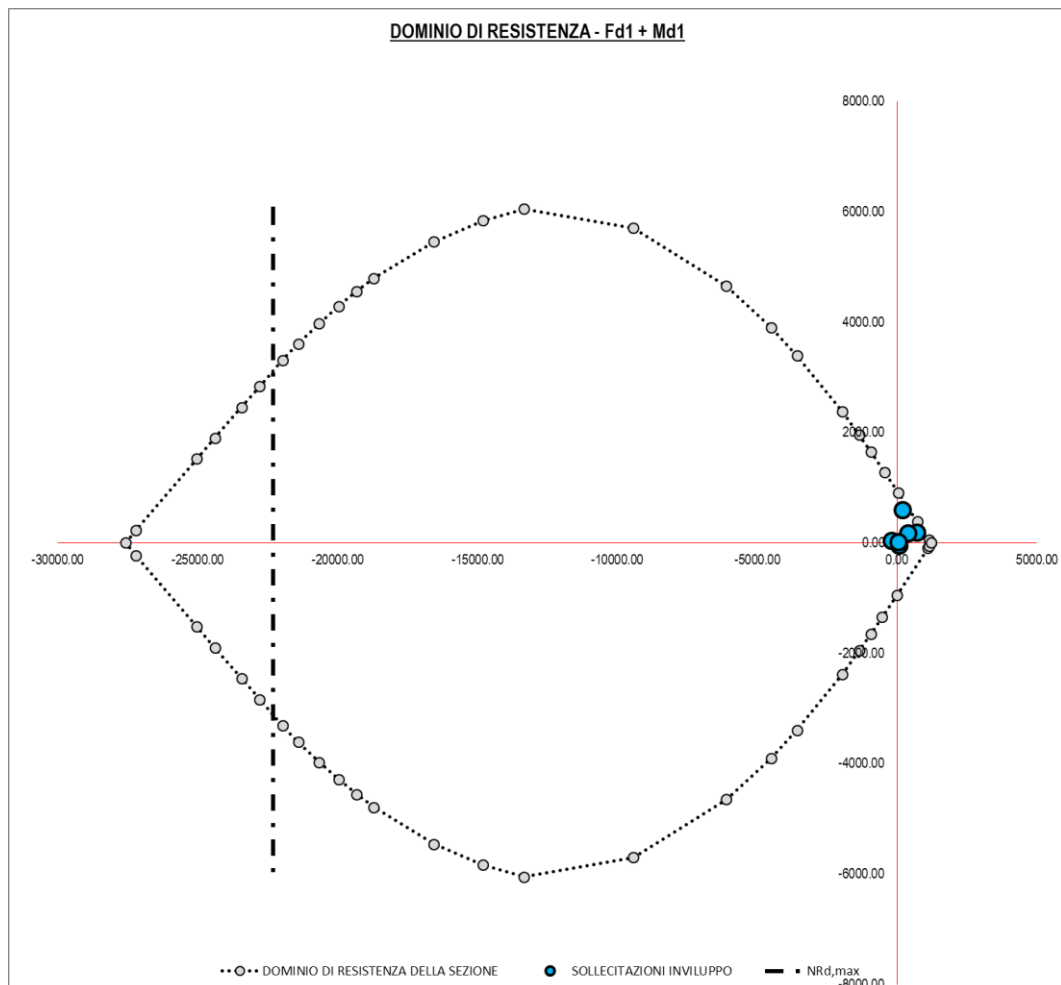
Massimo taglio in direzione 1 associato ai relativi valori di F<sub>d1</sub> e M<sub>d1</sub>

Minimo taglio in direzione 1 associato ai relativi valori di F<sub>d1</sub> e M<sub>d1</sub>



$$F_{d1} = F_{11} + |F_{12}|$$

$$M_{d1} = M_{11} + |M_{12}|$$





### 10.2.2.3 Verifiche PM – Direzione 2

#### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale

h = 1600.00 mm

Larghezza della sezione trasversale

b = 1000.00 mm

#### Armature predisposte nella sezione (predisporre almeno uno strato in zona tesa e uno in zona compressa)

N° Strato	N° Ferri	Diametro	z <sub>i</sub>	Area	0.5h - z <sub>i</sub>	z' <sub>i</sub>
-	-	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm
1	10	20	40	3142	760	1560
2	10	20	1560	3142	-760	40
3	5	26	1560	2655	-760	40
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0

*z<sub>i</sub> = distanza tra il bordo superiore della sezione in calcestruzzo ed il baricentro dell'armatura che si sta considerando*

#### CARATTERISTICHE DELLE SOLLECITAZIONI DI DESIGN IN DIREZIONE 1

Massima forza assiale in direzione 2 e momento associato

F <sub>d2</sub> [kN]	M <sub>d2</sub> [kNm]	V <sub>d2</sub> [kN]
1327	2280	625
-1604	-1113	-209
10	2725	816
-374	-1141	-315
11	2720	824
-141	-446	-327

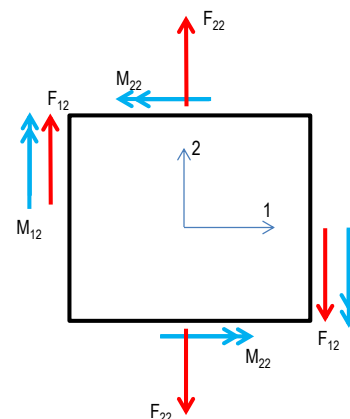
Minima forza assiale in direzione 2 e momento associato

Massimo momento in direzione 2 e forza assiale associata

Minimo momento in direzione 2 e forza assiale associata

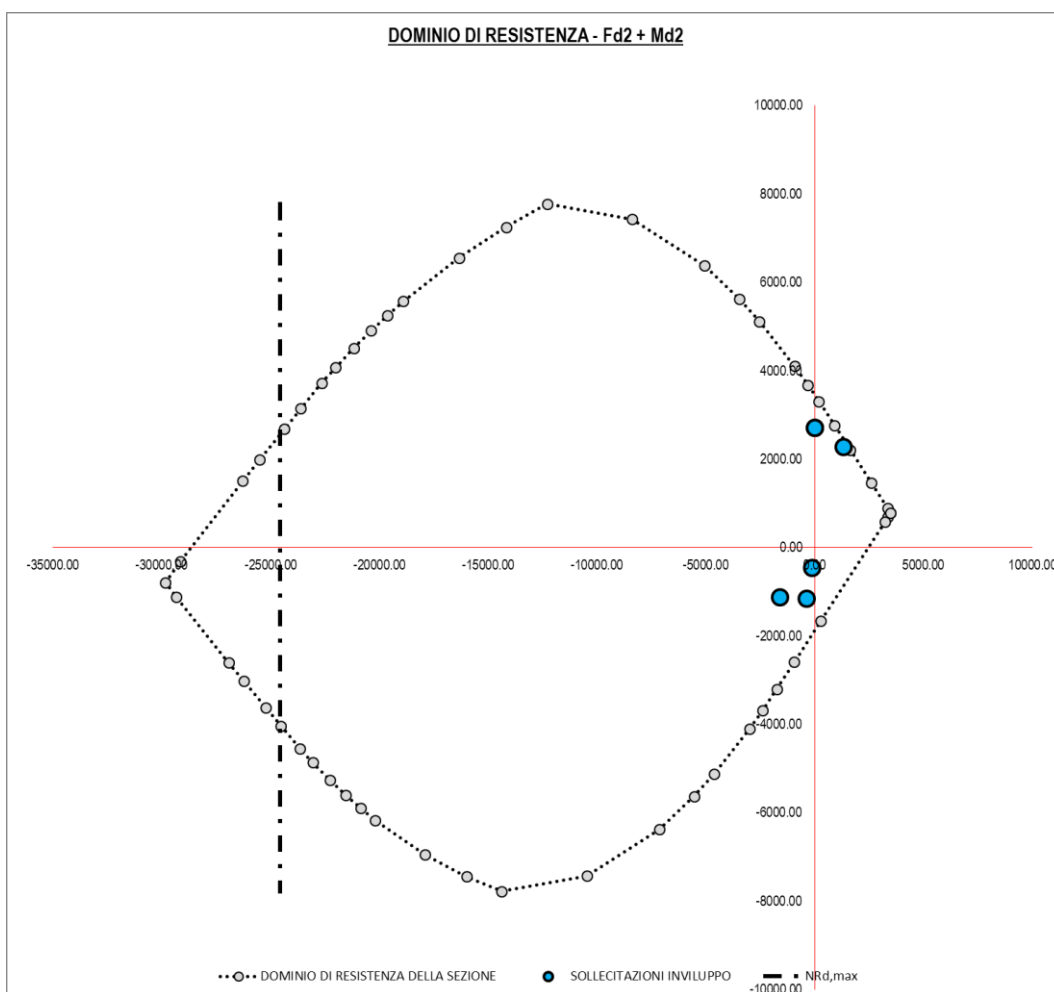
Massimo taglio in direzione 2 associato ai relativi valori di F<sub>d2</sub> e M<sub>d2</sub>

Minimo taglio in direzione 2 associato ai relativi valori di F<sub>d2</sub> e M<sub>d2</sub>



$$F_{d2} = F_{22} + |F_{12}|$$

$$M_{d2} = M_{22} + |M_{12}|$$





### 10.2.2.4 Verifiche a Taglio

#### VERIFICA A TAGLIO DEGLI ELEMENTI SHELL - NTC2008

#### CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

##### Calcestruzzo

Resistenza caratteristica cubica	$R_{ck}$	=	35.00	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente che tiene in conto degli effetti di lungo termine	$a_{oc}$	=	0.85	-
Coefficiente di sicurezza	$g_c$	=	1.50	-
Resistenza caratteristica cilindrica	$f_{ck}$	=	29.05	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	=	16.46	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a compressione	$f_{cm}$	=	37.05	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione	$f_{ctm}$	=	2.83	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 5%)	$f_{ctk,0.05}$	=	1.98	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 95%)	$f_{ctk,0.95}$	=	3.69	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità normale medio	$E_{cm}$	=	32588	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione al raggiungimento della massima tensione $f_{cd}$	$\epsilon_{c2}$	=	-0.0020	-
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu2}$	=	-0.0035	-

##### Acciaio per armatura

Resistenza caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	=	450	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{ud}$	=	0.0675	-
Coefficiente di sicurezza	$g_s$	=	1.15	-
Resistenza di calcolo a snervamento	$f_{yd}$	=	391.30	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità	$E_s$	=	200000	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione dell'acciaio al raggiungimento della tensione $f_{yd}$	$\epsilon_{yd}$	=	0.001957	-

#### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale	$h$	=	1600	mm
Larghezza della sezione trasversale	$b$	=	1000	mm

#### SOLLECITAZIONI DI TAGLIO

Sollecitazione di taglio in direzione 1 associata alla presenza di momenti positivi	$V_{Ed,1,pos}$	=	152.4	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 2 associata alla presenza di momenti positivi	$V_{Ed,2,pos}$	=	824.4	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 1 associata alla presenza di momenti negativi	$V_{Ed,1,neg}$	=	0.0	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 2 associata alla presenza di momenti negativi	$V_{Ed,2,neg}$	=	327.1	kN

#### RESISTENZA LIMITE A TAGLIO DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza utile in direzione 1 per momenti positivi	$d_{1,pos}$	=	1560.00	mm
Altezza utile in direzione 2 per momenti positivi	$d_{2,pos}$	=	1560.00	mm
Altezza utile in direzione 1 per momenti negativi	$d_{1,neg}$	=	1560.00	mm
Altezza utile in direzione 2 per momenti negativi	$d_{2,neg}$	=	1560.00	mm
Coefficiente di riduzione per effetto della fessurazione	$n$	=	0.500	-
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,max,pos}$	=	<b>6420.1</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,max,pos}$	=	<b>6420.1</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,max,neg}$	=	<b>6420.1</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,max,neg}$	=	<b>6420.1</b>	<b>kN</b>
<b>Verifica di idoneità della sezione</b>	$d_{1,pos}$	=	<b>0.02</b>	<b>-</b>
	$d_{2,pos}$	=	<b>0.13</b>	<b>-</b>
	$d_{1,neg}$	=	<b>0.00</b>	<b>-</b>
	$d_{2,neg}$	=	<b>0.05</b>	<b>-</b>

#### RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE PRIVA DI ARMATURA IDONEA A RESISTERE AL TAGLIO

Coefficiente di resistenza al taglio	$C_{Rd,c}$	=	0.12	-
Coefficiente k in direzione 1 per momenti positivi	$k_{1,pos}$	=	1.358	-
Coefficiente k in direzione 2 per momenti positivi	$k_{2,pos}$	=	1.358	-
Coefficiente k in direzione 1 per momenti negativi	$k_{1,neg}$	=	1.358	-
Coefficiente k in direzione 2 per momenti negativi	$k_{2,neg}$	=	1.358	-
Armatura tesa inferiore in direzione 1	$A_{inf,1}$	=	1571	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa superiore in direzione 1	$A_{sup,1}$	=	1571	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa inferiore in direzione 2	$A_{inf,2}$	=	3142	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa superiore in direzione 2	$A_{sup,2}$	=	3142	mm <sup>2</sup>
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 1 per momenti positivi	$r_{1,pos}$	=	0.00101	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 2 per momenti positivi	$r_{2,pos}$	=	0.00201	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 1 per momenti negativi	$r_{1,neg}$	=	0.00101	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 2 per momenti negativi	$r_{2,neg}$	=	0.00201	-
Tensione dovuta alla presenza della forza assiale in direzione 1	$S_1$	=	0.000	MPa
Tensione dovuta alla presenza della forza assiale in direzione 2	$S_2$	=	0.000	MPa
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,c,pos}$	=	<b>247.9</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,c,pos}$	=	<b>495.8</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,c,neg}$	=	<b>247.9</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,c,neg}$	=	<b>495.8</b>	<b>kN</b>
<b>Verifica di idoneità della sezione priva di armatura a taglio</b>	$d_{1,pos}$	=	<b>0.61</b>	<b>-</b>

<b>NECESSARIO PREDISPORRE ARMATURA A TAGLIO</b>	$d_{2,pos}$	=	<b>1.66</b>	-
	$d_{1,neg}$	=	<b>0.00</b>	-
	$d_{2,nrg}$	=	<b>0.66</b>	-

**RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE DOTATA DI ARMATURA IDONEA A RESISTERE AL TAGLIO**

Diametro delle armature a taglio	$f_{st}$	=	<b>20.00</b>	mm
Angolo di inclinazione delle bielle compresse	q	=	<b>45.00</b>	OK
Passo delle armature a taglio disposte in direzione 1	S <sub>1</sub>	=	<b>400.00</b>	mm
Passo delle armature a taglio disposte in direzione 2	S <sub>2</sub>	=	<b>400.00</b>	mm
Numero ferri a taglio in direzione 1	n <sub>1</sub>	=	2.50	-
Numero ferri a taglio in direzione 2	n <sub>2</sub>	=	2.50	-
Area della singola armatura a taglio	A <sub>sw</sub>	=	314	mm <sup>2</sup>
Rapporto geometrico minimo	$\gamma_w$	=	0.000958	-
Rapporto geometrico d'armatura in direzione 1	$\gamma_{w,1}$	=	0.000503	-
Rapporto geometrico d'armatura in direzione 2	$\gamma_{w,2}$	=	0.000503	-
Passo massimo delle armature a taglio	S <sub>max</sub>	=	1170	mm
<b>Resistenza offerta dalle armature in direzione 1</b>	<b>V<sub>Rds,1</sub></b>	=	<b>1240.5</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza offerta dalle armature in direzione 2</b>	<b>V<sub>Rds,2</sub></b>	=	<b>1240.5</b>	<b>kN</b>
Coefficiente maggiorativo in direzione 1	a <sub>c1</sub>	=	1.00	-
Coefficiente maggiorativo in direzione 2	a <sub>c2</sub>	=	1.00	-
<b>Resistenza offerta dalle bielle in direzione 1</b>	<b>V<sub>Rdc,1</sub></b>	=	<b>5778.0</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza offerta dalle bielle in direzione 2</b>	<b>V<sub>Rdc,2</sub></b>	=	<b>5778.0</b>	<b>kN</b>
<b>Verifica di idoneità della sezione dotata di armatura a taglio</b>	<b>d<sub>1</sub></b>	=	<b>0.12</b>	-
	<b>d<sub>2</sub></b>	=	<b>0.66</b>	-

### 10.2.2.5 Verifiche agli SLE

#### 10.2.2.5.1 Combinazioni di Carico

Si riporta nella seguente tabella la corrispondenza tra le combinazioni di carico utilizzate per le verifiche agli SLE e le combinazioni di calcolo generali prima illustrate e riportate.

Direz. Verifica	n. Comb VER	Gruppo	Combinazione	Estremo	Sollecitazione	Tipo Comb
1	1	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	F1d.M	SLE-f
1	2	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	F1d.M	SLE-f
1	5	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	M1d.M	SLE-f
1	6	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	M1d.M	SLE-f
1	9	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	V1d.M	SLE-f
1	10	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	V1d.M	SLE-f
1	13	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	F1d.M	SLE-qp
1	14	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	F1d.M	SLE-qp
1	17	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	M1d.M	SLE-qp
1	18	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	M1d.M	SLE-qp
1	21	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	V1d.M	SLE-qp
1	22	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	V1d.M	SLE-qp
1	25	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	F1d.M	SLE-r
1	26	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	F1d.M	SLE-r
1	29	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	M1d.M	SLE-r
1	30	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	M1d.M	SLE-r
1	33	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	V1d.M	SLE-r
1	34	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	V1d.M	SLE-r
2	3	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	F2d.M	SLE-f
2	4	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	F2d.M	SLE-f
2	7	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	M2d.M	SLE-f
2	8	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	M2d.M	SLE-f
2	11	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	V2d.M	SLE-f
2	12	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	V2d.M	SLE-f
2	15	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	F2d.M	SLE-qp
2	16	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	F2d.M	SLE-qp
2	19	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	M2d.M	SLE-qp
2	20	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	M2d.M	SLE-qp
2	23	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	V2d.M	SLE-qp
2	24	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	V2d.M	SLE-qp
2	27	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	F2d.M	SLE-r
2	28	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	F2d.M	SLE-r
2	31	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	M2d.M	SLE-r
2	32	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	M2d.M	SLE-r
2	35	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	V2d.M	SLE-r
2	36	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	V2d.M	SLE-r

#### 10.2.2.5.2 Verifiche Direzione 1

##### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	0.0
2	0.0	160.0
3	100.0	160.0
4	100.0	0.0

##### Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.0	155.0	3.1	no
2	35.0	155.0	3.1	no
3	50.0	155.0	3.1	no
4	65.0	155.0	3.1	no
5	80.0	155.0	3.1	no

6	80.0	5.0	3.1	no
7	65.0	5.0	3.1	no
8	50.0	5.0	3.1	no
9	35.0	5.0	3.1	no
10	20.0	5.0	3.1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C28/35**

R<sub>ck</sub> (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>  
 f<sub>ck</sub> (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>  
 f<sub>ctm</sub> (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>  
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>  
 E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>  
 C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050  
 Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

f<sub>yk</sub> (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>  
 f<sub>kt</sub> (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>  
 ε<sub>uk</sub> (deformazione di rottura) = 0.075  
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cm<sup>2</sup>  
 E (modulo elastico) = 2000000 daN/cm<sup>2</sup>  
 C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012  
 Peso specifico = 7850 daN/mc

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS: σ<sub>cL</sub> = 17400.0 kN/mq (verifica Ok per σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub> < 1)

Acciaio: σ<sub>aL</sub> = 360000.0 kN/mq (verifica Ok per σ<sub>a</sub>/σ<sub>aL</sub> < 1)

Cmb	Mx	My	N	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub> /σ <sub>cL</sub>	σ <sub>a</sub>	σ <sub>a</sub> /σ <sub>aL</sub>
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
25 OK	124.5	0.0	-319.2	0.0	0.00	154431.6	0.43
26 OK	184.0	0.0	120.2	-935.8	0.05	45129.2	0.13
29 OK	349.3	0.0	-3.8	-1759.6	0.10	151719.1	0.42
30 OK	52.6	0.0	-43.9	-188.5	0.01	36220.6	0.10
33 OK	128.2	0.0	-129.1	-382.1	0.02	95372.3	0.26
34 OK	117.7	0.0	-252.0	0.0	0.00	130187.4	0.36

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure: W<sub>kL</sub> = 0.40 mm (verifica Ok per W<sub>k</sub>/W<sub>kL</sub> < 1)

Cmb	Mx	My	N	W <sub>k</sub>	W <sub>k</sub> /W <sub>kL</sub>
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
1 OK	118.4	0.0	-305.1	0.00	0.00
2 OK	201.8	0.0	118.1	0.00	0.00
5 OK	330.2	0.0	-8.7	0.00	0.00
6 OK	59.7	0.0	-39.4	0.00	0.00
9 OK	131.0	0.0	-111.7	0.00	0.00
10 OK	108.4	0.0	-257.1	0.00	0.00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS: σ<sub>cL</sub> = 13050.0 kN/mq (verifica Ok per σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub> < 1)

Fessure:  $WkL = 0.30 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $Wk/WkL < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
13 OK		97.1	0.0	-257.3	0.0	0.00	0.00	0.00
14 OK		175.7	0.0	88.3	-904.7	0.07	0.00	0.00
17 OK		263.6	0.0	-43.4	-1291.0	0.10	0.00	0.00
18 OK		56.7	0.0	-179.1	0.0	0.00	0.00	0.00
21 OK		125.0	0.0	-0.8	-630.0	0.05	0.00	0.00
22 OK		240.3	0.0	-48.4	-1167.1	0.09	0.00	0.00

### 10.2.2.5.3 Verifiche Direzione 2

#### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	0.0
2	0.0	160.0
3	100.0	160.0
4	100.0	0.0

#### Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	13.2	155.0	3.1	no
2	21.4	155.0	3.1	no
3	29.5	155.0	3.1	no
4	37.7	155.0	3.1	no
5	45.9	155.0	3.1	no
6	54.1	155.0	3.1	no
7	62.3	155.0	3.1	no
8	70.5	155.0	3.1	no
9	78.6	155.0	3.1	no
10	86.8	155.0	3.1	no
11	86.8	5.0	3.1	no
12	78.6	5.0	3.1	no
13	70.5	5.0	3.1	no
14	62.3	5.0	3.1	no
15	54.1	5.0	3.1	no
16	45.9	5.0	3.1	no
17	37.7	5.0	3.1	no
18	29.5	5.0	3.1	no
19	21.4	5.0	3.1	no
20	13.2	5.0	3.1	no
21	79.8	5.3	5.3	no
22	64.9	5.3	5.3	no
23	50.0	5.3	5.3	no
24	35.1	5.3	5.3	no
25	20.2	5.3	5.3	no

#### **Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

#### **Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

#### **Materiali:**

##### **Calcestruzzo classe: C28/35**

$R_{ck}$  (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{ck}$  (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{ctm}$  (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

ε<sub>uk</sub> (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico) = 2000000 daN/cm<sup>2</sup>

ν (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/m<sup>3</sup>

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS: σ<sub>cL</sub> = 17400.0 kN/m<sup>2</sup> (verifica Ok per σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub> < 1)

Acciaio: σ<sub>aL</sub> = 360000.0 kN/m<sup>2</sup> (verifica Ok per σ<sub>a</sub>/σ<sub>aL</sub> < 1)

Cmb	Mx	My	N	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub> /σ <sub>cL</sub>	σ <sub>a</sub>	σ <sub>a</sub> /σ <sub>aL</sub>
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>	
27 OK	1128.2	0.0	-404.4	-2869.4	0.16	167879.4	0.47
28 OK	419.9	0.0	987.7	-1469.2	0.08	-21183.6	0.06
31 OK	1300.7	0.0	444.4	-3984.8	0.23	125006.9	0.35
32 OK	174.9	0.0	592.7	-705.4	0.04	-10246.8	0.03
35 OK	1257.3	0.0	411.1	-3843.4	0.22	122129.0	0.34
36 OK	174.9	0.0	592.7	-705.4	0.04	-10246.8	0.03

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure: W<sub>kL</sub> = 0.40 mm (verifica Ok per W<sub>k</sub>/W<sub>kL</sub> < 1)

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
3 OK	1036.3	0.0	-372.2	0.06	0.16
4 OK	428.7	0.0	926.8	0.00	0.00
7 OK	1190.4	0.0	442.1	0.00	0.00
8 OK	191.4	0.0	562.6	0.00	0.00
11 OK	1152.2	0.0	424.1	0.00	0.00
12 OK	191.4	0.0	562.6	0.00	0.00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

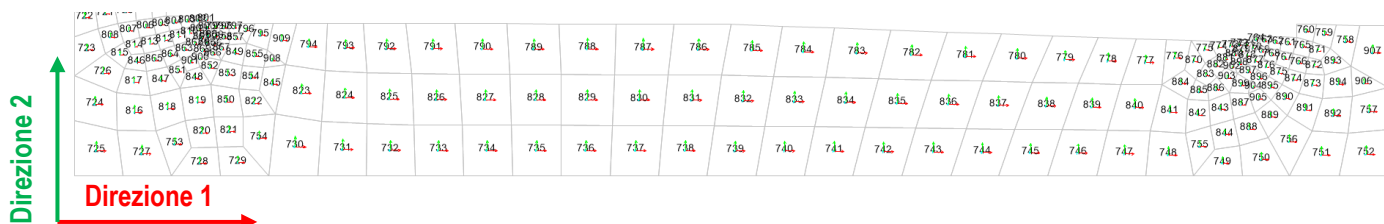
CLS: σ<sub>cL</sub> = 13050.0 kN/m<sup>2</sup> (verifica Ok per σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub> < 1)

Fessure: W<sub>kL</sub> = 0.30 mm (verifica Ok per W<sub>k</sub>/W<sub>kL</sub> < 1)

Cmb	Mx	My	N	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub> /σ <sub>cL</sub>	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/m <sup>2</sup>		mm	
15 OK	722.2	0.0	-266.8	-1828.0	0.14	0.00	0.00
16 OK	415.3	0.0	756.7	-1385.9	0.11	0.00	0.00
19 OK	816.6	0.0	439.0	-2562.9	0.20	0.00	0.00
20 OK	184.2	0.0	492.4	-670.5	0.05	0.00	0.00
23 OK	787.7	0.0	368.2	-2453.3	0.19	0.00	0.00
24 OK	184.2	0.0	492.4	-670.5	0.05	0.00	0.00



### 10.2.3 Paraghiaia



#### 10.2.3.1 Riepilogo Sollecitazioni di Calcolo

Direz. Verifica	Gruppo	Combinazione	Estremo	Sollecitazione	F1d.M	F2d.M	M1d.M	M2d.M	V1d.M	V2d.M	n° Elemento
1	Spalla_paragh	ENV_SLU	Max	F1d.M	406.76	480.35	27.30	112.24	76.89	117.60	735
1	Spalla_paragh	ENV_SLU	Min	F1d.M	-84.66	30.87	-9.70	-64.74	-48.91	-52.29	820
1	Spalla_paragh	ENV_SLU	Max	M1d.M	357.31	487.97	33.11	110.17	-2.36	130.37	741
1	Spalla_paragh	ENV_SLU	Min	M1d.M	-1.73	-135.17	-19.64	-94.06	1.69	-64.90	729
1	Spalla_paragh	ENV_SLU	Max	V1d.M	253.52	418.38	29.92	142.33	141.84	143.65	729
1	Spalla_paragh	ENV_SLU	Min	V1d.M	145.64	-97.29	-7.28	-62.09	-73.17	-67.17	741
2	Spalla_paragh	ENV_SLU	Max	F2d.M	357.31	487.97	33.11	110.17	-2.36	130.37	741
2	Spalla_paragh	ENV_SLU	Min	F2d.M	2.67	-206.08	-5.88	-51.35	-25.97	-51.99	756
2	Spalla_paragh	ENV_SLU	Max	M2d.M	120.93	277.93	28.46	149.21	42.67	126.14	728
2	Spalla_paragh	ENV_SLU	Min	M2d.M	8.70	57.05	-17.47	-101.57	-18.40	-67.91	728
2	Spalla_paragh	ENV_SLU	Max	V2d.M	253.52	418.38	29.92	142.33	141.84	143.65	729
2	Spalla_paragh	ENV_SLU	Min	V2d.M	10.41	-36.98	-15.36	-93.07	-6.39	-87.59	727
1	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Max	F1d.M	207.56	35.25	1.03	23.99	-0.96	17.27	754
1	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Min	F1d.M	-45.81	50.08	2.44	7.78	-22.20	11.39	820
1	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Max	M1d.M	134.99	228.45	13.63	37.61	87.68	64.07	729
1	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Min	M1d.M	15.21	8.15	-2.38	2.36	2.45	0.04	908
1	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Max	V1d.M	134.99	228.45	13.63	37.61	87.68	64.07	729
1	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Min	V1d.M	42.68	-37.95	7.86	18.85	-38.34	28.12	741
2	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Max	F2d.M	134.99	228.45	13.63	37.61	87.68	64.07	729
2	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Min	F2d.M	81.92	-120.28	6.84	12.48	-3.11	21.74	756
2	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Max	M2d.M	56.21	158.56	9.60	38.07	20.90	42.03	728
2	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Min	M2d.M	24.36	8.83	1.72	-0.18	-13.23	-3.95	764
2	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Max	V2d.M	134.99	228.45	13.63	37.61	87.68	64.07	729
2	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Min	V2d.M	5.70	-0.59	-1.41	2.05	3.06	-6.06	800
1	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Max	F1d.M	144.32	36.58	2.97	14.61	46.49	15.06	735
1	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Min	F1d.M	-19.63	6.31	5.74	4.11	-1.96	1.85	783
1	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Max	M1d.M	95.30	40.78	9.94	20.51	-5.46	25.22	742
1	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Min	M1d.M	7.74	0.35	-1.91	1.08	-1.26	1.86	799
1	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Max	V1d.M	46.40	55.05	5.46	17.47	49.37	34.95	729
1	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Min	V1d.M	36.79	-12.92	8.29	18.07	-35.95	28.17	741
2	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Max	F2d.M	90.75	109.96	1.93	13.19	23.70	20.42	725
2	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Min	F2d.M	109.59	-104.47	6.66	12.29	0.07	21.74	756
2	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Max	M2d.M	95.30	40.78	9.94	20.51	-5.46	25.22	742
2	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Min	M2d.M	34.92	14.10	1.79	-0.15	-10.74	-3.64	764
2	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Max	V2d.M	46.40	55.05	5.46	17.47	49.37	34.95	729
2	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Min	V2d.M	34.92	14.10	1.79	-0.15	-10.74	-3.64	764
1	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Max	F1d.M	256.12	54.18	2.01	28.54	-0.09	21.52	754
1	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Min	F1d.M	-54.40	47.56	2.47	8.10	-25.55	11.31	820
1	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Max	M1d.M	163.52	284.13	16.30	44.26	98.52	73.01	729
1	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Min	M1d.M	14.97	9.03	-2.47	2.72	2.31	0.08	908
1	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Max	V1d.M	163.52	284.13	16.30	44.26	98.52	73.01	729
1	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Min	V1d.M	30.01	-76.05	6.17	19.05	-46.88	27.08	741
2	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Max	F2d.M	163.52	284.13	16.30	44.26	98.52	73.01	729
2	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Min	F2d.M	77.07	-126.21	6.95	12.62	-4.23	22.04	756
2	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Max	M2d.M	67.04	183.67	11.70	44.99	24.83	47.53	728
2	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Min	M2d.M	21.11	6.77	1.48	-0.20	-14.42	-4.88	764
2	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Max	V2d.M	163.52	284.13	16.30	44.26	98.52	73.01	729
2	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Min	V2d.M	5.67	-0.76	-1.31	2.42	2.82	-7.01	800

### 10.2.3.2 Verifiche PM – Direzione 1

#### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale  $h = 400.00$  mm  
Larghezza della sezione trasversale  $b = 1000.00$  mm

#### Armature predisposte nella sezione (predisporre almeno uno strato in zona tesa e uno in zona compressa)

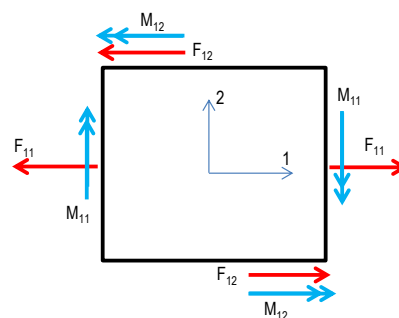
N° Strato	N° Ferri	Diametro	$z_i$	Area	$0.5h - z_i$	$z_i$
-	-	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm
1	5	16	40	1005	160	360
2	5	16	360	1005	-160	40
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0

*$z_i$  = distanza tra il bordo superiore della sezione in calcestruzzo ed il baricentro dell'armatura che si sta considerando*

#### CARATTERISTICHE DELLE SOLLECITAZIONI DI DESIGN IN DIREZIONE 1

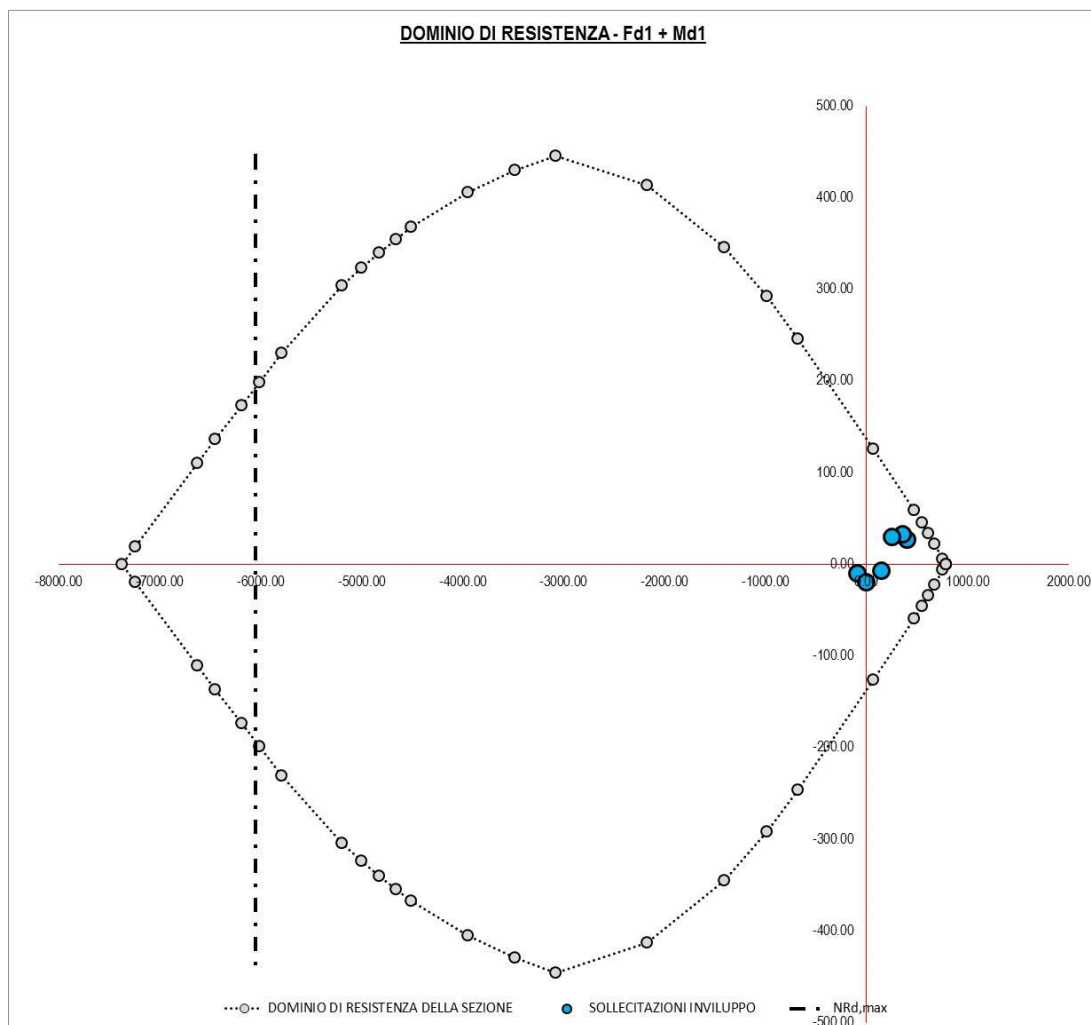
Massima forza assiale in direzione 1 e momento associato  
Minima forza assiale in direzione 1 e momento associato  
Massimo momento in direzione 1 e forza assiale associata  
Minimo momento in direzione 1 e forza assiale associata  
Massimo taglio in direzione 1 associato ai relativi valori di  $F_{d1}$  e  $M_{d1}$   
Minimo taglio in direzione 1 associato ai relativi valori di  $F_{d1}$  e  $M_{d1}$

$F_{d1}$ [kN]	$M_{d1}$ [kNm]	$V_{d1}$ [kN]
407	27	77
-85	-10	-49
357	33	-2
-2	-20	2
254	30	142
146	-7	-73



$$F_{d1} = F_{11} + |F_{12}|$$

$$M_{d1} = M_{11} + |M_{12}|$$







### 10.2.3.3 Verifiche PM – Direzione 2

#### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale

$h = 400.00$  mm

Larghezza della sezione trasversale

$b = 1000.00$  mm

#### Armature predisposte nella sezione (predisporre almeno uno strato in zona tesa e uno in zona compressa)

N° Strato	N° Ferri	Diametro	$z_i$	Area	$0.5h - z_i$	$z'_i$
-	-	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm
1	5	20	40	1571	160	360
2	5	20	360	1571	-160	40
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0

$z_i =$  distanza tra il bordo superiore della sezione in calcestruzzo ed il baricentro dell'armatura che si sta considerando

#### CARATTERISTICHE DELLE SOLLECITAZIONI DI DESIGN IN DIREZIONE 1

Massima forza assiale in direzione 2 e momento associato

$F_{d2}$ [kN]	$M_{d2}$ [kNm]	$V_{d2}$ [kN]
488	110	130
-206	-51	-52
278	149	126
57	-102	-68
418	142	144
-37	-93	-88

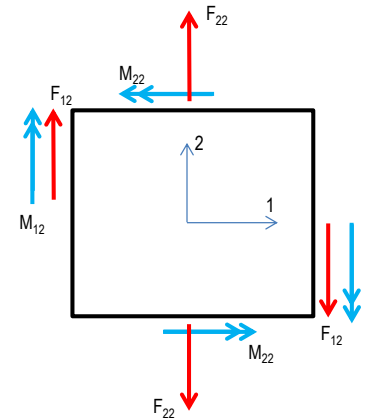
Minima forza assiale in direzione 2 e momento associato

Massimo momento in direzione 2 e forza assiale associata

Minimo momento in direzione 2 e forza assiale associata

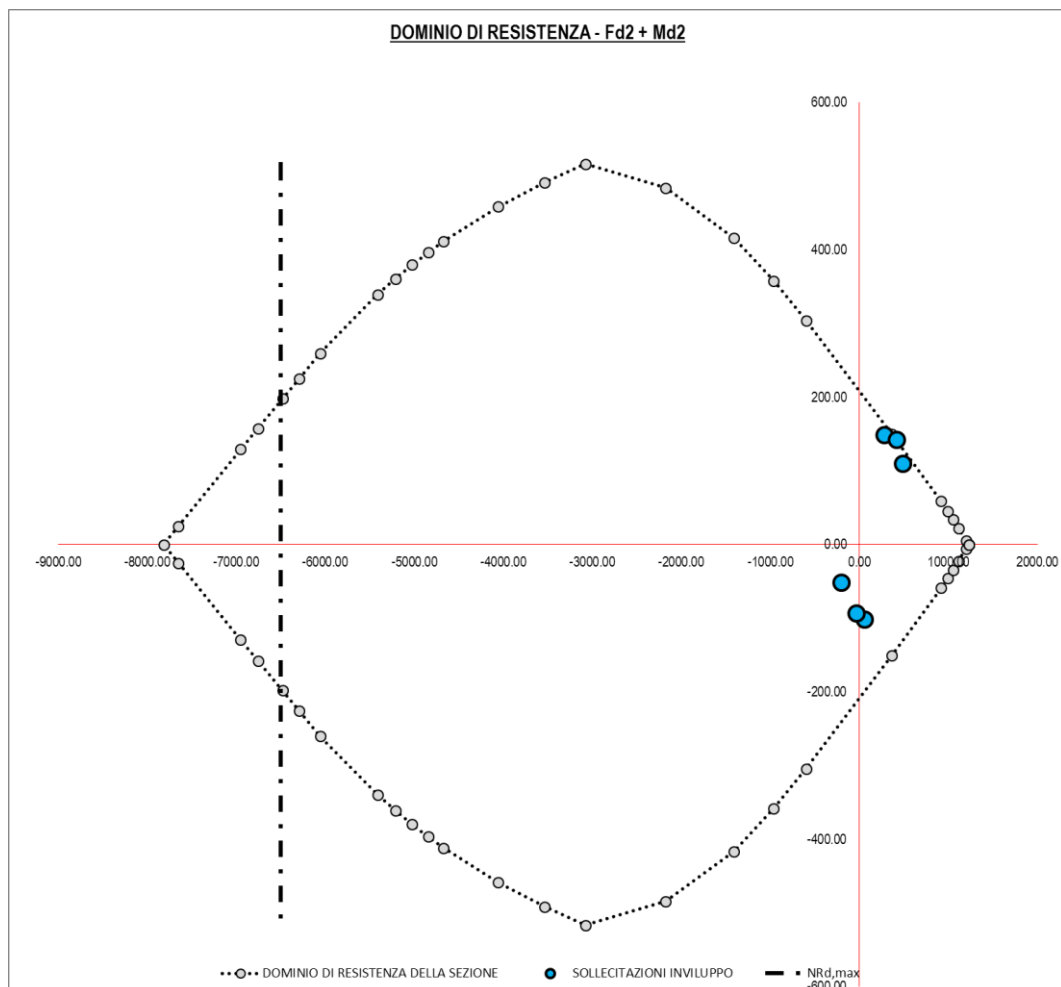
Massimo taglio in direzione 2 associato ai relativi valori di  $F_{d2}$  e  $M_{d2}$

Minimo taglio in direzione 2 associato ai relativi valori di  $F_{d2}$  e  $M_{d2}$



$$F_{d2} = F_{22} + |F_{12}|$$

$$M_{d2} = M_{22} + |M_{12}|$$



### 10.2.3.4 Verifiche a Taglio

#### VERIFICA A TAGLIO DEGLI ELEMENTI SHELL - NTC2008

#### CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

##### Calcestruzzo

Resistenza caratteristica cubica	$R_{ck}$	=	35.00	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente che tiene in conto degli effetti di lungo termine	$\alpha_{cc}$	=	0.85	-
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c$	=	1.50	-
Resistenza caratteristica cilindrica	$f_{ck}$	=	29.05	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	=	16.46	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a compressione	$f_{cm}$	=	37.05	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione	$f_{ctm}$	=	2.83	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 5%)	$f_{ctk,0.05}$	=	1.98	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 95%)	$f_{ctk,0.95}$	=	3.69	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità normale medio	$E_{cm}$	=	32588	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione al raggiungimento della massima tensione $f_{cd}$	$\varepsilon_{c2}$	=	-0.0020	-
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\varepsilon_{cu2}$	=	-0.0035	-

##### Acciaio per armatura

Resistenza caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	=	450	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione ultima dell'acciaio	$\varepsilon_{ud}$	=	0.0675	-
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_s$	=	1.15	-
Resistenza di calcolo a snervamento	$f_{yd}$	=	391.30	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità	$E_s$	=	200000	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione dell'acciaio al raggiungimento della tensione $f_{yd}$	$\varepsilon_{yd}$	=	0.001957	-

#### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale	$h$	=	400	mm
Larghezza della sezione trasversale	$b$	=	1000	mm

#### SOLLECITAZIONI DI TAGLIO

Sollecitazione di taglio in direzione 1 associata alla presenza di momenti positivi	$V_{Ed,1,pos}$	=	141.8	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 2 associata alla presenza di momenti positivi	$V_{Ed,2,pos}$	=	143.7	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 1 associata alla presenza di momenti negativi	$V_{Ed,1,neg}$	=	73.2	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 2 associata alla presenza di momenti negativi	$V_{Ed,2,neg}$	=	87.6	kN

#### RESISTENZA LIMITE A TAGLIO DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza utile in direzione 1 per momenti positivi	$d_{1,pos}$	=	360.00	mm
Altezza utile in direzione 2 per momenti positivi	$d_{2,pos}$	=	360.00	mm
Altezza utile in direzione 1 per momenti negativi	$d_{1,neg}$	=	360.00	mm
Altezza utile in direzione 2 per momenti negativi	$d_{2,neg}$	=	360.00	mm
Coefficiente di riduzione per effetto della fessurazione	$v$	=	0.500	-
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,max,pos}$	=	<b>1481.6</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,max,pos}$	=	<b>1481.6</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,max,neg}$	=	<b>1481.6</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,max,neg}$	=	<b>1481.6</b>	<b>kN</b>
<b>Verifica di idoneità della sezione</b>	$\delta_{1,pos}$	=	<b>0.10</b>	<b>-</b>
	$\delta_{2,pos}$	=	<b>0.10</b>	<b>-</b>
	$\delta_{1,neg}$	=	<b>0.05</b>	<b>-</b>
	$\delta_{2,neg}$	=	<b>0.06</b>	<b>-</b>

#### RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE PRIVA DI ARMATURA IDONEA A RESISTERE AL TAGLIO

Coefficiente di resistenza al taglio	$C_{Rd,c}$	=	0.12	-
Coefficiente k in direzione 1 per momenti positivi	$k_{1,pos}$	=	1.745	-
Coefficiente k in direzione 2 per momenti positivi	$k_{2,pos}$	=	1.745	-
Coefficiente k in direzione 1 per momenti negativi	$k_{1,neg}$	=	1.745	-
Coefficiente k in direzione 2 per momenti negativi	$k_{2,neg}$	=	1.745	-
Armatura tesa inferiore in direzione 1	$A_{inf,1}$	=	1005	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa superiore in direzione 1	$A_{sup,1}$	=	1005	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa inferiore in direzione 2	$A_{inf,2}$	=	1571	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa superiore in direzione 2	$A_{sup,2}$	=	1571	mm <sup>2</sup>
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 1 per momenti positivi	$\rho_{1,pos}$	=	0.00279	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 2 per momenti positivi	$\rho_{2,pos}$	=	0.00436	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 1 per momenti negativi	$\rho_{1,neg}$	=	0.00279	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 2 per momenti positivi	$\rho_{2,neg}$	=	0.00436	-
Tensione dovuta alla presenza della forza assiale in direzione 1	$\sigma_1$	=	0.000	MPa
Tensione dovuta alla presenza della forza assiale in direzione 2	$\sigma_2$	=	0.000	MPa
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,c,pos}$	=	<b>203.9</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,c,pos}$	=	<b>318.6</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,c,neg}$	=	<b>203.9</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,c,neg}$	=	<b>318.6</b>	<b>kN</b>

**Verifica di idoneità della sezione priva di armatura a taglio**

$\delta_{1,pos}$	=	0.70	-
$\delta_{2,pos}$	=	0.45	-
$\delta_{1,neg}$	=	0.36	-
$\delta_{2,neg}$	=	0.27	-

**RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE DOTATA DI ARMATURA IDONEA A RESISTERE AL TAGLIO**

Diametro delle armature a taglio	$\phi_{st}$	=	20.00	mm
Angolo di inclinazione delle bielle compresse	$\theta$	=	45.00	OK
Passo delle armature a taglio disposte in direzione 1	$s_1$	=	100.00	mm
Passo delle armature a taglio disposte in direzione 2	$s_2$	=	100.00	mm
Numero ferri a taglio in direzione 1	$n_1$	=	10.00	-
Numero ferri a taglio in direzione 2	$n_2$	=	10.00	-
Area della singola armatura a taglio	$A_{sw}$	=	314	mm <sup>2</sup>
Rapporto geometrico minimo	$\rho_w$	=	0.000958	-
Rapporto geometrico d'armatura in direzione 1	$\rho_{w,1}$	=	0.008727	-
Rapporto geometrico d'armatura in direzione 2	$\rho_{w,2}$	=	0.008727	-
Passo massimo delle armature a taglio	$s_{max}$	=	270	mm
<b>Resistenza offerta dalle armature in direzione 1</b>	$V_{Rds,1}$	=	4580.4	kN
<b>Resistenza offerta dalle armature in direzione 2</b>	$V_{Rds,2}$	=	4580.4	kN
Coefficiente maggiorativo in direzione 1	$\alpha_{c1}$	=	1.00	-
Coefficiente maggiorativo in direzione 2	$\alpha_{c2}$	=	1.00	-
<b>Resistenza offerta dalle bielle in direzione 1</b>	$V_{Rdc,1}$	=	1333.4	kN
<b>Resistenza offerta dalle bielle in direzione 2</b>	$V_{Rdc,2}$	=	1333.4	kN
<b>Verifica di idoneità della sezione dotata di armatura a taglio</b>	$\delta_1$	=	0.11	-
	$\delta_2$	=	0.11	-

### 10.2.3.5 Verifiche agli SLE

#### 10.2.3.5.1 Combinazioni di Carico

Si riporta nella seguente tabella la corrispondenza tra le combinazioni di carico utilizzate per le verifiche agli SLE e le combinazioni di calcolo generali prima illustrate e riportate.

Direz. Verifica	n. Comb VER	Gruppo	Combinazione	Estremo	Sollecitazione	Tipo Comb
1	1	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Max	F1d.M	SLE-f
1	2	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Min	F1d.M	SLE-f
1	5	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Max	M1d.M	SLE-f
1	6	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Min	M1d.M	SLE-f
1	9	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Max	V1d.M	SLE-f
1	10	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Min	V1d.M	SLE-f
1	13	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Max	F1d.M	SLE-qp
1	14	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Min	F1d.M	SLE-qp
1	17	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Max	M1d.M	SLE-qp
1	18	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Min	M1d.M	SLE-qp
1	21	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Max	V1d.M	SLE-qp
1	22	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Min	V1d.M	SLE-qp
1	25	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Max	F1d.M	SLE-r
1	26	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Min	F1d.M	SLE-r
1	29	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Max	M1d.M	SLE-r
1	30	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Min	M1d.M	SLE-r
1	33	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Max	V1d.M	SLE-r
1	34	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Min	V1d.M	SLE-r
2	3	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Max	F2d.M	SLE-f
2	4	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Min	F2d.M	SLE-f
2	7	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Max	M2d.M	SLE-f
2	8	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Min	M2d.M	SLE-f
2	11	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Max	V2d.M	SLE-f
2	12	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Min	V2d.M	SLE-f
2	15	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Max	F2d.M	SLE-qp
2	16	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Min	F2d.M	SLE-qp
2	19	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Max	M2d.M	SLE-qp
2	20	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Min	M2d.M	SLE-qp
2	23	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Max	V2d.M	SLE-qp
2	24	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Min	V2d.M	SLE-qp
2	27	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Max	F2d.M	SLE-r
2	28	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Min	F2d.M	SLE-r
2	31	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Max	M2d.M	SLE-r
2	32	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Min	M2d.M	SLE-r
2	35	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Max	V2d.M	SLE-r
2	36	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Min	V2d.M	SLE-r

#### 10.2.3.5.2 Verifiche Direzione 1

**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	0.0
2	0.0	40.0
3	100.0	40.0
4	100.0	0.0

**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	19.9	35.2	2.0	no
2	34.9	35.2	2.0	no
3	50.0	35.2	2.0	no
4	65.1	35.2	2.0	no
5	80.1	35.2	2.0	no

6	80.1	4.8	2.0	no
7	65.1	4.8	2.0	no
8	50.0	4.8	2.0	no
9	34.9	4.8	2.0	no
10	19.9	4.8	2.0	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C28/35**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>  
 fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>  
 fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>  
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>  
 E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>  
 C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050  
 Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

f<sub>yk</sub> (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>  
 f<sub>kt</sub> (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>  
 ε<sub>uk</sub> (deformazione di rottura) = 0.075  
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cm<sup>2</sup>  
 E (modulo elastico) = 2000000 daN/cm<sup>2</sup>  
 C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012  
 Peso specifico = 7850 daN/mc

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS: σ<sub>cL</sub> = 17400.0 kN/mq (verifica Ok per σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub> < 1)

Acciaio: σ<sub>aL</sub> = 360000.0 kN/mq (verifica Ok per σ<sub>a</sub>/σ<sub>aL</sub> < 1)

Cmb	Mx	My	N	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub> /σ <sub>cL</sub>	σ <sub>a</sub>	σ <sub>a</sub> /σ <sub>aL</sub>
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
25 OK	2.0	0.0	-256.1	0.0	0.00	133948.0	0.37
26 OK	2.5	0.0	54.4	-208.2	0.01	-2829.2	0.01
29 OK	16.3	0.0	-163.5	0.0	0.00	134673.6	0.37
30 OK	-2.5	0.0	-15.0	-92.8	0.01	15350.0	0.04
33 OK	16.3	0.0	-163.5	0.0	0.00	134673.6	0.37
34 OK	6.2	0.0	-30.0	-287.4	0.02	34471.3	0.10

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure: W<sub>kL</sub> = 0.40 mm (verifica Ok per W<sub>k</sub>/W<sub>kL</sub> < 1)

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
1 OK	1.0	0.0	-207.6	0.00	0.00
2 OK	2.4	0.0	45.8	0.00	0.00
5 OK	13.6	0.0	-135.0	0.00	0.00
6 OK	-2.4	0.0	-15.2	0.00	0.00
9 OK	13.6	0.0	-135.0	0.00	0.00
10 OK	7.9	0.0	-42.7	0.00	0.00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS: σ<sub>cL</sub> = 13050.0 kN/mq (verifica Ok per σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub> < 1)

Fessure:  $WkL = 0.30$  mm (verifica Ok per  $Wk/WkL < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>σc</b>	<b>σc/σcL</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
13 OK		3.0	0.0	-144.3	0.0	0.00	0.00	0.00
14 OK		5.7	0.0	19.6	-367.2	0.03	0.00	0.00
17 OK		9.9	0.0	-95.3	0.0	0.00	0.00	0.00
18 OK		-1.9	0.0	-7.7	-98.3	0.01	0.00	0.00
21 OK		5.5	0.0	-46.4	-24.5	0.00	0.00	0.00
22 OK		8.3	0.0	-36.8	-407.9	0.03	0.00	0.00

### 10.2.3.5.3 Verifiche Direzione 2

#### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	0.0
2	0.0	40.0
3	100.0	40.0
4	100.0	0.0

#### Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.0	35.0	3.1	no
2	35.0	35.0	3.1	no
3	50.0	35.0	3.1	no
4	65.0	35.0	3.1	no
5	80.0	35.0	3.1	no
6	80.0	5.0	3.1	no
7	65.0	5.0	3.1	no
8	50.0	5.0	3.1	no
9	35.0	5.0	3.1	no
10	20.0	5.0	3.1	no

#### **Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

#### **Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

#### **Materiali:**

##### **Calcestruzzo classe: C28/35**

$R_{ck}$  (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{ck}$  (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{ctm}$  (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

##### **Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

$f_{yk}$  (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{kt}$  (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

$\epsilon_{uk}$  (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico) = 2000000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

#### **Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS:  $\sigma_{cL} = 17400.0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360000.0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	$\sigma_a$	$\sigma_a/\sigma_{aL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
27 OK	44.3	0.0	-284.1	-1217.1	0.07	182740.2	0.51
28 OK	12.6	0.0	126.2	-695.9	0.04	-8838.9	0.02
31 OK	45.0	0.0	-183.7	-1834.1	0.11	150569.1	0.42
32 OK	-0.2	0.0	-6.8	0.0	0.00	2579.8	0.01
35 OK	44.3	0.0	-284.1	-1217.1	0.07	182740.2	0.51
36 OK	2.4	0.0	0.8	-128.2	0.01	4667.1	0.01

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.40$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	Wk	$W_k/W_{kL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
3 OK	37.6	0.0	-228.5	0.00	0.00
4 OK	12.5	0.0	120.3	0.00	0.00
7 OK	38.1	0.0	-158.6	0.00	0.00
8 OK	-0.2	0.0	-8.8	0.00	0.00
11 OK	37.6	0.0	-228.5	0.00	0.00
12 OK	2.0	0.0	0.6	0.00	0.00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 13050.0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	Wk	$W_k/W_{kL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
15 OK	13.2	0.0	-110.0	-120.6	0.01	0.00	0.00
16 OK	12.3	0.0	104.5	-659.0	0.05	0.00	0.00
19 OK	20.5	0.0	-40.8	-990.5	0.08	0.00	0.00
20 OK	-0.1	0.0	-14.1	0.0	0.00	0.00	0.00
23 OK	17.5	0.0	-55.1	-778.0	0.06	0.00	0.00
24 OK	-0.1	0.0	-14.1	0.0	0.00	0.00	0.00

### 10.3 Verifiche Pali di Fondazione

#### 10.3.1 Riepilogo Azioni in testa ai Pali

Si riportano i valori delle azioni in testa in termini di carico assiale P, Momento Flettente Mtot (risultante tra i momenti M2 e M3 restituiti dal software) e taglio Vtot (risultante tra i tagli V2 e V3 restituiti dal software). In fondo alla tabella sono riportati i valori massimi considerati poi per le verifiche.

#### Combinazione statica ENV-A1 SLV

ID Palo	Max di P [kN]	Min di P [kN]	Max di Mtot [kNm]	Min di Mtot [kNm]	Max di Vtot [kN]	Min di Vtot [kN]
p1-1	-1453.81	-1871.64	271.87	170.91	284.54	187.40
p1-10	-1346.50	-1484.35	396.38	121.56	455.73	314.70
p1-11	-1495.62	-1741.55	456.58	155.38	512.51	358.75
p1-12	-1620.60	-1998.28	512.98	187.75	565.72	401.71
p1-13	-1764.84	-2285.07	557.25	216.08	610.92	441.51
p1-14	-2004.33	-2704.60	578.49	222.81	640.55	474.10
p1-15	530.74	-443.33	285.91	65.84	375.83	243.86
p1-16	299.96	-537.78	391.14	130.83	450.78	304.19
p1-17	149.79	-572.76	456.42	167.04	506.66	350.16
p1-18	25.11	-591.22	507.50	190.21	554.84	391.57
p1-19	-119.76	-630.67	546.46	204.50	596.97	429.54
p1-2	-1803.14	-2463.47	334.93	135.83	366.60	247.08
p1-20	-354.03	-740.13	584.90	219.54	636.94	468.07
p1-21	-751.52	-1003.86	660.10	266.64	687.94	517.34
p1-3	-2040.01	-2876.65	403.12	152.91	436.30	298.62
p1-4	-2236.58	-3218.95	477.32	194.00	502.99	348.74
p1-5	-2428.71	-3551.10	546.25	235.81	564.73	396.08
p1-6	-2627.45	-3896.55	616.82	278.80	623.14	442.68
p1-7	-2866.62	-4314.57	688.11	324.89	676.26	488.43
p1-8	-802.69	-1075.87	244.86	61.88	318.95	210.53
p1-9	-1139.20	-1265.09	318.09	69.77	389.79	263.69
<b>Valori estremi</b>	<b>530.74</b>	<b>-4314.57</b>	<b>688.11</b>	<b>61.88</b>	<b>687.94</b>	<b>187.40</b>

#### Combinazione statica ENV-A2 SLV

ID Palo	Max di P [kN]	Min di P [kN]	Max di Mtot [kNm]	Min di Mtot [kNm]	Max di Vtot [kN]	Min di Vtot [kN]
p1-1	-1176.77	-1531.23	237.88	142.12	257.89	173.71
p1-10	-1044.54	-1160.49	342.98	104.48	397.18	276.97
p1-11	-1175.92	-1383.95	392.24	132.48	443.06	312.01
p1-12	-1287.16	-1607.44	437.88	158.95	485.75	345.97
p1-13	-1415.31	-1857.07	472.16	181.18	521.20	376.83
p1-14	-1623.85	-2219.03	486.43	184.85	543.22	401.38
p1-15	607.39	-221.02	256.00	56.94	333.60	221.39
p1-16	398.70	-313.56	341.47	112.20	394.37	269.70
p1-17	258.12	-356.00	393.84	141.81	439.13	306.00
p1-18	138.92	-384.68	434.87	160.87	477.54	338.62
p1-19	3.39	-430.41	465.16	171.97	510.58	368.10
p1-2	-1477.96	-2039.03	291.27	113.36	325.26	222.61
p1-20	-207.07	-534.53	494.44	183.36	541.50	397.78
p1-21	-557.52	-771.00	553.84	221.23	581.27	436.08
p1-3	-1679.19	-2390.45	347.76	128.74	381.97	264.05
p1-4	-1843.54	-2678.96	409.01	163.10	436.20	304.25
p1-5	-2003.41	-2958.12	465.53	197.87	486.12	341.99



p1-6	-2170.10	-3249.80	522.54	233.03	532.84	378.75
p1-7	-2373.31	-3605.37	578.51	269.67	574.50	414.22
p1-8	-569.05	-800.36	218.52	53.41	285.94	193.44
p1-9	-862.54	-968.35	278.81	61.53	343.67	236.17
<b>Valori estremi</b>	<b>607.39</b>	<b>-3605.37</b>	<b>578.51</b>	<b>53.41</b>	<b>581.27</b>	<b>173.71</b>

### Combinazione sismica ENV-Sism SLV

ID Palo	Max di P [kN]	Min di P [kN]	Max di Mtot [kNm]	Min di Mtot [kNm]	Max di Vtot [kN]	Min di Vtot [kN]
p1-1	93.60	-2216.22	219.14	150.96	494.92	281.35
p1-10	-769.81	-1214.08	469.49	72.79	699.55	277.94
p1-11	-988.06	-1185.26	530.39	57.89	760.47	275.84
p1-12	-761.67	-1597.84	571.77	41.06	813.06	267.51
p1-13	-504.89	-2071.98	575.64	54.47	849.24	248.26
p1-14	-185.47	-2740.76	535.57	73.12	859.70	214.25
p1-15	3090.48	-3634.51	372.72	80.37	627.07	289.08
p1-16	2681.68	-3370.19	503.53	82.15	710.12	287.40
p1-17	2373.98	-3121.60	569.28	71.56	767.53	279.17
p1-18	2085.95	-2867.47	605.36	63.82	812.72	266.27
p1-19	1760.93	-2604.53	615.55	72.88	845.70	247.02
p1-2	498.16	-3125.73	329.94	71.59	596.60	291.64
p1-20	1304.88	-2309.54	597.56	102.22	870.80	219.95
p1-21	553.10	-1928.04	612.08	119.06	903.97	186.41
p1-3	745.69	-3724.32	430.40	25.85	679.37	299.97
p1-4	918.09	-4190.32	521.47	29.59	755.20	304.85
p1-5	1074.56	-4635.15	595.47	50.81	821.55	302.87
p1-6	1254.21	-5113.78	673.94	83.02	878.45	291.20
p1-7	1508.71	-5726.55	725.98	138.00	920.23	264.97
p1-8	248.45	-1752.53	286.18	61.34	538.31	265.35
p1-9	-339.60	-1447.14	384.87	60.76	625.75	276.05
<b>Valori estremi</b>	<b>3090.48</b>	<b>-5726.55</b>	<b>725.98</b>	<b>25.85</b>	<b>920.23</b>	<b>186.41</b>

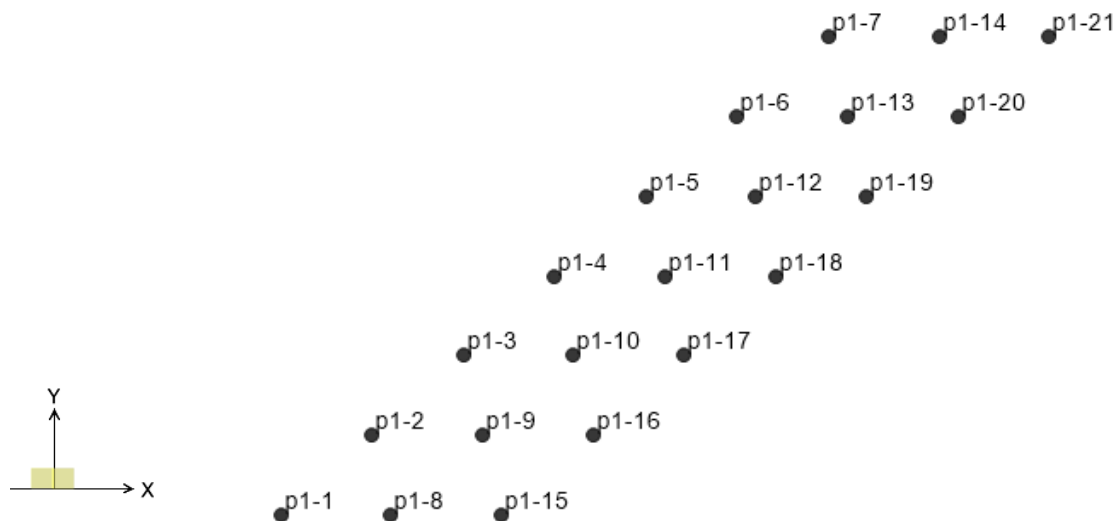


Figura 10.1. Identificazione nodi pali spalla 1

### 10.3.2 Risultati Analisi

Si riportano i risultati delle elaborazioni con il software di calcolo. Sono state definite le seguenti condizioni di carico:

- A1-C: Combinazioni SLU-A1 che presenta il valore massimo di compressione
- A1-T: Combinazioni SLU-A1 che presenta il valore minimo di compressione (in valore negativo se trazione)
- A2-C: Combinazioni SLU-A2 che presenta il valore massimo di compressione
- A2-T: Combinazioni SLU-A2 che presenta il valore minimo di compressione (in valore negativo se trazione)
- SLV-C: Combinazioni sismica che presenta il valore massimo di compressione
- SLV-T: Combinazioni sismica che presenta il valore minimo di compressione (in valore negativo se trazione)

#### 10.3.2.1 Combinazioni di tipo statico A1 e A2

Geometria della fondazione

*Simbologia adottata*

<i>Descrizione</i>	Descrizione del palo
<i>Forma</i>	Forma del palo ((C)=Costante, (R)=Rastremato)
<i>X</i>	Ascissa del baricentro del palo espressa in [m]
<i>Y</i>	Ordinata del baricentro del palo espressa in [m]
<i>D</i>	Diametro del palo espresso in [cm]
<i>L</i>	Lunghezza del palo espressa in [m]

Descrizione	Forma	X	Y	D	L
Palo fi1000	(C)	0.00	0.00	100.00	20.00

Materiali palo

*Calcestruzzo*

Tipo	C25/30	
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	30000	[kPa]
Peso specifico	24.5170	[kN/mc]
Coeff. di omogeneizzazione	15.00	

*Acciaio*

Tipo	B450C	
Tensione caratteristica di snervamento	450000	[kPa]

Coefficienti di sicurezza sui materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83

	<p>Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE</p>	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	<p>STUDIO <small>Progettazione e Direzione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)</p>
--	--	---	---	--

Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo 0.85

Coefficiente di sicurezza acciaio 0.85

Coefficiente di sicurezza sezione 1.00

#### Caratteristiche pali

Pali in c.a.

Armatura con ferri longitudinali e staffe

Vincolo in testa di tipo INCASTRO

Tipo di palo TRIVELLATO

Contributo sia della portanza laterale sia della portanza di punta

## Descrizione terreni e falda

### Simbologia adottata

<i>Descrizione</i>	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
$\gamma_{sat}$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
$\phi$	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
$\delta$	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
$c$	Coesione del terreno espressa in [kPa]
$ca$	Adesione del terreno espressa in [kPa]
$\phi_{min}, \phi_{med}$	Angolo di attrito interno del terreno minimo e medio espresso in gradi
$\delta_{min}, \delta_{med}$	Angolo di attrito palo-terreno minimo e medio espresso in gradi
$c_{min}, c_{med}$	Coesione del terreno minima e media espressa in [kPa]
$ca_{min}, ca_{med}$	Adesione del terreno minima e media espressa in [kPa]

### Parametri caratteristici

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_{sat}$	$\phi$	$\delta$	$c$	$ca$
Calcaneriti	20.000	20.000	31.00	31.00	0.0	0.0

### Parametri minimi

Descrizione	$\phi_{min}$	$\delta_{min}$	$c_{min}$	$ca_{min}$
Calcaneriti	31.00	31.00	0.0	0.0

### Parametri medi

Descrizione	$\phi_{med}$	$\delta_{med}$	$c_{med}$	$ca_{med}$
Calcaneriti	31.00	31.00	0.0	0.0

## Descrizione stratigrafia

### Simbologia adottata

$N$	Identificativo strato
$Z1$	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]
$Z2$	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]
$Z3$	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]

	<p><b>Ammodernamento del tracciato stradale</b>  <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b>  <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b></p>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<p>STUDIO <small>Progettazione e Direzione</small>  <b>IUDICE S.r.l.</b>  <b>(MANDANTE)</b></p>
--	---	--	--	---

*Terreno* Terreno dello strato  
*Kw* Costante di Winkler espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm  
*Ks* Coefficiente di spinta  
*α* Coefficiente di espansione laterale

n°	Z1	Z2	Z3	Terreno	Kw	Ks	α
1	-30.0	-30.0	-30.0	Calcaneriti	0.00	0.65	1.00

Normativa

N.T.C. 2008

**Calcolo secondo:                      Approccio 1**

*Simbologia adottata*

- $\gamma_{Gsfav}$  Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
- $\gamma_{Gfav}$  Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
- $\gamma_{Qsfav}$  Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
- $\gamma_{Qfav}$  Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
- $\gamma_{tan\phi'}$  Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
- $\gamma_{c'}$  Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
- $\gamma_{cu}$  Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
- $\gamma_{qu}$  Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
- $\gamma_{\gamma}$  Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

**Coefficienti parziali combinazioni statiche**

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1.00	1.00

**Coefficienti parziali combinazioni sismiche**

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	---

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1.00	1.00

**PALI DI FONDAZIONE**

CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche dei pali

**Pali trivellati**

		R1	R2	R3
Punta	$\gamma_b$	1.00	1.70	1.35
Laterale compressione	$\gamma_s$	1.00	1.45	1.15
Totale compressione	$\gamma_t$	1.00	1.60	1.30
Laterale trazione	$\gamma_{st}$	1.00	1.60	1.25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali  $\gamma_T$  per le verifiche dei pali.

	R1	R2	R3
$\gamma_T$	1.00	1.60	1.30

Coefficienti di riduzione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

	<p>Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE</p>	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	<p>STUDIO <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)</p>
--	--	---	---	--

Numero di verticali indagate                    2                     $\xi_3=1.65$                      $\xi_4=1.55$

Coeff. di combinazione  $\Psi_0= 0.70$                      $\Psi_1= 0.50$                      $\Psi_2= 0.20$



Condizioni di carico

*Simbologia e convenzioni di segno adottate*

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

*Fondazione*

$N_{TOT}$  Sforzo normale totale espressa in [kN]

$M_{xTOT}$  Momento in direzione X espressa in [kNm]

$M_{yTOT}$  Momento in direzione Y espresso in [kNm]

$e_x$  Eccentricità del carico lungo X espressa in [m]

$e_y$  Eccentricità del carico lungo Y espressa in [m]

$\beta$  Inclinazione del taglio nel piano espressa in [°]

$T_{TOT}$  Forza di taglio espressa in [kN]

Condizione n° 1 (A1-C)

Fondazione	$N_{TOT}$	$M_{xTOT}$	$M_{yTOT}$	$e_x$	$e_y$	$\beta$	$T_{TOT}$
Palo fi1000	4315.000	0.000	0.000	0.0	0.0	90.0	688.000

Condizione n° 2 (A1-T)

Fondazione	$N_{TOT}$	$M_{xTOT}$	$M_{yTOT}$	$e_x$	$e_y$	$\beta$	$T_{TOT}$
Palo fi1000	-530.000	0.000	0.000	0.0	0.0	90.0	688.000

Condizione n° 3 (A2-C)

Fondazione	$N_{TOT}$	$M_{xTOT}$	$M_{yTOT}$	$e_x$	$e_y$	$\beta$	$T_{TOT}$
Palo fi1000	3605.000	0.000	0.000	0.0	0.0	90.0	581.000

Condizione n° 4 (A2-T)

Fondazione	$N_{TOT}$	$M_{xTOT}$	$M_{yTOT}$	$e_x$	$e_y$	$\beta$	$T_{TOT}$
Palo fi1000	-607.000	0.000	0.000	0.0	0.0	90.0	581.000

Descrizione combinazioni di carico

*Simbologia adottata*

- $\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione
- $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione
- C Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU - Caso A1-M1

	$\gamma$	$\Psi$	C
A1-C	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 2 SLU - Caso A1-M1

	$\gamma$	$\Psi$	C
A1-T	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU - Caso A2-M1

	$\gamma$	$\Psi$	C
A2-C	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 4 SLU - Caso A2-M1

	$\gamma$	$\Psi$	C
A2-T	1.00	1.00	1.00

**Analisi in condizioni drenate**

Verifica della portanza assiale

Il metodo utilizzato per il calcolo della portanza verticale è: Berezantzev.

E' stato richiesto di correggere l'angolo di attrito in funzione del tipo di palo (Trivellato/Infisso).

E' stata impostata una pressione a piano campagna pari a 36 [kPa]

L'andamento della pressione verticale  $\sigma_v$  con la profondità, per il calcolo della portanza di punta, è stata definita come: Pressione geostatica.

*Simbologia adottata*

Comb Identificativo della combinazione

Nc, Nq Fattori di capacità portante

Pl<sub>min</sub>, Pl<sub>med</sub> Portanza laterale minima e media espressa in [kN]

Pp<sub>min</sub>, Pp<sub>med</sub> Portanza di punta minima e media espressa in [kN]

Pd Portanza di progetto espressa in [kN]

N Scarico verticale in testa al palo espresso in [kN]

η Coeff. di sicurezza per carichi verticali

Comb	Nc	Nq
1	45.46	25.17
2	45.46	25.17
3	45.46	25.17
4	45.46	25.17

Comb	Pl <sub>med</sub>	Pp <sub>med</sub>	Pl <sub>min</sub>	Pp <sub>min</sub>	Pd	N	η
1	5791.34	8619.88	5791.34	8619.88	8348.96	4315.00	1.93
2	5791.34	0.00	5791.34	0.00	3895.01	-530.00	100.00
3	5791.34	8619.88	5791.34	8619.88	5108.55	3605.00	1.42
4	5791.34	0.00	5791.34	0.00	2578.80	-607.00	100.00

Verifica della portanza trasversale

Costante di Winkler orizzontale definita BINOMIA ( $K_h = A + B \times z^n$ )

$$K_h = 0.24 + 2.64 \times z^{1.00} \text{ [kg/cmq/cm]}$$

Criterio di rottura palo-terreno: Pressione limite (Pressione passiva con moltiplicatore = 3.00)

*Simbologia adottata*

Comb Identificativo della combinazione

Tu Taglio resistente ultimo in testa al palo, espresso in [kN]

Mu Momento resistente ultimo in testa al palo, espresso in [kNm]

Tx Taglio agente in testa al palo, espresso in [kN]

η=Tu/Tx Coeff. di sicurezza per carichi orizzontali

Comb	Tu	Mu	Tx	η
------	----	----	----	---

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)
--	--	---	---	---

1	1388.7318	2848.3348	688.0000	2.02
2	1388.7318	2848.3348	688.0000	2.02
3	1390.3900	2848.3348	581.0000	2.39
4	1390.3900	2848.3348	581.0000	2.39

### Momento ultimo della sezione

<b>A<sub>r1</sub></b>	<b>A<sub>r2</sub></b>	<b>M<sub>usez1</sub></b>	<b>M<sub>usez2</sub></b>
212.3762.83	2848.3348		963.7503

Cedimento verticale in testa ai pali

Per il calcolo dei cedimenti è stato utilizzato il metodo degli Elementi Finiti.

Spostamento limite attrito laterale: 0.50 [cm]

Spostamento limite punta: 1.00 [cm]

*Simbologia adottata*

Comb Identificativo della combinazione

w Cedimento in testa al palo, espresso in [cm]

Combinazione	w
1	0.4325
2	-0.0528
3	0.3593
4	-0.0605



## Spostamenti e pressioni in esercizio

### *Simbologia adottata*

Nr.	Identificativo sezione palo
Y	ordinata palo espressa in [cm]
Ue	spostamento in esercizio espresso in [cm]
Pe	pressione in esercizio espressa in [kPa]

### Combinazione n° 1

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Ue</b>	<b>Pe</b>
1	0.00	0.4667	11.2
6	1.00	0.4276	121.0
11	2.00	0.3385	183.4
16	3.00	0.2351	188.2
21	4.00	0.1416	150.0
26	5.00	0.0703	92.8
31	6.00	0.0239	37.8
36	7.00	-0.0011	-2.1
41	8.00	-0.0111	-23.3
46	9.00	-0.0122	-28.8
51	10.00	-0.0094	-24.6
56	11.00	-0.0057	-16.4
61	12.00	-0.0027	-8.4
66	13.00	-0.0008	-2.6
71	14.00	0.0002	0.6
76	15.00	0.0005	1.8
81	16.00	0.0004	1.7
86	17.00	0.0003	1.2
91	18.00	0.0001	0.6
96	19.00	0.0000	0.0
101	20.00	-0.0001	-0.6

### Combinazione n° 2

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Ue</b>	<b>Pe</b>
1	0.00	0.4667	11.2
6	1.00	0.4276	121.0

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

11	2.00	0.3385	183.4
16	3.00	0.2351	188.2
21	4.00	0.1416	150.0
26	5.00	0.0703	92.8
31	6.00	0.0239	37.8
36	7.00	-0.0011	-2.1
41	8.00	-0.0111	-23.3
46	9.00	-0.0122	-28.8
51	10.00	-0.0094	-24.6
56	11.00	-0.0057	-16.4
61	12.00	-0.0027	-8.4
66	13.00	-0.0008	-2.6
71	14.00	0.0002	0.6
76	15.00	0.0005	1.8
81	16.00	0.0004	1.7
86	17.00	0.0003	1.2
91	18.00	0.0001	0.6
96	19.00	0.0000	0.0
101	20.00	-0.0001	-0.6

Combinazione n° 3

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Ue</b>	<b>Pe</b>
1	0.00	0.3941	9.5
6	1.00	0.3611	102.2
11	2.00	0.2859	154.9
16	3.00	0.1985	159.0
21	4.00	0.1196	126.7
26	5.00	0.0594	78.3
31	6.00	0.0202	31.9
36	7.00	-0.0010	-1.8
41	8.00	-0.0094	-19.7
46	9.00	-0.0103	-24.3
51	10.00	-0.0079	-20.7
56	11.00	-0.0048	-13.8
61	12.00	-0.0023	-7.1
66	13.00	-0.0006	-2.2

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

71	14.00	0.0001	0.5
76	15.00	0.0004	1.5
81	16.00	0.0004	1.5
86	17.00	0.0002	1.0
91	18.00	0.0001	0.5
96	19.00	0.0000	0.0
101	20.00	-0.0001	-0.5

Combinazione n° 4

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Ue</b>	<b>Pe</b>
1	0.00	0.3941	9.5
6	1.00	0.3611	102.2
11	2.00	0.2859	154.9
16	3.00	0.1985	159.0
21	4.00	0.1196	126.7
26	5.00	0.0594	78.3
31	6.00	0.0202	31.9
36	7.00	-0.0010	-1.8
41	8.00	-0.0094	-19.7
46	9.00	-0.0103	-24.3
51	10.00	-0.0079	-20.7
56	11.00	-0.0048	-13.8
61	12.00	-0.0023	-7.1
66	13.00	-0.0006	-2.2
71	14.00	0.0001	0.5
76	15.00	0.0004	1.5
81	16.00	0.0004	1.5
86	17.00	0.0002	1.0
91	18.00	0.0001	0.5
96	19.00	0.0000	0.0
101	20.00	-0.0001	-0.5



## Spostamenti e pressioni limiti

### *Simbologia adottata*

Nr.	Identificativo sezione palo
Y	ordinata palo espressa in [cm]
Ur	spostamento limite espresso in [cm]
Pr	pressione limite espressa in [kPa]

### Combinazione n° 1

Nr.	Y	Ur	Pr
1	0.00	0.9424	22.6
6	1.00	0.8634	244.2
11	2.00	0.6834	370.2
16	3.00	0.4746	380.0
21	4.00	0.2858	302.8
26	5.00	0.1420	187.2
31	6.00	0.0483	76.2
36	7.00	-0.0023	-4.3
41	8.00	-0.0225	-47.1
46	9.00	-0.0247	-58.2
51	10.00	-0.0190	-49.6
56	11.00	-0.0115	-33.1
61	12.00	-0.0054	-16.9
66	13.00	-0.0016	-5.3
71	14.00	0.0003	1.2
76	15.00	0.0009	3.6
81	16.00	0.0008	3.5
86	17.00	0.0005	2.4
91	18.00	0.0002	1.2
96	19.00	0.0000	0.0
101	20.00	-0.0002	-1.2

### Combinazione n° 2

Nr.	Y	Ur	Pr
1	0.00	0.9424	22.6
6	1.00	0.8634	244.2



	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

11	2.00	0.6834	370.2
16	3.00	0.4746	380.0
21	4.00	0.2858	302.8
26	5.00	0.1420	187.2
31	6.00	0.0483	76.2
36	7.00	-0.0023	-4.3
41	8.00	-0.0225	-47.1
46	9.00	-0.0247	-58.2
51	10.00	-0.0190	-49.6
56	11.00	-0.0115	-33.1
61	12.00	-0.0054	-16.9
66	13.00	-0.0016	-5.3
71	14.00	0.0003	1.2
76	15.00	0.0009	3.6
81	16.00	0.0008	3.5
86	17.00	0.0005	2.4
91	18.00	0.0002	1.2
96	19.00	0.0000	0.0
101	20.00	-0.0002	-1.2

Combinazione n° 3

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Ur</b>	<b>Pr</b>
1	0.00	0.9452	22.7
6	1.00	0.8654	244.8
11	2.00	0.6847	371.0
16	3.00	0.4753	380.5
21	4.00	0.2861	303.2
26	5.00	0.1420	187.3
31	6.00	0.0483	76.1
36	7.00	-0.0024	-4.5
41	8.00	-0.0225	-47.2
46	9.00	-0.0248	-58.3
51	10.00	-0.0190	-49.7
56	11.00	-0.0115	-33.1
61	12.00	-0.0054	-16.9
66	13.00	-0.0015	-5.2

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

71	14.00	0.0003	1.2
76	15.00	0.0009	3.6
81	16.00	0.0008	3.5
86	17.00	0.0005	2.4
91	18.00	0.0002	1.2
96	19.00	0.0000	0.0
101	20.00	-0.0002	-1.2

Combinazione n° 4

Nr.	Y	Ur	Pr
1	0.00	0.9452	22.7
6	1.00	0.8654	244.8
11	2.00	0.6847	371.0
16	3.00	0.4753	380.5
21	4.00	0.2861	303.2
26	5.00	0.1420	187.3
31	6.00	0.0483	76.1
36	7.00	-0.0024	-4.5
41	8.00	-0.0225	-47.2
46	9.00	-0.0248	-58.3
51	10.00	-0.0190	-49.7
56	11.00	-0.0115	-33.1
61	12.00	-0.0054	-16.9
66	13.00	-0.0015	-5.2
71	14.00	0.0003	1.2
76	15.00	0.0009	3.6
81	16.00	0.0008	3.5
86	17.00	0.0005	2.4
91	18.00	0.0002	1.2
96	19.00	0.0000	0.0
101	20.00	-0.0002	-1.2

Sollecitazioni in esercizio

*Simbologia adottata*

- Nr. Identificativo sezione
- Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso (in [m])
- N sforzo normale espresso in [kN]
- T taglio espresso in [kN]
- M momento espresso in [kNm]

Combinazione n° 1

Nr.	Y	M	T	N
1	0.00	1411.4376	686.8803	4315.0000
6	1.00	747.7841	607.3418	4288.4494
11	2.00	201.1512	444.2291	4241.9831
16	3.00	-166.7888	253.6542	4175.6011
21	4.00	-349.9732	85.8195	4089.3034
26	5.00	-384.6330	-30.4184	3983.0899
31	6.00	-326.3172	-89.3395	3856.9607
36	7.00	-228.9838	-101.7085	3710.9157
41	8.00	-132.2352	-85.4407	3544.9551
46	9.00	-57.5213	-57.7977	3359.0787
51	10.00	-10.8398	-31.0071	3153.2865
56	11.00	11.5885	-11.2370	2927.5787
61	12.00	17.6123	0.2231	2681.9551
66	13.00	15.0643	4.9308	2416.4157
71	14.00	9.7007	5.4224	2130.9607
76	15.00	4.7701	3.9934	1825.5899
81	16.00	1.5119	2.1798	1500.3034
86	17.00	-0.0488	0.7451	1155.1011
91	18.00	-0.4143	-0.0784	789.9831
96	19.00	-0.2017	-0.2979	404.9494
101	20.00	0.0000	-0.0592	0.0000

Combinazione n° 2

Nr.	Y	M	T	N
-----	---	---	---	---

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

1	0.00	1411.4376	686.8803	-530.0000
6	1.00	747.7841	607.3418	-509.3323
11	2.00	201.1512	444.2291	-488.0508
16	3.00	-166.7888	253.6542	-466.1552
21	4.00	-349.9732	85.8195	-443.6458
26	5.00	-384.6330	-30.4184	-420.5224
31	6.00	-326.3172	-89.3395	-396.7851
36	7.00	-228.9838	-101.7085	-372.4338
41	8.00	-132.2352	-85.4407	-347.4687
46	9.00	-57.5213	-57.7977	-321.8896
51	10.00	-10.8398	-31.0071	-295.6965
56	11.00	11.5885	-11.2370	-268.8896
61	12.00	17.6123	0.2231	-241.4687
66	13.00	15.0643	4.9308	-213.4338
71	14.00	9.7007	5.4224	-184.7851
76	15.00	4.7701	3.9934	-155.5224
81	16.00	1.5119	2.1798	-125.6458
86	17.00	-0.0488	0.7451	-95.1552
91	18.00	-0.4143	-0.0784	-64.0508
96	19.00	-0.2017	-0.2979	-32.3323
101	20.00	0.0000	-0.0592	0.0000

Combinazione n° 3

Nr.	Y	M	T	N
1	0.00	1191.9262	580.0544	3605.0000
6	1.00	631.4863	512.8860	3585.3689
11	2.00	169.8675	375.1411	3548.8306
16	3.00	-140.8492	214.2051	3495.3850
21	4.00	-295.5443	72.4725	3425.0322
26	5.00	-324.8136	-25.6876	3337.7721
31	6.00	-275.5673	-75.4451	3233.6047
36	7.00	-193.3715	-85.8904	3112.5301
41	8.00	-111.6696	-72.1527	2974.5483
46	9.00	-48.5754	-48.8088	2819.6592
51	10.00	-9.1540	-26.1848	2647.8628
56	11.00	9.7862	-9.4894	2459.1592

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

61	12.00	14.8732	0.1884	2253.5483
66	13.00	12.7214	4.1640	2031.0301
71	14.00	8.1920	4.5791	1791.6047
76	15.00	4.0283	3.3723	1535.2721
81	16.00	1.2768	1.8408	1262.0322
86	17.00	-0.0412	0.6292	971.8850
91	18.00	-0.3499	-0.0662	664.8306
96	19.00	-0.1703	-0.2516	340.8689
101	20.00	0.0000	-0.0500	0.0000

Combinazione n° 4

Nr.	Y	M	T	N
1	0.00	1191.9262	580.0544	-607.0000
6	1.00	631.4863	512.8860	-585.5819
11	2.00	169.8675	375.1411	-563.2236
16	3.00	-140.8492	214.2051	-539.9251
21	4.00	-295.5443	72.4725	-515.6865
26	5.00	-324.8136	-25.6876	-490.5076
31	6.00	-275.5673	-75.4451	-464.3885
36	7.00	-193.3715	-85.8904	-437.3292
41	8.00	-111.6696	-72.1527	-409.3297
46	9.00	-48.5754	-48.8088	-380.3900
51	10.00	-9.1540	-26.1848	-350.5101
56	11.00	9.7862	-9.4894	-319.6900
61	12.00	14.8732	0.1884	-287.9297
66	13.00	12.7214	4.1640	-255.2292
71	14.00	8.1920	4.5791	-221.5885
76	15.00	4.0283	3.3723	-187.0076
81	16.00	1.2768	1.8408	-151.4865
86	17.00	-0.0412	0.6292	-115.0251
91	18.00	-0.3499	-0.0662	-77.6236
96	19.00	-0.1703	-0.2516	-39.2819
101	20.00	0.0000	-0.0500	0.0000

Sollecitazioni limiti

*Simbologia adottata*

Nr. Identificativo sezione  
 Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso (in [m])  
 Nr sforzo normale espresso in [kN]  
 Tr taglio espresso in [kN]  
 Mr momento espresso in [kNm]

Combinazione n° 1

Nr.	Y	Mr	Tr	Nr
1	0.00	2848.3348	1388.7318	14406.8017
6	1.00	1508.8379	1225.8847	14347.9067
11	2.00	405.5149	896.5913	14264.4722
16	3.00	-337.0720	511.8841	14156.4980
21	4.00	-706.7090	173.1053	14023.9844
26	5.00	-776.5543	-61.5027	13866.9311
31	6.00	-658.7520	-180.4054	13685.3383
36	7.00	-462.2234	-205.3417	13479.2059
41	8.00	-266.9037	-172.4805	13248.5339
46	9.00	-116.0823	-116.6672	12993.3224
51	10.00	-21.8570	-62.5825	12713.5712
56	11.00	23.4079	-22.6743	12409.2806
61	12.00	35.5599	0.4567	12080.4503
66	13.00	30.4111	9.9570	11727.0805
71	14.00	19.5814	10.9471	11349.1711
76	15.00	9.6276	8.0613	10946.7221
81	16.00	3.0508	4.3998	10519.7336
86	17.00	-0.0994	1.5036	10068.2054
91	18.00	-0.8368	-0.1587	9592.1378
96	19.00	-0.4072	-0.6015	9091.5305
101	20.00	0.0000	-0.1195	0.0000

Combinazione n° 2

Nr.	Y	Mr	Tr	Nr
-----	---	----	----	----

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

1	0.00	2848.3348	1388.7318	14406.8017
6	1.00	1508.8379	1225.8847	14347.9067
11	2.00	405.5149	896.5913	14264.4722
16	3.00	-337.0720	511.8841	14156.4980
21	4.00	-706.7090	173.1053	14023.9844
26	5.00	-776.5543	-61.5027	13866.9311
31	6.00	-658.7520	-180.4054	13685.3383
36	7.00	-462.2234	-205.3417	13479.2059
41	8.00	-266.9037	-172.4805	13248.5339
46	9.00	-116.0823	-116.6672	12993.3224
51	10.00	-21.8570	-62.5825	12713.5712
56	11.00	23.4079	-22.6743	12409.2806
61	12.00	35.5599	0.4567	12080.4503
66	13.00	30.4111	9.9570	11727.0805
71	14.00	19.5814	10.9471	11349.1711
76	15.00	9.6276	8.0613	10946.7221
81	16.00	3.0508	4.3998	10519.7336
86	17.00	-0.0994	1.5036	10068.2054
91	18.00	-0.8368	-0.1587	9592.1378
96	19.00	-0.4072	-0.6015	9091.5305
101	20.00	0.0000	-0.1195	0.0000

Combinazione n° 3

Nr.	Y	Mr	Tr	Nr
1	0.00	2848.3348	1390.3900	14406.8017
6	1.00	1507.3026	1227.1246	14347.9067
11	2.00	403.0058	897.1480	14264.4722
16	3.00	-339.8692	511.8009	14156.4980
21	4.00	-709.2327	172.5973	14023.9844
26	5.00	-778.4825	-62.1813	13866.9311
31	6.00	-660.0020	-181.0505	13685.3383
36	7.00	-462.8827	-205.8367	13479.2059
41	8.00	-267.1414	-172.7922	13248.5339
46	9.00	-116.0756	-116.8193	12993.3224
51	10.00	-21.7463	-62.6245	12713.5712
56	11.00	23.5332	-22.6570	12409.2806

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

61	12.00	35.6571	0.4948	12080.4503
66	13.00	30.4697	9.9932	11727.0805
71	14.00	19.6079	10.9721	11349.1711
76	15.00	9.6341	8.0744	10946.7221
81	16.00	3.0479	4.4042	10519.7336
86	17.00	-0.1043	1.5031	10068.2054
91	18.00	-0.8403	-0.1610	9592.1378
96	19.00	-0.4084	-0.6034	9091.5305
101	20.00	0.0000	-0.1198	0.0000

Combinazione n° 4

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Mr</b>	<b>Tr</b>	<b>Nr</b>
1	0.00	2848.3348	1390.3900	14406.8017
6	1.00	1507.3026	1227.1246	14347.9067
11	2.00	403.0058	897.1480	14264.4722
16	3.00	-339.8692	511.8009	14156.4980
21	4.00	-709.2327	172.5973	14023.9844
26	5.00	-778.4825	-62.1813	13866.9311
31	6.00	-660.0020	-181.0505	13685.3383
36	7.00	-462.8827	-205.8367	13479.2059
41	8.00	-267.1414	-172.7922	13248.5339
46	9.00	-116.0756	-116.8193	12993.3224
51	10.00	-21.7463	-62.6245	12713.5712
56	11.00	23.5332	-22.6570	12409.2806
61	12.00	35.6571	0.4948	12080.4503
66	13.00	30.4697	9.9932	11727.0805
71	14.00	19.6079	10.9721	11349.1711
76	15.00	9.6341	8.0744	10946.7221
81	16.00	3.0479	4.4042	10519.7336
86	17.00	-0.1043	1.5031	10068.2054
91	18.00	-0.8403	-0.1610	9592.1378
96	19.00	-0.4084	-0.6034	9091.5305
101	20.00	0.0000	-0.1198	0.0000



## Descrizione armature

Il progetto e la verifica delle armature sono stati effettuati con il metodo degli stati limite ultimi.

Nei primi 9.00 [m] l'armatura longitudinale è costituita da 40  $\phi 26$  mentre l'armatura trasversale è costituita da staffe  $\phi 12 / 10$  [cm].

A partire dalla quota di 9.00 [m] l'armatura longitudinale è costituita da 20  $\phi 20$  mentre l'armatura trasversale è costituita da staffe  $\phi 12 / 30$  [cm].




## Verifica armature pali




### Simbologia adottata

Y	ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso espressa in [m]
CS	coefficiente di sicurezza
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale espresso in [kN]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kN]

### Combinazione 1

Y	A <sub>f</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
0.00	212.37	2786.32	8518.26	924.80	1.97
0.20	212.37	2688.61	9097.97	924.80	2.11
0.40	212.37	2577.23	9752.73	924.80	2.26
0.60	212.37	2443.46	10463.63	924.80	2.43
0.80	212.37	2292.22	11264.16	924.80	2.62
1.00	212.37	2111.50	12109.17	924.80	2.82
1.20	212.37	1905.13	13021.23	924.80	3.04
1.40	212.37	1669.93	13978.85	924.80	3.27
1.60	212.37	1405.49	14958.60	924.80	3.51
1.80	212.37	1115.66	15957.68	924.80	3.75
2.00	212.37	781.60	16482.77	924.80	3.89
2.20	212.37	438.66	16523.43	924.80	3.91
2.40	212.37	121.76	16561.01	924.80	3.93
2.60	212.37	167.79	16555.55	924.80	3.94
2.80	212.37	427.97	16524.70	924.80	3.94

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>	
3.00	212.37	658.96	16497.31	924.80	3.95
3.20	212.37	861.38	16473.31	924.80	3.96
3.40	212.37	1024.33	16266.80	924.80	3.93
3.60	212.37	1142.91	15865.44	924.80	3.85
3.80	212.37	1236.52	15543.79	924.80	3.78
4.00	212.37	1308.84	15293.32	924.80	3.74
4.20	212.37	1362.80	15106.44	924.80	3.71
4.40	212.37	1400.66	14975.32	924.80	3.70
4.60	212.37	1424.27	14893.54	924.80	3.70
4.80	212.37	1435.09	14854.72	924.80	3.71
5.00	212.37	1434.63	14856.43	924.80	3.73
5.20	212.37	1424.01	14894.47	924.80	3.76
5.40	212.37	1404.04	14963.62	924.80	3.80
5.60	212.37	1375.72	15061.69	924.80	3.85
5.80	212.37	1339.88	15185.83	924.80	3.91
6.00	212.37	1297.28	15333.38	924.80	3.98
6.20	212.37	1248.65	15501.79	924.80	4.05
6.40	212.37	1194.71	15688.60	924.80	4.13
6.60	212.37	1135.98	15888.89	924.80	4.21
6.80	212.37	1073.25	16101.22	924.80	4.30
7.00	212.37	1007.31	16324.43	924.80	4.40
7.20	212.37	933.66	16464.74	924.80	4.47
7.40	212.37	852.03	16474.42	924.80	4.52
7.60	212.37	771.32	16483.99	924.80	4.56
7.80	212.37	692.29	16493.36	924.80	4.61
8.00	212.37	615.58	16502.46	924.80	4.66
8.20	212.37	541.75	16511.21	924.80	4.70
8.40	212.37	471.27	16519.57	924.80	4.76
8.60	212.37	404.52	16527.48	924.80	4.81
8.80	212.37	341.78	16534.92	924.80	4.87
9.00	62.83	283.27	16541.86	924.80	4.92
9.20	62.83	156.01	11267.36	549.28	3.39
9.40	62.83	122.13	11267.36	549.28	3.44
9.60	62.83	91.32	11267.36	549.28	3.48
9.80	62.83	63.54	11267.36	549.28	3.53
10.00	62.83	38.73	11267.36	549.28	3.57

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>			 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
10.20	62.83	16.81	11267.36	549.28	3.62	
10.40	62.83	2.35	11267.36	549.28	3.68	
10.60	62.83	18.87	11267.36	549.28	3.73	
10.80	62.83	32.90	11267.36	549.28	3.79	
11.00	62.83	44.60	11267.36	549.28	3.85	
11.20	62.83	54.13	11267.36	549.28	3.91	
11.40	62.83	61.66	11267.36	549.28	3.98	
11.60	62.83	67.37	11267.36	549.28	4.05	
11.80	62.83	71.42	11267.36	549.28	4.12	
12.00	62.83	73.99	11267.36	549.28	4.20	
12.20	62.83	75.25	11267.36	549.28	4.28	
12.40	62.83	75.35	11267.36	549.28	4.37	
12.60	62.83	74.46	11267.36	549.28	4.46	
12.80	62.83	72.71	11267.36	549.28	4.56	
13.00	62.83	70.24	11267.36	549.28	4.66	
13.20	62.83	67.19	11267.36	549.28	4.77	
13.40	62.83	63.66	11267.36	549.28	4.89	
13.60	62.83	59.77	11267.36	549.28	5.01	
13.80	62.83	55.62	11267.36	549.28	5.15	
14.00	62.83	51.29	11267.36	549.28	5.29	
14.20	62.83	46.87	11267.36	549.28	5.44	
14.40	62.83	42.41	11267.36	549.28	5.60	
14.60	62.83	37.99	11267.36	549.28	5.78	
14.80	62.83	33.65	11267.36	549.28	5.97	
15.00	62.83	29.44	11267.36	549.28	6.17	
15.20	62.83	25.39	11267.36	549.28	6.39	
15.40	62.83	21.54	11267.36	549.28	6.64	
15.60	62.83	17.91	11267.36	549.28	6.90	
15.80	62.83	14.51	11267.36	549.28	7.19	
16.00	62.83	11.35	11267.36	549.28	7.51	
16.20	62.83	8.46	11267.36	549.28	7.86	
16.40	62.83	5.83	11267.36	549.28	8.26	
16.60	62.83	3.46	11267.36	549.28	8.70	
16.80	62.83	1.36	11267.36	549.28	9.19	
17.00	62.83	0.48	11267.36	549.28	9.75	
17.20	62.83	2.06	11267.36	549.28	10.40	

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

17.40	62.83	3.38	11267.36	549.28	11.14
17.60	62.83	4.47	11267.36	549.28	12.01
17.80	62.83	5.30	11267.36	549.28	13.03
18.00	62.83	5.91	11267.36	549.28	14.26
18.20	62.83	6.29	11267.36	549.28	15.77
18.40	62.83	6.44	11267.36	549.28	17.65
18.60	62.83	6.38	11267.36	549.28	20.07
18.80	62.83	6.10	11267.36	549.28	23.30
19.00	62.83	5.61	11267.36	549.28	27.82
19.20	62.83	4.92	11267.36	549.28	34.61
19.40	62.83	4.02	11267.36	549.28	45.92
19.60	62.83	2.92	11267.36	549.28	68.55
19.80	62.83	1.62	11267.36	549.28	136.44
20.00	62.83	0.00	0.00	549.28	1000.00

Combinazione 2

<b>Y</b>	<b>A<sub>r</sub></b>	<b>M<sub>u</sub></b>	<b>N<sub>u</sub></b>	<b>T<sub>u</sub></b>	<b>CS</b>
0.00	212.37	2574.37	-966.68	924.80	1.82
0.20	212.37	2554.00	-1054.26	924.80	2.00
0.40	212.37	2529.47	-1159.74	924.80	2.22
0.60	212.37	2499.60	-1288.21	924.80	2.49
0.80	212.37	2462.72	-1446.81	924.80	2.82
1.00	212.37	2416.42	-1645.88	924.80	3.23
1.20	212.37	2357.10	-1901.00	924.80	3.76
1.40	212.37	2261.16	-2219.18	924.80	4.43
1.60	212.37	2127.18	-2637.51	924.80	5.31
1.80	212.37	1941.98	-3215.73	924.80	6.53
2.00	212.37	1654.74	-4014.88	924.80	8.23
2.20	212.37	1214.94	-5232.98	924.80	10.82
2.40	212.37	463.69	-7167.91	924.80	14.95
2.60	212.37	609.91	-6798.52	924.80	14.31
2.80	212.37	1210.01	-5246.64	924.80	11.15
3.00	212.37	1545.13	-4318.46	924.80	9.26
3.20	212.37	1757.47	-3730.37	924.80	8.08
3.40	212.37	1901.35	-3331.87	924.80	7.29

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

3.60	212.37	1997.51	-3042.36	924.80	6.72
3.80	212.37	2064.91	-2831.90	924.80	6.32
4.00	212.37	2113.73	-2679.49	924.80	6.04
4.20	212.37	2148.84	-2569.86	924.80	5.85
4.40	212.37	2173.38	-2493.26	924.80	5.74
4.60	212.37	2189.41	-2443.20	924.80	5.68
4.80	212.37	2198.35	-2415.29	924.80	5.68
5.00	212.37	2201.15	-2406.54	924.80	5.72
5.20	212.37	2198.46	-2414.94	924.80	5.81
5.40	212.37	2190.70	-2439.17	924.80	5.93
5.60	212.37	2178.13	-2478.42	924.80	6.10
5.80	212.37	2160.87	-2532.33	924.80	6.31
6.00	212.37	2138.93	-2600.83	924.80	6.55
6.20	212.37	2112.24	-2684.14	924.80	6.85
6.40	212.37	2080.66	-2782.75	924.80	7.19
6.60	212.37	2043.96	-2897.34	924.80	7.58
6.80	212.37	2001.86	-3028.78	924.80	8.03
7.00	212.37	1954.02	-3178.14	924.80	8.53
7.20	212.37	1897.58	-3342.29	924.80	9.09
7.40	212.37	1832.59	-3522.31	924.80	9.72
7.60	212.37	1760.42	-3722.18	924.80	10.41
7.80	212.37	1680.69	-3943.02	924.80	11.19
8.00	212.37	1593.01	-4185.87	924.80	12.05
8.20	212.37	1497.05	-4451.64	924.80	13.00
8.40	212.37	1392.58	-4740.99	924.80	14.06
8.60	212.37	1279.46	-5054.28	924.80	15.21
8.80	212.37	1156.55	-5385.67	924.80	16.47
9.00	62.83	1023.85	-5729.48	924.80	17.80
9.20	62.83	263.82	-1817.88	549.28	5.74
9.40	62.83	219.88	-1926.89	549.28	6.19
9.60	62.83	174.48	-2036.08	549.28	6.65
9.80	62.83	128.54	-2146.56	549.28	7.13
10.00	62.83	82.78	-2258.03	549.28	7.64
10.20	62.83	37.85	-2369.33	549.28	8.16
10.40	62.83	5.49	-2445.78	549.28	8.58
10.60	62.83	42.64	-2357.45	549.28	8.43

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--




10.80	62.83	72.32	-2283.93	549.28	8.33
11.00	62.83	95.91	-2225.49	549.28	8.28
11.20	62.83	114.50	-2180.32	549.28	8.28
11.40	62.83	128.88	-2145.74	549.28	8.32
11.60	62.83	139.66	-2119.81	549.28	8.39
11.80	62.83	147.36	-2101.31	549.28	8.51
12.00	62.83	152.38	-2089.22	549.28	8.65
12.20	62.83	155.09	-2082.70	549.28	8.83
12.40	62.83	155.78	-2081.04	549.28	9.04
12.60	62.83	154.71	-2083.61	549.28	9.27
12.80	62.83	152.11	-2089.88	549.28	9.54
13.00	62.83	148.17	-2099.34	549.28	9.84
13.20	62.83	143.09	-2111.57	549.28	10.16
13.40	62.83	137.02	-2126.16	549.28	10.52
13.60	62.83	130.13	-2142.72	549.28	10.91
13.80	62.83	122.57	-2160.92	549.28	11.34
14.00	62.83	114.46	-2180.41	549.28	11.80
14.20	62.83	105.95	-2200.89	549.28	12.30
14.40	62.83	97.16	-2222.39	549.28	12.83
14.60	62.83	88.21	-2244.56	549.28	13.42
14.80	62.83	79.20	-2266.90	549.28	14.04
15.00	62.83	70.21	-2289.15	549.28	14.72
15.20	62.83	61.35	-2311.09	549.28	15.45
15.40	62.83	52.71	-2332.51	549.28	16.24
15.60	62.83	44.35	-2353.21	549.28	17.09
15.80	62.83	36.36	-2372.89	549.28	18.02
16.00	62.83	28.77	-2390.81	549.28	19.03
16.20	62.83	21.66	-2407.59	549.28	20.13
16.40	62.83	15.07	-2423.15	549.28	21.34
16.60	62.83	9.04	-2437.40	549.28	22.69
16.80	62.83	3.59	-2450.27	549.28	24.19
17.00	62.83	1.26	-2455.75	549.28	25.81
17.20	62.83	5.44	-2445.90	549.28	27.49
17.40	62.83	8.95	-2437.62	549.28	29.44
17.60	62.83	11.81	-2430.86	549.28	31.75
17.80	62.83	14.04	-2425.59	549.28	34.49

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--




18.00	62.83	15.67	-2421.75	549.28	37.81
18.20	62.83	16.70	-2419.31	549.28	41.89
18.40	62.83	17.15	-2418.24	549.28	47.01
18.60	62.83	17.04	-2418.51	549.28	53.63
18.80	62.83	16.36	-2420.12	549.28	62.49
19.00	62.83	15.12	-2423.05	549.28	74.94
19.20	62.83	13.31	-2427.31	549.28	93.66
19.40	62.83	10.94	-2432.91	549.28	124.94
19.60	62.83	7.99	-2439.88	549.28	187.59
19.80	62.83	4.45	-2448.24	549.28	375.75
20.00	62.83	0.00	0.00	549.28	1000.00

Combinazione 3

<b>Y</b>	<b>A<sub>f</sub></b>	<b>M<sub>u</sub></b>	<b>N<sub>u</sub></b>	<b>T<sub>u</sub></b>	<b>CS</b>
0.00	212.37	2796.48	8458.00	924.80	2.35
0.20	212.37	2698.94	9036.71	924.80	2.51
0.40	212.37	2588.33	9692.96	924.80	2.69
0.60	212.37	2454.69	10403.97	924.80	2.89
0.80	212.37	2303.73	11206.22	924.80	3.12
1.00	212.37	2123.16	12054.61	924.80	3.36
1.20	212.37	1916.87	12972.51	924.80	3.62
1.40	212.37	1681.23	13936.73	924.80	3.90
1.60	212.37	1415.72	14923.16	924.80	4.19
1.80	212.37	1124.25	15928.59	924.80	4.48
2.00	212.37	788.92	16481.91	924.80	4.64
2.20	212.37	442.73	16522.95	924.80	4.67
2.40	212.37	122.88	16560.87	924.80	4.69
2.60	212.37	169.30	16555.37	924.80	4.70
2.80	212.37	431.78	16524.25	924.80	4.71
3.00	212.37	664.74	16496.63	924.80	4.72
3.20	212.37	868.82	16472.43	924.80	4.73
3.40	212.37	1031.57	16242.29	924.80	4.68
3.60	212.37	1150.69	15839.12	924.80	4.58
3.80	212.37	1244.62	15515.75	924.80	4.51
4.00	212.37	1317.17	15264.50	924.80	4.46

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	<b>STUDIO IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)	
4.20	212.37	1371.25	15077.17	924.80	4.42
4.40	212.37	1409.16	14945.89	924.80	4.41
4.60	212.37	1432.71	14863.61	924.80	4.40
4.80	212.37	1443.35	14823.91	924.80	4.42
5.00	212.37	1442.79	14826.02	924.80	4.44
5.20	212.37	1432.13	14865.76	924.80	4.48
5.40	212.37	1412.03	14935.96	924.80	4.53
5.60	212.37	1383.50	15034.75	924.80	4.59
5.80	212.37	1347.42	15159.71	924.80	4.66
6.00	212.37	1304.56	15308.16	924.80	4.73
6.20	212.37	1255.65	15477.55	924.80	4.82
6.40	212.37	1201.41	15665.42	924.80	4.92
6.60	212.37	1142.38	15867.24	924.80	5.02
6.80	212.37	1079.30	16080.76	924.80	5.12
7.00	212.37	1012.99	16305.20	924.80	5.24
7.20	212.37	939.92	16464.00	924.80	5.33
7.40	212.37	857.67	16473.75	924.80	5.38
7.60	212.37	776.37	16483.39	924.80	5.44
7.80	212.37	696.76	16492.83	924.80	5.49
8.00	212.37	619.51	16501.99	924.80	5.55
8.20	212.37	545.17	16510.80	924.80	5.61
8.40	212.37	474.21	16519.22	924.80	5.67
8.60	212.37	407.01	16527.19	924.80	5.73
8.80	212.37	343.86	16534.67	924.80	5.80
9.00	62.83	284.97	16541.66	924.80	5.87
9.20	62.83	156.94	11267.36	549.28	4.04
9.40	62.83	122.85	11267.36	549.28	4.09
9.60	62.83	91.85	11267.36	549.28	4.14
9.80	62.83	63.91	11267.36	549.28	4.20
10.00	62.83	38.95	11267.36	549.28	4.26
10.20	62.83	16.90	11267.36	549.28	4.31
10.40	62.83	2.37	11267.36	549.28	4.38
10.60	62.83	18.98	11267.36	549.28	4.44
10.80	62.83	33.08	11267.36	549.28	4.51
11.00	62.83	44.84	11267.36	549.28	4.58
11.20	62.83	54.41	11267.36	549.28	4.66






	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>			 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
11.40	62.83	61.98	11267.36	549.28	4.74	
11.60	62.83	67.71	11267.36	549.28	4.82	
11.80	62.83	71.78	11267.36	549.28	4.91	
12.00	62.83	74.36	11267.36	549.28	5.00	
12.20	62.83	75.62	11267.36	549.28	5.10	
12.40	62.83	75.72	11267.36	549.28	5.20	
12.60	62.83	74.82	11267.36	549.28	5.31	
12.80	62.83	73.06	11267.36	549.28	5.43	
13.00	62.83	70.57	11267.36	549.28	5.55	
13.20	62.83	67.50	11267.36	549.28	5.68	
13.40	62.83	63.95	11267.36	549.28	5.82	
13.60	62.83	60.04	11267.36	549.28	5.96	
13.80	62.83	55.87	11267.36	549.28	6.12	
14.00	62.83	51.52	11267.36	549.28	6.29	
14.20	62.83	47.07	11267.36	549.28	6.47	
14.40	62.83	42.60	11267.36	549.28	6.66	
14.60	62.83	38.15	11267.36	549.28	6.87	
14.80	62.83	33.79	11267.36	549.28	7.10	
15.00	62.83	29.56	11267.36	549.28	7.34	
15.20	62.83	25.50	11267.36	549.28	7.60	
15.40	62.83	21.63	11267.36	549.28	7.89	
15.60	62.83	17.98	11267.36	549.28	8.20	
15.80	62.83	14.56	11267.36	549.28	8.55	
16.00	62.83	11.40	11267.36	549.28	8.93	
16.20	62.83	8.49	11267.36	549.28	9.35	
16.40	62.83	5.85	11267.36	549.28	9.81	
16.60	62.83	3.48	11267.36	549.28	10.34	
16.80	62.83	1.37	11267.36	549.28	10.93	
17.00	62.83	0.48	11267.36	549.28	11.59	
17.20	62.83	2.06	11267.36	549.28	12.36	
17.40	62.83	3.40	11267.36	549.28	13.24	
17.60	62.83	4.48	11267.36	549.28	14.27	
17.80	62.83	5.32	11267.36	549.28	15.49	
18.00	62.83	5.93	11267.36	549.28	16.95	
18.20	62.83	6.31	11267.36	549.28	18.74	
18.40	62.83	6.46	11267.36	549.28	20.97	




	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

18.60	62.83	6.40	11267.36	549.28	23.85
18.80	62.83	6.12	11267.36	549.28	27.68
19.00	62.83	5.63	11267.36	549.28	33.05
19.20	62.83	4.93	11267.36	549.28	41.11
19.40	62.83	4.03	11267.36	549.28	54.55
19.60	62.83	2.93	11267.36	549.28	81.43
19.80	62.83	1.62	11267.36	549.28	162.06
20.00	62.83	0.00	0.00	549.28	1000.00

Combinazione 4

<b>Y</b>	<b>A<sub>r</sub></b>	<b>M<sub>u</sub></b>	<b>N<sub>u</sub></b>	<b>T<sub>u</sub></b>	<b>CS</b>
0.00	212.37	2502.77	-1274.56	924.80	2.10
0.20	212.37	2476.51	-1387.49	924.80	2.30
0.40	212.37	2445.06	-1522.72	924.80	2.54
0.60	212.37	2407.03	-1686.29	924.80	2.84
0.80	212.37	2360.47	-1886.52	924.80	3.20
1.00	212.37	2291.39	-2124.82	924.80	3.63
1.20	212.37	2198.27	-2415.54	924.80	4.16
1.40	212.37	2080.31	-2783.84	924.80	4.83
1.60	212.37	1927.12	-3260.48	924.80	5.70
1.80	212.37	1709.04	-3864.50	924.80	6.81
2.00	212.37	1412.90	-4684.70	924.80	8.32
2.20	212.37	988.32	-5821.55	924.80	10.42
2.40	212.37	352.14	-7449.75	924.80	13.45
2.60	212.37	468.70	-7155.27	924.80	13.02
2.80	212.37	982.24	-5837.30	924.80	10.72
3.00	212.37	1302.13	-4991.51	924.80	9.24
3.20	212.37	1512.92	-4407.67	924.80	8.24
3.40	212.37	1660.93	-3997.75	924.80	7.54
3.60	212.37	1767.98	-3701.24	924.80	7.04
3.80	212.37	1846.62	-3483.45	924.80	6.69
4.00	212.37	1904.51	-3323.12	924.80	6.44
4.20	212.37	1945.48	-3204.79	924.80	6.27
4.40	212.37	1972.80	-3119.50	924.80	6.17
4.60	212.37	1990.59	-3063.96	924.80	6.12

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>			 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
4.80	212.37	2000.34	-3033.51	924.80	6.12	
5.00	212.37	2003.10	-3024.91	924.80	6.17	
5.20	212.37	1999.57	-3035.92	924.80	6.25	
5.40	212.37	1990.26	-3064.99	924.80	6.38	
5.60	212.37	1975.48	-3111.14	924.80	6.55	
5.80	212.37	1955.41	-3173.79	924.80	6.76	
6.00	212.37	1930.01	-3252.48	924.80	7.00	
6.20	212.37	1897.16	-3343.45	924.80	7.28	
6.40	212.37	1858.73	-3449.90	924.80	7.60	
6.60	212.37	1814.63	-3572.05	924.80	7.97	
6.80	212.37	1764.74	-3710.24	924.80	8.38	
7.00	212.37	1708.91	-3864.86	924.80	8.84	
7.20	212.37	1646.99	-4036.35	924.80	9.35	
7.40	212.37	1578.84	-4225.09	924.80	9.91	
7.60	212.37	1504.35	-4431.42	924.80	10.53	
7.80	212.37	1423.43	-4655.55	924.80	11.22	
8.00	212.37	1336.08	-4897.46	924.80	11.96	
8.20	212.37	1242.40	-5156.92	924.80	12.78	
8.40	212.37	1141.03	-5425.86	924.80	13.64	
8.60	212.37	1033.31	-5704.98	924.80	14.55	
8.80	212.37	920.79	-5996.53	924.80	15.52	
9.00	62.83	804.29	-6298.36	924.80	16.56	
9.20	62.83	203.74	-1965.72	549.28	5.25	
9.40	62.83	167.24	-2053.48	549.28	5.57	
9.60	62.83	130.86	-2140.97	549.28	5.90	
9.80	62.83	95.09	-2227.53	549.28	6.25	
10.00	62.83	60.42	-2313.41	549.28	6.60	
10.20	62.83	27.23	-2394.44	549.28	6.95	
10.40	62.83	3.91	-2449.50	549.28	7.24	
10.60	62.83	30.70	-2386.26	549.28	7.18	
10.80	62.83	52.50	-2333.02	549.28	7.16	
11.00	62.83	70.08	-2289.47	549.28	7.16	
11.20	62.83	84.06	-2254.85	549.28	7.19	
11.40	62.83	94.94	-2227.90	549.28	7.25	
11.60	62.83	103.13	-2207.67	549.28	7.34	
11.80	62.83	109.00	-2193.54	549.28	7.45	

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>			 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
12.00	62.83	112.83	-2184.33	549.28	7.59	
12.20	62.83	114.87	-2179.43	549.28	7.74	
12.40	62.83	115.35	-2178.28	549.28	7.92	
12.60	62.83	114.46	-2180.41	549.28	8.12	
12.80	62.83	112.39	-2185.40	549.28	8.35	
13.00	62.83	109.30	-2192.84	549.28	8.59	
13.20	62.83	105.33	-2202.37	549.28	8.86	
13.40	62.83	100.64	-2213.78	549.28	9.15	
13.60	62.83	95.35	-2226.88	549.28	9.47	
13.80	62.83	89.57	-2241.19	549.28	9.81	
14.00	62.83	83.42	-2256.44	549.28	10.18	
14.20	62.83	76.99	-2272.35	549.28	10.58	
14.40	62.83	70.39	-2288.71	549.28	11.01	
14.60	62.83	63.70	-2305.29	549.28	11.47	
14.80	62.83	57.00	-2321.88	549.28	11.97	
15.00	62.83	50.37	-2338.31	549.28	12.50	
15.20	62.83	43.87	-2354.40	549.28	13.08	
15.40	62.83	37.57	-2370.01	549.28	13.71	
15.60	62.83	31.51	-2384.33	549.28	14.38	
15.80	62.83	25.75	-2397.95	549.28	15.11	
16.00	62.83	20.32	-2410.76	549.28	15.91	
16.20	62.83	15.26	-2422.71	549.28	16.79	
16.40	62.83	10.59	-2433.73	549.28	17.76	
16.60	62.83	6.34	-2443.78	549.28	18.84	
16.80	62.83	2.51	-2452.82	549.28	20.04	
17.00	62.83	0.88	-2456.62	549.28	21.36	
17.20	62.83	3.80	-2449.76	549.28	22.76	
17.40	62.83	6.26	-2443.96	549.28	24.40	
17.60	62.83	8.26	-2439.23	549.28	26.31	
17.80	62.83	9.83	-2435.53	549.28	28.59	
18.00	62.83	10.97	-2432.85	549.28	31.34	
18.20	62.83	11.69	-2431.14	549.28	34.72	
18.40	62.83	12.00	-2430.41	549.28	38.95	
18.60	62.83	11.91	-2430.61	549.28	44.41	
18.80	62.83	11.43	-2431.75	549.28	51.71	
19.00	62.83	10.55	-2433.82	549.28	61.96	

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)
--	--	--	--	---




19.20	62.83	9.28	-2436.82	549.28	77.36
19.40	62.83	7.62	-2440.75	549.28	103.06
19.60	62.83	5.56	-2445.62	549.28	154.54
19.80	62.83	3.09	-2451.44	549.28	309.07
20.00	62.83	0.00	0.00	549.28	1000.00

Inviluppo

<b>Y</b>	<b>A<sub>f</sub></b>	<b>M<sub>u</sub></b>	<b>N<sub>u</sub></b>	<b>T<sub>u</sub></b>	<b>CS</b>
0.00	212.37	2502.77	-966.68	924.80	1.82
0.20	212.37	2476.51	-1054.26	924.80	2.00
0.40	212.37	2445.06	-1159.74	924.80	2.22
0.60	212.37	2407.03	-1288.21	924.80	2.43
0.80	212.37	2292.22	-1446.81	924.80	2.62
1.00	212.37	2111.50	-1645.88	924.80	2.82
1.20	212.37	1905.13	-1901.00	924.80	3.04
1.40	212.37	1669.93	-2219.18	924.80	3.27
1.60	212.37	1405.49	-2637.51	924.80	3.51
1.80	212.37	1115.66	-3215.73	924.80	3.75
2.00	212.37	781.60	-4014.88	924.80	3.89
2.20	212.37	438.66	-5232.98	924.80	3.91
2.40	212.37	121.76	-7167.91	924.80	3.93
2.60	212.37	167.79	-6798.52	924.80	3.94
2.80	212.37	427.97	-5246.64	924.80	3.94
3.00	212.37	658.96	-4318.46	924.80	3.95
3.20	212.37	861.38	-3730.37	924.80	3.96
3.40	212.37	1024.33	-3331.87	924.80	3.93
3.60	212.37	1142.91	-3042.36	924.80	3.85
3.80	212.37	1236.52	-2831.90	924.80	3.78
4.00	212.37	1308.84	-2679.49	924.80	3.74
4.20	212.37	1362.80	-2569.86	924.80	3.71
4.40	212.37	1400.66	-2493.26	924.80	3.70
4.60	212.37	1424.27	-2443.20	924.80	3.70
4.80	212.37	1435.09	-2415.29	924.80	3.71
5.00	212.37	1434.63	-2406.54	924.80	3.73
5.20	212.37	1424.01	-2414.94	924.80	3.76
5.40	212.37	1404.04	-2439.17	924.80	3.80

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

5.60	212.37	1375.72	-2478.42	924.80	3.85
5.80	212.37	1339.88	-2532.33	924.80	3.91
6.00	212.37	1297.28	-2600.83	924.80	3.98
6.20	212.37	1248.65	-2684.14	924.80	4.05
6.40	212.37	1194.71	-2782.75	924.80	4.13
6.60	212.37	1135.98	-2897.34	924.80	4.21
6.80	212.37	1073.25	-3028.78	924.80	4.30
7.00	212.37	1007.31	-3178.14	924.80	4.40
7.20	212.37	933.66	-3342.29	924.80	4.47
7.40	212.37	852.03	-3522.31	924.80	4.52
7.60	212.37	771.32	-3722.18	924.80	4.56
7.80	212.37	692.29	-3943.02	924.80	4.61
8.00	212.37	615.58	-4185.87	924.80	4.66
8.20	212.37	541.75	-4451.64	924.80	4.70
8.40	212.37	471.27	-4740.99	924.80	4.76
8.60	212.37	404.52	-5054.28	924.80	4.81
8.80	212.37	341.78	-5385.67	924.80	4.87
9.00	62.83	283.27	-5729.48	924.80	4.92
9.20	62.83	156.01	-1817.88	549.28	3.39
9.40	62.83	122.13	-1926.89	549.28	3.44
9.60	62.83	91.32	-2036.08	549.28	3.48
9.80	62.83	63.54	-2146.56	549.28	3.53
10.00	62.83	38.73	-2258.03	549.28	3.57
10.20	62.83	16.81	-2369.33	549.28	3.62
10.40	62.83	2.35	-2445.78	549.28	3.68
10.60	62.83	18.87	-2357.45	549.28	3.73
10.80	62.83	32.90	-2283.93	549.28	3.79
11.00	62.83	44.60	-2225.49	549.28	3.85
11.20	62.83	54.13	-2180.32	549.28	3.91
11.40	62.83	61.66	-2145.74	549.28	3.98
11.60	62.83	67.37	-2119.81	549.28	4.05
11.80	62.83	71.42	-2101.31	549.28	4.12
12.00	62.83	73.99	-2089.22	549.28	4.20
12.20	62.83	75.25	-2082.70	549.28	4.28
12.40	62.83	75.35	-2081.04	549.28	4.37
12.60	62.83	74.46	-2083.61	549.28	4.46

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>			 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
12.80	62.83	72.71	-2089.88	549.28	4.56	
13.00	62.83	70.24	-2099.34	549.28	4.66	
13.20	62.83	67.19	-2111.57	549.28	4.77	
13.40	62.83	63.66	-2126.16	549.28	4.89	
13.60	62.83	59.77	-2142.72	549.28	5.01	
13.80	62.83	55.62	-2160.92	549.28	5.15	
14.00	62.83	51.29	-2180.41	549.28	5.29	
14.20	62.83	46.87	-2200.89	549.28	5.44	
14.40	62.83	42.41	-2222.39	549.28	5.60	
14.60	62.83	37.99	-2244.56	549.28	5.78	
14.80	62.83	33.65	-2266.90	549.28	5.97	
15.00	62.83	29.44	-2289.15	549.28	6.17	
15.20	62.83	25.39	-2311.09	549.28	6.39	
15.40	62.83	21.54	-2332.51	549.28	6.64	
15.60	62.83	17.91	-2353.21	549.28	6.90	
15.80	62.83	14.51	-2372.89	549.28	7.19	
16.00	62.83	11.35	-2390.81	549.28	7.51	
16.20	62.83	8.46	-2407.59	549.28	7.86	
16.40	62.83	5.83	-2423.15	549.28	8.26	
16.60	62.83	3.46	-2437.40	549.28	8.70	
16.80	62.83	1.36	-2450.27	549.28	9.19	
17.00	62.83	0.48	-2455.75	549.28	9.75	
17.20	62.83	2.06	-2445.90	549.28	10.40	
17.40	62.83	3.38	-2437.62	549.28	11.14	
17.60	62.83	4.47	-2430.86	549.28	12.01	
17.80	62.83	5.30	-2425.59	549.28	13.03	
18.00	62.83	5.91	-2421.75	549.28	14.26	
18.20	62.83	6.29	-2419.31	549.28	15.77	
18.40	62.83	6.44	-2418.24	549.28	17.65	
18.60	62.83	6.38	-2418.51	549.28	20.07	
18.80	62.83	6.10	-2420.12	549.28	23.30	
19.00	62.83	5.61	-2423.05	549.28	27.82	
19.20	62.83	4.92	-2427.31	549.28	34.61	
19.40	62.83	4.02	-2432.91	549.28	45.92	
19.60	62.83	2.92	-2439.88	549.28	68.55	
19.80	62.83	1.62	-2448.24	549.28	136.44	

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

20.00      62.83      0.00      0.00      549.28      1000.00

### 10.3.2.2 Combinazioni di tipo sismico

Geometria della fondazione

#### *Simbologia adottata*

<i>Descrizione</i>	Descrizione del palo
<i>Forma</i>	Forma del palo ((C)=Costante, (R)=Rastremato)
<i>X</i>	Ascissa del baricentro del palo espressa in [m]
<i>Y</i>	Ordinata del baricentro del palo espressa in [m]
<i>D</i>	Diametro del palo espresso in [cm]
<i>L</i>	Lunghezza del palo espressa in [m]

<b>Descrizione</b>	<b>Forma</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>D</b>	<b>L</b>
Palo fi1000	(C)	0.00	0.00	100.00	20.00

Materiali palo

#### *Calcestruzzo*

Tipo	C25/30	
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	30000	[kPa]
Peso specifico	24.5170	[kN/mc]
Coeff. di omogeneizzazione	15.00	

#### *Acciaio*

Tipo	B450C	
Tensione caratteristica di snervamento	450000	[kPa]

#### Coefficienti di sicurezza sui materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	0.85
Coefficiente di sicurezza sezione	1.00

Caratteristiche pali

Pali in c.a.



Armatura con ferri longitudinali e staffe

Vincolo in testa di tipo INCASTRO

Tipo di palo TRIVELLATO

Contributo sia della portanza laterale sia della portanza di punta

Descrizione terreni e falda

### Simbologia adottata

Descrizione	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
$\gamma_{sat}$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
$\phi$	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
$\delta$	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
$c$	Coesione del terreno espressa in [kPa]
$ca$	Adesione del terreno espressa in [kPa]
$\phi_{min}, \phi_{med}$	Angolo di attrito interno del terreno minimo e medio espresso in gradi
$\delta_{min}, \delta_{med}$	Angolo di attrito palo-terreno minimo e medio espresso in gradi
$c_{min}, c_{med}$	Coesione del terreno minima e media espressa in [kPa]
$ca_{min}, ca_{med}$	Adesione del terreno minima e media espressa in [kPa]

### Parametri caratteristici

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_{sat}$	$\phi$	$\delta$	$c$	$ca$
Calcaneriti	20.000	20.000	31.00	31.00	0.0	0.0

### Parametri minimi

Descrizione	$\phi_{min}$	$\delta_{min}$	$c_{min}$	$ca_{min}$
Calcaneriti	31.00	31.00	0.0	0.0

### Parametri medi

Descrizione	$\phi_{med}$	$\delta_{med}$	$c_{med}$	$ca_{med}$
Calcaneriti	31.00	31.00	0.0	0.0

Descrizione stratigrafia

### Simbologia adottata

N	Identificativo strato
Z1	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]

- Z2 Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]  
Z3 Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]  
*Terreno* Terreno dello strato  
*Kw* Costante di Winkler espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm  
*Ks* Coefficiente di spinta  
 $\alpha$  Coefficiente di espansione laterale

n°	Z1	Z2	Z3	Terreno	Kw	Ks	$\alpha$
1	-30.0	-30.0	-30.0	Calcaneriti	0.00	0.65	1.00



Normativa

N.T.C. 2008

**Calcolo secondo: Approccio 2**

*Simbologia adottata*

- $\gamma_{Gsfav}$  Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
- $\gamma_{Gfav}$  Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
- $\gamma_{Qsfav}$  Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
- $\gamma_{Qfav}$  Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
- $\gamma_{tan\phi'}$  Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
- $\gamma_{c'}$  Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
- $\gamma_{cu}$  Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
- $\gamma_{qu}$  Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
- $\gamma_{\gamma}$  Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

**Coefficienti parziali combinazioni statiche**

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1.00	1.00

### Coefficienti parziali combinazioni sismiche

#### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.00	1.00

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1.00	1.00

### PALI DI FONDAZIONE

CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche dei pali

#### **Pali trivellati**

		R1	R2	R3
Punta	$\gamma_b$	1.00	1.70	1.35
Laterale compressione	$\gamma_s$	1.00	1.45	1.15
Totale compressione	$\gamma_t$	1.00	1.60	1.30
Laterale trazione	$\gamma_{st}$	1.00	1.60	1.25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali  $\gamma_T$  per le verifiche dei pali.

	R1	R2	R3
$\gamma_T$	1.00	1.60	1.30

Coefficienti di riduzione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

	<p><b>Ammodernamento del tracciato stradale</b>  <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b>  <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b></p>	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione e Direzione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)
--	---	---	---	---

Numero di verticali indagate                    2                                     $\xi_3=1.65$                                      $\xi_4=1.55$

Coeff. di combinazione  $\Psi_0= 0.70$                      $\Psi_1= 0.50$                      $\Psi_2= 0.20$

Condizioni di carico

*Simbologia e convenzioni di segno adottate*

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

*Fondazione*

$N_{TOT}$  Sforzo normale totale espressa in [kN]

$M_{xTOT}$  Momento in direzione X espressa in [kNm]

$M_{yTOT}$  Momento in direzione Y espresso in [kNm]

$e_x$  Eccentricità del carico lungo X espressa in [m]

$e_y$  Eccentricità del carico lungo Y espressa in [m]

$\beta$  Inclinazione del taglio nel piano espressa in [°]

$T_{TOT}$  Forza di taglio espressa in [kN]

Condizione n° 5 (SLV-C)

<b>Fondazione</b>	<b><math>N_{TOT}</math></b>	<b><math>M_{xTOT}</math></b>	<b><math>M_{yTOT}</math></b>	<b><math>e_x</math></b>	<b><math>e_y</math></b>	<b><math>\beta</math></b>	<b><math>T_{TOT}</math></b>
Palo fi1000	5727.000	0.000	0.000	0.0	0.0	90.0	920.000

Condizione n° 6 (SLV-T)

<b>Fondazione</b>	<b><math>N_{TOT}</math></b>	<b><math>M_{xTOT}</math></b>	<b><math>M_{yTOT}</math></b>	<b><math>e_x</math></b>	<b><math>e_y</math></b>	<b><math>\beta</math></b>	<b><math>T_{TOT}</math></b>
Palo fi1000	-3090.000	0.000	0.000	0.0	0.0	90.0	920.000

Descrizione combinazioni di carico

*Simbologia adottata*

- $\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione
- $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione
- C Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU - Approccio 2 - Sismica

	$\gamma$	$\Psi$	C
SLV-C	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 2 SLU - Approccio 2 - Sismica

	$\gamma$	$\Psi$	C
SLV-T	1.00	1.00	1.00

Analisi in condizioni drenate

Verifica della portanza assiale

Il metodo utilizzato per il calcolo della portanza verticale è: Berezantzev.

E' stato richiesto di correggere l'angolo di attrito in funzione del tipo di palo (Trivellato/Infisso).

E' stata impostata una pressione a piano campagna pari a 36 [kPa]

L'andamento della pressione verticale  $\sigma_v$  con la profondità, per il calcolo della portanza di punta, è stata definita come: Pressione geostatica.

*Simbologia adottata*

Comb Identificativo della combinazione

Nc, Nq Fattori di capacità portante

$P_{lmin}, P_{lmed}$  Portanza laterale minima e media espressa in [kN]

$P_{pmin}, P_{pmed}$  Portanza di punta minima e media espressa in [kN]

Pd Portanza di progetto espressa in [kN]

N Scarico verticale in testa al palo espresso in [kN]

$\eta$  Coeff. di sicurezza per carichi verticali

**Comb      Nc      Nq**

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)
--	--	---	--	---

1	45.46	25.17
2	45.46	25.17

Comb	Pl <sub>med</sub>	Pp <sub>med</sub>	Pl <sub>min</sub>	Pp <sub>min</sub>	Pd	N	η
1	5791.34	8619.88	5791.34	8619.88	6536.73	5727.00	1.14
2	5791.34	0.00	5791.34	0.00	3193.03	-3090.00	100.00

Verifica della portanza trasversale

Costante di Winkler orizzontale definita BINOMIA ( $K_h = A + B \times z^n$ )

$$K_h = 0.24 + 2.64 \times z^{1.00} \text{ [kg/cmq/cm]}$$

Criterio di rottura palo-terreno: Pressione limite (Pressione passiva con moltiplicatore = 3.00)

*Simbologia adottata*

Comb Identificativo della combinazione

Tu Taglio resistente ultimo in testa al palo, espresso in [kN]

Mu Momento resistente ultimo in testa al palo, espresso in [kNm]

Tx Taglio agente in testa al palo, espresso in [kN]

$\eta = Tu/Tx$  Coeff. di sicurezza per carichi orizzontali

Comb	Tu	Mu	Tx	η
1	1405.1364	2848.3348	920.0000	1.53
2	1405.1364	2848.3348	920.0000	1.53

**Momento ultimo della sezione**

A <sub>r1</sub>	A <sub>r2</sub>	M <sub>usez1</sub>	M <sub>usez2</sub>
212.3762.83	2848.3348	963.7503	

Cedimento verticale in testa ai pali



Per il calcolo dei cedimenti è stato utilizzato il metodo degli Elementi Finiti.

Spostamento limite attrito laterale: 0.50 [cm]

Spostamento limite punta: 1.00 [cm]

*Simbologia adottata*

Comb Identificativo della combinazione

w Cedimento in testa al palo, espresso in [cm]

<b>Combinazione</b>	<b>w</b>
1	0.5782
2	-0.3080

## Spostamenti e pressioni in esercizio

### *Simbologia adottata*

Nr.	Identificativo sezione palo
Y	ordinata palo espressa in [cm]
Ue	spostamento in esercizio espresso in [cm]
Pe	pressione in esercizio espressa in [kPa]

### Combinazione n° 1

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Ue</b>	<b>Pe</b>
1	0.00	0.6241	15.0
2	0.20	0.6217	47.1
3	0.40	0.6148	78.4
4	0.60	0.6039	108.3
5	0.80	0.5894	136.2
6	1.00	0.5718	161.8
7	1.20	0.5516	184.6
8	1.40	0.5292	204.5
9	1.60	0.5050	221.3
10	1.80	0.4794	234.9
11	2.00	0.4527	245.3
12	2.20	0.4253	252.4
13	2.40	0.3975	256.5
14	2.60	0.3695	257.6
15	2.80	0.3418	255.9
16	3.00	0.3144	251.7
17	3.20	0.2876	245.1
18	3.40	0.2615	236.5
19	3.60	0.2364	226.0
20	3.80	0.2123	213.9
21	4.00	0.1893	200.6
22	4.20	0.1676	186.3
23	4.40	0.1472	171.3
24	4.60	0.1282	155.7
25	4.80	0.1104	139.9
26	5.00	0.0941	124.0

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

27	5.20	0.0791	108.3
28	5.40	0.0654	93.0
29	5.60	0.0530	78.2
30	5.80	0.0419	64.0
31	6.00	0.0320	50.5
32	6.20	0.0233	37.9
33	6.40	0.0156	26.2
34	6.60	0.0090	15.5
35	6.80	0.0033	5.8
36	7.00	-0.0015	-2.8
37	7.20	-0.0055	-10.5
38	7.40	-0.0088	-17.1
39	7.60	-0.0114	-22.7
40	7.80	-0.0134	-27.4
41	8.00	-0.0149	-31.2
42	8.20	-0.0159	-34.1
43	8.40	-0.0165	-36.2
44	8.60	-0.0167	-37.6
45	8.80	-0.0167	-38.4
46	9.00	-0.0164	-38.5
47	9.20	-0.0159	-38.2
48	9.40	-0.0152	-37.3
49	9.60	-0.0144	-36.1
50	9.80	-0.0135	-34.6
51	10.00	-0.0126	-32.8
52	10.20	-0.0116	-30.9
53	10.40	-0.0106	-28.7
54	10.60	-0.0096	-26.5
55	10.80	-0.0086	-24.2
56	11.00	-0.0076	-21.9
57	11.20	-0.0067	-19.6
58	11.40	-0.0058	-17.4
59	11.60	-0.0050	-15.2
60	11.80	-0.0043	-13.2
61	12.00	-0.0036	-11.2
62	12.20	-0.0030	-9.4

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

63	12.40	-0.0024	-7.7
64	12.60	-0.0019	-6.2
65	12.80	-0.0014	-4.7
66	13.00	-0.0010	-3.5
67	13.20	-0.0007	-2.4
68	13.40	-0.0004	-1.4
69	13.60	-0.0001	-0.5
70	13.80	0.0001	0.2
71	14.00	0.0002	0.8
72	14.20	0.0003	1.3
73	14.40	0.0005	1.7
74	14.60	0.0005	2.0
75	14.80	0.0006	2.2
76	15.00	0.0006	2.4
77	15.20	0.0006	2.4
78	15.40	0.0006	2.5
79	15.60	0.0006	2.5
80	15.80	0.0006	2.4
81	16.00	0.0006	2.3
82	16.20	0.0005	2.2
83	16.40	0.0005	2.1
84	16.60	0.0004	1.9
85	16.80	0.0004	1.8
86	17.00	0.0004	1.6
87	17.20	0.0003	1.4
88	17.40	0.0003	1.3
89	17.60	0.0002	1.1
90	17.80	0.0002	0.9
91	18.00	0.0002	0.8
92	18.20	0.0001	0.6
93	18.40	0.0001	0.4
94	18.60	0.0001	0.3
95	18.80	0.0000	0.1
96	19.00	0.0000	0.0
97	19.20	0.0000	-0.2
98	19.40	-0.0001	-0.3

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

99	19.60	-0.0001	-0.5
100	19.80	-0.0001	-0.6
101	20.00	-0.0002	-0.8

Combinazione n° 2

Nr.	Y	Ue	Pe
1	0.00	0.6241	15.0
2	0.20	0.6217	47.1
3	0.40	0.6148	78.4
4	0.60	0.6039	108.3
5	0.80	0.5894	136.2
6	1.00	0.5718	161.8
7	1.20	0.5516	184.6
8	1.40	0.5292	204.5
9	1.60	0.5050	221.3
10	1.80	0.4794	234.9
11	2.00	0.4527	245.3
12	2.20	0.4253	252.4
13	2.40	0.3975	256.5
14	2.60	0.3695	257.6
15	2.80	0.3418	255.9
16	3.00	0.3144	251.7
17	3.20	0.2876	245.1
18	3.40	0.2615	236.5
19	3.60	0.2364	226.0
20	3.80	0.2123	213.9
21	4.00	0.1893	200.6
22	4.20	0.1676	186.3
23	4.40	0.1472	171.3
24	4.60	0.1282	155.7
25	4.80	0.1104	139.9
26	5.00	0.0941	124.0
27	5.20	0.0791	108.3
28	5.40	0.0654	93.0
29	5.60	0.0530	78.2
30	5.80	0.0419	64.0

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

31	6.00	0.0320	50.5
32	6.20	0.0233	37.9
33	6.40	0.0156	26.2
34	6.60	0.0090	15.5
35	6.80	0.0033	5.8
36	7.00	-0.0015	-2.8
37	7.20	-0.0055	-10.5
38	7.40	-0.0088	-17.1
39	7.60	-0.0114	-22.7
40	7.80	-0.0134	-27.4
41	8.00	-0.0149	-31.2
42	8.20	-0.0159	-34.1
43	8.40	-0.0165	-36.2
44	8.60	-0.0167	-37.6
45	8.80	-0.0167	-38.4
46	9.00	-0.0164	-38.5
47	9.20	-0.0159	-38.2
48	9.40	-0.0152	-37.3
49	9.60	-0.0144	-36.1
50	9.80	-0.0135	-34.6
51	10.00	-0.0126	-32.8
52	10.20	-0.0116	-30.9
53	10.40	-0.0106	-28.7
54	10.60	-0.0096	-26.5
55	10.80	-0.0086	-24.2
56	11.00	-0.0076	-21.9
57	11.20	-0.0067	-19.6
58	11.40	-0.0058	-17.4
59	11.60	-0.0050	-15.2
60	11.80	-0.0043	-13.2
61	12.00	-0.0036	-11.2
62	12.20	-0.0030	-9.4
63	12.40	-0.0024	-7.7
64	12.60	-0.0019	-6.2
65	12.80	-0.0014	-4.7
66	13.00	-0.0010	-3.5

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

67	13.20	-0.0007	-2.4
68	13.40	-0.0004	-1.4
69	13.60	-0.0001	-0.5
70	13.80	0.0001	0.2
71	14.00	0.0002	0.8
72	14.20	0.0003	1.3
73	14.40	0.0005	1.7
74	14.60	0.0005	2.0
75	14.80	0.0006	2.2
76	15.00	0.0006	2.4
77	15.20	0.0006	2.4
78	15.40	0.0006	2.5
79	15.60	0.0006	2.5
80	15.80	0.0006	2.4
81	16.00	0.0006	2.3
82	16.20	0.0005	2.2
83	16.40	0.0005	2.1
84	16.60	0.0004	1.9
85	16.80	0.0004	1.8
86	17.00	0.0004	1.6
87	17.20	0.0003	1.4
88	17.40	0.0003	1.3
89	17.60	0.0002	1.1
90	17.80	0.0002	0.9
91	18.00	0.0002	0.8
92	18.20	0.0001	0.6
93	18.40	0.0001	0.4
94	18.60	0.0001	0.3
95	18.80	0.0000	0.1
96	19.00	0.0000	0.0
97	19.20	0.0000	-0.2
98	19.40	-0.0001	-0.3
99	19.60	-0.0001	-0.5
100	19.80	-0.0001	-0.6
101	20.00	-0.0002	-0.8



**Ammodernamento del tracciato  
stradale**  
S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO  
1° STRALCIO FUNZIONALE



(MANDATARIA)

**I.R.**  
(MANDANTE)

STUDIO Progettazione  
e Appalti  
**IUDICE S.r.l.**  
(MANDANTE)



## Spostamenti e pressioni limiti

### *Simbologia adottata*

Nr.	Identificativo sezione palo
Y	ordinata palo espressa in [cm]
Ur	spostamento limite espresso in [cm]
Pr	pressione limite espressa in [kPa]

### Combinazione n° 1

Nr.	Y	Ur	Pr
1	0.00	0.9705	23.3
2	0.20	0.9657	73.2
3	0.40	0.9535	121.6
4	0.60	0.9353	167.7
5	0.80	0.9118	210.7
6	1.00	0.8837	250.0
7	1.20	0.8516	285.0
8	1.40	0.8162	315.4
9	1.60	0.7781	341.0
10	1.80	0.7379	361.6
11	2.00	0.6963	377.2
12	2.20	0.6536	387.9
13	2.40	0.6103	393.9
14	2.60	0.5670	395.3
15	2.80	0.5240	392.4
16	3.00	0.4816	385.6
17	3.20	0.4402	375.2
18	3.40	0.4000	361.7
19	3.60	0.3612	345.3
20	3.80	0.3241	326.6
21	4.00	0.2888	306.0
22	4.20	0.2554	283.9
23	4.40	0.2241	260.6
24	4.60	0.1948	236.7
25	4.80	0.1676	212.3
26	5.00	0.1426	188.0

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

27	5.20	0.1196	163.9
28	5.40	0.0987	140.3
29	5.60	0.0798	117.6
30	5.80	0.0628	95.8
31	6.00	0.0477	75.3
32	6.20	0.0344	56.0
33	6.40	0.0227	38.2
34	6.60	0.0126	21.9
35	6.80	0.0040	7.2
36	7.00	-0.0033	-6.0
37	7.20	-0.0093	-17.6
38	7.40	-0.0142	-27.6
39	7.60	-0.0181	-36.1
40	7.80	-0.0211	-43.2
41	8.00	-0.0233	-48.8
42	8.20	-0.0248	-53.2
43	8.40	-0.0256	-56.3
44	8.60	-0.0259	-58.4
45	8.80	-0.0258	-59.4
46	9.00	-0.0253	-59.6
47	9.20	-0.0245	-58.9
48	9.40	-0.0234	-57.6
49	9.60	-0.0222	-55.7
50	9.80	-0.0208	-53.3
51	10.00	-0.0193	-50.5
52	10.20	-0.0178	-47.4
53	10.40	-0.0162	-44.0
54	10.60	-0.0147	-40.6
55	10.80	-0.0131	-37.0
56	11.00	-0.0117	-33.5
57	11.20	-0.0102	-30.0
58	11.40	-0.0089	-26.5
59	11.60	-0.0077	-23.2
60	11.80	-0.0065	-20.0
61	12.00	-0.0054	-17.0
62	12.20	-0.0045	-14.2

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

63	12.40	-0.0036	-11.6
64	12.60	-0.0028	-9.3
65	12.80	-0.0021	-7.1
66	13.00	-0.0015	-5.2
67	13.20	-0.0010	-3.5
68	13.40	-0.0006	-2.0
69	13.60	-0.0002	-0.7
70	13.80	0.0001	0.4
71	14.00	0.0004	1.3
72	14.20	0.0006	2.1
73	14.40	0.0007	2.7
74	14.60	0.0008	3.1
75	14.80	0.0009	3.5
76	15.00	0.0009	3.7
77	15.20	0.0010	3.8
78	15.40	0.0010	3.8
79	15.60	0.0009	3.8
80	15.80	0.0009	3.7
81	16.00	0.0009	3.6
82	16.20	0.0008	3.4
83	16.40	0.0007	3.2
84	16.60	0.0007	3.0
85	16.80	0.0006	2.7
86	17.00	0.0006	2.5
87	17.20	0.0005	2.2
88	17.40	0.0004	1.9
89	17.60	0.0004	1.7
90	17.80	0.0003	1.4
91	18.00	0.0002	1.2
92	18.20	0.0002	0.9
93	18.40	0.0001	0.7
94	18.60	0.0001	0.4
95	18.80	0.0000	0.2
96	19.00	0.0000	0.0
97	19.20	-0.0001	-0.3
98	19.40	-0.0001	-0.5

99	19.60	-0.0001	-0.7
100	19.80	-0.0002	-1.0
101	20.00	-0.0002	-1.2

Combinazione n° 2

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Ur</b>	<b>Pr</b>
1	0.00	0.9705	23.3
2	0.20	0.9657	73.2
3	0.40	0.9535	121.6
4	0.60	0.9353	167.7
5	0.80	0.9118	210.7
6	1.00	0.8837	250.0
7	1.20	0.8516	285.0
8	1.40	0.8162	315.4
9	1.60	0.7781	341.0
10	1.80	0.7379	361.6
11	2.00	0.6963	377.2
12	2.20	0.6536	387.9
13	2.40	0.6103	393.9
14	2.60	0.5670	395.3
15	2.80	0.5240	392.4
16	3.00	0.4816	385.6
17	3.20	0.4402	375.2
18	3.40	0.4000	361.7
19	3.60	0.3612	345.3
20	3.80	0.3241	326.6
21	4.00	0.2888	306.0
22	4.20	0.2554	283.9
23	4.40	0.2241	260.6
24	4.60	0.1948	236.7
25	4.80	0.1676	212.3
26	5.00	0.1426	188.0
27	5.20	0.1196	163.9
28	5.40	0.0987	140.3
29	5.60	0.0798	117.6
30	5.80	0.0628	95.8

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

31	6.00	0.0477	75.3
32	6.20	0.0344	56.0
33	6.40	0.0227	38.2
34	6.60	0.0126	21.9
35	6.80	0.0040	7.2
36	7.00	-0.0033	-6.0
37	7.20	-0.0093	-17.6
38	7.40	-0.0142	-27.6
39	7.60	-0.0181	-36.1
40	7.80	-0.0211	-43.2
41	8.00	-0.0233	-48.8
42	8.20	-0.0248	-53.2
43	8.40	-0.0256	-56.3
44	8.60	-0.0259	-58.4
45	8.80	-0.0258	-59.4
46	9.00	-0.0253	-59.6
47	9.20	-0.0245	-58.9
48	9.40	-0.0234	-57.6
49	9.60	-0.0222	-55.7
50	9.80	-0.0208	-53.3
51	10.00	-0.0193	-50.5
52	10.20	-0.0178	-47.4
53	10.40	-0.0162	-44.0
54	10.60	-0.0147	-40.6
55	10.80	-0.0131	-37.0
56	11.00	-0.0117	-33.5
57	11.20	-0.0102	-30.0
58	11.40	-0.0089	-26.5
59	11.60	-0.0077	-23.2
60	11.80	-0.0065	-20.0
61	12.00	-0.0054	-17.0
62	12.20	-0.0045	-14.2
63	12.40	-0.0036	-11.6
64	12.60	-0.0028	-9.3
65	12.80	-0.0021	-7.1
66	13.00	-0.0015	-5.2

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

67	13.20	-0.0010	-3.5
68	13.40	-0.0006	-2.0
69	13.60	-0.0002	-0.7
70	13.80	0.0001	0.4
71	14.00	0.0004	1.3
72	14.20	0.0006	2.1
73	14.40	0.0007	2.7
74	14.60	0.0008	3.1
75	14.80	0.0009	3.5
76	15.00	0.0009	3.7
77	15.20	0.0010	3.8
78	15.40	0.0010	3.8
79	15.60	0.0009	3.8
80	15.80	0.0009	3.7
81	16.00	0.0009	3.6
82	16.20	0.0008	3.4
83	16.40	0.0007	3.2
84	16.60	0.0007	3.0
85	16.80	0.0006	2.7
86	17.00	0.0006	2.5
87	17.20	0.0005	2.2
88	17.40	0.0004	1.9
89	17.60	0.0004	1.7
90	17.80	0.0003	1.4
91	18.00	0.0002	1.2
92	18.20	0.0002	0.9
93	18.40	0.0001	0.7
94	18.60	0.0001	0.4
95	18.80	0.0000	0.2
96	19.00	0.0000	0.0
97	19.20	-0.0001	-0.3
98	19.40	-0.0001	-0.5
99	19.60	-0.0001	-0.7
100	19.80	-0.0002	-1.0
101	20.00	-0.0002	-1.2



**Ammodernamento del tracciato  
stradale**  
S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO  
1° STRALCIO FUNZIONALE



(MANDATARIA)

**I.R.**  
(MANDANTE)

STUDIO Progettazione  
e Appalti  
**IUDICE S.r.l.**  
(MANDANTE)

Sollecitazioni in esercizio

*Simbologia adottata*

Nr. Identificativo sezione  
 Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso (in [m])  
 N sforzo normale espresso in [kN]  
 T taglio espresso in [kN]  
 M momento espresso in [kNm]

Combinazione n° 1

Nr.	Y	M	T	N
1	0.00	1887.3875	918.5027	5727.0000
2	0.20	1703.6869	909.0814	5721.0096
3	0.40	1521.8707	893.3979	5713.9832
4	0.60	1343.1911	871.7396	5705.9209
5	0.80	1168.8432	844.4965	5696.8226
6	1.00	999.9439	812.1431	5686.6884
7	1.20	837.5152	775.2201	5675.5183
8	1.40	682.4712	734.3168	5663.3121
9	1.60	535.6079	690.0557	5650.0701
10	1.80	397.5967	643.0775	5635.7920
11	2.00	268.9812	594.0273	5620.4781
12	2.20	150.1758	543.5426	5604.1281
13	2.40	41.4673	492.2430	5586.7423
14	2.60	-56.9813	440.7201	5568.3204
15	2.80	-145.1254	389.5305	5548.8627
16	3.00	-223.0315	339.1888	5528.3689
17	3.20	-290.8692	290.1627	5506.8392
18	3.40	-348.9018	242.8697	5484.2736
19	3.60	-397.4757	197.6738	5460.6720
20	3.80	-437.0105	154.8850	5436.0345
21	4.00	-467.9875	114.7586	5410.3610
22	4.20	-490.9392	77.4958	5383.6516
23	4.40	-506.4383	43.2455	5355.9062
24	4.60	-515.0874	12.1065	5327.1248



	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

25	4.80	-517.5087	-15.8697	5297.3075
26	5.00	-514.3348	-40.6757	5266.4543
27	5.20	-506.1996	-62.3441	5234.5651
28	5.40	-493.7308	-80.9434	5201.6400
29	5.60	-477.5422	-96.5743	5167.6789
30	5.80	-458.2273	-109.3646	5132.6818
31	6.00	-436.3544	-119.4656	5096.6488
32	6.20	-412.4613	-127.0471	5059.5799
33	6.40	-387.0518	-132.2935	5021.4750
34	6.60	-360.5931	-135.4002	4982.3341
35	6.80	-333.5131	-136.5691	4942.1573
36	7.00	-306.1993	-136.0055	4900.9445
37	7.20	-278.9982	-133.9152	4858.6958
38	7.40	-252.2151	-130.5009	4815.4112
39	7.60	-226.1150	-125.9603	4771.0906
40	7.80	-200.9229	-120.4837	4725.7340
41	8.00	-176.8262	-114.2521	4679.3415
42	8.20	-153.9757	-107.4355	4631.9130
43	8.40	-132.4886	-100.1922	4583.4486
44	8.60	-112.4502	-92.6675	4533.9483
45	8.80	-93.9167	-84.9933	4483.4119
46	9.00	-76.9181	-77.2876	4431.8397
47	9.20	-61.4605	-69.6548	4379.2315
48	9.40	-47.5296	-62.1852	4325.5873
49	9.60	-35.0925	-54.9559	4270.9072
50	9.80	-24.1014	-48.0312	4215.1911
51	10.00	-14.4951	-41.4630	4158.4391
52	10.20	-6.2025	-35.2916	4100.6511
53	10.40	0.8558	-29.5467	4041.8272
54	10.60	6.7652	-24.2482	3981.9673
55	10.80	11.6148	-19.4070	3921.0715
56	11.00	15.4962	-15.0262	3859.1397
57	11.20	18.5014	-11.1019	3796.1719
58	11.40	20.7218	-7.6243	3732.1683
59	11.60	22.2467	-4.5784	3667.1286
60	11.80	23.1624	-1.9450	3601.0530

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

61	12.00	23.5514	0.2983	3533.9415
62	12.20	23.4917	2.1767	3465.7940
63	12.40	23.0564	3.7171	3396.6106
64	12.60	22.3129	4.9476	3326.3912
65	12.80	21.3234	5.8968	3255.1358
66	13.00	20.1441	6.5935	3182.8445
67	13.20	18.8254	7.0662	3109.5173
68	13.40	17.4121	7.3425	3035.1541
69	13.60	15.9436	7.4488	2959.7550
70	13.80	14.4539	7.4104	2883.3199
71	14.00	12.9718	7.2508	2805.8488
72	14.20	11.5216	6.9921	2727.3418
73	14.40	10.1232	6.6543	2647.7989
74	14.60	8.7924	6.2558	2567.2200
75	14.80	7.5412	5.8128	2485.6051
76	15.00	6.3786	5.3400	2402.9543
77	15.20	5.3106	4.8500	2319.2675
78	15.40	4.3406	4.3540	2234.5448
79	15.60	3.4699	3.8611	2148.7862
80	15.80	2.6976	3.3793	2061.9916
81	16.00	2.0218	2.9149	1974.1610
82	16.20	1.4388	2.4730	1885.2945
83	16.40	0.9442	2.0577	1795.3920
84	16.60	0.5327	1.6719	1704.4536
85	16.80	0.1983	1.3177	1612.4792
86	17.00	-0.0653	0.9964	1519.4689
87	17.20	-0.2645	0.7088	1425.4227
88	17.40	-0.4063	0.4550	1330.3404
89	17.60	-0.4973	0.2351	1234.2223
90	17.80	-0.5443	0.0487	1137.0681
91	18.00	-0.5541	-0.1049	1038.8781
92	18.20	-0.5331	-0.2261	939.6520
93	18.40	-0.4879	-0.3156	839.3901
94	18.60	-0.4248	-0.3739	738.0921
95	18.80	-0.3500	-0.4014	635.7583
96	19.00	-0.2697	-0.3983	532.3884

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

97	19.20	-0.1900	-0.3648	427.9826
98	19.40	-0.1171	-0.3006	322.5409
99	19.60	-0.0570	-0.2056	216.0632
100	19.80	-0.0158	-0.0792	108.5496
101	20.00	0.0000	-0.0792	0.0000

Combinazione n° 2

Nr.	Y	M	T	N
1	0.00	1887.3875	918.5027	-3090.0000
2	0.20	1703.6869	909.0814	-3081.7935
3	0.40	1521.8707	893.3979	-3073.1286
4	0.60	1343.1911	871.7396	-3064.0053
5	0.80	1168.8432	844.4965	-3054.4235
6	1.00	999.9439	812.1431	-3044.3832
7	1.20	837.5152	775.2201	-3033.8845
8	1.40	682.4712	734.3168	-3022.9273
9	1.60	535.6079	690.0557	-3011.5116
10	1.80	397.5967	643.0775	-2999.6375
11	2.00	268.9812	594.0273	-2987.3050
12	2.20	150.1758	543.5426	-2974.5140
13	2.40	41.4673	492.2430	-2961.2645
14	2.60	-56.9813	440.7201	-2947.5566
15	2.80	-145.1254	389.5305	-2933.3902
16	3.00	-223.0315	339.1888	-2918.7654
17	3.20	-290.8692	290.1627	-2903.6821
18	3.40	-348.9018	242.8697	-2888.1404
19	3.60	-397.4757	197.6738	-2872.1402
20	3.80	-437.0105	154.8850	-2855.6815
21	4.00	-467.9875	114.7586	-2838.7644
22	4.20	-490.9392	77.4958	-2821.3889
23	4.40	-506.4383	43.2455	-2803.5548
24	4.60	-515.0874	12.1065	-2785.2624
25	4.80	-517.5087	-15.8697	-2766.5114
26	5.00	-514.3348	-40.6757	-2747.3021
27	5.20	-506.1996	-62.3441	-2727.6342
28	5.40	-493.7308	-80.9434	-2707.5079

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

29	5.60	-477.5422	-96.5743	-2686.9232
30	5.80	-458.2273	-109.3646	-2665.8800
31	6.00	-436.3544	-119.4656	-2644.3783
32	6.20	-412.4613	-127.0471	-2622.4182
33	6.40	-387.0518	-132.2935	-2599.9996
34	6.60	-360.5931	-135.4002	-2577.1226
35	6.80	-333.5131	-136.5691	-2553.7871
36	7.00	-306.1993	-136.0055	-2529.9932
37	7.20	-278.9982	-133.9152	-2505.7408
38	7.40	-252.2151	-130.5009	-2481.0299
39	7.60	-226.1150	-125.9603	-2455.8606
40	7.80	-200.9229	-120.4837	-2430.2329
41	8.00	-176.8262	-114.2521	-2404.1466
42	8.20	-153.9757	-107.4355	-2377.6020
43	8.40	-132.4886	-100.1922	-2350.5988
44	8.60	-112.4502	-92.6675	-2323.1373
45	8.80	-93.9167	-84.9933	-2295.2172
46	9.00	-76.9181	-77.2876	-2266.8387
47	9.20	-61.4605	-69.6548	-2238.0018
48	9.40	-47.5296	-62.1852	-2208.7064
49	9.60	-35.0925	-54.9559	-2178.9525
50	9.80	-24.1014	-48.0312	-2148.7402
51	10.00	-14.4951	-41.4630	-2118.0694
52	10.20	-6.2025	-35.2916	-2086.9402
53	10.40	0.8558	-29.5467	-2055.3525
54	10.60	6.7652	-24.2482	-2023.3064
55	10.80	11.6148	-19.4070	-1990.8018
56	11.00	15.4962	-15.0262	-1957.8387
57	11.20	18.5014	-11.1019	-1924.4172
58	11.40	20.7218	-7.6243	-1890.5373
59	11.60	22.2467	-4.5784	-1856.1988
60	11.80	23.1624	-1.9450	-1821.4020
61	12.00	23.5514	0.2983	-1786.1466
62	12.20	23.4917	2.1767	-1750.4329
63	12.40	23.0564	3.7171	-1714.2606
64	12.60	22.3129	4.9476	-1677.6299

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

65	12.80	21.3234	5.8968	-1640.5408
66	13.00	20.1441	6.5935	-1602.9932
67	13.20	18.8254	7.0662	-1564.9871
68	13.40	17.4121	7.3425	-1526.5226
69	13.60	15.9436	7.4488	-1487.5996
70	13.80	14.4539	7.4104	-1448.2182
71	14.00	12.9718	7.2508	-1408.3783
72	14.20	11.5216	6.9921	-1368.0800
73	14.40	10.1232	6.6543	-1327.3232
74	14.60	8.7924	6.2558	-1286.1079
75	14.80	7.5412	5.8128	-1244.4342
76	15.00	6.3786	5.3400	-1202.3021
77	15.20	5.3106	4.8500	-1159.7114
78	15.40	4.3406	4.3540	-1116.6624
79	15.60	3.4699	3.8611	-1073.1548
80	15.80	2.6976	3.3793	-1029.1889
81	16.00	2.0218	2.9149	-984.7644
82	16.20	1.4388	2.4730	-939.8815
83	16.40	0.9442	2.0577	-894.5402
84	16.60	0.5327	1.6719	-848.7404
85	16.80	0.1983	1.3177	-802.4821
86	17.00	-0.0653	0.9964	-755.7654
87	17.20	-0.2645	0.7088	-708.5902
88	17.40	-0.4063	0.4550	-660.9566
89	17.60	-0.4973	0.2351	-612.8645
90	17.80	-0.5443	0.0487	-564.3140
91	18.00	-0.5541	-0.1049	-515.3050
92	18.20	-0.5331	-0.2261	-465.8375
93	18.40	-0.4879	-0.3156	-415.9116
94	18.60	-0.4248	-0.3739	-365.5273
95	18.80	-0.3500	-0.4014	-314.6845
96	19.00	-0.2697	-0.3983	-263.3832
97	19.20	-0.1900	-0.3648	-211.6235
98	19.40	-0.1171	-0.3006	-159.4053
99	19.60	-0.0570	-0.2056	-106.7286
100	19.80	-0.0158	-0.0792	-53.5935

	<p><b>Ammodernamento del tracciato stradale</b>  <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b>  <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b></p>	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione e Direzione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)
--	---	--	---	---

101 20.00

0.0000

-0.0792

0.0000

Sollecitazioni limiti

*Simbologia adottata*

Nr. Identificativo sezione  
Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso (in [m])  
Nr sforzo normale espresso in [kN]  
Tr taglio espresso in [kN]  
Mr momento espresso in [kNm]

Combinazione n° 1

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Mr</b>	<b>Tr</b>	<b>Nr</b>
1	0.00	2848.3348	1405.1364	14406.8017
2	0.20	2567.8787	1388.1737	14396.9858
3	0.40	2290.2439	1363.8486	14386.1884
4	0.60	2017.4742	1330.3014	14374.4094
5	0.80	1751.4140	1288.1553	14361.6489
6	1.00	1493.7829	1238.1596	14347.9067
7	1.20	1246.1510	1181.1615	14333.1829
8	1.40	1009.9187	1118.0806	14317.4776
9	1.60	786.3026	1049.8841	14300.7907
10	1.80	576.3257	977.5645	14283.1222
11	2.00	380.8128	902.1190	14264.4722
12	2.20	200.3890	824.5307	14244.8405
13	2.40	35.4829	745.7531	14224.2273
14	2.60	-113.6677	666.6955	14202.6324
15	2.80	-247.0068	588.2113	14180.0560
16	3.00	-364.6491	511.0884	14156.4980
17	3.20	-466.8668	436.0420	14131.9585
18	3.40	-554.0752	363.7084	14106.4373
19	3.60	-626.8169	294.6421	14079.9346
20	3.80	-685.7453	229.3134	14052.4503
21	4.00	-731.6080	168.1083	14023.9844
22	4.20	-765.2296	111.3301	13994.5369
23	4.40	-787.4956	59.2012	13964.1078
24	4.60	-799.3359	11.8671	13932.6971

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

25	4.80	-801.7093	-30.5990	13900.3049
26	5.00	-795.5895	-68.1912	13866.9311
27	5.20	-781.9513	-100.9649	13832.5757
28	5.40	-761.7583	-129.0306	13797.2387
29	5.60	-735.9522	-152.5470	13760.9202
30	5.80	-705.4427	-171.7148	13723.6200
31	6.00	-671.0998	-186.7696	13685.3383
32	6.20	-633.7459	-197.9752	13646.0750
33	6.40	-594.1508	-205.6177	13605.8301
34	6.60	-553.0273	-209.9987	13564.6036
35	6.80	-511.0275	-211.4301	13522.3955
36	7.00	-468.7415	-210.2284	13479.2059
37	7.20	-426.6959	-206.7099	13435.0346
38	7.40	-385.3539	-201.1865	13389.8818
39	7.60	-345.1166	-193.9617	13343.7474
40	7.80	-306.3242	-185.3271	13296.6315
41	8.00	-269.2588	-175.5599	13248.5339
42	8.20	-234.1468	-164.9205	13199.4548
43	8.40	-201.1627	-153.6507	13149.3940
44	8.60	-170.4326	-141.9722	13098.3517
45	8.80	-142.0382	-130.0860	13046.3278
46	9.00	-116.0210	-118.1719	12993.3224
47	9.20	-92.3866	-106.3883	12939.3353
48	9.40	-71.1089	-94.8724	12884.3667
49	9.60	-52.1345	-83.7409	12828.4164
50	9.80	-35.3863	-73.0907	12771.4846
51	10.00	-20.7681	-62.9997	12713.5712
52	10.20	-8.1682	-53.5285	12654.6763
53	10.40	2.5375	-44.7210	12594.7997
54	10.60	11.4817	-36.6062	12533.9416
55	10.80	18.8030	-29.1997	12472.1019
56	11.00	24.6429	-22.5049	12409.2806
57	11.20	29.1439	-16.5147	12345.4777
58	11.40	32.4468	-11.2129	12280.6932
59	11.60	34.6894	-6.5755	12214.9272
60	11.80	36.0045	-2.5723	12148.1795



	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

61	12.00	36.5189	0.8320	12080.4503
62	12.20	36.3525	3.6765	12011.7395
63	12.40	35.6172	6.0030	11942.0471
64	12.60	34.4166	7.8552	11871.3732
65	12.80	32.8456	9.2774	11799.7176
66	13.00	30.9901	10.3142	11727.0805
67	13.20	28.9273	11.0091	11653.4618
68	13.40	26.7254	11.4049	11578.8615
69	13.60	24.4444	11.5424	11503.2796
70	13.80	22.1360	11.4601	11426.7161
71	14.00	19.8440	11.1944	11349.1711
72	14.20	17.6051	10.7788	11270.6444
73	14.40	15.4493	10.2442	11191.1362
74	14.60	13.4005	9.6185	11110.6464
75	14.80	11.4768	8.9267	11029.1751
76	15.00	9.6914	8.1911	10946.7221
77	15.20	8.0532	7.4309	10863.2876
78	15.40	6.5670	6.6630	10778.8714
79	15.60	5.2344	5.9015	10693.4737
80	15.80	4.0541	5.1583	10607.0944
81	16.00	3.0225	4.4429	10519.7336
82	16.20	2.1339	3.7633	10431.3911
83	16.40	1.3812	3.1252	10342.0671
84	16.60	0.7562	2.5331	10251.7614
85	16.80	0.2496	1.9901	10160.4742
86	17.00	-0.1484	1.4981	10068.2054
87	17.20	-0.4481	1.0583	9974.9551
88	17.40	-0.6597	0.6708	9880.7231
89	17.60	-0.7939	0.3354	9785.5096
90	17.80	-0.8609	0.0515	9689.3145
91	18.00	-0.8712	-0.1818	9592.1378
92	18.20	-0.8349	-0.3654	9493.9795
93	18.40	-0.7618	-0.5004	9394.8396
94	18.60	-0.6617	-0.5874	9294.7181
95	18.80	-0.5442	-0.6273	9193.6151
96	19.00	-0.4188	-0.6203	9091.5305

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

97	19.20	-0.2947	-0.5667	8988.4643
98	19.40	-0.1814	-0.4661	8884.4165
99	19.60	-0.0881	-0.3183	8779.3871
100	19.80	-0.0245	-0.1224	8673.3762
101	20.00	0.0000	-0.1224	0.0000

Combinazione n° 2

Nr.	Y	Mr	Tr	Nr
1	0.00	2848.3348	1405.1364	14406.8017
2	0.20	2567.8787	1388.1737	14396.9858
3	0.40	2290.2439	1363.8486	14386.1884
4	0.60	2017.4742	1330.3014	14374.4094
5	0.80	1751.4140	1288.1553	14361.6489
6	1.00	1493.7829	1238.1596	14347.9067
7	1.20	1246.1510	1181.1615	14333.1829
8	1.40	1009.9187	1118.0806	14317.4776
9	1.60	786.3026	1049.8841	14300.7907
10	1.80	576.3257	977.5645	14283.1222
11	2.00	380.8128	902.1190	14264.4722
12	2.20	200.3890	824.5307	14244.8405
13	2.40	35.4829	745.7531	14224.2273
14	2.60	-113.6677	666.6955	14202.6324
15	2.80	-247.0068	588.2113	14180.0560
16	3.00	-364.6491	511.0884	14156.4980
17	3.20	-466.8668	436.0420	14131.9585
18	3.40	-554.0752	363.7084	14106.4373
19	3.60	-626.8169	294.6421	14079.9346
20	3.80	-685.7453	229.3134	14052.4503
21	4.00	-731.6080	168.1083	14023.9844
22	4.20	-765.2296	111.3301	13994.5369
23	4.40	-787.4956	59.2012	13964.1078
24	4.60	-799.3359	11.8671	13932.6971
25	4.80	-801.7093	-30.5990	13900.3049
26	5.00	-795.5895	-68.1912	13866.9311
27	5.20	-781.9513	-100.9649	13832.5757
28	5.40	-761.7583	-129.0306	13797.2387

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

29	5.60	-735.9522	-152.5470	13760.9202
30	5.80	-705.4427	-171.7148	13723.6200
31	6.00	-671.0998	-186.7696	13685.3383
32	6.20	-633.7459	-197.9752	13646.0750
33	6.40	-594.1508	-205.6177	13605.8301
34	6.60	-553.0273	-209.9987	13564.6036
35	6.80	-511.0275	-211.4301	13522.3955
36	7.00	-468.7415	-210.2284	13479.2059
37	7.20	-426.6959	-206.7099	13435.0346
38	7.40	-385.3539	-201.1865	13389.8818
39	7.60	-345.1166	-193.9617	13343.7474
40	7.80	-306.3242	-185.3271	13296.6315
41	8.00	-269.2588	-175.5599	13248.5339
42	8.20	-234.1468	-164.9205	13199.4548
43	8.40	-201.1627	-153.6507	13149.3940
44	8.60	-170.4326	-141.9722	13098.3517
45	8.80	-142.0382	-130.0860	13046.3278
46	9.00	-116.0210	-118.1719	12993.3224
47	9.20	-92.3866	-106.3883	12939.3353
48	9.40	-71.1089	-94.8724	12884.3667
49	9.60	-52.1345	-83.7409	12828.4164
50	9.80	-35.3863	-73.0907	12771.4846
51	10.00	-20.7681	-62.9997	12713.5712
52	10.20	-8.1682	-53.5285	12654.6763
53	10.40	2.5375	-44.7210	12594.7997
54	10.60	11.4817	-36.6062	12533.9416
55	10.80	18.8030	-29.1997	12472.1019
56	11.00	24.6429	-22.5049	12409.2806
57	11.20	29.1439	-16.5147	12345.4777
58	11.40	32.4468	-11.2129	12280.6932
59	11.60	34.6894	-6.5755	12214.9272
60	11.80	36.0045	-2.5723	12148.1795
61	12.00	36.5189	0.8320	12080.4503
62	12.20	36.3525	3.6765	12011.7395
63	12.40	35.6172	6.0030	11942.0471
64	12.60	34.4166	7.8552	11871.3732

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

65	12.80	32.8456	9.2774	11799.7176
66	13.00	30.9901	10.3142	11727.0805
67	13.20	28.9273	11.0091	11653.4618
68	13.40	26.7254	11.4049	11578.8615
69	13.60	24.4444	11.5424	11503.2796
70	13.80	22.1360	11.4601	11426.7161
71	14.00	19.8440	11.1944	11349.1711
72	14.20	17.6051	10.7788	11270.6444
73	14.40	15.4493	10.2442	11191.1362
74	14.60	13.4005	9.6185	11110.6464
75	14.80	11.4768	8.9267	11029.1751
76	15.00	9.6914	8.1911	10946.7221
77	15.20	8.0532	7.4309	10863.2876
78	15.40	6.5670	6.6630	10778.8714
79	15.60	5.2344	5.9015	10693.4737
80	15.80	4.0541	5.1583	10607.0944
81	16.00	3.0225	4.4429	10519.7336
82	16.20	2.1339	3.7633	10431.3911
83	16.40	1.3812	3.1252	10342.0671
84	16.60	0.7562	2.5331	10251.7614
85	16.80	0.2496	1.9901	10160.4742
86	17.00	-0.1484	1.4981	10068.2054
87	17.20	-0.4481	1.0583	9974.9551
88	17.40	-0.6597	0.6708	9880.7231
89	17.60	-0.7939	0.3354	9785.5096
90	17.80	-0.8609	0.0515	9689.3145
91	18.00	-0.8712	-0.1818	9592.1378
92	18.20	-0.8349	-0.3654	9493.9795
93	18.40	-0.7618	-0.5004	9394.8396
94	18.60	-0.6617	-0.5874	9294.7181
95	18.80	-0.5442	-0.6273	9193.6151
96	19.00	-0.4188	-0.6203	9091.5305
97	19.20	-0.2947	-0.5667	8988.4643
98	19.40	-0.1814	-0.4661	8884.4165
99	19.60	-0.0881	-0.3183	8779.3871
100	19.80	-0.0245	-0.1224	8673.3762

	<p><b>Ammodernamento del tracciato stradale</b>  <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b>  <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b></p>	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione e Appalti</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)
--	---	---	---	---

101 20.00

0.0000

-0.1224

0.0000

## Descrizione armature

Il progetto e la verifica delle armature sono stati effettuati con il metodo degli stati limite ultimi.

Nei primi 9.00 [m] l'armatura longitudinale è costituita da 40  $\phi 26$  mentre l'armatura trasversale è costituita da staffe  $\phi 12 / 10$  [cm].

A partire dalla quota di 9.00 [m] l'armatura longitudinale è costituita da 20  $\phi 20$  mentre l'armatura trasversale è costituita da staffe  $\phi 12 / 30$  [cm].




## Verifica armature pali




### Simbologia adottata

Y	ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso espressa in [m]
CS	coefficiente di sicurezza
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale espresso in [kN]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kN]

### Combinazione 1

Y	A <sub>f</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
0.00	212.37	2793.41	8476.20	924.80	1.48
0.20	212.37	2696.10	9053.55	924.80	1.58
0.40	212.37	2585.65	9708.01	924.80	1.70
0.60	212.37	2452.22	10417.10	924.80	1.83
0.80	212.37	2301.58	11217.65	924.80	1.97
1.00	212.37	2121.25	12063.56	924.80	2.12
1.20	212.37	1915.28	12979.12	924.80	2.29
1.40	212.37	1680.02	13941.23	924.80	2.46
1.60	212.37	1414.93	14925.91	924.80	2.64
1.80	212.37	1123.84	15930.00	924.80	2.83
2.00	212.37	788.78	16481.92	924.80	2.93
2.20	212.37	442.77	16522.95	924.80	2.95
2.40	212.37	122.92	16560.87	924.80	2.96
2.60	212.37	169.41	16555.36	924.80	2.97
2.80	212.37	432.18	16524.20	924.80	2.98

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>			 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
3.00	212.37	665.52	16496.54	924.80	2.98	
3.20	212.37	870.06	16472.29	924.80	2.99	
3.40	212.37	1033.00	16237.45	924.80	2.96	
3.60	212.37	1152.47	15833.08	924.80	2.90	
3.80	212.37	1246.74	15508.40	924.80	2.85	
4.00	212.37	1319.62	15256.00	924.80	2.82	
4.20	212.37	1374.02	15067.58	924.80	2.80	
4.40	212.37	1412.23	14935.25	924.80	2.79	
4.60	212.37	1436.00	14851.34	924.80	2.79	
4.80	212.37	1446.90	14810.69	924.80	2.80	
5.00	212.37	1446.57	14811.92	924.80	2.81	
5.20	212.37	1436.13	14850.86	924.80	2.84	
5.40	212.37	1416.29	14921.18	924.80	2.87	
5.60	212.37	1387.93	15019.40	924.80	2.91	
5.80	212.37	1351.99	15143.88	924.80	2.95	
6.00	212.37	1309.24	15291.96	924.80	3.00	
6.20	212.37	1260.40	15461.09	924.80	3.06	
6.40	212.37	1206.20	15648.81	924.80	3.12	
6.60	212.37	1147.20	15850.92	924.80	3.18	
6.80	212.37	1084.09	16064.54	924.80	3.25	
7.00	212.37	1017.71	16289.21	924.80	3.32	
7.20	212.37	945.37	16463.36	924.80	3.39	
7.40	212.37	862.81	16473.14	924.80	3.42	
7.60	212.37	781.17	16482.82	924.80	3.45	
7.80	212.37	701.20	16492.31	924.80	3.49	
8.00	212.37	623.57	16501.51	924.80	3.53	
8.20	212.37	548.84	16510.37	924.80	3.56	
8.40	212.37	477.49	16518.83	924.80	3.60	
8.60	212.37	409.90	16526.84	924.80	3.65	
8.80	212.37	346.36	16534.38	924.80	3.69	
9.00	62.83	287.09	16541.40	924.80	3.73	
9.20	62.83	158.13	11267.36	549.28	2.57	
9.40	62.83	123.81	11267.36	549.28	2.60	
9.60	62.83	92.58	11267.36	549.28	2.64	
9.80	62.83	64.42	11267.36	549.28	2.67	
10.00	62.83	39.27	11267.36	549.28	2.71	

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	<b>STUDIO IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)	
10.20	62.83	17.04	11267.36	549.28	2.75
10.40	62.83	2.39	11267.36	549.28	2.79
10.60	62.83	19.14	11267.36	549.28	2.83
10.80	62.83	33.38	11267.36	549.28	2.87
11.00	62.83	45.24	11267.36	549.28	2.92
11.20	62.83	54.91	11267.36	549.28	2.97
11.40	62.83	62.56	11267.36	549.28	3.02
11.60	62.83	68.35	11267.36	549.28	3.07
11.80	62.83	72.47	11267.36	549.28	3.13
12.00	62.83	75.09	11267.36	549.28	3.19
12.20	62.83	76.37	11267.36	549.28	3.25
12.40	62.83	76.48	11267.36	549.28	3.32
12.60	62.83	75.58	11267.36	549.28	3.39
12.80	62.83	73.81	11267.36	549.28	3.46
13.00	62.83	71.31	11267.36	549.28	3.54
13.20	62.83	68.21	11267.36	549.28	3.62
13.40	62.83	64.64	11267.36	549.28	3.71
13.60	62.83	60.70	11267.36	549.28	3.81
13.80	62.83	56.48	11267.36	549.28	3.91
14.00	62.83	52.09	11267.36	549.28	4.02
14.20	62.83	47.60	11267.36	549.28	4.13
14.40	62.83	43.08	11267.36	549.28	4.26
14.60	62.83	38.59	11267.36	549.28	4.39
14.80	62.83	34.18	11267.36	549.28	4.53
15.00	62.83	29.91	11267.36	549.28	4.69
15.20	62.83	25.80	11267.36	549.28	4.86
15.40	62.83	21.89	11267.36	549.28	5.04
15.60	62.83	18.19	11267.36	549.28	5.24
15.80	62.83	14.74	11267.36	549.28	5.46
16.00	62.83	11.54	11267.36	549.28	5.71
16.20	62.83	8.60	11267.36	549.28	5.98
16.40	62.83	5.93	11267.36	549.28	6.28
16.60	62.83	3.52	11267.36	549.28	6.61
16.80	62.83	1.39	11267.36	549.28	6.99
17.00	62.83	0.48	11267.36	549.28	7.42
17.20	62.83	2.09	11267.36	549.28	7.90









	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

17.40	62.83	3.44	11267.36	549.28	8.47
17.60	62.83	4.54	11267.36	549.28	9.13
17.80	62.83	5.39	11267.36	549.28	9.91
18.00	62.83	6.01	11267.36	549.28	10.85
18.20	62.83	6.39	11267.36	549.28	11.99
18.40	62.83	6.55	11267.36	549.28	13.42
18.60	62.83	6.48	11267.36	549.28	15.27
18.80	62.83	6.20	11267.36	549.28	17.72
19.00	62.83	5.71	11267.36	549.28	21.16
19.20	62.83	5.00	11267.36	549.28	26.33
19.40	62.83	4.09	11267.36	549.28	34.93
19.60	62.83	2.97	11267.36	549.28	52.15
19.80	62.83	1.64	11267.36	549.28	103.80
20.00	62.83	0.00	0.00	549.28	1000.00

Combinazione 2

<b>Y</b>	<b>A<sub>r</sub></b>	<b>M<sub>u</sub></b>	<b>N<sub>u</sub></b>	<b>T<sub>u</sub></b>	<b>CS</b>
0.00	212.37	1949.62	-3191.88	924.80	1.03
0.20	212.37	1877.87	-3396.88	924.80	1.10
0.40	212.37	1795.37	-3625.40	924.80	1.18
0.60	212.37	1702.30	-3883.17	924.80	1.27
0.80	212.37	1597.28	-4174.02	924.80	1.37
1.00	212.37	1478.78	-4502.23	924.80	1.48
1.20	212.37	1345.08	-4872.54	924.80	1.61
1.40	212.37	1193.99	-5288.65	924.80	1.75
1.60	212.37	1020.54	-5738.07	924.80	1.91
1.80	212.37	827.03	-6239.45	924.80	2.08
2.00	212.37	611.73	-6793.91	924.80	2.27
2.20	212.37	373.41	-7396.01	924.80	2.49
2.40	212.37	112.63	-8042.86	924.80	2.72
2.60	212.37	153.53	-7941.88	924.80	2.69
2.80	212.37	366.74	-7412.85	924.80	2.53
3.00	212.37	534.12	-6989.98	924.80	2.39
3.20	212.37	666.65	-6655.00	924.80	2.29
3.40	212.37	771.22	-6384.04	924.80	2.21

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>	
3.60	212.37	853.86	-6169.94	924.80	2.15
3.80	212.37	918.55	-6002.33	924.80	2.10
4.00	212.37	968.28	-5873.47	924.80	2.07
4.20	212.37	1005.32	-5777.50	924.80	2.05
4.40	212.37	1031.43	-5709.84	924.80	2.04
4.60	212.37	1048.00	-5666.91	924.80	2.03
4.80	212.37	1056.13	-5645.86	924.80	2.04
5.00	212.37	1056.71	-5644.36	924.80	2.05
5.20	212.37	1050.48	-5660.48	924.80	2.08
5.40	212.37	1038.08	-5692.61	924.80	2.10
5.60	212.37	1020.04	-5739.35	924.80	2.14
5.80	212.37	996.84	-5799.46	924.80	2.18
6.00	212.37	968.92	-5871.81	924.80	2.22
6.20	212.37	936.68	-5955.36	924.80	2.27
6.40	212.37	900.50	-6049.08	924.80	2.33
6.60	212.37	860.79	-6151.98	924.80	2.39
6.80	212.37	817.92	-6263.04	924.80	2.45
7.00	212.37	772.31	-6381.24	924.80	2.52
7.20	212.37	724.35	-6505.50	924.80	2.60
7.40	212.37	674.47	-6634.73	924.80	2.67
7.60	212.37	622.92	-6765.64	924.80	2.75
7.80	212.37	570.34	-6898.48	924.80	2.84
8.00	212.37	517.25	-7032.61	924.80	2.93
8.20	212.37	464.13	-7166.81	924.80	3.01
8.40	212.37	411.45	-7299.90	924.80	3.11
8.60	212.37	359.68	-7430.69	924.80	3.20
8.80	212.37	309.23	-7557.18	924.80	3.29
9.00	62.83	260.51	-7677.54	924.80	3.39
9.20	62.83	63.33	-2306.19	549.28	1.03
9.40	62.83	50.32	-2338.43	549.28	1.06
9.60	62.83	38.15	-2368.58	549.28	1.09
9.80	62.83	26.87	-2395.30	549.28	1.11
10.00	62.83	16.56	-2419.64	549.28	1.14
10.20	62.83	7.26	-2441.61	549.28	1.17
10.40	62.83	1.02	-2456.29	549.28	1.20
10.60	62.83	8.16	-2439.48	549.28	1.21




	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	<b>STUDIO IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)	
10.80	62.83	14.15	-2425.33	549.28	1.22
11.00	62.83	19.10	-2413.63	549.28	1.23
11.20	62.83	23.11	-2404.16	549.28	1.25
11.40	62.83	26.27	-2396.71	549.28	1.27
11.60	62.83	28.66	-2391.07	549.28	1.29
11.80	62.83	30.36	-2387.06	549.28	1.31
12.00	62.83	31.44	-2384.50	549.28	1.33
12.20	62.83	31.98	-2383.22	549.28	1.36
12.40	62.83	32.05	-2383.06	549.28	1.39
12.60	62.83	31.71	-2383.87	549.28	1.42
12.80	62.83	31.01	-2385.53	549.28	1.45
13.00	62.83	30.01	-2387.88	549.28	1.49
13.20	62.83	28.76	-2390.83	549.28	1.53
13.40	62.83	27.31	-2394.25	549.28	1.57
13.60	62.83	25.70	-2398.05	549.28	1.61
13.80	62.83	23.97	-2402.13	549.28	1.66
14.00	62.83	22.16	-2406.41	549.28	1.71
14.20	62.83	20.30	-2410.80	549.28	1.76
14.40	62.83	18.42	-2415.25	549.28	1.82
14.60	62.83	16.54	-2419.68	549.28	1.88
14.80	62.83	14.69	-2424.06	549.28	1.95
15.00	62.83	12.88	-2428.32	549.28	2.02
15.20	62.83	11.14	-2432.44	549.28	2.10
15.40	62.83	9.47	-2436.38	549.28	2.18
15.60	62.83	7.89	-2440.11	549.28	2.27
15.80	62.83	6.41	-2443.62	549.28	2.37
16.00	62.83	5.02	-2446.88	549.28	2.48
16.20	62.83	3.75	-2449.89	549.28	2.61
16.40	62.83	2.59	-2452.63	549.28	2.74
16.60	62.83	1.54	-2455.10	549.28	2.89
16.80	62.83	0.61	-2457.25	549.28	3.06
17.00	62.83	0.21	-2458.15	549.28	3.25
17.20	62.83	0.92	-2456.53	549.28	3.47
17.40	62.83	1.51	-2455.18	549.28	3.71
17.60	62.83	1.99	-2454.04	549.28	4.00
17.80	62.83	2.37	-2453.15	549.28	4.35




	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

18.00	62.83	2.64	-2452.52	549.28	4.76
18.20	62.83	2.81	-2452.12	549.28	5.26
18.40	62.83	2.88	-2451.95	549.28	5.90
18.60	62.83	2.85	-2452.01	549.28	6.71
18.80	62.83	2.73	-2452.30	549.28	7.79
19.00	62.83	2.51	-2452.81	549.28	9.31
19.20	62.83	2.20	-2453.54	549.28	11.59
19.40	62.83	1.80	-2454.49	549.28	15.40
19.60	62.83	1.31	-2455.63	549.28	23.01
19.80	62.83	0.73	-2456.97	549.28	45.84
20.00	62.83	0.00	0.00	549.28	1000.00

Inviluppo

Y	A <sub>f</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
0.00	212.37	1949.62	-3191.88	924.80	1.03
0.20	212.37	1877.87	-3396.88	924.80	1.10
0.40	212.37	1795.37	-3625.40	924.80	1.18
0.60	212.37	1702.30	-3883.17	924.80	1.27
0.80	212.37	1597.28	-4174.02	924.80	1.37
1.00	212.37	1478.78	-4502.23	924.80	1.48
1.20	212.37	1345.08	-4872.54	924.80	1.61
1.40	212.37	1193.99	-5288.65	924.80	1.75
1.60	212.37	1020.54	-5738.07	924.80	1.91
1.80	212.37	827.03	-6239.45	924.80	2.08
2.00	212.37	611.73	-6793.91	924.80	2.27
2.20	212.37	373.41	-7396.01	924.80	2.49
2.40	212.37	112.63	-8042.86	924.80	2.72
2.60	212.37	153.53	-7941.88	924.80	2.69
2.80	212.37	366.74	-7412.85	924.80	2.53
3.00	212.37	534.12	-6989.98	924.80	2.39
3.20	212.37	666.65	-6655.00	924.80	2.29
3.40	212.37	771.22	-6384.04	924.80	2.21
3.60	212.37	853.86	-6169.94	924.80	2.15
3.80	212.37	918.55	-6002.33	924.80	2.10
4.00	212.37	968.28	-5873.47	924.80	2.07

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	<b>STUDIO IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)	
4.20	212.37	1005.32	-5777.50	924.80	2.05
4.40	212.37	1031.43	-5709.84	924.80	2.04
4.60	212.37	1048.00	-5666.91	924.80	2.03
4.80	212.37	1056.13	-5645.86	924.80	2.04
5.00	212.37	1056.71	-5644.36	924.80	2.05
5.20	212.37	1050.48	-5660.48	924.80	2.08
5.40	212.37	1038.08	-5692.61	924.80	2.10
5.60	212.37	1020.04	-5739.35	924.80	2.14
5.80	212.37	996.84	-5799.46	924.80	2.18
6.00	212.37	968.92	-5871.81	924.80	2.22
6.20	212.37	936.68	-5955.36	924.80	2.27
6.40	212.37	900.50	-6049.08	924.80	2.33
6.60	212.37	860.79	-6151.98	924.80	2.39
6.80	212.37	817.92	-6263.04	924.80	2.45
7.00	212.37	772.31	-6381.24	924.80	2.52
7.20	212.37	724.35	-6505.50	924.80	2.60
7.40	212.37	674.47	-6634.73	924.80	2.67
7.60	212.37	622.92	-6765.64	924.80	2.75
7.80	212.37	570.34	-6898.48	924.80	2.84
8.00	212.37	517.25	-7032.61	924.80	2.93
8.20	212.37	464.13	-7166.81	924.80	3.01
8.40	212.37	411.45	-7299.90	924.80	3.11
8.60	212.37	359.68	-7430.69	924.80	3.20
8.80	212.37	309.23	-7557.18	924.80	3.29
9.00	62.83	260.51	-7677.54	924.80	3.39
9.20	62.83	63.33	-2306.19	549.28	1.03
9.40	62.83	50.32	-2338.43	549.28	1.06
9.60	62.83	38.15	-2368.58	549.28	1.09
9.80	62.83	26.87	-2395.30	549.28	1.11
10.00	62.83	16.56	-2419.64	549.28	1.14
10.20	62.83	7.26	-2441.61	549.28	1.17
10.40	62.83	1.02	-2456.29	549.28	1.20
10.60	62.83	8.16	-2439.48	549.28	1.21
10.80	62.83	14.15	-2425.33	549.28	1.22
11.00	62.83	19.10	-2413.63	549.28	1.23
11.20	62.83	23.11	-2404.16	549.28	1.25

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>			 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
11.40	62.83	26.27	-2396.71	549.28	1.27	
11.60	62.83	28.66	-2391.07	549.28	1.29	
11.80	62.83	30.36	-2387.06	549.28	1.31	
12.00	62.83	31.44	-2384.50	549.28	1.33	
12.20	62.83	31.98	-2383.22	549.28	1.36	
12.40	62.83	32.05	-2383.06	549.28	1.39	
12.60	62.83	31.71	-2383.87	549.28	1.42	
12.80	62.83	31.01	-2385.53	549.28	1.45	
13.00	62.83	30.01	-2387.88	549.28	1.49	
13.20	62.83	28.76	-2390.83	549.28	1.53	
13.40	62.83	27.31	-2394.25	549.28	1.57	
13.60	62.83	25.70	-2398.05	549.28	1.61	
13.80	62.83	23.97	-2402.13	549.28	1.66	
14.00	62.83	22.16	-2406.41	549.28	1.71	
14.20	62.83	20.30	-2410.80	549.28	1.76	
14.40	62.83	18.42	-2415.25	549.28	1.82	
14.60	62.83	16.54	-2419.68	549.28	1.88	
14.80	62.83	14.69	-2424.06	549.28	1.95	
15.00	62.83	12.88	-2428.32	549.28	2.02	
15.20	62.83	11.14	-2432.44	549.28	2.10	
15.40	62.83	9.47	-2436.38	549.28	2.18	
15.60	62.83	7.89	-2440.11	549.28	2.27	
15.80	62.83	6.41	-2443.62	549.28	2.37	
16.00	62.83	5.02	-2446.88	549.28	2.48	
16.20	62.83	3.75	-2449.89	549.28	2.61	
16.40	62.83	2.59	-2452.63	549.28	2.74	
16.60	62.83	1.54	-2455.10	549.28	2.89	
16.80	62.83	0.61	-2457.25	549.28	3.06	
17.00	62.83	0.21	-2458.15	549.28	3.25	
17.20	62.83	0.92	-2456.53	549.28	3.47	
17.40	62.83	1.51	-2455.18	549.28	3.71	
17.60	62.83	1.99	-2454.04	549.28	4.00	
17.80	62.83	2.37	-2453.15	549.28	4.35	
18.00	62.83	2.64	-2452.52	549.28	4.76	
18.20	62.83	2.81	-2452.12	549.28	5.26	
18.40	62.83	2.88	-2451.95	549.28	5.90	

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	---

18.60	62.83	2.85	-2452.01	549.28	6.71
18.80	62.83	2.73	-2452.30	549.28	7.79
19.00	62.83	2.51	-2452.81	549.28	9.31
19.20	62.83	2.20	-2453.54	549.28	11.59
19.40	62.83	1.80	-2454.49	549.28	15.40
19.60	62.83	1.31	-2455.63	549.28	23.01
19.80	62.83	0.73	-2456.97	549.28	45.84
20.00	62.83	0.00	0.00	549.28	1000.00

## 11 SPALLA 2

### 11.1 Risultati delle Analisi

#### 11.1.1 Modi di Vibrazione e fattori di partecipazione modale

Si riepilogano nella tabella seguente i periodi dei primi 12 modi naturali di vibrare della struttura con i relativi valori dei rapporti delle masse partecipanti per i singoli modi, relativamente alle tre direzioni principali, nonché la loro somma cumulativa.

Tabella 11.1. Periodi e rapporti delle masse partecipanti per i singoli modi

OutputCase	StepNum	Period [s]	U <sub>x</sub>	U <sub>y</sub>	U <sub>z</sub>	Sum U <sub>x</sub>	Sum U <sub>y</sub>	Sum U <sub>z</sub>
MODAL	Mode	1	0.159179	0.16564	0.31117	0.00023	0.16564	0.31117
MODAL	Mode	2	0.112327	0.0109	0.00009256	0.000003201	0.17655	0.31126
MODAL	Mode	3	0.101787	0.39414	0.20657	0.00002143	0.57069	0.51783
MODAL	Mode	4	0.052351	0.04753	0.08791	0.01657	0.61822	0.60574
MODAL	Mode	5	0.046846	0.00386	0.00908	0.37069	0.62208	0.61482
MODAL	Mode	6	0.045508	0.00632	0.00166	0.46247	0.6284	0.61647
MODAL	Mode	7	0.042112	0.00115	0.00006123	0.00355	0.62955	0.61653
MODAL	Mode	8	0.035911	0.00007952	0.0002	0.000007641	0.62963	0.61673
MODAL	Mode	9	0.028217	0.00002371	0.000004368	0.00012	0.62966	0.61673
MODAL	Mode	10	0.02682	0.00379	0.00593	0.00031	0.63344	0.62267
MODAL	Mode	11	0.025478	0.00039	0.00043	0.000003316	0.63383	0.6231
MODAL	Mode	12	0.022973	0.00019	0.00038	0.00002135	0.63402	0.62349



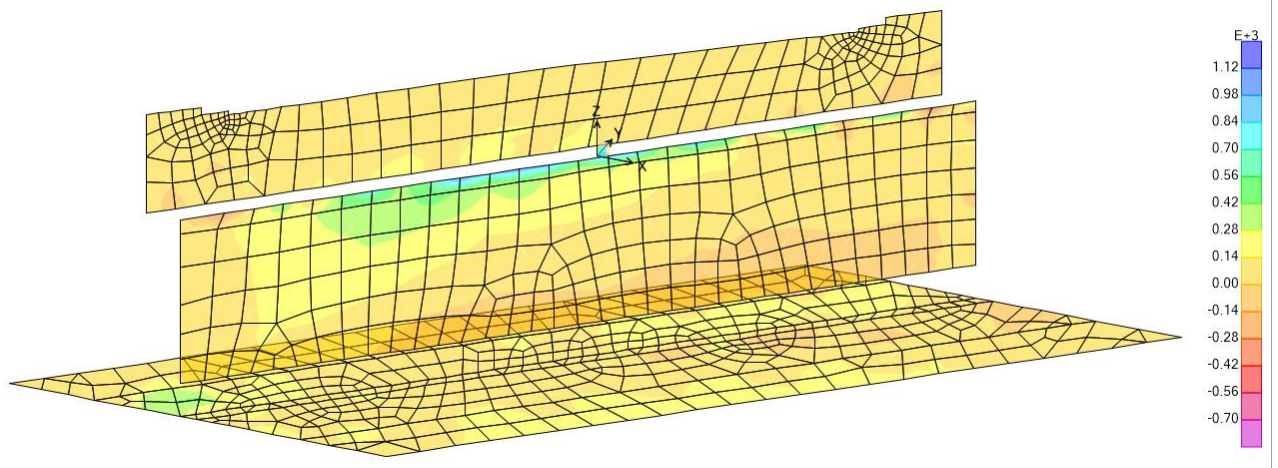


## 11.1.2 Sollecitazioni Elementi Strutturali (colormap)

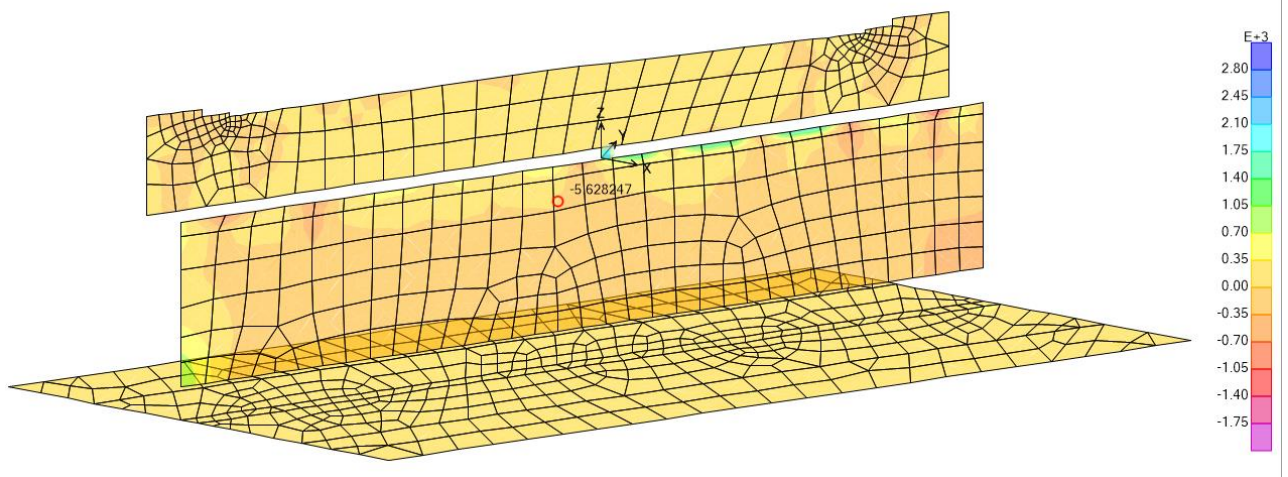
In questo paragrafo è presente la rappresentazione complessiva tramite colormap delle sollecitazioni di calcolo indotte negli elementi finiti bidimensionali utilizzate nelle successive verifiche di resistenza.

### 11.1.2.1 Combinazione Env-SLU-Max

#### 11.1.2.1.1 Diagrammi F11

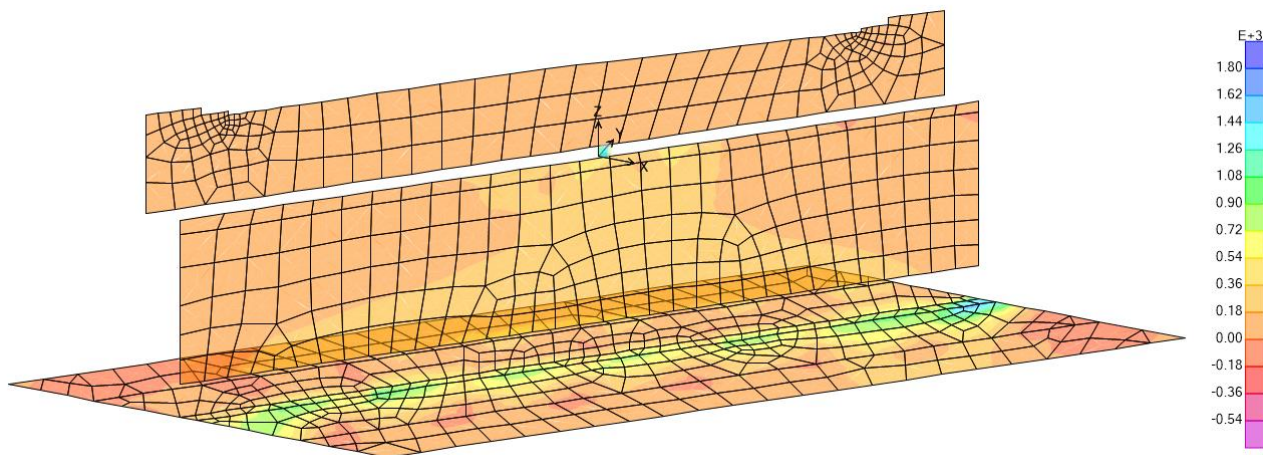


#### 11.1.2.1.2 Diagrammi F22

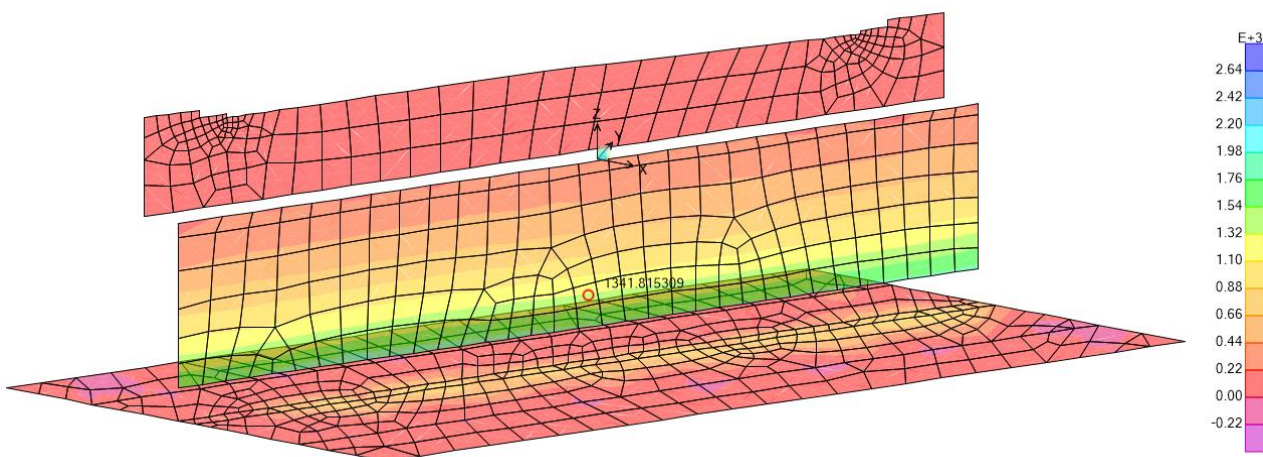




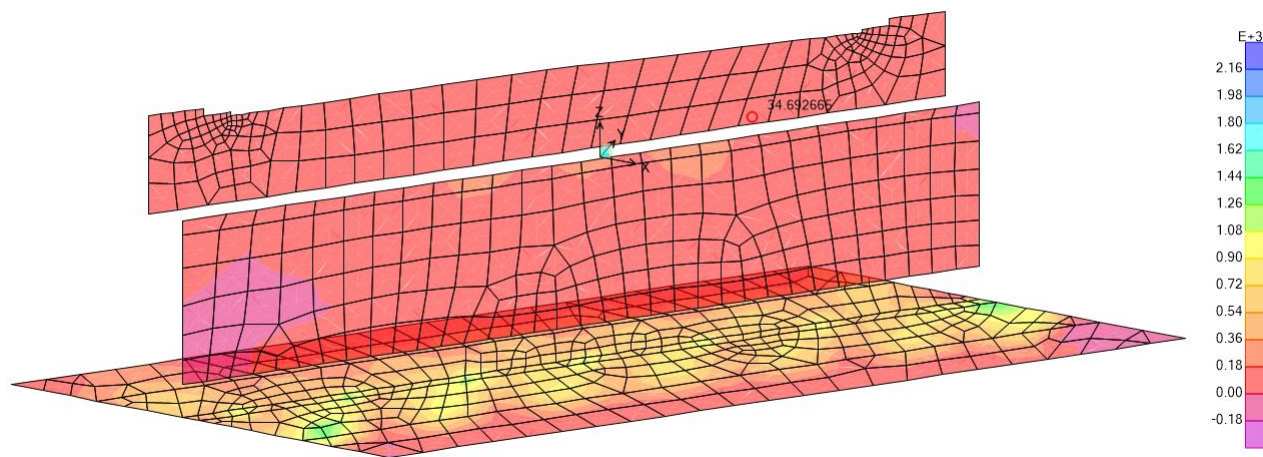
11.1.2.1.3 Diagrammi M11



11.1.2.1.4 Diagrammi M22

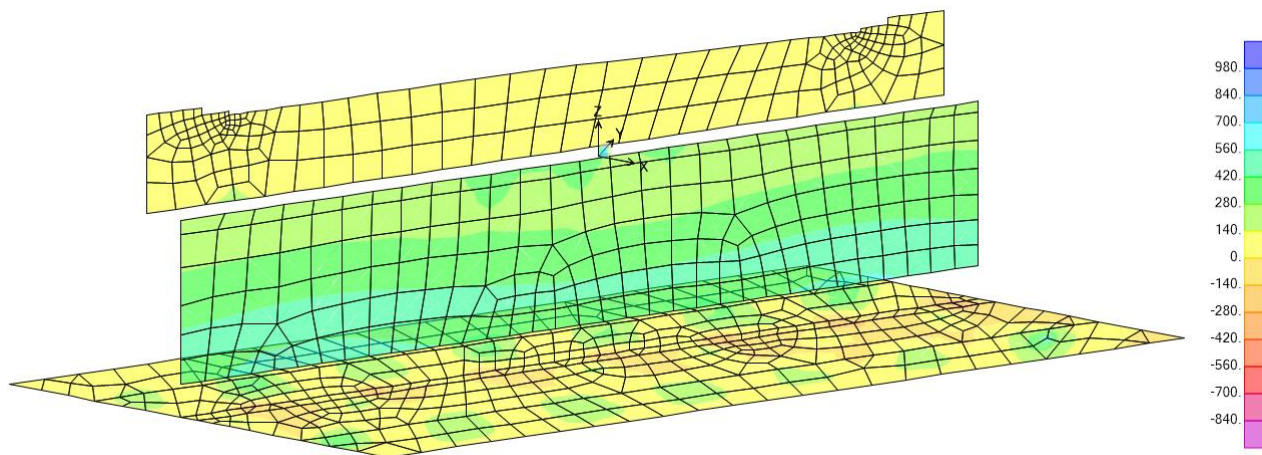


11.1.2.1.5 Diagrammi V13



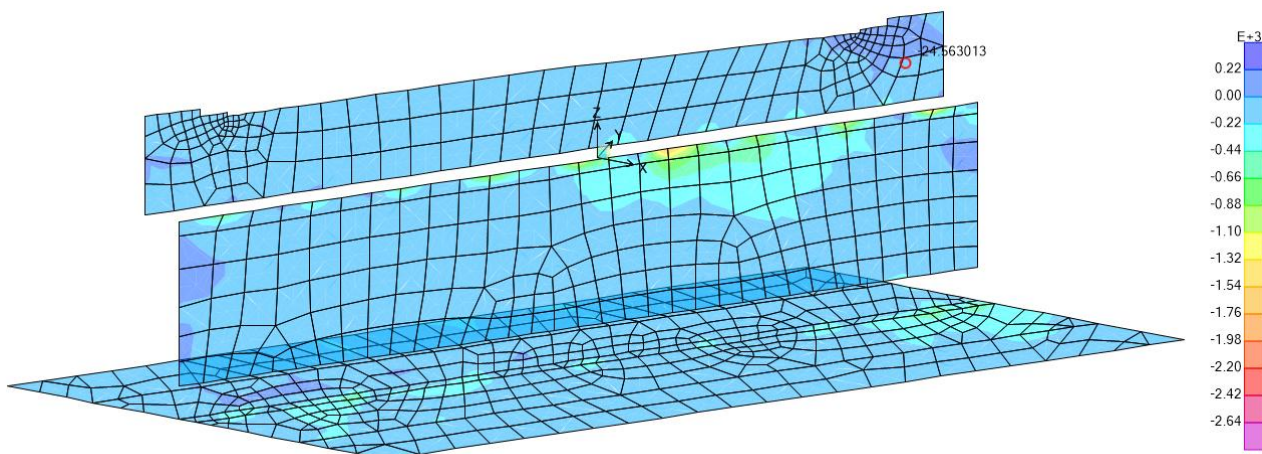


### 11.1.2.1.6 Diagrammi V23

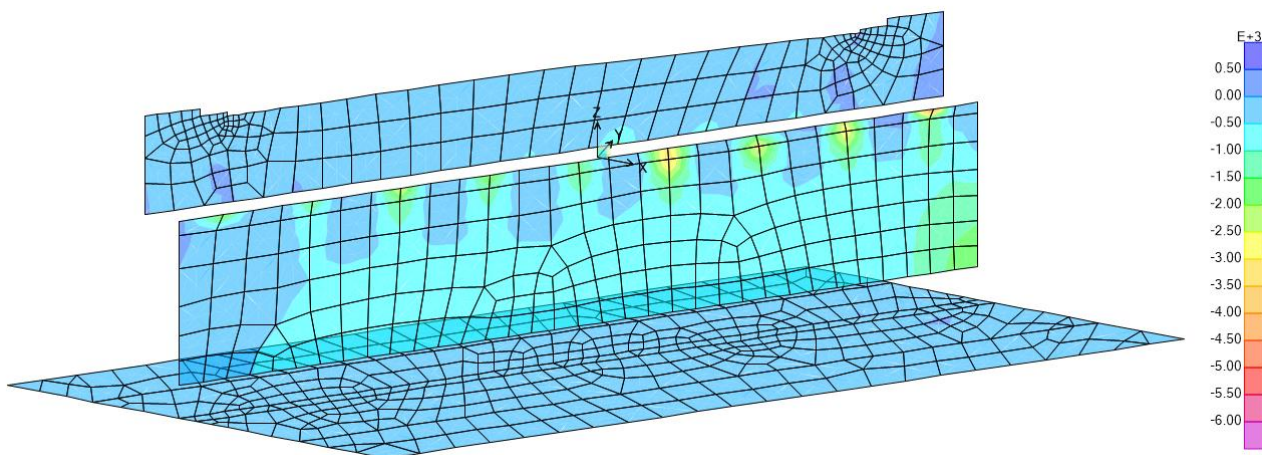


### 11.1.2.2 Combinazione Env-SLU-Min

#### 11.1.2.2.1 Diagrammi F11

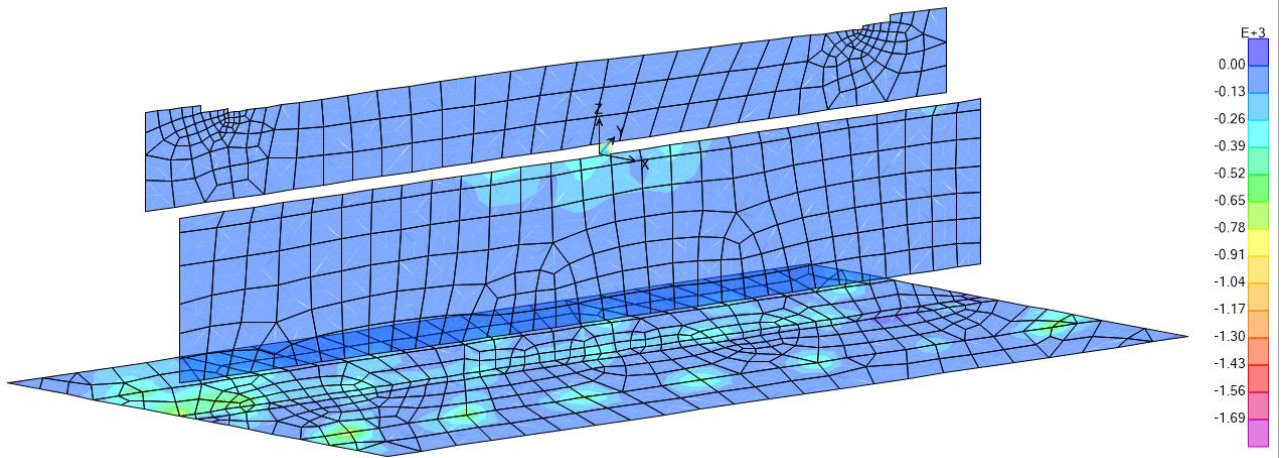


#### 11.1.2.2.2 Diagrammi F22

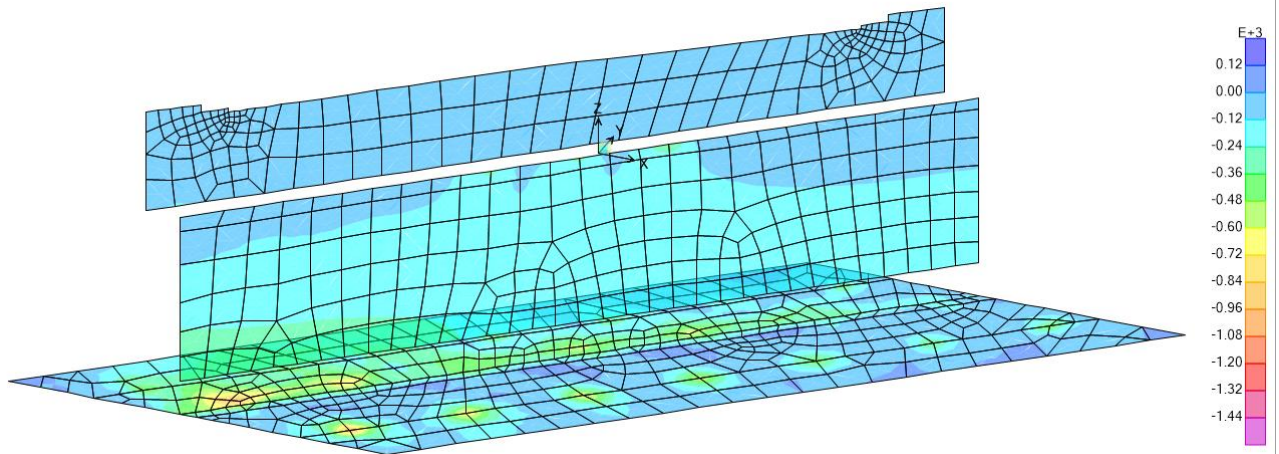




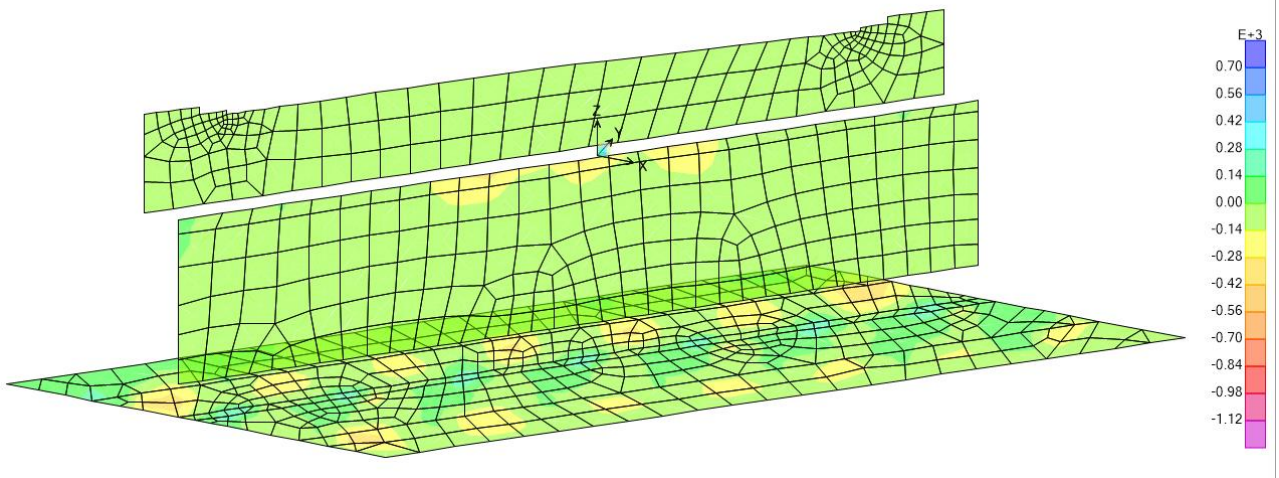
11.1.2.2.3 Diagrammi M11



11.1.2.2.4 Diagrammi M22

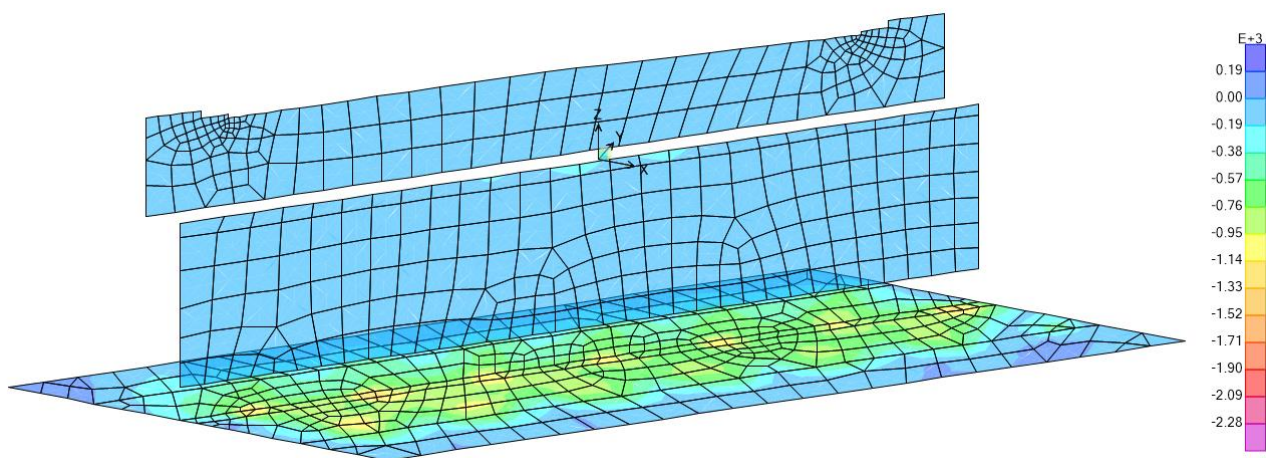


11.1.2.2.5 Diagrammi V13





11.1.2.2.6 Diagrammi V23

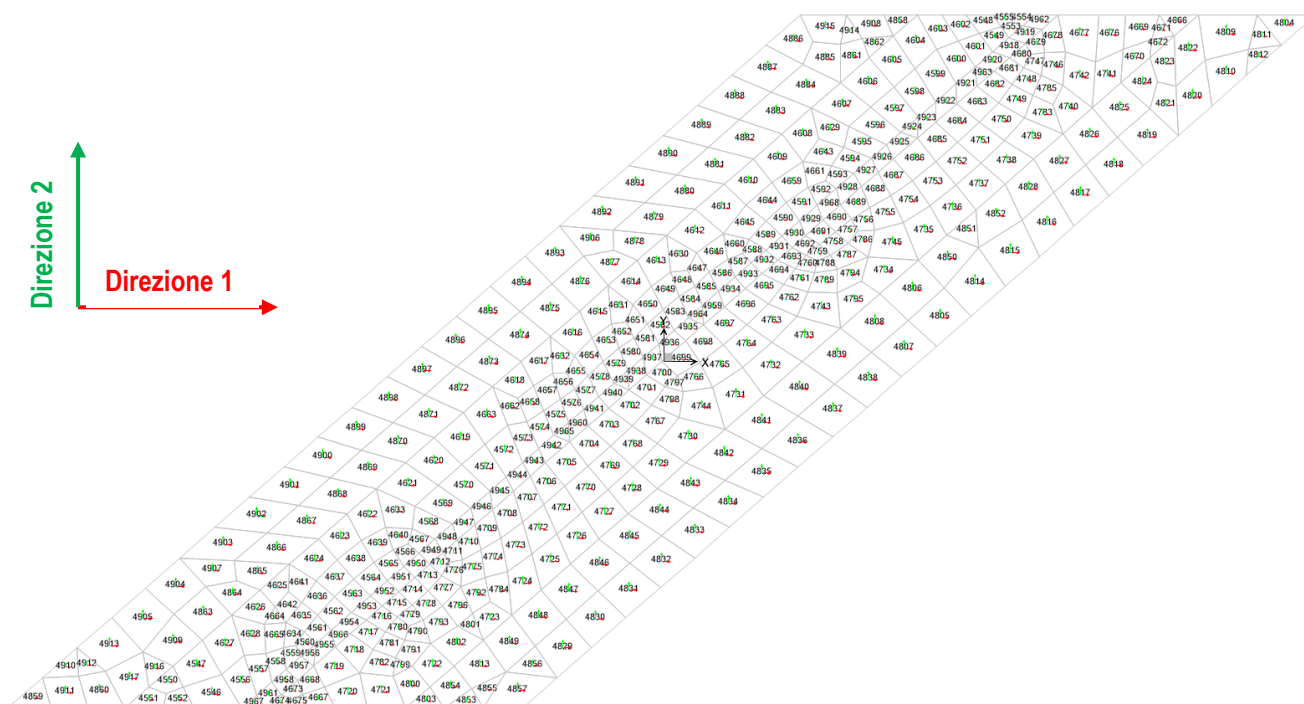




## 11.2 Verifiche Elementi Strutturali

Si riepilogano nel presente paragrafo le verifiche di resistenza agli SLU ed agli SLE condotte sui vari componenti bidimensionali della struttura in esame.

### 11.2.1 Fondazione



#### 11.2.1.1 Riepilogo Sollecitazioni di Calcolo

Direz. Verifica	Gruppo	Combinazione	Estremo	Sollecitazione	F1d.M	F2d.M	M1d.M	M2d.M	V1d.M	V2d.M	n° Elemento
1	Fond Mensole	ENV_SLU	Max	F1d.M	556.89	87.15	337.73	178.06	716.44	147.65	4547
1	Fond Mensole	ENV_SLU	Min	F1d.M	-531.45	-106.06	-665.73	-345.52	257.88	-571.32	4670
1	Fond Mensole	ENV_SLU	Max	M1d.M	50.29	127.07	881.89	554.70	876.85	-24.35	4746
1	Fond Mensole	ENV_SLU	Min	M1d.M	-531.45	-106.06	-665.73	-345.52	257.88	-571.32	4670
1	Fond Mensole	ENV_SLU	Max	V1d.M	272.91	269.46	105.53	54.74	2243.58	11.94	4722
1	Fond Mensole	ENV_SLU	Min	V1d.M	90.64	-54.94	107.03	37.48	-1138.62	-121.07	4813
2	Fond Mensole	ENV_SLU	Max	F2d.M	378.47	354.59	43.08	65.14	77.15	69.15	4836
2	Fond Mensole	ENV_SLU	Min	F2d.M	-132.73	-326.90	-135.50	-327.96	-18.26	-2061.74	4802
2	Fond Mensole	ENV_SLU	Max	M2d.M	193.54	291.56	706.36	562.18	718.74	52.40	4749
2	Fond Mensole	ENV_SLU	Min	M2d.M	122.20	63.98	-347.40	-460.91	-84.83	-465.21	4628
2	Fond Mensole	ENV_SLU	Max	V2d.M	168.31	211.21	-23.04	156.98	719.08	1118.98	4854
2	Fond Mensole	ENV_SLU	Min	V2d.M	-132.73	-326.90	-135.50	-327.96	-18.26	-2061.74	4802
1	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	F1d.M	379.77	69.13	74.79	34.60	103.41	-42.60	4547
1	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	F1d.M	-209.89	72.22	-322.95	-92.76	936.17	-381.17	4670
1	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	M1d.M	17.28	19.37	518.82	167.31	451.72	-245.24	4782
1	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	M1d.M	-209.89	72.22	-322.95	-92.76	936.17	-381.17	4670
1	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	V1d.M	-36.51	92.31	-147.08	-166.03	1296.74	-200.96	4722
1	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	V1d.M	186.33	2.29	133.20	39.70	-687.00	-61.51	4813
2	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	F2d.M	272.45	277.17	20.93	4.31	45.05	-174.87	4641
2	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	F2d.M	105.89	-105.12	-170.48	-224.44	193.31	-277.75	4909
2	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	M2d.M	49.72	28.59	329.60	433.43	390.59	-335.45	4798
2	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	M2d.M	3.20	-51.90	-124.18	-233.78	146.25	-252.36	4866
2	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	V2d.M	47.70	142.34	-90.54	77.45	401.17	663.47	4854
2	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	V2d.M	72.05	-85.88	-45.71	-131.73	237.52	-1193.45	4802
1	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	F1d.M	334.78	63.80	40.40	16.13	-24.12	-42.60	4547
1	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	F1d.M	-166.16	84.67	-267.38	-54.38	936.17	-322.69	4670



**Ammodernamento del tracciato stradale**  
**S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO**  
**I° STRALCIO FUNZIONALE**



**(MANDATARIA)**

**I.R.**  
**(MANDANTE)**

**STUDIO**  
**IUDICE S.r.l.**  
**(MANDANTE)**

Direz. Verifica	Gruppo	Combinazione	Estremo	Sollecitazione	F1d.M	F2d.M	M1d.M	M2d.M	V1d.M	V2d.M	n° Elemento
1	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	M1d.M	6.96	13.37	452.39	157.36	374.60	-245.24	4782
1	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	M1d.M	-166.16	84.67	-267.38	-54.38	936.17	-322.69	4670
1	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	V1d.M	-60.08	63.97	-162.59	-166.04	1089.04	-200.96	4722
1	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	V1d.M	178.37	10.09	119.72	38.63	-579.00	-46.74	4813
2	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	F2d.M	235.41	238.00	14.31	10.90	45.05	-50.76	4641
2	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	F2d.M	106.12	-73.01	-157.97	-187.41	193.31	-277.75	4909
2	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	M2d.M	32.84	16.34	274.53	385.02	328.35	-335.45	4798
2	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	M2d.M	7.79	-27.72	-102.38	-194.55	151.95	-252.36	4866
2	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	V2d.M	31.30	117.90	-93.12	68.15	335.50	560.82	4854
2	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	V2d.M	84.43	-43.50	-34.88	-100.02	237.52	-995.31	4802
1	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	F1d.M	396.25	70.42	85.59	40.37	147.44	-43.65	4547
1	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	F1d.M	-223.17	69.70	-340.18	-104.81	937.78	-401.53	4670
1	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	M1d.M	-127.57	85.49	560.22	310.77	544.93	-280.31	4746
1	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	M1d.M	-223.17	69.70	-340.18	-104.81	937.78	-401.53	4670
1	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	V1d.M	-23.30	102.27	-142.49	-166.73	1377.64	-204.12	4722
1	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	V1d.M	193.13	-0.58	136.10	39.68	-730.13	-67.44	4813
2	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	F2d.M	287.29	291.93	23.40	3.87	46.34	-220.49	4641
2	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	F2d.M	106.56	-117.71	-175.32	-238.05	193.67	-277.76	4909
2	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	M2d.M	57.08	31.50	352.22	456.40	413.92	-341.25	4798
2	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	M2d.M	1.49	-62.59	-132.60	-248.11	143.51	-251.42	4866
2	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	V2d.M	57.04	151.76	-91.93	80.78	426.30	703.77	4854
2	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	V2d.M	72.78	-101.98	-51.67	-144.13	240.24	-1271.43	4802

### 11.2.1.2 Verifiche PM – Direzione 1

#### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale  $h$  = 1800.00 mm  
 Larghezza della sezione trasversale  $b$  = 1000.00 mm

#### Armature predisposte nella sezione (predisporre almeno uno strato in zona tesa e uno in zona compressa)

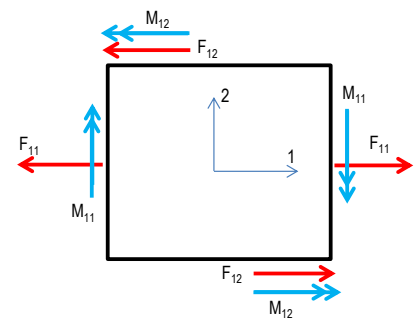
N° Strato	N° Ferri	Diametro	$z_i$	Area	$0.5h - z_i$	$z_i$
-	-	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm
1	10	20	40	3142	860	1760
2	10	26	1760	5309	-860	40
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0

$z_i$  = distanza tra il bordo superiore della sezione in calcestruzzo ed il baricentro dell'armatura che si sta considerando

#### CARATTERISTICHE DELLE SOLLECITAZIONI DI DESIGN IN DIREZIONE 1

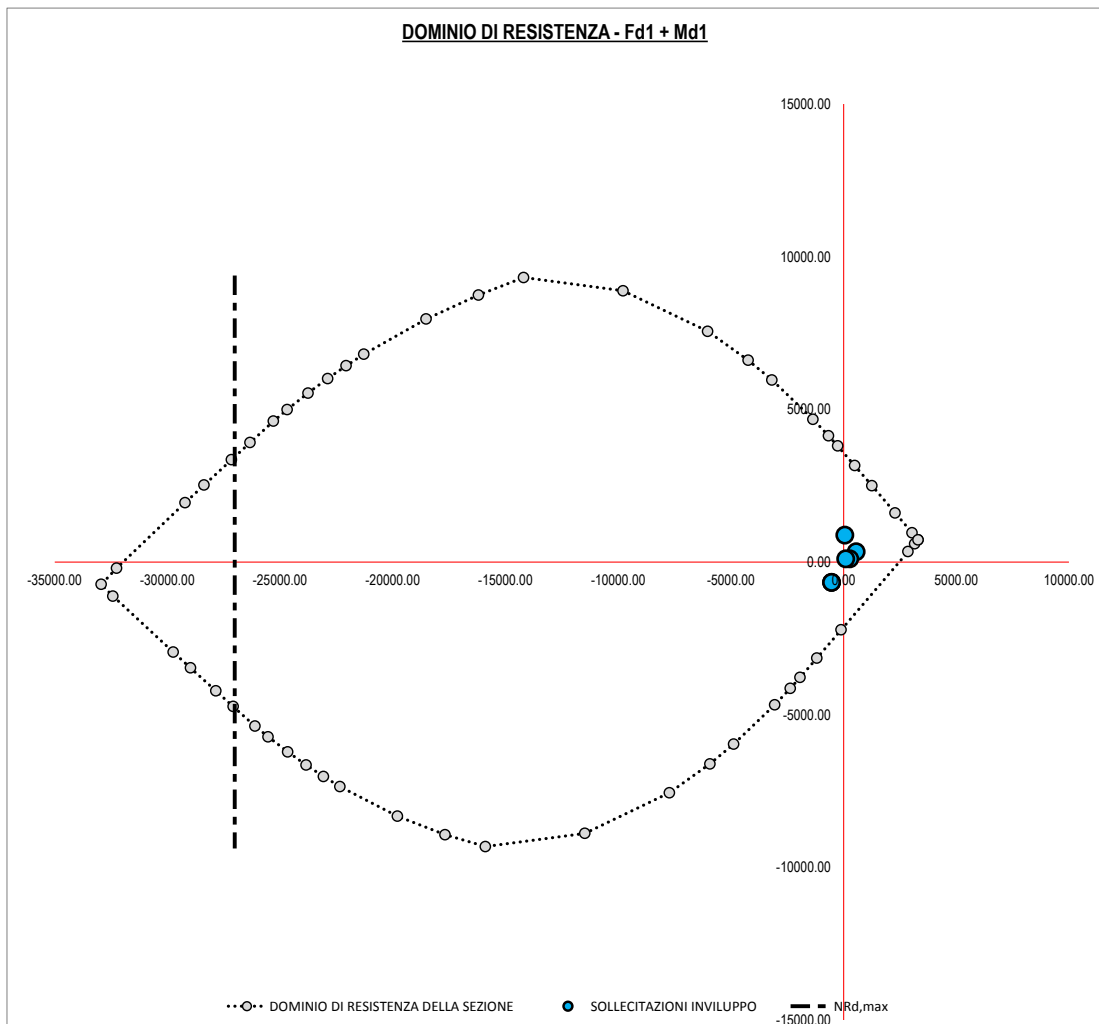
Massima forza assiale in direzione 1 e momento associato  
 Minima forza assiale in direzione 1 e momento associato  
 Massimo momento in direzione 1 e forza assiale associata  
 Minimo momento in direzione 1 e forza assiale associata  
 Massimo taglio in direzione 1 associato ai relativi valori di  $F_{d1}$  e  $M_{d1}$   
 Minimo taglio in direzione 1 associato ai relativi valori di  $F_{d1}$  e  $M_{d1}$

$F_{d1}$	$M_{d1}$	$V_{d1}$
[kN]	[kNm]	[kN]
557	338	716
-531	-666	258
50	882	877
-531	-666	258
273	106	2244
91	107	-1139



$$F_{d1} = F_{11} + |F_{12}|$$

$$M_{d1} = M_{11} + |M_{12}|$$





### 11.2.1.3 Verifiche PM – Direzione 2

#### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale  $h = 1800.00$  mm  
 Larghezza della sezione trasversale  $b = 1000.00$  mm

#### Armature predisposte nella sezione (predisporre almeno uno strato in zona tesa e uno in zona compressa)

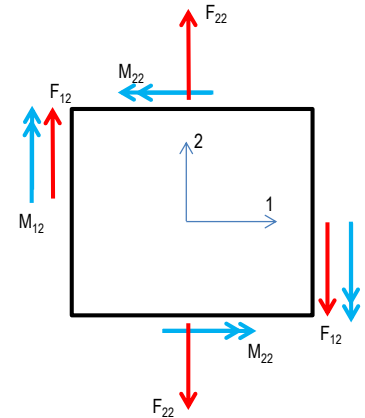
N° Strato	N° Ferri	Diametro	$z_i$	Area	$0.5h - z_i$	$z_i$
-	-	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm
1	6.67	20	40	2095	860	1760
2	6.67	26	1760	3541	-860	40
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0

$z_i$  = distanza tra il bordo superiore della sezione in calcestruzzo ed il baricentro dell'armatura che si sta considerando

#### CARATTERISTICHE DELLE SOLLECITAZIONI DI DESIGN IN DIREZIONE 1

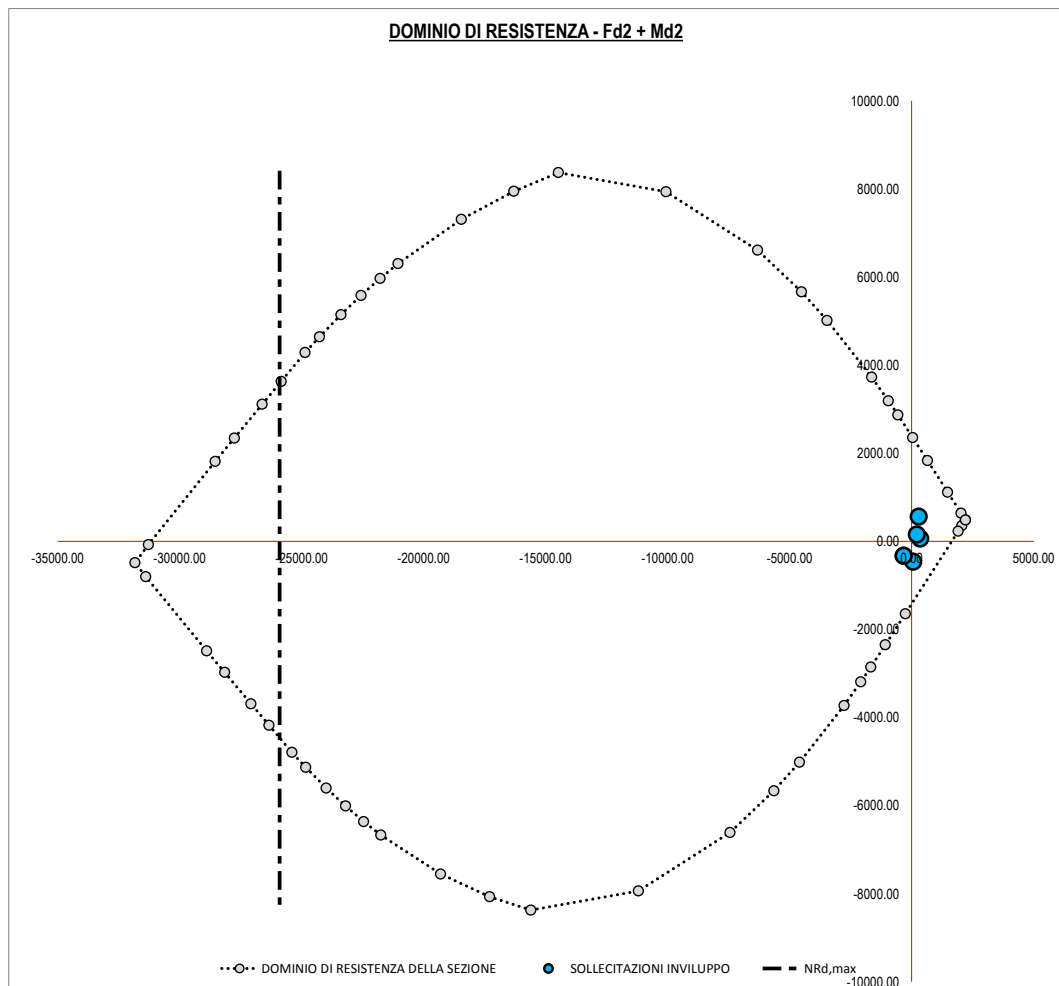
Massima forza assiale in direzione 2 e momento associato  
 Minima forza assiale in direzione 2 e momento associato  
 Massimo momento in direzione 2 e forza assiale associata  
 Minimo momento in direzione 2 e forza assiale associata  
 Massimo taglio in direzione 2 associato ai relativi valori di  $F_{d2}$  e  $M_{d2}$   
 Minimo taglio in direzione 2 associato ai relativi valori di  $F_{d2}$  e  $M_{d2}$

$F_{d2}$ [kN]	$M_{d2}$ [kNm]	$V_{d2}$ [kN]
355	65	69
-327	-328	-2062
292	562	52
64	-461	-465
211	157	1119
-327	-328	-2062



$$F_{d2} = F_{22} + |F_{12}|$$

$$M_{d2} = M_{22} + |M_{12}|$$



### 11.2.1.4 Verifiche a Taglio

#### VERIFICA A TAGLIO DEGLI ELEMENTI SHELL - NTC2008

##### CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

###### Calcestruzzo

Resistenza caratteristica cubica	$R_{ck}$	=	35.00	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente che tiene in conto degli effetti di lungo termine	$\alpha_{cc}$	=	0.85	-
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c$	=	1.50	-
Resistenza caratteristica cilindrica	$f_{ck}$	=	29.05	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	=	16.46	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a compressione	$f_{cm}$	=	37.05	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione	$f_{ctm}$	=	2.83	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 5%)	$f_{ctk,0.05}$	=	1.98	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 95%)	$f_{ctk,0.95}$	=	3.69	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità normale medio	$E_{cm}$	=	32588	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione al raggiungimento della massima tensione $f_{cd}$	$\varepsilon_{c2}$	=	-0.0020	-
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\varepsilon_{cu2}$	=	-0.0035	-

###### Acciaio per armatura

Resistenza caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	=	450	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione ultima dell'acciaio	$\varepsilon_{ud}$	=	0.0675	-
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_s$	=	1.15	-
Resistenza di calcolo a snervamento	$f_{yd}$	=	391.30	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità	$E_s$	=	200000	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione dell'acciaio al raggiungimento della tensione $f_{yd}$	$\varepsilon_{yd}$	=	0.001957	-

##### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale	$h$	=	1800	mm
Larghezza della sezione trasversale	$b$	=	1000	mm

##### SOLLECITAZIONI DI TAGLIO

Sollecitazione di taglio in direzione 1 associata alla presenza di momenti positivi	$V_{Ed,1,pos}$	=	2243.6	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 2 associata alla presenza di momenti positivi	$V_{Ed,2,pos}$	=	1119.0	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 1 associata alla presenza di momenti negativi	$V_{Ed,1,neg}$	=	0.0	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 2 associata alla presenza di momenti negativi	$V_{Ed,2,neg}$	=	2061.7	kN

##### RESISTENZA LIMITE A TAGLIO DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza utile in direzione 1 per momenti positivi	$d_{1,pos}$	=	1760.00	mm
Altezza utile in direzione 2 per momenti positivi	$d_{2,pos}$	=	1760.00	mm
Altezza utile in direzione 1 per momenti negativi	$d_{1,neg}$	=	1760.00	mm
Altezza utile in direzione 2 per momenti negativi	$d_{2,neg}$	=	1760.00	mm
Coefficiente di riduzione per effetto della fessurazione	$v$	=	0.500	-
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,max,pos}$	=	<b>7243.1</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,max,pos}$	=	<b>7243.1</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,max,neg}$	=	<b>7243.1</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,max,neg}$	=	<b>7243.1</b>	<b>kN</b>
<b>Verifica di idoneità della sezione</b>	$\delta_{1,pos}$	=	<b>0.31</b>	<b>-</b>
	$\delta_{2,pos}$	=	<b>0.15</b>	<b>-</b>
	$\delta_{1,neg}$	=	<b>0.00</b>	<b>-</b>
	$\delta_{2,neg}$	=	<b>0.28</b>	<b>-</b>

##### RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE PRIVA DI ARMATURA IDONEA A RESISTERE AL TAGLIO

Coefficiente di resistenza al taglio	$C_{Rd,c}$	=	0.12	-
Coefficiente k in direzione 1 per momenti positivi	$k_{1,pos}$	=	1.337	-
Coefficiente k in direzione 2 per momenti positivi	$k_{2,pos}$	=	1.337	-
Coefficiente k in direzione 1 per momenti negativi	$k_{1,neg}$	=	1.337	-
Coefficiente k in direzione 2 per momenti negativi	$k_{2,neg}$	=	1.337	-
Armatura tesa inferiore in direzione 1	$A_{inf,1}$	=	5309	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa superiore in direzione 1	$A_{sup,1}$	=	3142	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa inferiore in direzione 2	$A_{inf,2}$	=	3541	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa superiore in direzione 2	$A_{sup,2}$	=	2095	mm <sup>2</sup>
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 1 per momenti positivi	$\rho_{1,pos}$	=	0.00302	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 2 per momenti positivi	$\rho_{2,pos}$	=	0.00201	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 1 per momenti negativi	$\rho_{1,neg}$	=	0.00178	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 2 per momenti positivi	$\rho_{2,neg}$	=	0.00119	-
Tensione dovuta alla presenza della forza assiale in direzione 1	$\sigma_1$	=	0.000	MPa
Tensione dovuta alla presenza della forza assiale in direzione 2	$\sigma_2$	=	0.000	MPa
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,c,pos}$	=	<b>824.9</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,c,pos}$	=	<b>550.2</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,c,neg}$	=	<b>488.1</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,c,neg}$	=	<b>325.6</b>	<b>kN</b>

	<p align="center"><b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE</p>	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	<p align="center">STUDIO <small>Progettazione e Direzione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)</p>
--	--	---	---	---

<b>Verifica di idoneità della sezione priva di armatura a taglio</b>	$\delta_{1,pos}$	=	2.72	-
	$\delta_{2,pos}$	=	2.03	-
<b>NECESSARIO PREDISPORRE ARMATURA A TAGLIO</b>	$\delta_{1,neg}$	=	0.00	-
	$\delta_{2,neg}$	=	6.33	-

**RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE DOTATA DI ARMATURA IDONEA A RESISTERE AL TAGLIO**

Diametro delle armature a taglio	$\phi_{st}$	=	20.00	mm
Angolo di inclinazione delle bielle compresse	$\theta$	=	45.00	OK
Passo delle armature a taglio disposte in direzione 1	$s_1$	=	250.00	mm
Passo delle armature a taglio disposte in direzione 2	$s_2$	=	250.00	mm
Numero ferri a taglio in direzione 1	$n_1$	=	4.00	-
Numero ferri a taglio in direzione 2	$n_2$	=	4.00	-
Area della singola armatura a taglio	$A_{sw}$	=	314	mm <sup>2</sup>
Rapporto geometrico minimo	$\rho_w$	=	0.000958	-
Rapporto geometrico d'armatura in direzione 1	$\rho_{w,1}$	=	0.000714	-
Rapporto geometrico d'armatura in direzione 2	$\rho_{w,2}$	=	0.000714	-
Passo massimo delle armature a taglio	$s_{max}$	=	1320	mm
<b>Resistenza offerta dalle armature in direzione 1</b>	$V_{Rds,1}$	=	3582.9	kN
<b>Resistenza offerta dalle armature in direzione 2</b>	$V_{Rds,2}$	=	3582.9	kN
Coefficiente maggiorativo in direzione 1	$\alpha_{c1}$	=	1.00	-
Coefficiente maggiorativo in direzione 2	$\alpha_{c2}$	=	1.00	-
<b>Resistenza offerta dalle bielle in direzione 1</b>	$V_{Rdc,1}$	=	6518.8	kN
<b>Resistenza offerta dalle bielle in direzione 2</b>	$V_{Rdc,2}$	=	6518.8	kN
<b>Verifica di idoneità della sezione dotata di armatura a taglio</b>	$\delta_1$	=	0.63	-
	$\delta_2$	=	0.58	-

### 11.2.1.5 Verifiche agli SLE

#### 11.2.1.5.1 Combinazioni di Carico

Si riporta nella seguente tabella la corrispondenza tra le combinazioni di carico utilizzate per le verifiche agli SLE e le combinazioni di calcolo generali prima illustrate e riportate.

Direz. Verifica	n. Comb VER	Gruppo	Combinazione	Estremo	Sollecitazione	Tipo Comb
1	1	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	F1d.M	SLE-f
1	2	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	F1d.M	SLE-f
1	3	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	M1d.M	SLE-f
1	4	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	M1d.M	SLE-f
1	5	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	V1d.M	SLE-f
1	6	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	V1d.M	SLE-f
1	7	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	F1d.M	SLE-qp
1	8	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	F1d.M	SLE-qp
1	9	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	M1d.M	SLE-qp
1	10	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	M1d.M	SLE-qp
1	11	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	V1d.M	SLE-qp
1	12	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	V1d.M	SLE-qp
1	13	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	F1d.M	SLE-r
1	14	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	F1d.M	SLE-r
1	15	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	M1d.M	SLE-r
1	16	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	M1d.M	SLE-r
1	17	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	V1d.M	SLE-r
1	18	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	V1d.M	SLE-r
2	1	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	F2d.M	SLE-f
2	2	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	F2d.M	SLE-f
2	3	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	M2d.M	SLE-f
2	4	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	M2d.M	SLE-f
2	5	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Max	V2d.M	SLE-f
2	6	Fond Mensole	ENV-f_SLE	Min	V2d.M	SLE-f
2	7	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	F2d.M	SLE-qp
2	8	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	F2d.M	SLE-qp
2	9	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	M2d.M	SLE-qp
2	10	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	M2d.M	SLE-qp
2	11	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Max	V2d.M	SLE-qp
2	12	Fond Mensole	ENV-qp_SLE	Min	V2d.M	SLE-qp
2	13	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	F2d.M	SLE-r
2	14	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	F2d.M	SLE-r
2	15	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	M2d.M	SLE-r
2	16	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	M2d.M	SLE-r
2	17	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Max	V2d.M	SLE-r
2	18	Fond Mensole	ENV-r_SLE	Min	V2d.M	SLE-r

#### 11.2.1.5.2 Verifiche Direzione 1

##### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	0.0
2	0.0	180.0
3	100.0	180.0
4	100.0	0.0

##### Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	13.2	175.0	3.1	no
2	21.4	175.0	3.1	no
3	29.5	175.0	3.1	no
4	37.7	175.0	3.1	no
5	45.9	175.0	3.1	no

6	54.1	175.0	3.1	no
7	62.3	175.0	3.1	no
8	70.5	175.0	3.1	no
9	78.6	175.0	3.1	no
10	86.8	175.0	3.1	no
11	86.6	5.3	5.3	no
12	78.4	5.3	5.3	no
13	70.3	5.3	5.3	no
14	62.2	5.3	5.3	no
15	54.1	5.3	5.3	no
16	45.9	5.3	5.3	no
17	37.8	5.3	5.3	no
18	29.7	5.3	5.3	no
19	21.6	5.3	5.3	no
20	13.4	5.3	5.3	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C28/35**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

f<sub>yk</sub> (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

f<sub>kt</sub> (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

ε<sub>uk</sub> (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico) = 2000000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS: σ<sub>cL</sub> = 17400.0 kN/mq (verifica Ok per σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub> < 1)

Acciaio: σ<sub>aL</sub> = 360000.0 kN/mq (verifica Ok per σ<sub>a</sub>/σ<sub>aL</sub> < 1)

Cmb	Mx	My	N	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub> /σ <sub>cL</sub>	σ <sub>a</sub>	σ <sub>a</sub> /σ <sub>aL</sub>
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
13 OK	85.6	0.0	-396.3	0.0	0.00	46888.9	0.13
14 OK	-340.2	0.0	223.2	-987.5	0.06	34347.8	0.10
15 OK	560.2	0.0	127.6	-1441.9	0.08	54698.9	0.15
16 OK	-340.2	0.0	223.2	-987.5	0.06	34347.8	0.10
17 OK	-142.5	0.0	23.3	-402.6	0.02	23889.7	0.07
18 OK	136.1	0.0	-193.1	0.0	0.00	33325.8	0.09

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure: W<sub>kL</sub> = 0.40 mm (verifica Ok per W<sub>k</sub>/W<sub>kL</sub> < 1)

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
1 OK	74.8	0.0	-379.8	0.00	0.00
2 OK	-322.9	0.0	209.9	0.00	0.00

3	OK	518.8	0.0	-17.3	0.00	0.00
4	OK	-322.9	0.0	209.9	0.00	0.00
5	OK	-147.1	0.0	36.5	0.00	0.00
6	OK	133.2	0.0	-186.3	0.00	0.00

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 13050.0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
7 OK	40.4	0.0	-334.8	0.0	0.00	0.00	0.00
8 OK	-267.4	0.0	166.2	-777.2	0.06	0.00	0.00
9 OK	452.4	0.0	-7.0	-1104.2	0.08	0.00	0.00
10 OK	-267.4	0.0	166.2	-777.2	0.06	0.00	0.00
11 OK	-162.6	0.0	60.1	-470.5	0.04	0.00	0.00
12 OK	119.7	0.0	-178.4	0.0	0.00	0.00	0.00

### 11.2.1.5.3 Verifiche Direzione 2

#### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	0.0
2	0.0	180.0
3	100.0	180.0
4	100.0	0.0

#### Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	16.3	175.0	3.1	no
2	27.5	175.0	3.1	no
3	38.8	175.0	3.1	no
4	50.0	175.0	3.1	no
5	61.3	175.0	3.1	no
6	72.5	175.0	3.1	no
7	83.8	175.0	3.1	no
8	83.5	5.3	5.3	no
9	72.4	5.3	5.3	no
10	61.2	5.3	5.3	no
11	50.0	5.3	5.3	no
12	38.8	5.3	5.3	no
13	27.6	5.3	5.3	no
14	16.5	5.3	5.3	no

#### **Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

#### **Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

#### **Materiali:**

##### **Calcestruzzo classe: C28/35**

$R_{ck}$  (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{ck}$  (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{ctm}$  (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

ε<sub>uk</sub> (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico) = 2000000 daN/cm<sup>2</sup>

ν (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/m<sup>3</sup>

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS: σ<sub>cL</sub> = 17400.0 kN/m<sup>2</sup> (verifica Ok per σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub> < 1)

Acciaio: σ<sub>aL</sub> = 360000.0 kN/m<sup>2</sup> (verifica Ok per σ<sub>a</sub>/σ<sub>aL</sub> < 1)

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>σ<sub>c</sub></b>	<b>σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub></b>	<b>σ<sub>a</sub></b>	<b>σ<sub>a</sub>/σ<sub>aL</sub></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>	
13	OK	3.9	0.0	-291.9	0.0	0.00	65221.1	0.18
14	OK	-238.0	0.0	117.7	-823.3	0.05	40779.3	0.11
15	OK	456.4	0.0	-31.5	-1300.8	0.07	78945.4	0.22
16	OK	-248.1	0.0	62.6	-854.5	0.05	54493.6	0.15
17	OK	80.8	0.0	-151.8	0.0	0.00	33259.9	0.09
18	OK	-144.1	0.0	102.0	-489.4	0.03	18985.4	0.05

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure: W<sub>kL</sub> = 0.40 mm (verifica Ok per W<sub>k</sub>/W<sub>kL</sub> < 1)

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
1	OK	4.3	0.0	-277.2	0.00	0.00
2	OK	-224.4	0.0	105.1	0.00	0.00
3	OK	433.4	0.0	-28.6	0.00	0.00
4	OK	-233.8	0.0	51.9	0.00	0.00
5	OK	77.4	0.0	-142.3	0.00	0.00
6	OK	-131.7	0.0	85.9	0.00	0.00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

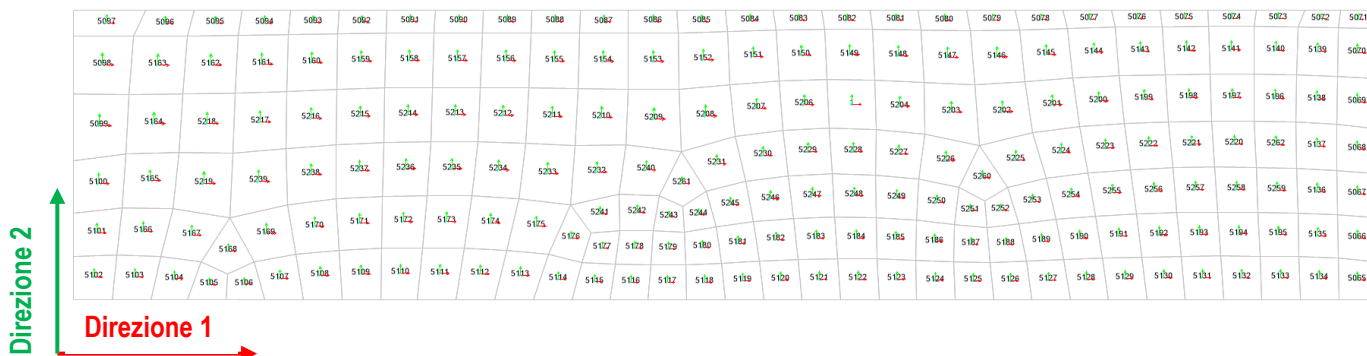
CLS: σ<sub>cL</sub> = 13050.0 kN/m<sup>2</sup> (verifica Ok per σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub> < 1)

Fessure: W<sub>kL</sub> = 0.30 mm (verifica Ok per W<sub>k</sub>/W<sub>kL</sub> < 1)

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>σ<sub>c</sub></b>	<b>σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/m <sup>2</sup>		mm	
7	OK	10.9	0.0	-238.0	0.0	0.00	0.00	0.00
8	OK	-187.4	0.0	73.0	-649.2	0.05	0.00	0.00
9	OK	385.0	0.0	-16.3	-1104.9	0.08	0.00	0.00
10	OK	-194.6	0.0	27.7	-662.5	0.05	0.00	0.00
11	OK	68.1	0.0	-117.9	0.0	0.00	0.00	0.00
12	OK	-100.0	0.0	43.5	-346.5	0.03	0.00	0.00



## 11.2.2 Fusto



### 11.2.2.1 Riepilogo Sollecitazioni di Calcolo

Direz. Verifica	Gruppo	Combinazione	Estremo	Sollecitazione	F1d.M	F2d.M	M1d.M	M2d.M	V1d.M	V2d.M	n° Elemento
1	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Max	F1d.M	559.16	641.35	151.01	1607.08	-5.59	554.05	5103
1	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Min	F1d.M	-216.10	-779.42	24.43	-149.90	-22.30	-26.39	5132
1	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Max	M1d.M	54.97	-233.45	404.83	1729.21	37.30	559.37	5114
1	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Min	M1d.M	-2.74	-561.47	-22.20	-103.29	-43.46	-20.54	5228
1	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Max	V1d.M	183.49	110.76	242.32	787.40	78.64	315.81	5227
1	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Min	V1d.M	43.15	-390.84	26.27	-224.59	-47.91	-62.78	5104
2	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Max	F2d.M	279.16	1021.87	75.60	1608.53	-1.92	527.62	5102
2	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Min	F2d.M	-44.53	-1837.96	26.64	-152.42	-7.45	-3.56	5065
2	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Max	M2d.M	9.41	-258.79	396.54	1740.13	43.77	554.94	5115
2	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Min	M2d.M	22.69	-326.89	32.61	-233.02	-46.68	-65.13	5103
2	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Max	V2d.M	295.84	-6.64	326.92	1705.43	9.11	607.54	5107
2	Spalla_fusto_inf	ENV_SLU	Min	V2d.M	4.17	-230.49	85.72	-119.81	-5.81	-73.09	5100
1	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	F1d.M	300.76	205.07	65.50	772.47	-22.49	279.05	5103
1	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	F1d.M	-114.95	-369.55	73.58	311.18	14.88	143.94	5225
1	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	M1d.M	-13.61	-447.63	196.17	887.30	11.84	320.08	5114
1	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	M1d.M	87.91	-543.53	-1.79	286.81	7.27	140.01	5137
1	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	V1d.M	195.82	-502.56	65.50	876.62	35.61	277.64	5134
1	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	V1d.M	228.65	-138.76	89.17	631.53	-29.40	246.81	5104
2	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	F2d.M	142.19	432.92	38.88	779.31	-9.97	264.18	5102
2	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	F2d.M	69.23	-1130.60	31.15	709.17	12.43	226.44	5065
2	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	M2d.M	-22.66	-321.35	193.75	903.01	15.02	319.00	5116
2	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	M2d.M	-24.51	-344.45	30.68	279.98	16.85	140.30	5222
2	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	V2d.M	8.35	-369.17	193.48	901.87	14.99	321.34	5115
2	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	V2d.M	42.46	-348.86	98.05	302.49	8.00	129.43	5229
1	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	F1d.M	243.67	97.95	54.02	610.11	-22.49	232.20	5103
1	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	F1d.M	-54.73	-340.68	153.51	700.50	7.47	252.88	5117
1	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	M1d.M	-13.61	-447.63	160.64	694.45	6.69	257.20	5114
1	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	M1d.M	85.37	-328.61	-1.18	280.39	11.31	140.02	5262
1	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	V1d.M	134.58	-564.06	55.86	691.94	24.89	239.38	5134
1	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	V1d.M	228.67	-134.92	83.53	625.89	-22.74	246.81	5104
2	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	F2d.M	113.74	292.98	33.75	616.43	-9.97	219.34	5102
2	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	F2d.M	76.80	-875.65	24.48	702.49	12.43	226.52	5065
2	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	M2d.M	8.35	-369.17	158.67	705.29	9.24	257.53	5115
2	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	M2d.M	29.88	-214.51	13.96	274.46	15.96	140.28	5221
2	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	V2d.M	110.81	-388.57	139.75	668.48	-11.49	263.13	5108
2	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	V2d.M	9.74	-289.43	82.88	287.08	9.96	129.43	5229
1	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	F1d.M	320.60	240.86	69.02	832.14	-23.64	294.14	5103
1	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	F1d.M	-135.89	-424.88	78.97	324.74	13.57	147.08	5225
1	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	M1d.M	-13.44	-449.54	207.59	962.77	12.96	344.79	5114
1	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	M1d.M	136.44	-349.48	0.74	428.74	11.44	181.31	5137
1	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	V1d.M	205.77	-233.04	105.67	935.24	40.52	308.67	5133
1	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	V1d.M	228.90	-142.94	90.81	640.32	-32.83	246.83	5104
2	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	F2d.M	152.17	482.45	39.77	838.45	-10.44	278.15	5102
2	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	F2d.M	67.46	-1213.70	34.01	719.44	12.94	225.52	5065
2	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	M2d.M	-21.93	-319.24	205.51	982.14	16.30	344.64	5116
2	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	M2d.M	-36.90	-396.69	40.06	293.19	16.38	141.60	5222
2	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	V2d.M	8.70	-369.03	204.81	979.59	16.26	346.67	5115
2	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	V2d.M	60.03	-357.81	101.24	319.16	5.92	135.24	5229





### 11.2.2.2 Verifiche PM – Direzione 1

#### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale

h = 1600.00 mm

Larghezza della sezione trasversale

b = 1000.00 mm

#### Armature predisposte nella sezione (predisporre almeno uno strato in zona tesa e uno in zona compressa)

N° Strato	N° Ferri	Diametro	z <sub>i</sub>	Area	0.5h - z <sub>i</sub>	z' <sub>i</sub>
-	-	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm
1	5	20	40	1571	760	1560
2	5	20	1560	1571	-760	40
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0

*z<sub>i</sub> = distanza tra il bordo superiore della sezione in calcestruzzo ed il baricentro dell'armatura che si sta considerando*

#### CARATTERISTICHE DELLE SOLLECITAZIONI DI DESIGN IN DIREZIONE 1

Massima forza assiale in direzione 1 e momento associato

F <sub>d1</sub> [kN]	M <sub>d1</sub> [kNm]	V <sub>d1</sub> [kN]
559	151	-6
-216	24	-22
55	405	37
-3	-22	-43
183	242	79
43	26	-48

Minima forza assiale in direzione 1 e momento associato

Massimo momento in direzione 1 e forza assiale associata

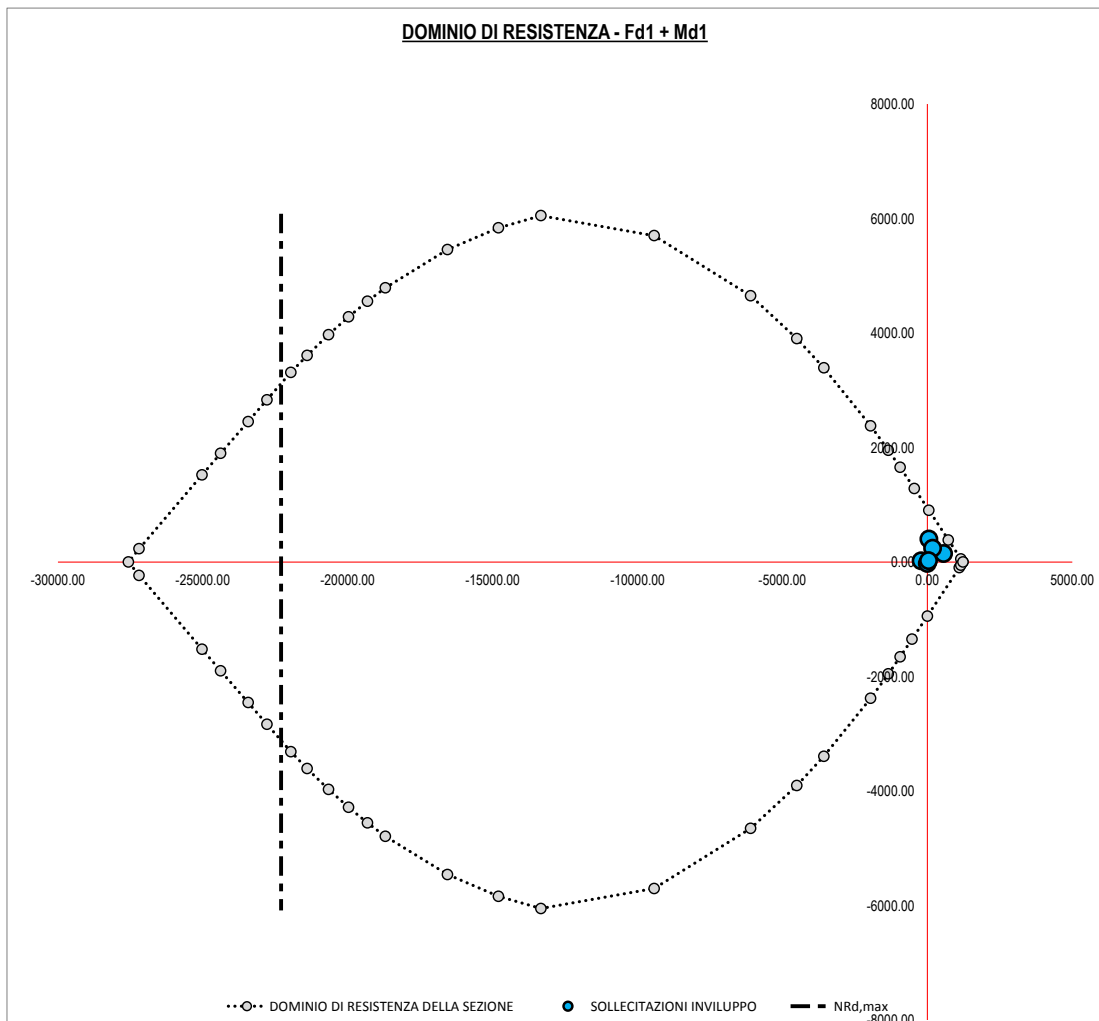
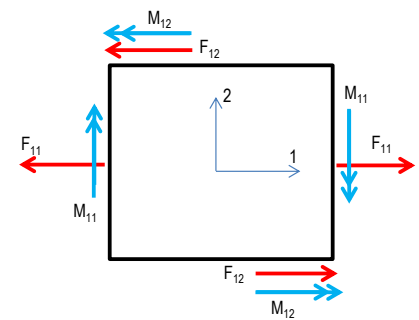
Minimo momento in direzione 1 e forza assiale associata

Massimo taglio in direzione 1 associato ai relativi valori di F<sub>d1</sub> e M<sub>d1</sub>

Minimo taglio in direzione 1 associato ai relativi valori di F<sub>d1</sub> e M<sub>d1</sub>

$$F_{d1} = F_{11} + |F_{12}|$$

$$M_{d1} = M_{11} + |M_{12}|$$





### 11.2.2.3 Verifiche PM – Direzione 2

#### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale

h = 1600.00 mm

Larghezza della sezione trasversale

b = 1000.00 mm

#### Armature predisposte nella sezione (predisporre almeno uno strato in zona tesa e uno in zona compressa)

N° Strato	N° Ferri	Diametro	z <sub>i</sub>	Area	0.5h - z <sub>i</sub>	z' <sub>i</sub>
-	-	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm
1	10.00	20	40	3142	760	1560
2	10.00	20	1560	3142	-760	40
3	5	26	1560	2655	-760	40
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0

*z<sub>i</sub> = distanza tra il bordo superiore della sezione in calcestruzzo ed il baricentro dell'armatura che si sta considerando*

#### CARATTERISTICHE DELLE SOLLECITAZIONI DI DESIGN IN DIREZIONE 1

Massima forza assiale in direzione 2 e momento associato

F <sub>d2</sub> [kN]	M <sub>d2</sub> [kNm]	V <sub>d2</sub> [kN]
1022	1609	528
-1838	-152	-4
-259	1740	555
-327	-233	-65
-7	1705	608
-230	-120	-73

Minima forza assiale in direzione 2 e momento associato

Massimo momento in direzione 2 e forza assiale associata

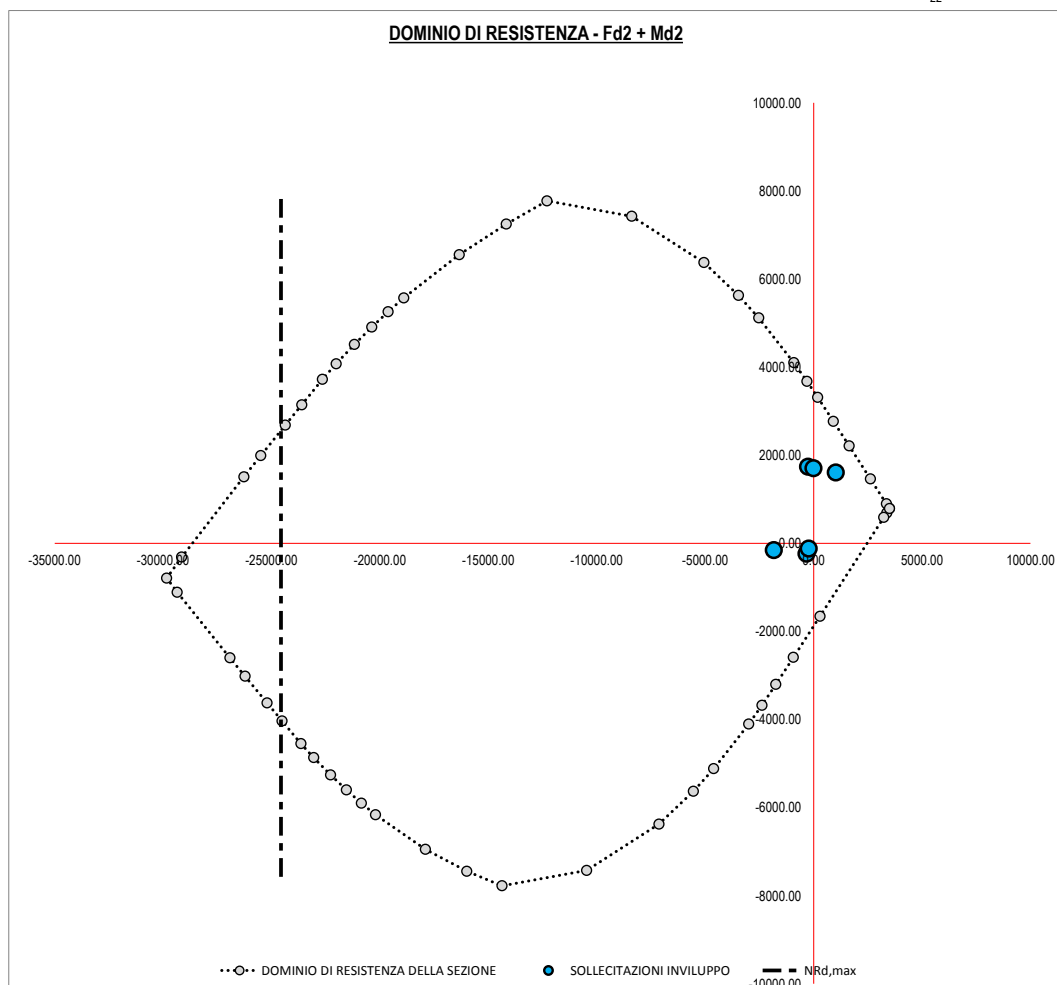
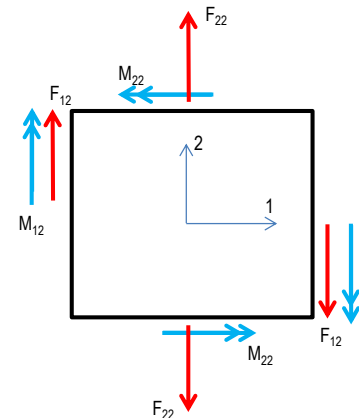
Minimo momento in direzione 2 e forza assiale associata

Massimo taglio in direzione 2 associato ai relativi valori di F<sub>d2</sub> e M<sub>d2</sub>

Minimo taglio in direzione 2 associato ai relativi valori di F<sub>d2</sub> e M<sub>d2</sub>

$$F_{d2} = F_{22} + |F_{12}|$$

$$M_{d2} = M_{22} + |M_{12}|$$



### 11.2.2.4 Verifiche a Taglio

#### VERIFICA A TAGLIO DEGLI ELEMENTI SHELL - NTC2008

#### CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

##### Calcestruzzo

Resistenza caratteristica cubica	$R_{ck}$	=	35.00	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente che tiene in conto degli effetti di lungo termine	$\alpha_{cc}$	=	0.85	-
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c$	=	1.50	-
Resistenza caratteristica cilindrica	$f_{ck}$	=	29.05	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	=	16.46	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a compressione	$f_{cm}$	=	37.05	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione	$f_{ctm}$	=	2.83	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 5%)	$f_{ctk,0.05}$	=	1.98	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 95%)	$f_{ctk,0.95}$	=	3.69	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità normale medio	$E_{cm}$	=	32588	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione al raggiungimento della massima tensione $f_{cd}$	$\varepsilon_{c2}$	=	-0.0020	-
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\varepsilon_{cu2}$	=	-0.0035	-

##### Acciaio per armatura

Resistenza caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	=	450	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione ultima dell'acciaio	$\varepsilon_{ud}$	=	0.0675	-
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_s$	=	1.15	-
Resistenza di calcolo a snervamento	$f_{yd}$	=	391.30	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità	$E_s$	=	200000	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione dell'acciaio al raggiungimento della tensione $f_{yd}$	$\varepsilon_{yd}$	=	0.001957	-

#### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale	$h$	=	1600	mm
Larghezza della sezione trasversale	$b$	=	1000	mm

#### SOLLECITAZIONI DI TAGLIO

Sollecitazione di taglio in direzione 1 associata alla presenza di momenti positivi	$V_{Ed,1,pos}$	=	78.6	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 2 associata alla presenza di momenti positivi	$V_{Ed,2,pos}$	=	607.5	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 1 associata alla presenza di momenti negativi	$V_{Ed,1,neg}$	=	0.0	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 2 associata alla presenza di momenti negativi	$V_{Ed,2,neg}$	=	73.1	kN

#### RESISTENZA LIMITE A TAGLIO DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza utile in direzione 1 per momenti positivi	$d_{1,pos}$	=	1560.00	mm
Altezza utile in direzione 2 per momenti positivi	$d_{2,pos}$	=	1560.00	mm
Altezza utile in direzione 1 per momenti negativi	$d_{1,neg}$	=	1560.00	mm
Altezza utile in direzione 2 per momenti negativi	$d_{2,neg}$	=	1560.00	mm
Coefficiente di riduzione per effetto della fessurazione	$v$	=	0.500	-
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,max,pos}$	=	<b>6420.1</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,max,pos}$	=	<b>6420.1</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,max,neg}$	=	<b>6420.1</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,max,neg}$	=	<b>6420.1</b>	<b>kN</b>
<b>Verifica di idoneità della sezione</b>	$\delta_{1,pos}$	=	<b>0.01</b>	<b>-</b>
	$\delta_{2,pos}$	=	<b>0.09</b>	<b>-</b>
	$\delta_{1,neg}$	=	<b>0.00</b>	<b>-</b>
	$\delta_{2,neg}$	=	<b>0.01</b>	<b>-</b>

#### RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE PRIVA DI ARMATURA IDONEA A RESISTERE AL TAGLIO

Coefficiente di resistenza al taglio	$C_{Rd,c}$	=	0.12	-
Coefficiente k in direzione 1 per momenti positivi	$k_{1,pos}$	=	1.358	-
Coefficiente k in direzione 2 per momenti positivi	$k_{2,pos}$	=	1.358	-
Coefficiente k in direzione 1 per momenti negativi	$k_{1,neg}$	=	1.358	-
Coefficiente k in direzione 2 per momenti negativi	$k_{2,neg}$	=	1.358	-
Armatura tesa inferiore in direzione 1	$A_{inf,1}$	=	1571	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa superiore in direzione 1	$A_{sup,1}$	=	1571	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa inferiore in direzione 2	$A_{inf,2}$	=	3142	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa superiore in direzione 2	$A_{sup,2}$	=	3142	mm <sup>2</sup>
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 1 per momenti positivi	$\rho_{1,pos}$	=	0.00101	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 2 per momenti positivi	$\rho_{2,pos}$	=	0.00201	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 1 per momenti negativi	$\rho_{1,neg}$	=	0.00101	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 2 per momenti positivi	$\rho_{2,neg}$	=	0.00201	-
Tensione dovuta alla presenza della forza assiale in direzione 1	$\sigma_1$	=	0.000	MPa
Tensione dovuta alla presenza della forza assiale in direzione 2	$\sigma_2$	=	0.004	MPa
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,c,pos}$	=	<b>247.9</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,c,pos}$	=	<b>496.7</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,c,neg}$	=	<b>247.9</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,c,neg}$	=	<b>496.7</b>	<b>kN</b>

<b>Verifica di idoneità della sezione priva di armatura a taglio</b>	$\delta_{1,pos}$	=	0.32	-
	$\delta_{2,pos}$	=	1.22	-
	$\delta_{1,neg}$	=	0.00	-
	$\delta_{2,neg}$	=	0.15	-
<b>NECESSARIO PREDISPORRE ARMATURA A TAGLIO</b>				

**RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE DOTATA DI ARMATURA IDONEA A RESISTERE AL TAGLIO**

Diametro delle armature a taglio	$\phi_{st}$	=	20.00	mm
Angolo di inclinazione delle bielle compresse	$\theta$	=	45.00	OK
Passo delle armature a taglio disposte in direzione 1	$s_1$	=	400.00	mm
Passo delle armature a taglio disposte in direzione 2	$s_2$	=	400.00	mm
Numero ferri a taglio in direzione 1	$n_1$	=	2.50	-
Numero ferri a taglio in direzione 2	$n_2$	=	2.50	-
Area della singola armatura a taglio	$A_{sw}$	=	314	mm <sup>2</sup>
Rapporto geometrico minimo	$\rho_w$	=	0.000958	-
Rapporto geometrico d'armatura in direzione 1	$\rho_{w,1}$	=	0.000503	-
Rapporto geometrico d'armatura in direzione 2	$\rho_{w,2}$	=	0.000503	-
Passo massimo delle armature a taglio	$s_{max}$	=	1170	mm
<b>Resistenza offerta dalle armature in direzione 1</b>	$V_{Rds,1}$	=	1240.5	kN
<b>Resistenza offerta dalle armature in direzione 2</b>	$V_{Rds,2}$	=	1240.5	kN
Coefficiente maggiorativo in direzione 1	$\alpha_{c1}$	=	1.00	-
Coefficiente maggiorativo in direzione 2	$\alpha_{c2}$	=	1.00	-
<b>Resistenza offerta dalle bielle in direzione 1</b>	$V_{Rdc,1}$	=	5778.0	kN
<b>Resistenza offerta dalle bielle in direzione 2</b>	$V_{Rdc,2}$	=	5779.5	kN
<b>Verifica di idoneità della sezione dotata di armatura a taglio</b>	$\delta_1$	=	0.06	-
	$\delta_2$	=	0.49	-

### 11.2.2.5 Verifiche agli SLE

#### 11.2.2.5.1 Combinazioni di Carico

Si riporta nella seguente tabella la corrispondenza tra le combinazioni di carico utilizzate per le verifiche agli SLE e le combinazioni di calcolo generali prima illustrate e riportate.

Direz. Verifica	n. Comb VER	Gruppo	Combinazione	Estremo	Sollecitazione	Tipo Comb
1	1	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	F1d.M	SLE-f
1	2	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	F1d.M	SLE-f
1	3	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	M1d.M	SLE-f
1	4	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	M1d.M	SLE-f
1	5	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	V1d.M	SLE-f
1	6	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	V1d.M	SLE-f
1	7	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	F1d.M	SLE-qp
1	8	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	F1d.M	SLE-qp
1	9	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	M1d.M	SLE-qp
1	10	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	M1d.M	SLE-qp
1	11	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	V1d.M	SLE-qp
1	12	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	V1d.M	SLE-qp
1	13	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	F1d.M	SLE-r
1	14	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	F1d.M	SLE-r
1	15	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	M1d.M	SLE-r
1	16	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	M1d.M	SLE-r
1	17	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	V1d.M	SLE-r
1	18	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	V1d.M	SLE-r
2	1	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	F2d.M	SLE-f
2	2	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	F2d.M	SLE-f
2	3	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	M2d.M	SLE-f
2	4	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	M2d.M	SLE-f
2	5	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Max	V2d.M	SLE-f
2	6	Spalla_fusto_inf	ENV-f_SLE	Min	V2d.M	SLE-f
2	7	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	F2d.M	SLE-qp
2	8	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	F2d.M	SLE-qp
2	9	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	M2d.M	SLE-qp
2	10	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	M2d.M	SLE-qp
2	11	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Max	V2d.M	SLE-qp
2	12	Spalla_fusto_inf	ENV-qp_SLE	Min	V2d.M	SLE-qp
2	13	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	F2d.M	SLE-r
2	14	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	F2d.M	SLE-r
2	15	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	M2d.M	SLE-r
2	16	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	M2d.M	SLE-r
2	17	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Max	V2d.M	SLE-r
2	18	Spalla_fusto_inf	ENV-r_SLE	Min	V2d.M	SLE-r

#### 11.2.2.5.2 Verifiche Direzione 1

##### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	0.0
2	0.0	160.0
3	100.0	160.0
4	100.0	0.0

##### Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.0	155.0	3.1	no
2	35.0	155.0	3.1	no
3	50.0	155.0	3.1	no
4	65.0	155.0	3.1	no
5	80.0	155.0	3.1	no

6	80.0	5.0	3.1	no
7	65.0	5.0	3.1	no
8	50.0	5.0	3.1	no
9	35.0	5.0	3.1	no
10	20.0	5.0	3.1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C28/35**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>  
 fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>  
 fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>  
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>  
 E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>  
 C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050  
 Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

f<sub>yk</sub> (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>  
 f<sub>kt</sub> (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>  
 ε<sub>uk</sub> (deformazione di rottura) = 0.075  
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cm<sup>2</sup>  
 E (modulo elastico) = 2000000 daN/cm<sup>2</sup>  
 C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012  
 Peso specifico = 7850 daN/mc

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS: σ<sub>cL</sub> = 17400.0 kN/mq (verifica Ok per σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub> < 1)

Acciaio: σ<sub>aL</sub> = 360000.0 kN/mq (verifica Ok per σ<sub>a</sub>/σ<sub>aL</sub> < 1)

Cmb	Mx	My	N	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub> /σ <sub>cL</sub>	σ <sub>a</sub>	σ <sub>a</sub> /σ <sub>aL</sub>
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
13 OK	69.0	0.0	-320.6	0.0	0.00	131342.0	0.36
14 OK	79.0	0.0	135.9	-314.0	0.02	-4436.5	0.01
15 OK	207.6	0.0	13.4	-1056.3	0.06	85499.3	0.24
16 OK	0.7	0.0	-136.4	0.0	0.00	43744.3	0.12
17 OK	105.7	0.0	-205.8	0.0	0.00	110347.4	0.31
18 OK	90.8	0.0	-228.9	0.0	0.00	111401.9	0.31

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure: W<sub>kL</sub> = 0.40 mm (verifica Ok per W<sub>k</sub>/W<sub>kL</sub> < 1)

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
1 OK	65.5	0.0	-300.8	0.00	0.00
2 OK	73.6	0.0	114.9	0.00	0.00
3 OK	196.2	0.0	13.6	0.00	0.00
4 OK	-1.8	0.0	-87.9	0.00	0.00
5 OK	65.5	0.0	-195.8	0.00	0.00
6 OK	89.2	0.0	-228.7	0.00	0.00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS: σ<sub>cL</sub> = 13050.0 kN/mq (verifica Ok per σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub> < 1)

Fessure:  $WkL = 0.30$  mm (verifica Ok per  $Wk/WkL < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>σc</b>	<b>σc/σcL</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
7 OK		54.0	0.0	-243.7	0.0	0.00	0.00	0.00
8 OK		153.5	0.0	54.7	-794.0	0.06	0.00	0.00
9 OK		160.6	0.0	13.6	-819.2	0.06	0.00	0.00
10 OK		-1.2	0.0	-85.4	0.0	0.00	0.00	0.00
11 OK		55.9	0.0	-134.6	0.0	0.00	0.00	0.00
12 OK		83.5	0.0	-228.7	0.0	0.00	0.00	0.00

### 11.2.2.5.3 Verifiche Direzione 2

#### Geometria della sezione:

<b>Vert.</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
n.	cm	cm
1	0.0	0.0
2	0.0	160.0
3	100.0	160.0
4	100.0	0.0

#### Armature:

<b>Pos.</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Area</b>	<b>Pretens.</b>
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	13.2	155.0	3.1	no
2	21.4	155.0	3.1	no
3	29.5	155.0	3.1	no
4	37.7	155.0	3.1	no
5	45.9	155.0	3.1	no
6	54.1	155.0	3.1	no
7	62.3	155.0	3.1	no
8	70.5	155.0	3.1	no
9	78.6	155.0	3.1	no
10	86.8	155.0	3.1	no
11	86.8	5.0	3.1	no
12	78.6	5.0	3.1	no
13	70.5	5.0	3.1	no
14	62.3	5.0	3.1	no
15	54.1	5.0	3.1	no
16	45.9	5.0	3.1	no
17	37.7	5.0	3.1	no
18	29.5	5.0	3.1	no
19	21.4	5.0	3.1	no
20	13.2	5.0	3.1	no
21	79.8	5.3	5.3	no
22	64.9	5.3	5.3	no
23	50.0	5.3	5.3	no
24	35.1	5.3	5.3	no
25	20.2	5.3	5.3	no

#### **Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

#### **Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

#### **Materiali:**

##### **Calcestruzzo classe: C28/35**

$R_{ck}$  (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>  
 $f_{ck}$  (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>  
 $f_{ctm}$  (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>  
 $G$  (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>  
 $E$  (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>  
 $\nu$  (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12  
Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050  
Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

ε<sub>uk</sub> (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico) = 2000000 daN/cm<sup>2</sup>

ν (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/m<sup>3</sup>

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS: σ<sub>cL</sub> = 17400.0 kN/m<sup>2</sup> (verifica Ok per σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub> < 1)

Acciaio: σ<sub>aL</sub> = 360000.0 kN/m<sup>2</sup> (verifica Ok per σ<sub>a</sub>/σ<sub>aL</sub> < 1)

Cmb	Mx	My	N	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub> /σ <sub>cL</sub>	σ <sub>a</sub>	σ <sub>a</sub> /σ <sub>aL</sub>
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>	
13 OK	838.4	0.0	-482.4	-1908.5	0.11	139430.8	0.39
14 OK	719.4	0.0	1213.7	-2382.5	0.14	-33985.3	0.09
15 OK	982.1	0.0	319.2	-3001.4	0.17	95533.3	0.27
16 OK	293.2	0.0	396.7	-958.6	0.06	-13555.4	0.04
17 OK	979.6	0.0	369.0	-3016.0	0.17	91751.0	0.25
18 OK	319.2	0.0	357.8	-1036.5	0.06	15524.4	0.04

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure: W<sub>kL</sub> = 0.40 mm (verifica Ok per W<sub>k</sub>/W<sub>kL</sub> < 1)

Cmb	Mx	My	N	W <sub>k</sub>	W <sub>k</sub> /W <sub>kL</sub>
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
1 OK	779.3	0.0	-432.9	0.00	0.00
2 OK	709.2	0.0	1130.6	0.00	0.00
3 OK	903.0	0.0	321.3	0.00	0.00
4 OK	280.0	0.0	344.4	0.00	0.00
5 OK	901.9	0.0	369.2	0.00	0.00
6 OK	302.5	0.0	348.9	0.00	0.00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS: σ<sub>cL</sub> = 13050.0 kN/m<sup>2</sup> (verifica Ok per σ<sub>c</sub>/σ<sub>cL</sub> < 1)

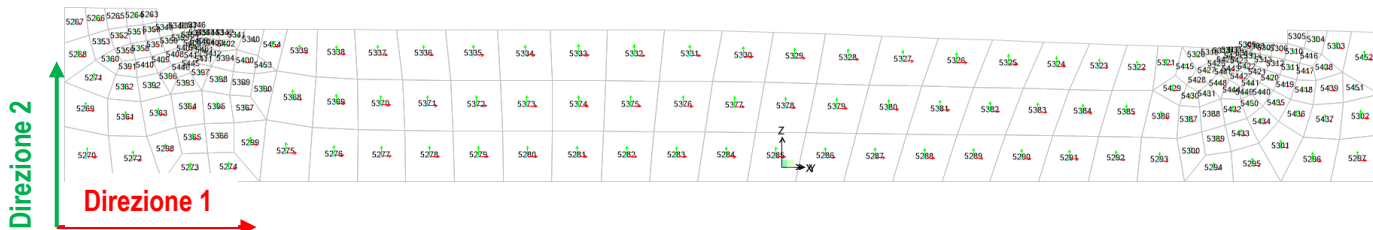
Fessure: W<sub>kL</sub> = 0.30 mm (verifica Ok per W<sub>k</sub>/W<sub>kL</sub> < 1)

Cmb	Mx	My	N	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub> /σ <sub>cL</sub>	W <sub>k</sub>	W <sub>k</sub> /W <sub>kL</sub>
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/m <sup>2</sup>		mm	
7 OK	616.4	0.0	-293.0	-1483.9	0.11	0.00	0.00
8 OK	702.5	0.0	875.7	-2289.8	0.18	0.00	0.00
9 OK	705.3	0.0	369.2	-2210.3	0.17	0.00	0.00
10 OK	274.5	0.0	214.5	-878.4	0.07	0.00	0.00
11 OK	668.5	0.0	388.6	-2107.0	0.16	0.00	0.00
12 OK	287.1	0.0	289.4	-928.8	0.07	0.00	0.00





### 11.2.3 Paraghiaia



#### 11.2.3.1 Riepilogo Sollecitazioni di Calcolo

Direz. Verifica	Gruppo	Combinazione	Estremo	Sollecitazione	F1d.M	F2d.M	M1d.M	M2d.M	V1d.M	V2d.M	n° Elemento
1	Spalla_paragh	ENV_SLU	Max	F1d.M	533.98	903.57	26.86	106.81	37.46	111.51	5286
1	Spalla_paragh	ENV_SLU	Min	F1d.M	-82.89	37.39	-6.92	-44.10	-57.04	-39.62	5389
1	Spalla_paragh	ENV_SLU	Max	M1d.M	236.40	451.48	31.48	108.85	3.09	124.90	5287
1	Spalla_paragh	ENV_SLU	Min	M1d.M	276.81	62.44	-17.87	-69.97	-47.30	-67.99	5283
1	Spalla_paragh	ENV_SLU	Max	V1d.M	394.75	438.80	24.02	109.48	77.49	111.64	5295
1	Spalla_paragh	ENV_SLU	Min	V1d.M	-82.89	37.39	-6.92	-44.10	-57.04	-39.62	5389
2	Spalla_paragh	ENV_SLU	Max	F2d.M	762.83	542.14	26.86	106.81	37.46	111.51	5286
2	Spalla_paragh	ENV_SLU	Min	F2d.M	-12.98	-248.42	-13.69	-52.25	-31.54	-64.78	5301
2	Spalla_paragh	ENV_SLU	Max	M2d.M	188.88	262.17	27.44	145.79	23.22	120.25	5273
2	Spalla_paragh	ENV_SLU	Min	M2d.M	69.75	13.20	-14.98	-96.71	-21.59	-66.85	5273
2	Spalla_paragh	ENV_SLU	Max	V2d.M	39.26	44.65	24.20	130.21	24.62	127.69	5272
2	Spalla_paragh	ENV_SLU	Min	V2d.M	-0.56	-20.30	-13.84	-88.28	-23.88	-83.94	5272
1	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Max	F1d.M	493.31	359.28	7.51	29.02	4.63	33.86	5286
1	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Min	F1d.M	-32.15	66.79	2.68	8.11	-19.21	10.64	5389
1	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Max	M1d.M	143.07	207.33	10.18	30.09	-14.46	42.28	5287
1	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Min	M1d.M	64.51	3.42	-1.68	0.24	1.17	1.38	5306
1	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Max	V1d.M	235.86	249.73	7.49	31.05	43.82	39.90	5295
1	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Min	V1d.M	127.71	115.97	5.69	15.33	-19.22	24.40	5287
2	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Max	F2d.M	253.71	364.82	9.35	30.39	2.59	37.69	5288
2	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Min	F2d.M	60.45	-142.91	-0.13	10.22	-7.72	6.76	5301
2	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Max	M2d.M	108.61	131.83	7.53	37.64	3.28	38.15	5273
2	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Min	M2d.M	49.02	7.04	-0.64	0.04	0.13	0.72	5319
2	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Max	V2d.M	163.10	154.05	8.33	36.29	35.19	43.54	5274
2	Spalla_paragh	ENV-f_SLE	Min	V2d.M	8.70	-0.06	0.24	1.17	-0.11	-2.45	5345
1	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Max	F1d.M	317.40	157.66	3.32	14.31	3.87	17.13	5286
1	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Min	F1d.M	-19.40	22.00	0.94	4.90	-2.20	7.24	5387
1	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Max	M1d.M	85.89	106.14	5.50	15.11	-15.50	24.46	5287
1	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Min	M1d.M	65.87	3.98	-1.26	0.27	1.36	1.39	5306
1	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Max	V1d.M	165.57	142.36	4.24	16.21	36.32	24.88	5295
1	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Min	V1d.M	85.89	106.14	5.50	15.11	-15.50	24.46	5287
2	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Max	F2d.M	155.86	209.93	5.45	15.83	0.33	22.03	5288
2	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Min	F2d.M	83.74	-99.92	-0.12	10.17	-4.57	6.76	5301
2	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Max	M2d.M	130.88	145.35	4.03	17.92	2.72	22.54	5294
2	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Min	M2d.M	1.43	-1.32	0.02	0.05	0.59	-0.31	5267
2	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Max	V2d.M	147.97	119.25	4.57	17.13	28.13	27.94	5274
2	Spalla_paragh	ENV-qp_SLE	Min	V2d.M	8.77	0.09	-0.52	0.18	0.89	-0.68	5345
1	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Max	F1d.M	534.90	418.22	8.88	33.95	6.96	39.28	5286
1	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Min	F1d.M	-38.87	66.34	2.69	8.20	-21.48	10.71	5389
1	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Max	M1d.M	155.60	236.44	11.39	34.84	-13.22	47.64	5287
1	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Min	M1d.M	62.54	3.12	-1.77	0.20	1.09	1.35	5306
1	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Max	V1d.M	257.98	283.77	8.62	36.07	45.82	44.89	5295
1	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Min	V1d.M	-38.87	66.34	2.69	8.20	-21.48	10.71	5389
2	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Max	F2d.M	534.90	418.22	8.88	33.95	6.96	39.28	5286
2	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Min	F2d.M	51.53	-156.22	-0.07	10.29	-8.62	6.90	5301
2	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Max	M2d.M	113.24	138.68	8.90	44.41	3.81	43.40	5273
2	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Min	M2d.M	78.81	12.86	-0.96	0.02	0.98	1.04	5316
2	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Max	V2d.M	170.14	166.29	9.58	42.71	37.11	48.68	5274
2	Spalla_paragh	ENV-r_SLE	Min	V2d.M	8.31	-0.15	0.53	1.46	-0.55	-2.89	5345

### 11.2.3.2 Verifiche PM – Direzione 1

#### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale  $h = 400.00$  mm  
 Larghezza della sezione trasversale  $b = 1000.00$  mm

#### Armature predisposte nella sezione (predisporre almeno uno strato in zona tesa e uno in zona compressa)

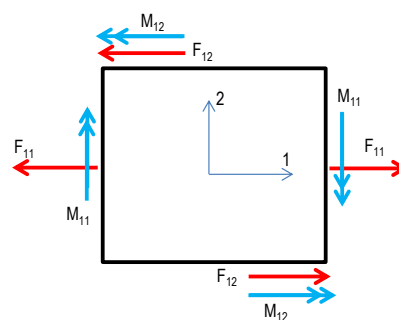
N° Strato	N° Ferri	Diametro	$z_i$	Area	$0.5h - z_i$	$z_i$
-	-	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm
1	5	16	40	1005	160	360
2	5	16	360	1005	-160	40
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0

$z_i$  = distanza tra il bordo superiore della sezione in calcestruzzo ed il baricentro dell'armatura che si sta considerando

#### CARATTERISTICHE DELLE SOLLECITAZIONI DI DESIGN IN DIREZIONE 1

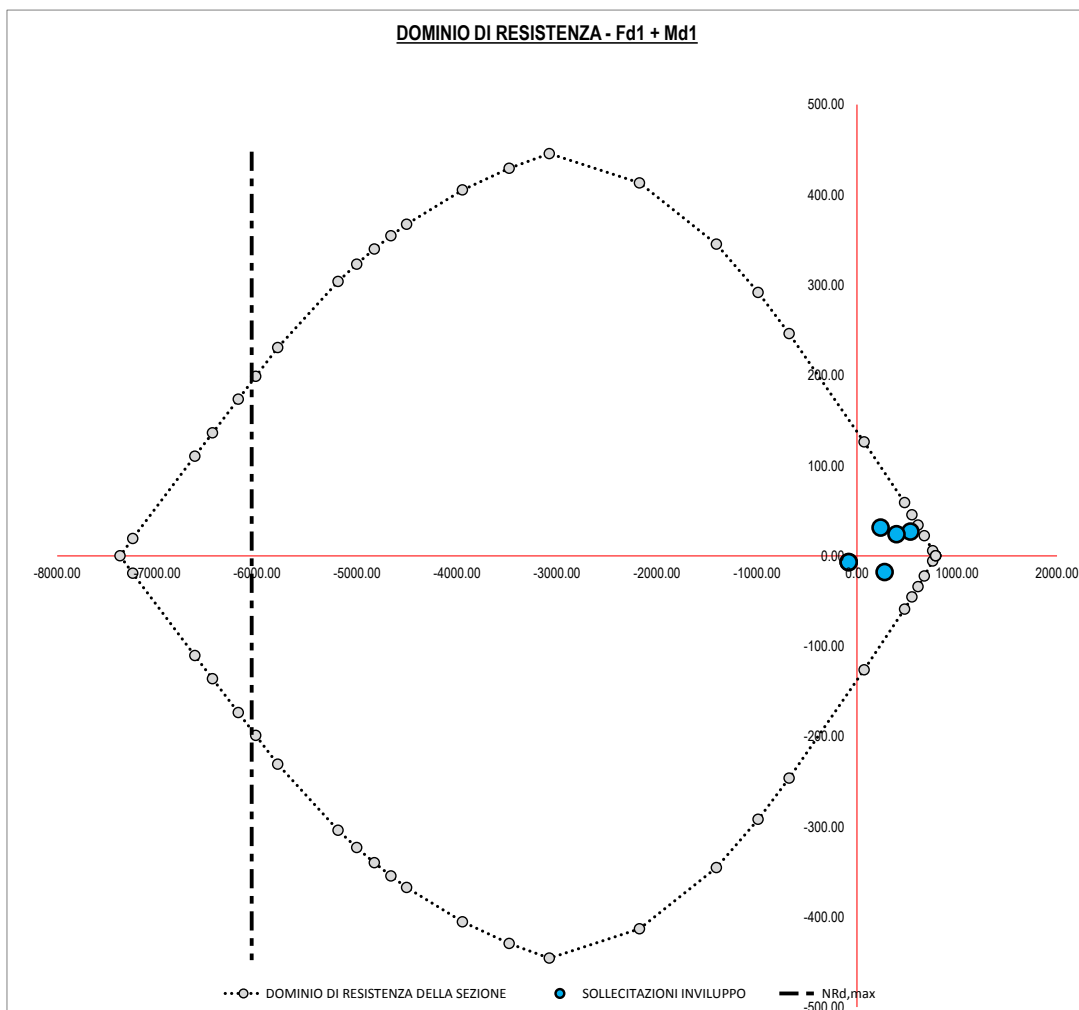
Massima forza assiale in direzione 1 e momento associato  
 Minima forza assiale in direzione 1 e momento associato  
 Massimo momento in direzione 1 e forza assiale associata  
 Minimo momento in direzione 1 e forza assiale associata  
 Massimo taglio in direzione 1 associato ai relativi valori di  $F_{d1}$  e  $M_{d1}$   
 Minimo taglio in direzione 1 associato ai relativi valori di  $F_{d1}$  e  $M_{d1}$

$F_{d1}$	$M_{d1}$	$V_{d1}$
[kN]	[kNm]	[kN]
534	27	37
-83	-7	-57
236	31	3
277	-18	-47
395	24	77
-83	-7	-57



$$F_{d1} = F_{11} + |F_{12}|$$

$$M_{d1} = M_{11} + |M_{12}|$$





### 11.2.3.3 Verifiche PM – Direzione 2

#### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale

$h = 400.00$  mm

Larghezza della sezione trasversale

$b = 1000.00$  mm

#### Armature predisposte nella sezione (predisporre almeno uno strato in zona tesa e uno in zona compressa)

N° Strato	N° Ferri	Diametro	$z_i$	Area	$0.5h - z_i$	$z_i$
-	-	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm
1	5.00	20	40	1571	160	360
2	5.00	20	360	1571	-160	40
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0

$z_i =$  distanza tra il bordo superiore della sezione in calcestruzzo ed il baricentro dell'armatura che si sta considerando

#### CARATTERISTICHE DELLE SOLLECITAZIONI DI DESIGN IN DIREZIONE 1

Massima forza assiale in direzione 2 e momento associato

$F_{d2}$ [kN]	$M_{d2}$ [kNm]	$V_{d2}$ [kN]
542	107	112
-248	-52	-65
262	146	120
13	-97	-67
45	130	128
-20	-88	-84

Minima forza assiale in direzione 2 e momento associato

Massimo momento in direzione 2 e forza assiale associata

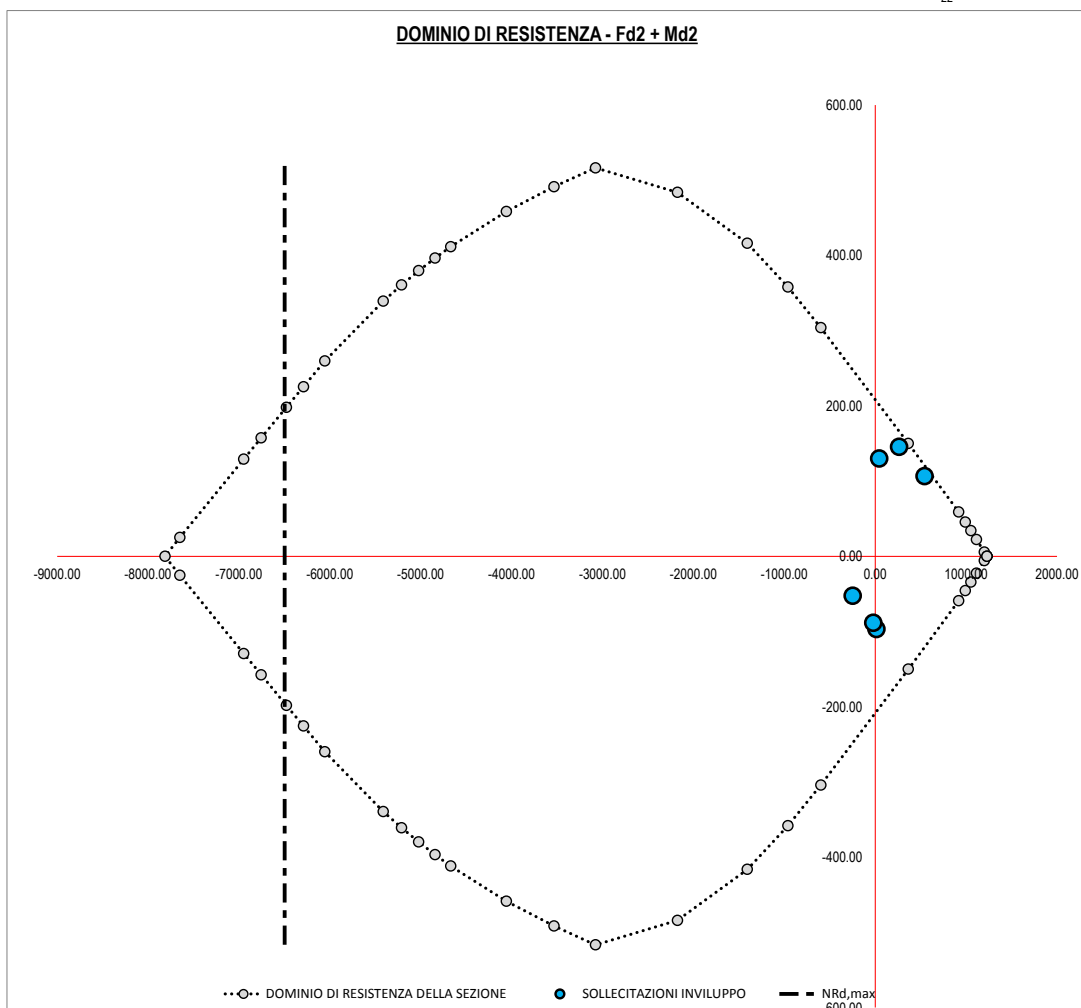
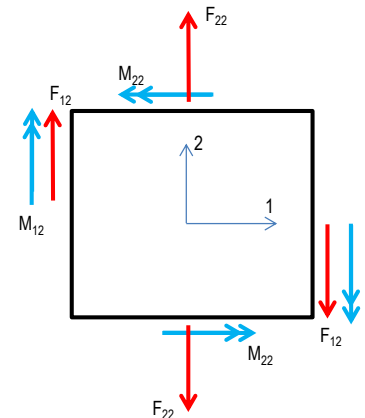
Minimo momento in direzione 2 e forza assiale associata

Massimo taglio in direzione 2 associato ai relativi valori di  $F_{d2}$  e  $M_{d2}$

Minimo taglio in direzione 2 associato ai relativi valori di  $F_{d2}$  e  $M_{d2}$

$$F_{d2} = F_{22} + |F_{12}|$$

$$M_{d2} = M_{22} + |M_{12}|$$



### 11.2.3.4 Verifiche a Taglio

#### VERIFICA A TAGLIO DEGLI ELEMENTI SHELL - NTC2008

#### CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

##### Calcestruzzo

Resistenza caratteristica cubica	$R_{ck}$	=	35.00	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente che tiene in conto degli effetti di lungo termine	$\alpha_{cc}$	=	0.85	-
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c$	=	1.50	-
Resistenza caratteristica cilindrica	$f_{ck}$	=	29.05	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	=	16.46	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a compressione	$f_{cm}$	=	37.05	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione	$f_{ctm}$	=	2.83	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 5%)	$f_{ctk,0.05}$	=	1.98	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 95%)	$f_{ctk,0.95}$	=	3.69	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità normale medio	$E_{cm}$	=	32588	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione al raggiungimento della massima tensione $f_{cd}$	$\varepsilon_{c2}$	=	-0.0020	-
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\varepsilon_{cu2}$	=	-0.0035	-

##### Acciaio per armatura

Resistenza caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	=	450	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione ultima dell'acciaio	$\varepsilon_{ud}$	=	0.0675	-
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_s$	=	1.15	-
Resistenza di calcolo a snervamento	$f_{yd}$	=	391.30	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità	$E_s$	=	200000	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione dell'acciaio al raggiungimento della tensione $f_{yd}$	$\varepsilon_{yd}$	=	0.001957	-

#### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale	$h$	=	400	mm
Larghezza della sezione trasversale	$b$	=	1000	mm

#### SOLLECITAZIONI DI TAGLIO

Sollecitazione di taglio in direzione 1 associata alla presenza di momenti positivi	$V_{Ed,1,pos}$	=	77.5	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 2 associata alla presenza di momenti positivi	$V_{Ed,2,pos}$	=	127.7	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 1 associata alla presenza di momenti negativi	$V_{Ed,1,neg}$	=	57.0	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 2 associata alla presenza di momenti negativi	$V_{Ed,2,neg}$	=	83.9	kN

#### RESISTENZA LIMITE A TAGLIO DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza utile in direzione 1 per momenti positivi	$d_{1,pos}$	=	360.00	mm
Altezza utile in direzione 2 per momenti positivi	$d_{2,pos}$	=	360.00	mm
Altezza utile in direzione 1 per momenti negativi	$d_{1,neg}$	=	360.00	mm
Altezza utile in direzione 2 per momenti negativi	$d_{2,neg}$	=	360.00	mm
Coefficiente di riduzione per effetto della fessurazione	$v$	=	0.500	-
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,max,pos}$	=	<b>1481.6</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,max,pos}$	=	<b>1481.6</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,max,neg}$	=	<b>1481.6</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,max,neg}$	=	<b>1481.6</b>	<b>kN</b>
<b>Verifica di idoneità della sezione</b>	$\delta_{1,pos}$	=	<b>0.05</b>	<b>-</b>
	$\delta_{2,pos}$	=	<b>0.09</b>	<b>-</b>
	$\delta_{1,neg}$	=	<b>0.04</b>	<b>-</b>
	$\delta_{2,neg}$	=	<b>0.06</b>	<b>-</b>

#### RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE PRIVA DI ARMATURA IDONEA A RESISTERE AL TAGLIO

Coefficiente di resistenza al taglio	$C_{Rd,c}$	=	0.12	-
Coefficiente k in direzione 1 per momenti positivi	$k_{1,pos}$	=	1.745	-
Coefficiente k in direzione 2 per momenti positivi	$k_{2,pos}$	=	1.745	-
Coefficiente k in direzione 1 per momenti negativi	$k_{1,neg}$	=	1.745	-
Coefficiente k in direzione 2 per momenti negativi	$k_{2,neg}$	=	1.745	-
Armatura tesa inferiore in direzione 1	$A_{inf,1}$	=	1005	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa superiore in direzione 1	$A_{sup,1}$	=	1005	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa inferiore in direzione 2	$A_{inf,2}$	=	1571	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa superiore in direzione 2	$A_{sup,2}$	=	1571	mm <sup>2</sup>
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 1 per momenti positivi	$\rho_{1,pos}$	=	0.00279	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 2 per momenti positivi	$\rho_{2,pos}$	=	0.00436	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 1 per momenti negativi	$\rho_{1,neg}$	=	0.00279	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 2 per momenti positivi	$\rho_{2,neg}$	=	0.00436	-
Tensione dovuta alla presenza della forza assiale in direzione 1	$\sigma_1$	=	0.000	MPa
Tensione dovuta alla presenza della forza assiale in direzione 2	$\sigma_2$	=	0.000	MPa
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,c,pos}$	=	<b>203.9</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,c,pos}$	=	<b>318.6</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.1)</b>	$V_{Rd1,c,neg}$	=	<b>203.9</b>	<b>kN</b>
<b>Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.2)</b>	$V_{Rd2,c,neg}$	=	<b>318.6</b>	<b>kN</b>

**Verifica di idoneità della sezione priva di armatura a taglio**

$\delta_{1,pos}$	=	0.38	-
$\delta_{2,pos}$	=	0.40	-
$\delta_{1,neg}$	=	0.28	-
$\delta_{2,neg}$	=	0.26	-

**RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE DOTATA DI ARMATURA IDONEA A RESISTERE AL TAGLIO**

Diametro delle armature a taglio	$\phi_{st}$	=	20.00	mm
Angolo di inclinazione delle bielle compresse	$\theta$	=	45.00	OK
Passo delle armature a taglio disposte in direzione 1	$s_1$	=	100.00	mm
Passo delle armature a taglio disposte in direzione 2	$s_2$	=	100.00	mm
Numero ferri a taglio in direzione 1	$n_1$	=	10.00	-
Numero ferri a taglio in direzione 2	$n_2$	=	10.00	-
Area della singola armatura a taglio	$A_{sw}$	=	314	mm <sup>2</sup>
Rapporto geometrico minimo	$\rho_w$	=	0.000958	-
Rapporto geometrico d'armatura in direzione 1	$\rho_{w,1}$	=	0.008727	-
Rapporto geometrico d'armatura in direzione 2	$\rho_{w,2}$	=	0.008727	-
Passo massimo delle armature a taglio	$s_{max}$	=	270	mm
<b>Resistenza offerta dalle armature in direzione 1</b>	$V_{Rds,1}$	=	4580.4	kN
<b>Resistenza offerta dalle armature in direzione 2</b>	$V_{Rds,2}$	=	4580.4	kN
Coefficiente maggiorativo in direzione 1	$\alpha_{c1}$	=	1.00	-
Coefficiente maggiorativo in direzione 2	$\alpha_{c2}$	=	1.00	-
<b>Resistenza offerta dalle bielle in direzione 1</b>	$V_{Rdc,1}$	=	1333.4	kN
<b>Resistenza offerta dalle bielle in direzione 2</b>	$V_{Rdc,2}$	=	1333.4	kN
<b>Verifica di idoneità della sezione dotata di armatura a taglio</b>	$\delta_1$	=	0.06	-
	$\delta_2$	=	0.10	-

### 11.2.3.5 Verifiche agli SLE

#### 11.2.3.5.1 Combinazioni di Carico

Si riporta nella seguente tabella la corrispondenza tra le combinazioni di carico utilizzate per le verifiche agli SLE e le combinazioni di calcolo generali prima illustrate e riportate.

Direz. Verifica	n. Comb VER	Gruppo	Combinazione	Estremo	Sollecitazione	Tipo Comb
1	1	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Max	F1d.M	SLE-f
1	2	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Min	F1d.M	SLE-f
1	3	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Max	M1d.M	SLE-f
1	4	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Min	M1d.M	SLE-f
1	5	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Max	V1d.M	SLE-f
1	6	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Min	V1d.M	SLE-f
1	7	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Max	F1d.M	SLE-qp
1	8	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Min	F1d.M	SLE-qp
1	9	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Max	M1d.M	SLE-qp
1	10	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Min	M1d.M	SLE-qp
1	11	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Max	V1d.M	SLE-qp
1	12	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Min	V1d.M	SLE-qp
1	13	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Max	F1d.M	SLE-r
1	14	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Min	F1d.M	SLE-r
1	15	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Max	M1d.M	SLE-r
1	16	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Min	M1d.M	SLE-r
1	17	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Max	V1d.M	SLE-r
1	18	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Min	V1d.M	SLE-r
2	1	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Max	F2d.M	SLE-f
2	2	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Min	F2d.M	SLE-f
2	3	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Max	M2d.M	SLE-f
2	4	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Min	M2d.M	SLE-f
2	5	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Max	V2d.M	SLE-f
2	6	Spalla_paragraph	ENV-f_SLE	Min	V2d.M	SLE-f
2	7	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Max	F2d.M	SLE-qp
2	8	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Min	F2d.M	SLE-qp
2	9	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Max	M2d.M	SLE-qp
2	10	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Min	M2d.M	SLE-qp
2	11	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Max	V2d.M	SLE-qp
2	12	Spalla_paragraph	ENV-qp_SLE	Min	V2d.M	SLE-qp
2	13	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Max	F2d.M	SLE-r
2	14	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Min	F2d.M	SLE-r
2	15	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Max	M2d.M	SLE-r
2	16	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Min	M2d.M	SLE-r
2	17	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Max	V2d.M	SLE-r
2	18	Spalla_paragraph	ENV-r_SLE	Min	V2d.M	SLE-r

#### 11.2.3.5.2 Verifiche Direzione 1

##### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	0.0
2	0.0	40.0
3	100.0	40.0
4	100.0	0.0

##### Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	19.9	35.2	2.0	no
2	34.9	35.2	2.0	no
3	50.0	35.2	2.0	no

4	65.1	35.2	2.0	no
5	80.1	35.2	2.0	no
6	80.1	4.8	2.0	no
7	65.1	4.8	2.0	no
8	50.0	4.8	2.0	no
9	34.9	4.8	2.0	no
10	19.9	4.8	2.0	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C28/35**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>  
 fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>  
 fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>  
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>  
 E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>  
 C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050  
 Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>  
 fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>  
 ε<sub>uk</sub> (deformazione di rottura) = 0.075  
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cm<sup>2</sup>  
 E (modulo elastico) = 2000000 daN/cm<sup>2</sup>  
 C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012  
 Peso specifico = 7850 daN/mc

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS:  $\sigma_{cL} = 17400.0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360000.0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub> /σ <sub>cL</sub>	σ <sub>a</sub>	σ <sub>a</sub> /σ <sub>aL</sub>
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
13 OK	8.9	0.0	-534.9	0.0	0.00	295092.6	0.82
14 OK	2.7	0.0	38.9	-179.7	0.01	-2373.7	0.01
15 OK	11.4	0.0	-155.6	0.0	0.00	114667.6	0.32
16 OK	-1.8	0.0	-62.5	0.0	0.00	36910.6	0.10
17 OK	8.6	0.0	-258.0	0.0	0.00	156501.0	0.43
18 OK	2.7	0.0	38.9	-179.7	0.01	-2373.7	0.01

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure: W<sub>kL</sub> = 0.40 mm (verifica Ok per W<sub>k</sub>/W<sub>kL</sub> < 1)

Cmb	Mx	My	N	W <sub>k</sub>	W <sub>k</sub> /W <sub>kL</sub>
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
1 OK	7.5	0.0	-493.3	0.00	0.00
2 OK	2.7	0.0	32.1	0.00	0.00
3 OK	10.2	0.0	-143.1	0.00	0.00

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

4	OK	-1.7	0.0	-64.5	0.00	0.00
5	OK	7.5	0.0	-235.9	0.00	0.00
6	OK	5.7	0.0	-127.7	0.00	0.00

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 13050.0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN	kN/mq		mm	
7	OK	3.3	0.0	-317.4	0.0	0.00	0.00	0.00
8	OK	0.9	0.0	19.4	-76.2	0.01	0.00	0.00
9	OK	5.5	0.0	-85.9	0.0	0.00	0.00	0.00
10	OK	-1.3	0.0	-65.9	0.0	0.00	0.00	0.00
11	OK	4.2	0.0	-165.6	0.0	0.00	0.00	0.00
12	OK	5.5	0.0	-85.9	0.0	0.00	0.00	0.00

### 11.2.3.5.3 Verifiche Direzione 2

#### Geometria della sezione:

<b>Vert.</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
n.	cm	cm
1	0.0	0.0
2	0.0	40.0
3	100.0	40.0
4	100.0	0.0

#### Armature:

<b>Pos.</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Area</b>	<b>Pretens.</b>
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.0	35.0	3.1	no
2	35.0	35.0	3.1	no
3	50.0	35.0	3.1	no
4	65.0	35.0	3.1	no
5	80.0	35.0	3.1	no
6	80.0	5.0	3.1	no
7	65.0	5.0	3.1	no
8	50.0	5.0	3.1	no
9	35.0	5.0	3.1	no
10	20.0	5.0	3.1	no

#### Normativa di riferimento:

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

#### Note:

Verifiche SLE per ambiente ordinario

#### Materiali:

##### **Calcestruzzo classe: C28/35**

R<sub>ck</sub> (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>  
f<sub>ck</sub> (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>  
f<sub>ctm</sub> (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>  
G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>  
E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>  
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12  
Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050  
Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

##### **Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

f<sub>yk</sub> (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>  
f<sub>kt</sub> (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>



$\epsilon_{uk}$  (deformazione di rottura) = 0.075  
 $G$  (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cm<sup>2</sup>  
 $E$  (modulo elastico) = 2000000 daN/cm<sup>2</sup>  
 $\nu$  (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012  
 Peso specifico = 7850 daN/m<sup>3</sup>

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS:  $\sigma_{cL} = 17400.0$  kN/m<sup>2</sup> (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360000.0$  kN/m<sup>2</sup> (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	$\sigma_a$	$\sigma_a/\sigma_{aL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
13 OK	34.0	0.0	-418.2	0.0	0.00	205173.8	0.57
14 OK	10.3	0.0	156.2	-671.2	0.04	-8861.3	0.02
15 OK	44.4	0.0	-138.7	-1982.5	0.11	134533.8	0.37
16 OK	0.0	0.0	-12.9	0.0	0.00	4134.0	0.01
17 OK	42.7	0.0	-166.3	-1776.4	0.10	140259.6	0.39
18 OK	1.5	0.0	0.1	-77.0	0.00	2915.0	0.01

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.40$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
1 OK	30.4	0.0	-364.8	0.00	0.00
2 OK	10.2	0.0	142.9	0.00	0.00
3 OK	37.6	0.0	-131.8	0.00	0.00
4 OK	0.0	0.0	-7.0	0.00	0.00
5 OK	36.3	0.0	-154.1	0.00	0.00
6 OK	1.2	0.0	0.1	0.00	0.00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 13050.0$  kN/m<sup>2</sup> (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
7 OK	15.8	0.0	-209.9	0.0	0.00	0.00	0.00
8 OK	10.2	0.0	99.9	-558.5	0.04	0.00	0.00
9 OK	17.9	0.0	-145.4	-214.5	0.02	0.00	0.00
10 OK	0.0	0.0	1.3	-4.5	0.00	0.00	0.00
11 OK	17.1	0.0	-119.2	-399.7	0.03	0.00	0.00
12 OK	0.2	0.0	-0.1	-9.2	0.00	0.00	0.00



## 11.3 Verifiche Pali di Fondazione

### 11.3.1 Riepilogo Azioni in testa ai Pali

Si riportano i valori delle azioni in testa in termini di carico assiale P, Momento Flettente Mtot (risultante tra i momenti M2 e M3 restituiti dal software) e taglio Vtot (risultante tra i tagli V2 e V3 restituiti dal software). In fondo alla tabella sono riportati i valori massimi considerati poi per le verifiche.

#### Combinazione statica ENV-A1 SLV

ID Palo	Max di P [kN]	Min di P [kN]	Max di Mtot [kNm]	Min di Mtot [kNm]	Max di Vtot [kN]	Min di Vtot [kN]
p2-1	-1823.57	-2255.10	473.87	237.32	454.83	372.02
p2-10	-1258.65	-1537.71	420.42	168.00	485.71	393.78
p2-11	-1419.08	-1625.00	442.85	181.64	505.22	407.03
p2-12	-1535.99	-1708.72	468.19	199.71	523.29	419.70
p2-13	-1664.29	-1818.88	482.37	212.01	534.12	427.03
p2-14	-1875.31	-2082.51	471.80	209.53	531.46	423.61
p2-15	733.74	72.09	376.49	149.99	456.92	372.20
p2-16	528.88	-78.89	416.51	167.35	485.97	392.78
p2-17	383.87	-181.51	435.35	176.81	503.20	404.28
p2-18	255.25	-268.77	455.78	189.79	519.21	415.61
p2-19	112.23	-364.27	466.14	198.38	529.41	422.82
p2-2	-2191.40	-2708.20	480.73	223.19	482.69	392.89
p2-20	-93.19	-505.06	479.46	212.38	537.02	428.46
p2-21	-444.49	-769.19	522.24	244.88	552.24	440.60
p2-3	-2388.16	-2933.73	477.96	211.61	498.97	403.81
p2-4	-2508.51	-3055.34	502.78	225.95	520.69	419.22
p2-5	-2612.27	-3151.59	532.04	243.08	541.56	434.00
p2-6	-2728.26	-3324.89	558.54	256.88	559.92	446.56
p2-7	-2895.00	-3567.40	581.07	271.40	573.57	456.12
p2-8	-798.76	-1208.51	405.26	178.23	447.51	368.19
p2-9	-1074.98	-1421.47	394.85	155.66	462.75	377.71
<b>Valori Estremi</b>	<b>733.74</b>	<b>-3567.40</b>	<b>581.07</b>	<b>149.99</b>	<b>573.57</b>	<b>368.19</b>

#### Combinazione statica ENV-A2 SLV

ID Palo	Max di P [kN]	Min di P [kN]	Max di Mtot [kNm]	Min di Mtot [kNm]	Max di Vtot [kN]	Min di Vtot [kN]
p2-1	-1485.79	-1851.91	404.44	201.36	393.24	322.64
p2-10	-974.06	-1210.31	361.21	142.91	420.75	342.38
p2-11	-1114.93	-1288.88	380.77	154.86	437.49	353.79
p2-12	-1219.43	-1365.08	402.72	170.61	452.92	364.64
p2-13	-1334.51	-1464.70	414.97	181.38	462.06	370.80
p2-14	-1520.42	-1695.40	406.51	179.98	459.81	367.91
p2-15	763.83	201.77	326.02	129.39	397.13	324.91
p2-16	584.07	67.89	360.45	144.27	422.03	342.60
p2-17	455.39	-24.68	376.69	152.50	436.73	352.43
p2-18	340.30	-104.55	394.28	163.79	450.34	362.07
p2-19	212.51	-191.89	403.15	171.28	458.90	368.09
p2-2	-1802.27	-2241.01	410.72	188.88	417.37	340.80
p2-20	30.24	-319.11	414.79	183.66	465.30	372.82
p2-21	-280.62	-555.74	451.80	212.20	478.18	383.09
p2-3	-1972.72	-2435.96	409.36	179.40	431.72	350.59

p2-4	-2078.17	-2542.46	431.29	192.12	450.51	364.01
p2-5	-2169.82	-2627.70	456.74	207.15	468.43	376.74
p2-6	-2272.58	-2779.27	479.53	219.17	484.02	387.41
p2-7	-2419.81	-2991.03	498.47	231.52	495.37	395.28
p2-8	-572.77	-920.35	346.06	150.90	387.16	319.53
p2-9	-813.02	-1106.71	338.77	132.09	400.94	328.42
<b>Valori Estremi</b>	<b>763.83</b>	<b>-2991.03</b>	<b>498.47</b>	<b>129.39</b>	<b>495.37</b>	<b>319.53</b>

### Combinazione sismica ENV-Sism SLV

ID Palo	Max di P [kN]	Min di P [kN]	Max di Mtot [kNm]	Min di Mtot [kNm]	Max di Vtot [kN]	Min di Vtot [kN]
p2-1	-442.97	-2196.63	461.70	109.56	499.45	15.23
p2-10	-751.55	-1169.10	410.65	35.99	551.92	20.07
p2-11	-881.87	-1181.62	432.16	38.16	579.87	25.27
p2-12	-896.40	-1307.38	459.64	50.33	605.96	30.76
p2-13	-855.78	-1516.03	483.56	64.06	624.52	36.27
p2-14	-803.31	-1854.62	487.96	75.62	628.00	42.42
p2-15	1685.78	-1654.96	377.02	50.30	512.09	25.07
p2-16	1463.52	-1630.54	403.35	39.89	548.91	29.12
p2-17	1310.42	-1607.09	411.31	41.16	573.92	33.60
p2-18	1187.62	-1591.27	439.28	52.80	597.68	38.10
p2-19	1055.73	-1578.00	456.94	62.00	615.73	42.52
p2-2	-397.25	-2753.59	477.69	92.41	538.02	8.60
p2-20	846.61	-1551.82	480.08	71.88	632.43	47.31
p2-21	438.54	-1499.29	535.45	87.57	656.97	53.31
p2-3	-354.35	-3065.24	476.16	55.70	564.32	10.60
p2-4	-310.98	-3269.06	503.96	55.56	595.95	17.92
p2-5	-264.34	-3454.47	538.83	63.10	626.49	25.92
p2-6	-209.70	-3669.08	573.00	68.83	654.17	34.28
p2-7	-137.27	-3967.96	612.22	61.69	677.56	42.49
p2-8	-401.62	-1081.81	389.53	113.05	492.18	20.20
p2-9	-612.86	-1140.58	390.55	53.91	519.08	16.69
<b>Totale complessivo</b>	<b>1685.78</b>	<b>-3967.96</b>	<b>612.22</b>	<b>35.99</b>	<b>677.56</b>	<b>8.60</b>

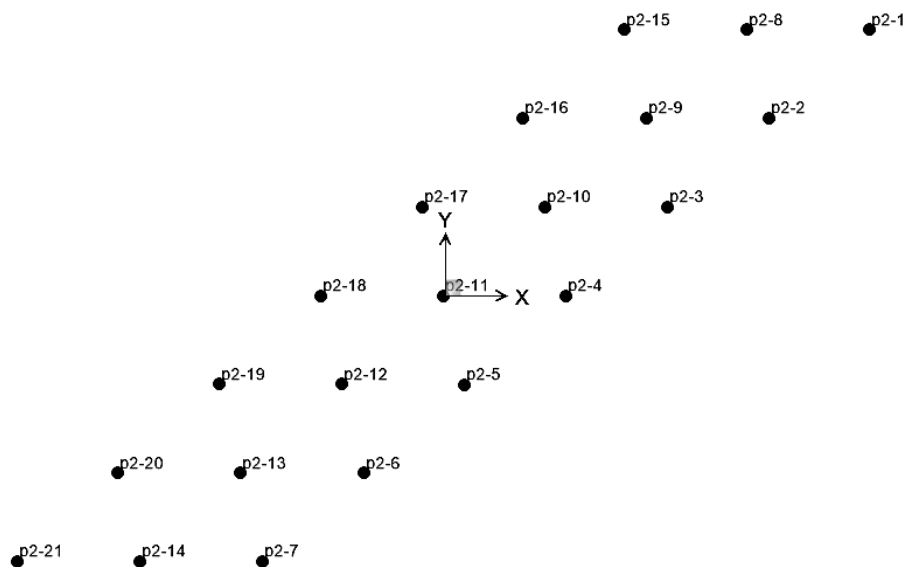


Figura 11.1. Identificazione nodi pali spalla 2

### 11.3.2 Risultati Analisi

Si riportano i risultati delle elaborazioni con il software di calcolo. Sono state definite le seguenti condizioni di carico:

- A1-C: Combinazioni SLU-A1 che presenta il valore massimo di compressione
- A1-T: Combinazioni SLU-A1 che presenta il valore minimo di compressione (in valore negativo se trazione)
- A2-C: Combinazioni SLU-A2 che presenta il valore massimo di compressione
- A2-T: Combinazioni SLU-A2 che presenta il valore minimo di compressione (in valore negativo se trazione)
- SLV-C: Combinazioni sismica che presenta il valore massimo di compressione
- SLV-T: Combinazioni sismica che presenta il valore minimo di compressione (in valore negativo se trazione)

#### 11.3.2.1 Combinazioni di tipo statico A1 e A2

Geometria della fondazione

*Simbologia adottata*

<i>Descrizione</i>	Descrizione del palo
<i>Forma</i>	Forma del palo ((C)=Costante, (R)=Rastremato)
<i>X</i>	Ascissa del baricentro del palo espressa in [m]
<i>Y</i>	Ordinata del baricentro del palo espressa in [m]
<i>D</i>	Diametro del palo espresso in [cm]
<i>L</i>	Lunghezza del palo espressa in [m]

<b>Descrizione</b>	<b>Forma</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>D</b>	<b>L</b>
Palo fi1000	(C)	0.00	0.00	100.00	18.00

Materiali palo

*Calcestruzzo*

Tipo	C25/30	
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	30000	[kPa]
Peso specifico	24.5170	[kN/mc]
Coeff. di omogeneizzazione	15.00	

*Acciaio*

Tipo	B450C	
Tensione caratteristica di snervamento	450000	[kPa]

Coefficienti di sicurezza sui materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83

Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	0.85
Coefficiente di sicurezza sezione	1.00

Caratteristiche pali

Pali in c.a.

Armatura con ferri longitudinali e staffe

Vincolo in testa di tipo INCASTRO

Tipo di palo TRIVELLATO

Contributo sia della portanza laterale sia della portanza di punta

Descrizione terreni e falda

*Simbologia adottata*

Descrizione	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
$\gamma_{sat}$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
$\phi$	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
$\delta$	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
$c$	Coesione del terreno espressa in [kPa]
$ca$	Adesione del terreno espressa in [kPa]
$\phi_{min}, \phi_{med}$	Angolo di attrito interno del terreno minimo e medio espresso in gradi
$\delta_{min}, \delta_{med}$	Angolo di attrito palo-terreno minimo e medio espresso in gradi
$c_{min}, c_{med}$	Coesione del terreno minima e media espressa in [kPa]
$ca_{min}, ca_{med}$	Adesione del terreno minima e media espressa in [kPa]

Parametri caratteristici

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_{sat}$	$\phi$	$\delta$	$c$	$ca$
Calcaneriti	20.000	20.000	31.00	31.00	0.0	0.0

Parametri minimi

Descrizione	$\phi_{min}$	$\delta_{min}$	$c_{min}$	$ca_{min}$
Calcaneriti	31.00	31.00	0.0	0.0

Parametri medi

Descrizione	$\phi_{med}$	$\delta_{med}$	$c_{med}$	$ca_{med}$
Calcaneriti	31.00	31.00	0.0	0.0

## Descrizione stratigrafia

### Simbologia adottata

<i>N</i>	Identificativo strato
<i>Z1</i>	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]
<i>Z2</i>	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]
<i>Z3</i>	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]
<i>Terreno</i>	Terreno dello strato
<i>Kw</i>	Costante di Winkler espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm
<i>Ks</i>	Coefficiente di spinta
<i>α</i>	Coefficiente di espansione laterale

<b>n°</b>	<b>Z1</b>	<b>Z2</b>	<b>Z3</b>	<b>Terreno</b>	<b>Kw</b>	<b>Ks</b>	<b>α</b>
1	-5.0	-5.0	-30.0	Calcaneriti	0.00	0.50	1.00

Normativa

N.T.C. 2008

**Calcolo secondo:                      Approccio 1**

*Simbologia adottata*

- $\gamma_{Gsfav}$  Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
- $\gamma_{Gfav}$  Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
- $\gamma_{Qsfav}$  Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
- $\gamma_{Qfav}$  Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
- $\gamma_{tan\phi'}$  Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
- $\gamma_{c'}$  Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
- $\gamma_{cu}$  Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
- $\gamma_{qu}$  Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
- $\gamma_{\gamma}$  Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

**Coefficienti parziali combinazioni statiche**

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1.00	1.00

### Coefficienti parziali combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1.00	1.00

### PALI DI FONDAZIONE

CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche dei pali

#### Pali trivellati

		<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Punta	$\gamma_b$	1.00	1.70	1.35
Laterale compressione	$\gamma_s$	1.00	1.45	1.15
Totale compressione	$\gamma_t$	1.00	1.60	1.30
Laterale trazione	$\gamma_{st}$	1.00	1.60	1.25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali  $\gamma_T$  per le verifiche dei pali.

	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
$\gamma_T$	1.00	1.60	1.30

Coefficienti di riduzione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate	2	$\xi_3=1.65$	$\xi_4=1.55$
------------------------------	---	--------------	--------------



Coeff. di combinazione  $\Psi_0 = 0.70$        $\Psi_1 = 0.50$        $\Psi_2 = 0.20$

Condizioni di carico

*Simbologia e convenzioni di segno adottate*

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

*Fondazione*

$N_{TOT}$  Sforzo normale totale espressa in [kN]

$M_{X_{TOT}}$  Momento in direzione X espressa in [kNm]

$M_{Y_{TOT}}$  Momento in direzione Y espresso in [kNm]

$e_x$  Eccentricità del carico lungo X espressa in [m]

$e_y$  Eccentricità del carico lungo Y espressa in [m]

$\beta$  Inclinazione del taglio nel piano espressa in [°]

$T_{TOT}$  Forza di taglio espressa in [kN]

Condizione n° 1 (A1-C)

Fondazione	$N_{TOT}$	$M_{X_{TOT}}$	$M_{Y_{TOT}}$	$e_x$	$e_y$	$\beta$	$T_{TOT}$
Palo fi1000	3567.400	0.000	0.000	0.0	0.0	90.0	573.570

Condizione n° 2 (A1-T)

Fondazione	$N_{TOT}$	$M_{X_{TOT}}$	$M_{Y_{TOT}}$	$e_x$	$e_y$	$\beta$	$T_{TOT}$
Palo fi1000	-733.740	0.000	0.000	0.0	0.0	90.0	573.570

Condizione n° 3 (A2-C)

Fondazione	$N_{TOT}$	$M_{X_{TOT}}$	$M_{Y_{TOT}}$	$e_x$	$e_y$	$\beta$	$T_{TOT}$
Palo fi1000	2991.030	0.000	0.000	0.0	0.0	90.0	495.370

Condizione n° 4 (A2-T)

Fondazione	$N_{TOT}$	$M_{X_{TOT}}$	$M_{Y_{TOT}}$	$e_x$	$e_y$	$\beta$	$T_{TOT}$
Palo fi1000	-763.830	0.000	0.000	0.0	0.0	90.0	495.370

Descrizione combinazioni di carico

*Simbologia adottata*

- $\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione
- $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione
- C Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU - Caso A1-M1

	$\gamma$	$\Psi$	C
A1-C	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 2 SLU - Caso A1-M1

	$\gamma$	$\Psi$	C
A1-T	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU - Caso A2-M1

	$\gamma$	$\Psi$	C
A2-C	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 4 SLU - Caso A2-M1

	$\gamma$	$\Psi$	C
A2-T	1.00	1.00	1.00

**Analisi in condizioni drenate**

Verifica della portanza assiale

Il metodo utilizzato per il calcolo della portanza verticale è: Berezantzev.

E' stato richiesto di correggere l'angolo di attrito in funzione del tipo di palo (Trivellato/Infisso).

E' stata impostata una pressione a piano campagna pari a 36 [kPa]

L'andamento della pressione verticale  $\sigma_v$  con la profondità, per il calcolo della portanza di punta, è stata definita come: Pressione geostatica.

*Simbologia adottata*

Comb Identificativo della combinazione

Nc, Nq Fattori di capacità portante

Pl<sub>min</sub>, Pl<sub>med</sub> Portanza laterale minima e media espressa in [kN]

Pp<sub>min</sub>, Pp<sub>med</sub> Portanza di punta minima e media espressa in [kN]

Pd Portanza di progetto espressa in [kN]

N Scarico verticale in testa al palo espresso in [kN]

η Coeff. di sicurezza per carichi verticali

Comb	Nc	Nq
1	45.46	25.17
2	45.46	25.17
3	45.46	25.17
4	45.46	25.17

Comb	Pl <sub>med</sub>	Pp <sub>med</sub>	Pl <sub>min</sub>	Pp <sub>min</sub>	Pd	N	η
1	3669.61	7829.07	3669.61	7829.07	6622.29	3567.40	1.86
2	3669.61	0.00	3669.61	0.00	2570.61	-733.74	100.00
3	3669.61	7829.07	3669.61	7829.07	3978.31	2991.03	1.33
4	3669.61	0.00	3669.61	0.00	1736.60	-763.83	100.00

Verifica della portanza trasversale

Costante di Winkler orizzontale definita BINOMIA ( $K_h = A + B \times z^n$ )

$$K_h = 0.24 + 2.64 \times z^{1.00} \text{ [kg/cmq/cm]}$$

Criterio di rottura palo-terreno: Pressione limite (Pressione passiva con moltiplicatore = 3.00)

*Simbologia adottata*

Comb Identificativo della combinazione

Tu Taglio resistente ultimo in testa al palo, espresso in [kN]

Mu Momento resistente ultimo in testa al palo, espresso in [kNm]

Tx Taglio agente in testa al palo, espresso in [kN]

η=Tu/Tx Coeff. di sicurezza per carichi orizzontali

Comb	Tu	Mu	Tx	η
------	----	----	----	---

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)
--	--	--	---	---

1	940.6461	1921.7718	573.5700	1.64
2	940.6461	1921.7718	573.5700	1.64
3	940.1297	1921.7718	495.3700	1.90
4	940.1297	1921.7718	495.3700	1.90

### Momento ultimo della sezione

$A_{r1}$	$A_{r2}$	$M_{usez1}$	$M_{usez2}$
135.7267.86		1921.7718	1028.9779

Cedimento verticale in testa ai pali

Per il calcolo dei cedimenti è stato utilizzato il metodo degli Elementi Finiti.

Spostamento limite attrito laterale: 0.50 [cm]

Spostamento limite punta: 1.00 [cm]

*Simbologia adottata*

Comb Identificativo della combinazione

w Cedimento in testa al palo, espresso in [cm]

Combinazione	w
1	0.4125
2	-0.0845
3	0.3448
4	-0.0880

## Spostamenti e pressioni in esercizio

### *Simbologia adottata*

Nr.	Identificativo sezione palo
Y	ordinata palo espressa in [cm]
Ue	spostamento in esercizio espresso in [cm]
Pe	pressione in esercizio espressa in [kPa]

### Combinazione n° 1

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Ue</b>	<b>Pe</b>
1	0.00	0.3891	9.3
2	0.18	0.3878	27.4
3	0.36	0.3843	45.0
4	0.54	0.3787	62.0
5	0.72	0.3713	78.1
6	0.90	0.3622	93.1
7	1.08	0.3516	106.8
8	1.26	0.3398	119.0
9	1.44	0.3270	129.7
10	1.62	0.3132	138.9
11	1.80	0.2988	146.4
12	1.98	0.2839	152.3
13	2.16	0.2685	156.6
14	2.34	0.2530	159.3
15	2.52	0.2373	160.5
16	2.70	0.2217	160.3
17	2.88	0.2062	158.7
18	3.06	0.1909	155.8
19	3.24	0.1760	151.8
20	3.42	0.1614	146.8
21	3.60	0.1473	140.9
22	3.78	0.1338	134.2
23	3.96	0.1208	126.8
24	4.14	0.1085	118.9
25	4.32	0.0968	110.6
26	4.50	0.0857	101.9

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

27	4.68	0.0754	93.1
28	4.86	0.0657	84.2
29	5.04	0.0567	75.3
30	5.22	0.0484	66.6
31	5.40	0.0408	58.0
32	5.58	0.0338	49.6
33	5.76	0.0275	41.6
34	5.94	0.0217	33.9
35	6.12	0.0166	26.7
36	6.30	0.0120	19.9
37	6.48	0.0080	13.6
38	6.66	0.0045	7.8
39	6.84	0.0014	2.5
40	7.02	-0.0012	-2.3
41	7.20	-0.0035	-6.5
42	7.38	-0.0053	-10.3
43	7.56	-0.0068	-13.5
44	7.74	-0.0080	-16.3
45	7.92	-0.0089	-18.5
46	8.10	-0.0096	-20.4
47	8.28	-0.0101	-21.8
48	8.46	-0.0103	-22.9
49	8.64	-0.0104	-23.6
50	8.82	-0.0104	-23.9
51	9.00	-0.0102	-24.0
52	9.18	-0.0099	-23.8
53	9.36	-0.0096	-23.4
54	9.54	-0.0091	-22.8
55	9.72	-0.0087	-22.0
56	9.90	-0.0081	-21.0
57	10.08	-0.0076	-20.0
58	10.26	-0.0070	-18.8
59	10.44	-0.0065	-17.6
60	10.62	-0.0059	-16.4
61	10.80	-0.0053	-15.1
62	10.98	-0.0048	-13.8

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

63	11.16	-0.0043	-12.5
64	11.34	-0.0038	-11.2
65	11.52	-0.0033	-10.0
66	11.70	-0.0029	-8.8
67	11.88	-0.0025	-7.7
68	12.06	-0.0021	-6.6
69	12.24	-0.0018	-5.6
70	12.42	-0.0014	-4.7
71	12.60	-0.0012	-3.8
72	12.78	-0.0009	-3.0
73	12.96	-0.0007	-2.3
74	13.14	-0.0005	-1.7
75	13.32	-0.0003	-1.1
76	13.50	-0.0002	-0.6
77	13.68	0.0000	-0.1
78	13.86	0.0001	0.3
79	14.04	0.0002	0.6
80	14.22	0.0002	0.9
81	14.40	0.0003	1.1
82	14.58	0.0003	1.3
83	14.76	0.0004	1.4
84	14.94	0.0004	1.5
85	15.12	0.0004	1.5
86	15.30	0.0004	1.6
87	15.48	0.0004	1.6
88	15.66	0.0004	1.6
89	15.84	0.0004	1.5
90	16.02	0.0004	1.5
91	16.20	0.0003	1.4
92	16.38	0.0003	1.3
93	16.56	0.0003	1.2
94	16.74	0.0003	1.1
95	16.92	0.0002	1.0
96	17.10	0.0002	0.9
97	17.28	0.0002	0.8
98	17.46	0.0001	0.7

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

99	17.64	0.0001	0.5
100	17.82	0.0001	0.4
101	18.00	0.0001	0.3

Combinazione n° 2

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Ue</b>	<b>Pe</b>
1	0.00	0.3891	9.3
2	0.18	0.3878	27.4
3	0.36	0.3843	45.0
4	0.54	0.3787	62.0
5	0.72	0.3713	78.1
6	0.90	0.3622	93.1
7	1.08	0.3516	106.8
8	1.26	0.3398	119.0
9	1.44	0.3270	129.7
10	1.62	0.3132	138.9
11	1.80	0.2988	146.4
12	1.98	0.2839	152.3
13	2.16	0.2685	156.6
14	2.34	0.2530	159.3
15	2.52	0.2373	160.5
16	2.70	0.2217	160.3
17	2.88	0.2062	158.7
18	3.06	0.1909	155.8
19	3.24	0.1760	151.8
20	3.42	0.1614	146.8
21	3.60	0.1473	140.9
22	3.78	0.1338	134.2
23	3.96	0.1208	126.8
24	4.14	0.1085	118.9
25	4.32	0.0968	110.6
26	4.50	0.0857	101.9
27	4.68	0.0754	93.1
28	4.86	0.0657	84.2
29	5.04	0.0567	75.3
30	5.22	0.0484	66.6



	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

31	5.40	0.0408	58.0
32	5.58	0.0338	49.6
33	5.76	0.0275	41.6
34	5.94	0.0217	33.9
35	6.12	0.0166	26.7
36	6.30	0.0120	19.9
37	6.48	0.0080	13.6
38	6.66	0.0045	7.8
39	6.84	0.0014	2.5
40	7.02	-0.0012	-2.3
41	7.20	-0.0035	-6.5
42	7.38	-0.0053	-10.3
43	7.56	-0.0068	-13.5
44	7.74	-0.0080	-16.3
45	7.92	-0.0089	-18.5
46	8.10	-0.0096	-20.4
47	8.28	-0.0101	-21.8
48	8.46	-0.0103	-22.9
49	8.64	-0.0104	-23.6
50	8.82	-0.0104	-23.9
51	9.00	-0.0102	-24.0
52	9.18	-0.0099	-23.8
53	9.36	-0.0096	-23.4
54	9.54	-0.0091	-22.8
55	9.72	-0.0087	-22.0
56	9.90	-0.0081	-21.0
57	10.08	-0.0076	-20.0
58	10.26	-0.0070	-18.8
59	10.44	-0.0065	-17.6
60	10.62	-0.0059	-16.4
61	10.80	-0.0053	-15.1
62	10.98	-0.0048	-13.8
63	11.16	-0.0043	-12.5
64	11.34	-0.0038	-11.2
65	11.52	-0.0033	-10.0
66	11.70	-0.0029	-8.8

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <small>Progettazione e Direzione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	---

67	11.88	-0.0025	-7.7
68	12.06	-0.0021	-6.6
69	12.24	-0.0018	-5.6
70	12.42	-0.0014	-4.7
71	12.60	-0.0012	-3.8
72	12.78	-0.0009	-3.0
73	12.96	-0.0007	-2.3
74	13.14	-0.0005	-1.7
75	13.32	-0.0003	-1.1
76	13.50	-0.0002	-0.6
77	13.68	0.0000	-0.1
78	13.86	0.0001	0.3
79	14.04	0.0002	0.6
80	14.22	0.0002	0.9
81	14.40	0.0003	1.1
82	14.58	0.0003	1.3
83	14.76	0.0004	1.4
84	14.94	0.0004	1.5
85	15.12	0.0004	1.5
86	15.30	0.0004	1.6
87	15.48	0.0004	1.6
88	15.66	0.0004	1.6
89	15.84	0.0004	1.5
90	16.02	0.0004	1.5
91	16.20	0.0003	1.4
92	16.38	0.0003	1.3
93	16.56	0.0003	1.2
94	16.74	0.0003	1.1
95	16.92	0.0002	1.0
96	17.10	0.0002	0.9
97	17.28	0.0002	0.8
98	17.46	0.0001	0.7
99	17.64	0.0001	0.5
100	17.82	0.0001	0.4
101	18.00	0.0001	0.3

Combinazione n° 3

Nr.	Y	Ue	Pe
1	0.00	0.3360	8.1
2	0.18	0.3350	23.6
3	0.36	0.3319	38.9
4	0.54	0.3271	53.6
5	0.72	0.3207	67.5
6	0.90	0.3128	80.4
7	1.08	0.3037	92.2
8	1.26	0.2935	102.8
9	1.44	0.2824	112.1
10	1.62	0.2705	120.0
11	1.80	0.2581	126.5
12	1.98	0.2452	131.6
13	2.16	0.2319	135.3
14	2.34	0.2185	137.6
15	2.52	0.2050	138.6
16	2.70	0.1915	138.4
17	2.88	0.1781	137.0
18	3.06	0.1649	134.6
19	3.24	0.1520	131.1
20	3.42	0.1394	126.8
21	3.60	0.1273	121.7
22	3.78	0.1156	115.9
23	3.96	0.1044	109.5
24	4.14	0.0937	102.7
25	4.32	0.0836	95.5
26	4.50	0.0740	88.0
27	4.68	0.0651	80.4
28	4.86	0.0567	72.7
29	5.04	0.0490	65.1
30	5.22	0.0418	57.5
31	5.40	0.0352	50.1
32	5.58	0.0292	42.9
33	5.76	0.0237	35.9
34	5.94	0.0188	29.3

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

35	6.12	0.0143	23.1
36	6.30	0.0104	17.2
37	6.48	0.0069	11.8
38	6.66	0.0039	6.7
39	6.84	0.0012	2.2
40	7.02	-0.0011	-2.0
41	7.20	-0.0030	-5.6
42	7.38	-0.0046	-8.9
43	7.56	-0.0059	-11.7
44	7.74	-0.0069	-14.0
45	7.92	-0.0077	-16.0
46	8.10	-0.0083	-17.6
47	8.28	-0.0087	-18.9
48	8.46	-0.0089	-19.8
49	8.64	-0.0090	-20.4
50	8.82	-0.0090	-20.7
51	9.00	-0.0088	-20.7
52	9.18	-0.0086	-20.6
53	9.36	-0.0083	-20.2
54	9.54	-0.0079	-19.7
55	9.72	-0.0075	-19.0
56	9.90	-0.0070	-18.2
57	10.08	-0.0066	-17.3
58	10.26	-0.0061	-16.3
59	10.44	-0.0056	-15.2
60	10.62	-0.0051	-14.1
61	10.80	-0.0046	-13.0
62	10.98	-0.0042	-11.9
63	11.16	-0.0037	-10.8
64	11.34	-0.0033	-9.7
65	11.52	-0.0029	-8.7
66	11.70	-0.0025	-7.6
67	11.88	-0.0021	-6.7
68	12.06	-0.0018	-5.7
69	12.24	-0.0015	-4.9
70	12.42	-0.0012	-4.0

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

71	12.60	-0.0010	-3.3
72	12.78	-0.0008	-2.6
73	12.96	-0.0006	-2.0
74	13.14	-0.0004	-1.4
75	13.32	-0.0003	-0.9
76	13.50	-0.0001	-0.5
77	13.68	0.0000	-0.1
78	13.86	0.0001	0.2
79	14.04	0.0001	0.5
80	14.22	0.0002	0.7
81	14.40	0.0003	0.9
82	14.58	0.0003	1.1
83	14.76	0.0003	1.2
84	14.94	0.0003	1.3
85	15.12	0.0003	1.3
86	15.30	0.0003	1.4
87	15.48	0.0003	1.4
88	15.66	0.0003	1.3
89	15.84	0.0003	1.3
90	16.02	0.0003	1.3
91	16.20	0.0003	1.2
92	16.38	0.0003	1.1
93	16.56	0.0002	1.0
94	16.74	0.0002	1.0
95	16.92	0.0002	0.9
96	17.10	0.0002	0.8
97	17.28	0.0001	0.7
98	17.46	0.0001	0.6
99	17.64	0.0001	0.5
100	17.82	0.0001	0.3
101	18.00	0.0000	0.2

Combinazione n° 4

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Ue</b>	<b>Pe</b>
1	0.00	0.3360	8.1
2	0.18	0.3350	23.6

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

3	0.36	0.3319	38.9
4	0.54	0.3271	53.6
5	0.72	0.3207	67.5
6	0.90	0.3128	80.4
7	1.08	0.3037	92.2
8	1.26	0.2935	102.8
9	1.44	0.2824	112.1
10	1.62	0.2705	120.0
11	1.80	0.2581	126.5
12	1.98	0.2452	131.6
13	2.16	0.2319	135.3
14	2.34	0.2185	137.6
15	2.52	0.2050	138.6
16	2.70	0.1915	138.4
17	2.88	0.1781	137.0
18	3.06	0.1649	134.6
19	3.24	0.1520	131.1
20	3.42	0.1394	126.8
21	3.60	0.1273	121.7
22	3.78	0.1156	115.9
23	3.96	0.1044	109.5
24	4.14	0.0937	102.7
25	4.32	0.0836	95.5
26	4.50	0.0740	88.0
27	4.68	0.0651	80.4
28	4.86	0.0567	72.7
29	5.04	0.0490	65.1
30	5.22	0.0418	57.5
31	5.40	0.0352	50.1
32	5.58	0.0292	42.9
33	5.76	0.0237	35.9
34	5.94	0.0188	29.3
35	6.12	0.0143	23.1
36	6.30	0.0104	17.2
37	6.48	0.0069	11.8
38	6.66	0.0039	6.7

39	6.84	0.0012	2.2
40	7.02	-0.0011	-2.0
41	7.20	-0.0030	-5.6
42	7.38	-0.0046	-8.9
43	7.56	-0.0059	-11.7
44	7.74	-0.0069	-14.0
45	7.92	-0.0077	-16.0
46	8.10	-0.0083	-17.6
47	8.28	-0.0087	-18.9
48	8.46	-0.0089	-19.8
49	8.64	-0.0090	-20.4
50	8.82	-0.0090	-20.7
51	9.00	-0.0088	-20.7
52	9.18	-0.0086	-20.6
53	9.36	-0.0083	-20.2
54	9.54	-0.0079	-19.7
55	9.72	-0.0075	-19.0
56	9.90	-0.0070	-18.2
57	10.08	-0.0066	-17.3
58	10.26	-0.0061	-16.3
59	10.44	-0.0056	-15.2
60	10.62	-0.0051	-14.1
61	10.80	-0.0046	-13.0
62	10.98	-0.0042	-11.9
63	11.16	-0.0037	-10.8
64	11.34	-0.0033	-9.7
65	11.52	-0.0029	-8.7
66	11.70	-0.0025	-7.6
67	11.88	-0.0021	-6.7
68	12.06	-0.0018	-5.7
69	12.24	-0.0015	-4.9
70	12.42	-0.0012	-4.0
71	12.60	-0.0010	-3.3
72	12.78	-0.0008	-2.6
73	12.96	-0.0006	-2.0
74	13.14	-0.0004	-1.4

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

75	13.32	-0.0003	-0.9
76	13.50	-0.0001	-0.5
77	13.68	0.0000	-0.1
78	13.86	0.0001	0.2
79	14.04	0.0001	0.5
80	14.22	0.0002	0.7
81	14.40	0.0003	0.9
82	14.58	0.0003	1.1
83	14.76	0.0003	1.2
84	14.94	0.0003	1.3
85	15.12	0.0003	1.3
86	15.30	0.0003	1.4
87	15.48	0.0003	1.4
88	15.66	0.0003	1.3
89	15.84	0.0003	1.3
90	16.02	0.0003	1.3
91	16.20	0.0003	1.2
92	16.38	0.0003	1.1
93	16.56	0.0002	1.0
94	16.74	0.0002	1.0
95	16.92	0.0002	0.9
96	17.10	0.0002	0.8
97	17.28	0.0001	0.7
98	17.46	0.0001	0.6
99	17.64	0.0001	0.5
100	17.82	0.0001	0.3
101	18.00	0.0000	0.2





## Spostamenti e pressioni limiti

### Simbologia adottata

Nr.	Identificativo sezione palo
Y	ordinata palo espressa in [cm]
Ur	spostamento limite espresso in [cm]
Pr	pressione limite espressa in [kPa]

### Combinazione n° 1

Nr.	Y	Ur	Pr
1	0.00	0.6419	15.4
2	0.18	0.6397	45.2
3	0.36	0.6336	74.3
4	0.54	0.6241	102.2
5	0.72	0.6116	128.7
6	0.90	0.5964	153.3
7	1.08	0.5788	175.7
8	1.26	0.5592	195.8
9	1.44	0.5379	213.5
10	1.62	0.5152	228.5
11	1.80	0.4914	240.8
12	1.98	0.4667	250.4
13	2.16	0.4414	257.4
14	2.34	0.4157	261.8
15	2.52	0.3898	263.7
16	2.70	0.3641	263.2
17	2.88	0.3385	260.5
18	3.06	0.3134	255.8
19	3.24	0.2888	249.2
20	3.42	0.2648	240.9
21	3.60	0.2417	231.1
22	3.78	0.2194	220.0
23	3.96	0.1981	207.8
24	4.14	0.1778	194.8
25	4.32	0.1585	181.1
26	4.50	0.1404	166.9

27	4.68	0.1234	152.5
28	4.86	0.1075	137.8
29	5.04	0.0927	123.2
30	5.22	0.0791	108.8
31	5.40	0.0666	94.7
32	5.58	0.0551	81.0
33	5.76	0.0448	67.8
34	5.94	0.0354	55.3
35	6.12	0.0270	43.4
36	6.30	0.0195	32.2
37	6.48	0.0129	21.9
38	6.66	0.0071	12.4
39	6.84	0.0021	3.7
40	7.02	-0.0022	-4.1
41	7.20	-0.0059	-11.1
42	7.38	-0.0089	-17.2
43	7.56	-0.0113	-22.5
44	7.74	-0.0133	-27.0
45	7.92	-0.0148	-30.7
46	8.10	-0.0159	-33.7
47	8.28	-0.0166	-36.1
48	8.46	-0.0171	-37.8
49	8.64	-0.0172	-38.9
50	8.82	-0.0171	-39.5
51	9.00	-0.0168	-39.6
52	9.18	-0.0163	-39.2
53	9.36	-0.0157	-38.5
54	9.54	-0.0150	-37.5
55	9.72	-0.0142	-36.1
56	9.90	-0.0134	-34.6
57	10.08	-0.0125	-32.8
58	10.26	-0.0115	-31.0
59	10.44	-0.0106	-28.9
60	10.62	-0.0097	-26.9
61	10.80	-0.0088	-24.8
62	10.98	-0.0079	-22.6

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

63	11.16	-0.0070	-20.5
64	11.34	-0.0062	-18.4
65	11.52	-0.0055	-16.4
66	11.70	-0.0047	-14.5
67	11.88	-0.0041	-12.6
68	12.06	-0.0034	-10.9
69	12.24	-0.0029	-9.2
70	12.42	-0.0024	-7.7
71	12.60	-0.0019	-6.2
72	12.78	-0.0015	-4.9
73	12.96	-0.0011	-3.7
74	13.14	-0.0008	-2.7
75	13.32	-0.0005	-1.7
76	13.50	-0.0003	-0.9
77	13.68	0.0000	-0.2
78	13.86	0.0001	0.5
79	14.04	0.0003	1.0
80	14.22	0.0004	1.4
81	14.40	0.0005	1.8
82	14.58	0.0006	2.1
83	14.76	0.0006	2.3
84	14.94	0.0006	2.5
85	15.12	0.0006	2.6
86	15.30	0.0007	2.6
87	15.48	0.0006	2.6
88	15.66	0.0006	2.6
89	15.84	0.0006	2.5
90	16.02	0.0006	2.4
91	16.20	0.0005	2.3
92	16.38	0.0005	2.1
93	16.56	0.0005	2.0
94	16.74	0.0004	1.8
95	16.92	0.0004	1.6
96	17.10	0.0003	1.5
97	17.28	0.0003	1.3
98	17.46	0.0002	1.1

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

99	17.64	0.0002	0.9
100	17.82	0.0001	0.6
101	18.00	0.0001	0.4

Combinazione n° 2

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Ur</b>	<b>Pr</b>
1	0.00	0.6419	15.4
2	0.18	0.6397	45.2
3	0.36	0.6336	74.3
4	0.54	0.6241	102.2
5	0.72	0.6116	128.7
6	0.90	0.5964	153.3
7	1.08	0.5788	175.7
8	1.26	0.5592	195.8
9	1.44	0.5379	213.5
10	1.62	0.5152	228.5
11	1.80	0.4914	240.8
12	1.98	0.4667	250.4
13	2.16	0.4414	257.4
14	2.34	0.4157	261.8
15	2.52	0.3898	263.7
16	2.70	0.3641	263.2
17	2.88	0.3385	260.5
18	3.06	0.3134	255.8
19	3.24	0.2888	249.2
20	3.42	0.2648	240.9
21	3.60	0.2417	231.1
22	3.78	0.2194	220.0
23	3.96	0.1981	207.8
24	4.14	0.1778	194.8
25	4.32	0.1585	181.1
26	4.50	0.1404	166.9
27	4.68	0.1234	152.5
28	4.86	0.1075	137.8
29	5.04	0.0927	123.2
30	5.22	0.0791	108.8

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

31	5.40	0.0666	94.7
32	5.58	0.0551	81.0
33	5.76	0.0448	67.8
34	5.94	0.0354	55.3
35	6.12	0.0270	43.4
36	6.30	0.0195	32.2
37	6.48	0.0129	21.9
38	6.66	0.0071	12.4
39	6.84	0.0021	3.7
40	7.02	-0.0022	-4.1
41	7.20	-0.0059	-11.1
42	7.38	-0.0089	-17.2
43	7.56	-0.0113	-22.5
44	7.74	-0.0133	-27.0
45	7.92	-0.0148	-30.7
46	8.10	-0.0159	-33.7
47	8.28	-0.0166	-36.1
48	8.46	-0.0171	-37.8
49	8.64	-0.0172	-38.9
50	8.82	-0.0171	-39.5
51	9.00	-0.0168	-39.6
52	9.18	-0.0163	-39.2
53	9.36	-0.0157	-38.5
54	9.54	-0.0150	-37.5
55	9.72	-0.0142	-36.1
56	9.90	-0.0134	-34.6
57	10.08	-0.0125	-32.8
58	10.26	-0.0115	-31.0
59	10.44	-0.0106	-28.9
60	10.62	-0.0097	-26.9
61	10.80	-0.0088	-24.8
62	10.98	-0.0079	-22.6
63	11.16	-0.0070	-20.5
64	11.34	-0.0062	-18.4
65	11.52	-0.0055	-16.4
66	11.70	-0.0047	-14.5

67	11.88	-0.0041	-12.6
68	12.06	-0.0034	-10.9
69	12.24	-0.0029	-9.2
70	12.42	-0.0024	-7.7
71	12.60	-0.0019	-6.2
72	12.78	-0.0015	-4.9
73	12.96	-0.0011	-3.7
74	13.14	-0.0008	-2.7
75	13.32	-0.0005	-1.7
76	13.50	-0.0003	-0.9
77	13.68	0.0000	-0.2
78	13.86	0.0001	0.5
79	14.04	0.0003	1.0
80	14.22	0.0004	1.4
81	14.40	0.0005	1.8
82	14.58	0.0006	2.1
83	14.76	0.0006	2.3
84	14.94	0.0006	2.5
85	15.12	0.0006	2.6
86	15.30	0.0007	2.6
87	15.48	0.0006	2.6
88	15.66	0.0006	2.6
89	15.84	0.0006	2.5
90	16.02	0.0006	2.4
91	16.20	0.0005	2.3
92	16.38	0.0005	2.1
93	16.56	0.0005	2.0
94	16.74	0.0004	1.8
95	16.92	0.0004	1.6
96	17.10	0.0003	1.5
97	17.28	0.0003	1.3
98	17.46	0.0002	1.1
99	17.64	0.0002	0.9
100	17.82	0.0001	0.6
101	18.00	0.0001	0.4

Combinazione n° 3

Nr.	Y	Ur	Pr
1	0.00	0.6411	15.4
2	0.18	0.6389	45.1
3	0.36	0.6328	74.2
4	0.54	0.6234	102.1
5	0.72	0.6109	128.5
6	0.90	0.5957	153.1
7	1.08	0.5782	175.5
8	1.26	0.5587	195.6
9	1.44	0.5374	213.2
10	1.62	0.5147	228.2
11	1.80	0.4909	240.6
12	1.98	0.4663	250.2
13	2.16	0.4410	257.2
14	2.34	0.4153	261.6
15	2.52	0.3895	263.5
16	2.70	0.3638	263.0
17	2.88	0.3383	260.4
18	3.06	0.3132	255.6
19	3.24	0.2886	249.0
20	3.42	0.2647	240.7
21	3.60	0.2416	230.9
22	3.78	0.2193	219.9
23	3.96	0.1980	207.7
24	4.14	0.1777	194.7
25	4.32	0.1585	181.1
26	4.50	0.1403	166.9
27	4.68	0.1233	152.4
28	4.86	0.1075	137.8
29	5.04	0.0927	123.2
30	5.22	0.0791	108.8
31	5.40	0.0666	94.7
32	5.58	0.0552	81.0
33	5.76	0.0448	67.8
34	5.94	0.0354	55.3

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

35	6.12	0.0270	43.4
36	6.30	0.0195	32.3
37	6.48	0.0129	21.9
38	6.66	0.0071	12.4
39	6.84	0.0021	3.8
40	7.02	-0.0022	-4.0
41	7.20	-0.0058	-11.0
42	7.38	-0.0088	-17.1
43	7.56	-0.0113	-22.4
44	7.74	-0.0133	-26.9
45	7.92	-0.0148	-30.7
46	8.10	-0.0159	-33.7
47	8.28	-0.0166	-36.0
48	8.46	-0.0170	-37.7
49	8.64	-0.0172	-38.8
50	8.82	-0.0171	-39.4
51	9.00	-0.0168	-39.5
52	9.18	-0.0163	-39.2
53	9.36	-0.0157	-38.5
54	9.54	-0.0150	-37.4
55	9.72	-0.0142	-36.1
56	9.90	-0.0134	-34.6
57	10.08	-0.0125	-32.8
58	10.26	-0.0115	-30.9
59	10.44	-0.0106	-28.9
60	10.62	-0.0097	-26.9
61	10.80	-0.0088	-24.7
62	10.98	-0.0079	-22.6
63	11.16	-0.0070	-20.5
64	11.34	-0.0062	-18.4
65	11.52	-0.0055	-16.4
66	11.70	-0.0047	-14.5
67	11.88	-0.0041	-12.6
68	12.06	-0.0034	-10.8
69	12.24	-0.0029	-9.2
70	12.42	-0.0024	-7.7



71	12.60	-0.0019	-6.2
72	12.78	-0.0015	-4.9
73	12.96	-0.0011	-3.7
74	13.14	-0.0008	-2.7
75	13.32	-0.0005	-1.7
76	13.50	-0.0003	-0.9
77	13.68	0.0000	-0.2
78	13.86	0.0001	0.5
79	14.04	0.0003	1.0
80	14.22	0.0004	1.4
81	14.40	0.0005	1.8
82	14.58	0.0005	2.1
83	14.76	0.0006	2.3
84	14.94	0.0006	2.5
85	15.12	0.0006	2.5
86	15.30	0.0007	2.6
87	15.48	0.0006	2.6
88	15.66	0.0006	2.6
89	15.84	0.0006	2.5
90	16.02	0.0006	2.4
91	16.20	0.0005	2.3
92	16.38	0.0005	2.1
93	16.56	0.0005	2.0
94	16.74	0.0004	1.8
95	16.92	0.0004	1.6
96	17.10	0.0003	1.5
97	17.28	0.0003	1.3
98	17.46	0.0002	1.1
99	17.64	0.0002	0.9
100	17.82	0.0001	0.6
101	18.00	0.0001	0.4

Combinazione n° 4

Nr.	Y	Ur	Pr
1	0.00	0.6411	15.4
2	0.18	0.6389	45.1

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

3	0.36	0.6328	74.2
4	0.54	0.6234	102.1
5	0.72	0.6109	128.5
6	0.90	0.5957	153.1
7	1.08	0.5782	175.5
8	1.26	0.5587	195.6
9	1.44	0.5374	213.2
10	1.62	0.5147	228.2
11	1.80	0.4909	240.6
12	1.98	0.4663	250.2
13	2.16	0.4410	257.2
14	2.34	0.4153	261.6
15	2.52	0.3895	263.5
16	2.70	0.3638	263.0
17	2.88	0.3383	260.4
18	3.06	0.3132	255.6
19	3.24	0.2886	249.0
20	3.42	0.2647	240.7
21	3.60	0.2416	230.9
22	3.78	0.2193	219.9
23	3.96	0.1980	207.7
24	4.14	0.1777	194.7
25	4.32	0.1585	181.1
26	4.50	0.1403	166.9
27	4.68	0.1233	152.4
28	4.86	0.1075	137.8
29	5.04	0.0927	123.2
30	5.22	0.0791	108.8
31	5.40	0.0666	94.7
32	5.58	0.0552	81.0
33	5.76	0.0448	67.8
34	5.94	0.0354	55.3
35	6.12	0.0270	43.4
36	6.30	0.0195	32.3
37	6.48	0.0129	21.9
38	6.66	0.0071	12.4

39	6.84	0.0021	3.8
40	7.02	-0.0022	-4.0
41	7.20	-0.0058	-11.0
42	7.38	-0.0088	-17.1
43	7.56	-0.0113	-22.4
44	7.74	-0.0133	-26.9
45	7.92	-0.0148	-30.7
46	8.10	-0.0159	-33.7
47	8.28	-0.0166	-36.0
48	8.46	-0.0170	-37.7
49	8.64	-0.0172	-38.8
50	8.82	-0.0171	-39.4
51	9.00	-0.0168	-39.5
52	9.18	-0.0163	-39.2
53	9.36	-0.0157	-38.5
54	9.54	-0.0150	-37.4
55	9.72	-0.0142	-36.1
56	9.90	-0.0134	-34.6
57	10.08	-0.0125	-32.8
58	10.26	-0.0115	-30.9
59	10.44	-0.0106	-28.9
60	10.62	-0.0097	-26.9
61	10.80	-0.0088	-24.7
62	10.98	-0.0079	-22.6
63	11.16	-0.0070	-20.5
64	11.34	-0.0062	-18.4
65	11.52	-0.0055	-16.4
66	11.70	-0.0047	-14.5
67	11.88	-0.0041	-12.6
68	12.06	-0.0034	-10.8
69	12.24	-0.0029	-9.2
70	12.42	-0.0024	-7.7
71	12.60	-0.0019	-6.2
72	12.78	-0.0015	-4.9
73	12.96	-0.0011	-3.7
74	13.14	-0.0008	-2.7

	<p align="center"><b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE</p>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<p align="center">STUDIO <small>Progettazione e Direzione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b></p>
--	--	---	--	--

75	13.32	-0.0005	-1.7
76	13.50	-0.0003	-0.9
77	13.68	0.0000	-0.2
78	13.86	0.0001	0.5
79	14.04	0.0003	1.0
80	14.22	0.0004	1.4
81	14.40	0.0005	1.8
82	14.58	0.0005	2.1
83	14.76	0.0006	2.3
84	14.94	0.0006	2.5
85	15.12	0.0006	2.5
86	15.30	0.0007	2.6
87	15.48	0.0006	2.6
88	15.66	0.0006	2.6
89	15.84	0.0006	2.5
90	16.02	0.0006	2.4
91	16.20	0.0005	2.3
92	16.38	0.0005	2.1
93	16.56	0.0005	2.0
94	16.74	0.0004	1.8
95	16.92	0.0004	1.6
96	17.10	0.0003	1.5
97	17.28	0.0003	1.3
98	17.46	0.0002	1.1
99	17.64	0.0002	0.9
100	17.82	0.0001	0.6
101	18.00	0.0001	0.4

Sollecitazioni in esercizio

*Simbologia adottata*

- Nr. Identificativo sezione
- Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso (in [m])
- N sforzo normale espresso in [kN]
- T taglio espresso in [kN]
- M momento espresso in [kNm]

Combinazione n° 1

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>M</b>	<b>T</b>	<b>N</b>
1	0.00	1176.5588	572.7300	3567.4000
2	0.18	1073.4675	567.8019	3564.0165
3	0.36	971.2631	559.6947	3559.9807
4	0.54	870.5181	548.5286	3555.2925
5	0.72	771.7829	534.4679	3549.9520
6	0.90	675.5787	517.7141	3543.9592
7	1.08	582.3902	498.4990	3537.3141
8	1.26	492.6603	477.0781	3530.0166
9	1.44	406.7863	453.7246	3522.0667
10	1.62	325.1159	428.7237	3513.4646
11	1.80	247.9456	402.3671	3504.2101
12	1.98	175.5195	374.9480	3494.3033
13	2.16	108.0289	346.7570	3483.7441
14	2.34	45.6126	318.0774	3472.5326
15	2.52	-11.6413	289.1825	3460.6688
16	2.70	-63.6942	260.3320	3448.1526
17	2.88	-110.5539	231.7697	3434.9841
18	3.06	-152.2725	203.7212	3421.1633
19	3.24	-188.9423	176.3924	3406.6901
20	3.42	-220.6929	149.9681	3391.5646
21	3.60	-247.6872	124.6115	3375.7868
22	3.78	-270.1172	100.4633	3359.3567
23	3.96	-288.2007	77.6421	3342.2742
24	4.14	-302.1762	56.2442	3324.5393

	<p style="text-align: center;"><b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE</p>	 <p style="text-align: center;">(MANDATARIA)</p>	 <p style="text-align: center;">(MANDANTE)</p>	<p style="text-align: center;">STUDIO <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)</p>
--	---	---	---	--

25	4.32	-312.3002	36.3443	3306.1522
26	4.50	-318.8422	17.9961	3287.1127
27	4.68	-322.0815	1.2337	3267.4208
28	4.86	-322.3035	-13.9278	3247.0767
29	5.04	-319.7965	-27.4907	3226.0802
30	5.22	-314.8482	-39.4731	3204.4314
31	5.40	-307.7431	-49.9080	3182.1302
32	5.58	-298.7596	-58.8410	3159.1767
33	5.76	-288.1682	-66.3292	3135.5709
34	5.94	-276.2290	-72.4392	3111.3127
35	6.12	-263.1899	-77.2460	3086.4022
36	6.30	-249.2856	-80.8310	3060.8394
37	6.48	-234.7361	-83.2807	3034.6242
38	6.66	-219.7455	-84.6854	3007.7567
39	6.84	-204.5022	-85.1374	2980.2369
40	7.02	-189.1774	-84.7302	2952.0647
41	7.20	-173.9260	-83.5573	2923.2402
42	7.38	-158.8857	-81.7108	2893.7634
43	7.56	-144.1777	-79.2809	2863.6342
44	7.74	-129.9072	-76.3547	2832.8527
45	7.92	-116.1633	-73.0159	2801.4189
46	8.10	-103.0205	-69.3439	2769.3327
47	8.28	-90.5386	-65.4133	2736.5942
48	8.46	-78.7642	-61.2938	2703.2034
49	8.64	-67.7313	-57.0494	2669.1602
50	8.82	-57.4624	-52.7391	2634.4647
51	9.00	-47.9694	-48.4157	2599.1169
52	9.18	-39.2545	-44.1267	2563.1167
53	9.36	-31.3117	-39.9138	2526.4642
54	9.54	-24.1272	-35.8132	2489.1594
55	9.72	-17.6809	-31.8559	2451.2022
56	9.90	-11.9468	-28.0676	2412.5927
57	10.08	-6.8946	-24.4693	2373.3309
58	10.26	-2.4901	-21.0773	2333.4167
59	10.44	1.3038	-17.9037	2292.8502
60	10.62	4.5264	-14.9567	2251.6314



**Ammodernamento del tracciato  
stradale**  
S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO  
I° STRALCIO FUNZIONALE



(MANDATARIA)



(MANDANTE)

STUDIO Progettazione  
e Direzione  
**IUDICE S.r.l.**  
(MANDANTE)

61	10.80	7.2186	-12.2410	2209.7602
62	10.98	9.4220	-9.7579	2167.2367
63	11.16	11.1784	-7.5060	2124.0609
64	11.34	12.5295	-5.4814	2080.2327
65	11.52	13.5162	-3.6778	2035.7522
66	11.70	14.1782	-2.0873	1990.6194
67	11.88	14.5539	-0.7005	1944.8342
68	12.06	14.6800	0.4935	1898.3967
69	12.24	14.5911	1.5062	1851.3069
70	12.42	14.3200	2.3500	1803.5647
71	12.60	13.8970	3.0378	1755.1702
72	12.78	13.3502	3.5824	1706.1234
73	12.96	12.7054	3.9970	1656.4242
74	13.14	11.9859	4.2946	1606.0727
75	13.32	11.2129	4.4878	1555.0688
76	13.50	10.4051	4.5888	1503.4127
77	13.68	9.5791	4.6094	1451.1042
78	13.86	8.7494	4.5609	1398.1433
79	14.04	7.9285	4.4536	1344.5302
80	14.22	7.1268	4.2976	1290.2647
81	14.40	6.3532	4.1018	1235.3468
82	14.58	5.6149	3.8746	1179.7766
83	14.76	4.9175	3.6236	1123.5541
84	14.94	4.2652	3.3558	1066.6793
85	15.12	3.6612	3.0772	1009.1521
86	15.30	3.1073	2.7932	950.9726
87	15.48	2.6045	2.5088	892.1408
88	15.66	2.1529	2.2280	832.6566
89	15.84	1.7519	1.9544	772.5201
90	16.02	1.4001	1.6912	711.7313
91	16.20	1.0957	1.4408	650.2901
92	16.38	0.8363	1.2054	588.1966
93	16.56	0.6194	0.9869	525.4507
94	16.74	0.4417	0.7867	462.0526
95	16.92	0.3001	0.6060	398.0021
96	17.10	0.1910	0.4457	333.2992

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

97	17.28	0.1108	0.3067	267.9440
98	17.46	0.0556	0.1897	201.9365
99	17.64	0.0215	0.0953	135.2767
100	17.82	0.0043	0.0239	67.9645
101	18.00	0.0000	0.0239	0.0000

Combinazione n° 2

Nr.	Y	M	T	N
1	0.00	1176.5588	572.7300	-733.7400
2	0.18	1073.4675	567.8019	-729.5965
3	0.36	971.2631	559.6947	-725.3885
4	0.54	870.5181	548.5286	-721.1159
5	0.72	771.7829	534.4679	-716.7788
6	0.90	675.5787	517.7141	-712.3772
7	1.08	582.3902	498.4990	-707.9111
8	1.26	492.6603	477.0781	-703.3805
9	1.44	406.7863	453.7246	-698.7853
10	1.62	325.1159	428.7237	-694.1256
11	1.80	247.9456	402.3671	-689.4014
12	1.98	175.5195	374.9480	-684.6127
13	2.16	108.0289	346.7570	-679.7594
14	2.34	45.6126	318.0774	-674.8416
15	2.52	-11.6413	289.1825	-669.8593
16	2.70	-63.6942	260.3320	-664.8125
17	2.88	-110.5539	231.7697	-659.7012
18	3.06	-152.2725	203.7212	-654.5253
19	3.24	-188.9423	176.3924	-649.2849
20	3.42	-220.6929	149.9681	-643.9800
21	3.60	-247.6872	124.6115	-638.6105
22	3.78	-270.1172	100.4633	-633.1765
23	3.96	-288.2007	77.6421	-627.6781
24	4.14	-302.1762	56.2442	-622.1150
25	4.32	-312.3002	36.3443	-616.4875
26	4.50	-318.8422	17.9961	-610.7954
27	4.68	-322.0815	1.2337	-605.0389
28	4.86	-322.3035	-13.9278	-599.2178



	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

29	5.04	-319.7965	-27.4907	-593.3321
30	5.22	-314.8482	-39.4731	-587.3820
31	5.40	-307.7431	-49.9080	-581.3673
32	5.58	-298.7596	-58.8410	-575.2881
33	5.76	-288.1682	-66.3292	-569.1444
34	5.94	-276.2290	-72.4392	-562.9361
35	6.12	-263.1899	-77.2460	-556.6634
36	6.30	-249.2856	-80.8310	-550.3261
37	6.48	-234.7361	-83.2807	-543.9243
38	6.66	-219.7455	-84.6854	-537.4579
39	6.84	-204.5022	-85.1374	-530.9271
40	7.02	-189.1774	-84.7302	-524.3317
41	7.20	-173.9260	-83.5573	-517.6718
42	7.38	-158.8857	-81.7108	-510.9473
43	7.56	-144.1777	-79.2809	-504.1584
44	7.74	-129.9072	-76.3547	-497.3049
45	7.92	-116.1633	-73.0159	-490.3869
46	8.10	-103.0205	-69.3439	-483.4044
47	8.28	-90.5386	-65.4133	-476.3573
48	8.46	-78.7642	-61.2938	-469.2458
49	8.64	-67.7313	-57.0494	-462.0697
50	8.82	-57.4624	-52.7391	-454.8291
51	9.00	-47.9694	-48.4157	-447.5239
52	9.18	-39.2545	-44.1267	-440.1543
53	9.36	-31.3117	-39.9138	-432.7201
54	9.54	-24.1272	-35.8132	-425.2214
55	9.72	-17.6809	-31.8559	-417.6581
56	9.90	-11.9468	-28.0676	-410.0304
57	10.08	-6.8946	-24.4693	-402.3381
58	10.26	-2.4901	-21.0773	-394.5813
59	10.44	1.3038	-17.9037	-386.7600
60	10.62	4.5264	-14.9567	-378.8741
61	10.80	7.2186	-12.2410	-370.9238
62	10.98	9.4220	-9.7579	-362.9089
63	11.16	11.1784	-7.5060	-354.8295
64	11.34	12.5295	-5.4814	-346.6855

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

65	11.52	13.5162	-3.6778	-338.4771
66	11.70	14.1782	-2.0873	-330.2041
67	11.88	14.5539	-0.7005	-321.8666
68	12.06	14.6800	0.4935	-313.4645
69	12.24	14.5911	1.5062	-304.9980
70	12.42	14.3200	2.3500	-296.4669
71	12.60	13.8970	3.0378	-287.8713
72	12.78	13.3502	3.5824	-279.2112
73	12.96	12.7054	3.9970	-270.4865
74	13.14	11.9859	4.2946	-261.6974
75	13.32	11.2129	4.4878	-252.8437
76	13.50	10.4051	4.5888	-243.9254
77	13.68	9.5791	4.6094	-234.9427
78	13.86	8.7494	4.5609	-225.8954
79	14.04	7.9285	4.4536	-216.7837
80	14.22	7.1268	4.2976	-207.6073
81	14.40	6.3532	4.1018	-198.3665
82	14.58	5.6149	3.8746	-189.0612
83	14.76	4.9175	3.6236	-179.6913
84	14.94	4.2652	3.3558	-170.2569
85	15.12	3.6612	3.0772	-160.7580
86	15.30	3.1073	2.7932	-151.1945
87	15.48	2.6045	2.5088	-141.5665
88	15.66	2.1529	2.2280	-131.8740
89	15.84	1.7519	1.9544	-122.1170
90	16.02	1.4001	1.6912	-112.2955
91	16.20	1.0957	1.4408	-102.4094
92	16.38	0.8363	1.2054	-92.4588
93	16.56	0.6194	0.9869	-82.4437
94	16.74	0.4417	0.7867	-72.3641
95	16.92	0.3001	0.6060	-62.2199
96	17.10	0.1910	0.4457	-52.0112
97	17.28	0.1108	0.3067	-41.7380
98	17.46	0.0556	0.1897	-31.4003
99	17.64	0.0215	0.0953	-20.9981
100	17.82	0.0043	0.0239	-10.5313

101 18.00            0.0000            0.0239            0.0000

Combinazione n° 3

Nr.	Y	M	T	N
1	0.00	1016.1479	494.6445	2991.0300
2	0.18	927.1119	490.3883	2988.6552
3	0.36	838.8420	483.3864	2985.7240
4	0.54	751.8324	473.7427	2982.2367
5	0.72	666.5588	461.5990	2978.1930
6	0.90	583.4709	447.1295	2973.5931
7	1.08	502.9876	430.5341	2968.4369
8	1.26	425.4915	412.0337	2962.7244
9	1.44	351.3254	391.8642	2956.4556
10	1.62	280.7899	370.2719	2949.6306
11	1.80	214.1409	347.5087	2942.2493
12	1.98	151.5894	323.8280	2934.3118
13	2.16	93.3003	299.4804	2925.8179
14	2.34	39.3938	274.7110	2916.7678
15	2.52	-10.0541	249.7556	2907.1615
16	2.70	-55.0102	224.8386	2896.9988
17	2.88	-95.4811	200.1705	2886.2799
18	3.06	-131.5118	175.9461	2875.0047
19	3.24	-163.1821	152.3432	2863.1732
20	3.42	-190.6039	129.5216	2850.7855
21	3.60	-213.9177	107.6221	2837.8415
22	3.78	-233.2897	86.7663	2824.3412
23	3.96	-248.9076	67.0565	2810.2847
24	4.14	-260.9778	48.5759	2795.6718
25	4.32	-269.7215	31.3891	2780.5027
26	4.50	-275.3715	15.5426	2764.7774
27	4.68	-278.1692	1.0655	2748.4957
28	4.86	-278.3610	-12.0289	2731.6578
29	5.04	-276.1958	-23.7426	2714.2636
30	5.22	-271.9221	-34.0914	2696.3132
31	5.40	-265.7857	-43.1036	2677.8064
32	5.58	-258.0270	-50.8187	2658.7434

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

33	5.76	-248.8796	-57.2859	2639.1242
34	5.94	-238.5682	-62.5629	2618.9486
35	6.12	-227.3069	-66.7143	2598.2168
36	6.30	-215.2983	-69.8106	2576.9287
37	6.48	-202.7324	-71.9263	2555.0844
38	6.66	-189.7856	-73.1395	2532.6837
39	6.84	-176.6205	-73.5298	2509.7268
40	7.02	-163.3852	-73.1782	2486.2137
41	7.20	-150.2131	-72.1652	2462.1442
42	7.38	-137.2234	-70.5704	2437.5185
43	7.56	-124.5207	-68.4718	2412.3365
44	7.74	-112.1958	-65.9446	2386.5983
45	7.92	-100.3257	-63.0610	2360.3037
46	8.10	-88.9748	-59.8896	2333.4529
47	8.28	-78.1946	-56.4949	2306.0458
48	8.46	-68.0255	-52.9370	2278.0825
49	8.64	-58.4969	-49.2714	2249.5629
50	8.82	-49.6280	-45.5487	2220.4870
51	9.00	-41.4293	-41.8148	2190.8548
52	9.18	-33.9026	-38.1105	2160.6664
53	9.36	-27.0427	-34.4720	2129.9217
54	9.54	-20.8377	-30.9305	2098.6207
55	9.72	-15.2703	-27.5127	2066.7634
56	9.90	-10.3180	-24.2409	2034.3499
57	10.08	-5.9546	-21.1332	2001.3801
58	10.26	-2.1506	-18.2036	1967.8541
59	10.44	1.1260	-15.4627	1933.7717
60	10.62	3.9093	-12.9175	1899.1331
61	10.80	6.2345	-10.5721	1863.9382
62	10.98	8.1374	-8.4275	1828.1871
63	11.16	9.6544	-6.4827	1791.8796
64	11.34	10.8213	-4.7340	1755.0159
65	11.52	11.6734	-3.1764	1717.5960
66	11.70	12.2451	-1.8027	1679.6197
67	11.88	12.5696	-0.6050	1641.0872
68	12.06	12.6785	0.4262	1601.9984

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

69	12.24	12.6018	1.3009	1562.3534
70	12.42	12.3676	2.0296	1522.1520
71	12.60	12.0023	2.6236	1481.3944
72	12.78	11.5301	3.0940	1440.0806
73	12.96	10.9731	3.4521	1398.2104
74	13.14	10.3518	3.7091	1355.7840
75	13.32	9.6841	3.8759	1312.8013
76	13.50	8.9865	3.9632	1269.2624
77	13.68	8.2731	3.9810	1225.1671
78	13.86	7.5565	3.9390	1180.5156
79	14.04	6.8475	3.8464	1135.3079
80	14.22	6.1551	3.7116	1089.5438
81	14.40	5.4870	3.5425	1043.2235
82	14.58	4.8494	3.3463	996.3469
83	14.76	4.2470	3.1296	948.9140
84	14.94	3.6837	2.8983	900.9249
85	15.12	3.1620	2.6576	852.3795
86	15.30	2.6837	2.4124	803.2778
87	15.48	2.2494	2.1668	753.6199
88	15.66	1.8594	1.9242	703.4056
89	15.84	1.5130	1.6880	652.6351
90	16.02	1.2092	1.4606	601.3084
91	16.20	0.9463	1.2443	549.4253
92	16.38	0.7223	1.0411	496.9860
93	16.56	0.5349	0.8524	443.9904
94	16.74	0.3815	0.6794	390.4386
95	16.92	0.2592	0.5233	336.3305
96	17.10	0.1650	0.3849	281.6661
97	17.28	0.0957	0.2649	226.4454
98	17.46	0.0480	0.1639	170.6685
99	17.64	0.0185	0.0823	114.3352
100	17.82	0.0037	0.0206	57.4458
101	18.00	0.0000	0.0206	0.0000

Combinazione n° 4

**Nr.      Y                      M                      T                      N**

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

1	0.00	1016.1479	494.6445	-763.8300
2	0.18	927.1119	490.3883	-759.6338
3	0.36	838.8420	483.3864	-755.3681
4	0.54	751.8324	473.7427	-751.0329
5	0.72	666.5588	461.5990	-746.6281
6	0.90	583.4709	447.1295	-742.1538
7	1.08	502.9876	430.5341	-737.6100
8	1.26	425.4915	412.0337	-732.9966
9	1.44	351.3254	391.8642	-728.3136
10	1.62	280.7899	370.2719	-723.5612
11	1.80	214.1409	347.5087	-718.7392
12	1.98	151.5894	323.8280	-713.8476
13	2.16	93.3003	299.4804	-708.8865
14	2.34	39.3938	274.7110	-703.8559
15	2.52	-10.0541	249.7556	-698.7558
16	2.70	-55.0102	224.8386	-693.5861
17	2.88	-95.4811	200.1705	-688.3468
18	3.06	-131.5118	175.9461	-683.0381
19	3.24	-163.1821	152.3432	-677.6598
20	3.42	-190.6039	129.5216	-672.2119
21	3.60	-213.9177	107.6221	-666.6945
22	3.78	-233.2897	86.7663	-661.1076
23	3.96	-248.9076	67.0565	-655.4511
24	4.14	-260.9778	48.5759	-649.7251
25	4.32	-269.7215	31.3891	-643.9296
26	4.50	-275.3715	15.5426	-638.0645
27	4.68	-278.1692	1.0655	-632.1299
28	4.86	-278.3610	-12.0289	-626.1257
29	5.04	-276.1958	-23.7426	-620.0520
30	5.22	-271.9221	-34.0914	-613.9088
31	5.40	-265.7857	-43.1036	-607.6961
32	5.58	-258.0270	-50.8187	-601.4137
33	5.76	-248.8796	-57.2859	-595.0619
34	5.94	-238.5682	-62.5629	-588.6405
35	6.12	-227.3069	-66.7143	-582.1496
36	6.30	-215.2983	-69.8106	-575.5891

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

37	6.48	-202.7324	-71.9263	-568.9591
38	6.66	-189.7856	-73.1395	-562.2596
39	6.84	-176.6205	-73.5298	-555.4905
40	7.02	-163.3852	-73.1782	-548.6519
41	7.20	-150.2131	-72.1652	-541.7438
42	7.38	-137.2234	-70.5704	-534.7661
43	7.56	-124.5207	-68.4718	-527.7189
44	7.74	-112.1958	-65.9446	-520.6021
45	7.92	-100.3257	-63.0610	-513.4158
46	8.10	-88.9748	-59.8896	-506.1600
47	8.28	-78.1946	-56.4949	-498.8346
48	8.46	-68.0255	-52.9370	-491.4397
49	8.64	-58.4969	-49.2714	-483.9752
50	8.82	-49.6280	-45.5487	-476.4412
51	9.00	-41.4293	-41.8148	-468.8377
52	9.18	-33.9026	-38.1105	-461.1646
53	9.36	-27.0427	-34.4720	-453.4220
54	9.54	-20.8377	-30.9305	-445.6099
55	9.72	-15.2703	-27.5127	-437.7282
56	9.90	-10.3180	-24.2409	-429.7770
57	10.08	-5.9546	-21.1332	-421.7562
58	10.26	-2.1506	-18.2036	-413.6659
59	10.44	1.1260	-15.4627	-405.5061
60	10.62	3.9093	-12.9175	-397.2767
61	10.80	6.2345	-10.5721	-388.9778
62	10.98	8.1374	-8.4275	-380.6093
63	11.16	9.6544	-6.4827	-372.1713
64	11.34	10.8213	-4.7340	-363.6638
65	11.52	11.6734	-3.1764	-355.0867
66	11.70	12.2451	-1.8027	-346.4401
67	11.88	12.5696	-0.6050	-337.7240
68	12.06	12.6785	0.4262	-328.9383
69	12.24	12.6018	1.3009	-320.0831
70	12.42	12.3676	2.0296	-311.1583
71	12.60	12.0023	2.6236	-302.1641
72	12.78	11.5301	3.0940	-293.1002

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

73	12.96	10.9731	3.4521	-283.9668
74	13.14	10.3518	3.7091	-274.7639
75	13.32	9.6841	3.8759	-265.4915
76	13.50	8.9865	3.9632	-256.1495
77	13.68	8.2731	3.9810	-246.7380
78	13.86	7.5565	3.9390	-237.2569
79	14.04	6.8475	3.8464	-227.7063
80	14.22	6.1551	3.7116	-218.0862
81	14.40	5.4870	3.5425	-208.3965
82	14.58	4.8494	3.3463	-198.6373
83	14.76	4.2470	3.1296	-188.8086
84	14.94	3.6837	2.8983	-178.9103
85	15.12	3.1620	2.6576	-168.9424
86	15.30	2.6837	2.4124	-158.9051
87	15.48	2.2494	2.1668	-148.7982
88	15.66	1.8594	1.9242	-138.6217
89	15.84	1.5130	1.6880	-128.3757
90	16.02	1.2092	1.4606	-118.0602
91	16.20	0.9463	1.2443	-107.6752
92	16.38	0.7223	1.0411	-97.2206
93	16.56	0.5349	0.8524	-86.6964
94	16.74	0.3815	0.6794	-76.1028
95	16.92	0.2592	0.5233	-65.4396
96	17.10	0.1650	0.3849	-54.7068
97	17.28	0.0957	0.2649	-43.9045
98	17.46	0.0480	0.1639	-33.0327
99	17.64	0.0185	0.0823	-22.0913
100	17.82	0.0037	0.0206	-11.0804
101	18.00	0.0000	0.0206	0.0000



Sollecitazioni limiti

*Simbologia adottata*

- Nr. Identificativo sezione
- Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso (in [m])
- Nr sforzo normale espresso in [kN]
- Tr taglio espresso in [kN]
- Mr momento espresso in [kNm]

Combinazione n° 1

Nr.	Y	Mr	Tr	Nr
1	0.00	1921.7718	940.6461	11495.6172
2	0.18	1752.7770	931.1314	11488.8896
3	0.36	1585.1734	917.7651	11481.5504
4	0.54	1419.9756	899.3634	11473.5995
5	0.72	1258.0902	876.2004	11465.0371
6	0.90	1100.3742	848.6107	11455.8631
7	1.08	947.6242	816.9781	11446.0775
8	1.26	800.5682	781.7251	11435.6802
9	1.44	659.8577	743.3029	11424.6714
10	1.62	526.0631	702.1817	11413.0510
11	1.80	399.6704	658.8422	11400.8189
12	1.98	281.0788	613.7673	11387.9753
13	2.16	170.6007	567.4347	11374.5201
14	2.34	68.4625	520.3109	11360.4532
15	2.52	-25.1935	472.8447	11345.7748
16	2.70	-110.3055	425.4628	11330.4848
17	2.88	-186.8888	378.5655	11314.5831
18	3.06	-255.0306	332.5229	11298.0699
19	3.24	-314.8848	287.6728	11280.9450
20	3.42	-366.6659	244.3182	11263.2086
21	3.60	-410.6431	202.7261	11244.8605
22	3.78	-447.1338	163.1271	11225.9009
23	3.96	-476.4967	125.7148	11206.3296
24	4.14	-499.1254	90.6466	11186.1468

	<p><b>Ammodernamento del tracciato stradale</b>  <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b>  <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b></p>	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)
--	---	---	--	---

25	4.32	-515.4418	58.0441	11165.3523
26	4.50	-525.8897	27.9948	11143.9463
27	4.68	-530.9288	0.5535	11121.9286
28	4.86	-531.0284	-24.2559	11099.2993
29	5.04	-526.6624	-46.4380	11076.0585
30	5.22	-518.3035	-66.0237	11052.2060
31	5.40	-506.4193	-83.0676	11027.7420
32	5.58	-491.4671	-97.6456	11002.6663
33	5.76	-473.8909	-109.8520	10976.9790
34	5.94	-454.1176	-119.7971	10950.6802
35	6.12	-432.5541	-127.6045	10923.7697
36	6.30	-409.5853	-133.4084	10896.2476
37	6.48	-385.5717	-137.3514	10868.1139
38	6.66	-360.8485	-139.5819	10839.3687
39	6.84	-335.7237	-140.2520	10810.0118
40	7.02	-310.4784	-139.5156	10780.0433
41	7.20	-285.3656	-137.5260	10749.4632
42	7.38	-260.6109	-134.4350	10718.2715
43	7.56	-236.4126	-130.3905	10686.4683
44	7.74	-212.9423	-125.5357	10654.0534
45	7.92	-190.3459	-120.0080	10621.0269
46	8.10	-168.7444	-113.9376	10587.3888
47	8.28	-148.2357	-107.4470	10553.1391
48	8.46	-128.8952	-100.6504	10518.2778
49	8.64	-110.7781	-93.6530	10482.8049
50	8.82	-93.9206	-86.5510	10446.7204
51	9.00	-78.3414	-79.4314	10410.0243
52	9.18	-64.0437	-72.3717	10372.7166
53	9.36	-51.0168	-65.4401	10334.7973
54	9.54	-39.2376	-58.6960	10296.2664
55	9.72	-28.6723	-52.1898	10257.1239
56	9.90	-19.2782	-45.9636	10217.3698
57	10.08	-11.0047	-40.0516	10177.0041
58	10.26	-3.7954	-34.4803	10136.0268
59	10.44	2.4110	-29.2694	10094.4379
60	10.62	7.6795	-24.4322	10052.2374

	<p align="center"><b>Ammodernamento del tracciato stradale</b>  <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b>  <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b></p>	 <p align="center"><b>(MANDATARIA)</b></p>	 <p align="center"><b>(MANDANTE)</b></p>	<p align="center">STUDIO <small>Progettazione</small>  <b>IUDICE S.r.l.</b>  <b>(MANDANTE)</b></p>
--	--	---	---	--

61	10.80	12.0773	-19.9760	10009.4253
62	10.98	15.6730	-15.9028	9966.0015
63	11.16	18.5355	-12.2102	9921.9662
64	11.34	20.7333	-8.8914	9877.3193
65	11.52	22.3338	-5.9362	9832.0608
66	11.70	23.4023	-3.3313	9786.1907
67	11.88	24.0019	-1.0611	9739.7090
68	12.06	24.1929	0.8923	9692.6156
69	12.24	24.0323	2.5481	9644.9107
70	12.42	23.5737	3.9265	9596.5942
71	12.60	22.8669	5.0488	9547.6660
72	12.78	21.9581	5.9364	9498.1263
73	12.96	20.8896	6.6107	9447.9750
74	13.14	19.6996	7.0931	9397.2120
75	13.32	18.4229	7.4044	9345.8375
76	13.50	17.0901	7.5647	9293.8514
77	13.68	15.7284	7.5935	9241.2536
78	13.86	14.3616	7.5091	9188.0443
79	14.04	13.0100	7.3287	9134.2233
80	14.22	11.6908	7.0685	9079.7908
81	14.40	10.4185	6.7434	9024.7467
82	14.58	9.2047	6.3672	8969.0909
83	14.76	8.0586	5.9524	8912.8236
84	14.94	6.9871	5.5102	8855.9446
85	15.12	5.9953	5.0506	8798.4541
86	15.30	5.0862	4.5827	8740.3519
87	15.48	4.2613	4.1142	8681.6382
88	15.66	3.5208	3.6520	8622.3128
89	15.84	2.8634	3.2020	8562.3758
90	16.02	2.2870	2.7691	8501.8273
91	16.20	1.7886	2.3576	8440.6671
92	16.38	1.3642	1.9711	8378.8954
93	16.56	1.0094	1.6124	8316.5120
94	16.74	0.7192	1.2840	8253.5170
95	16.92	0.4881	0.9879	8189.9105
96	17.10	0.3102	0.7255	8125.6923

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

97	17.28	0.1796	0.4984	8060.8625
98	17.46	0.0899	0.3075	7995.4211
99	17.64	0.0346	0.1538	7929.3682
100	17.82	0.0069	0.0383	7862.7036
101	18.00	0.0000	0.0383	0.0000

Combinazione n° 2

Nr.	Y	Mr	Tr	Nr
1	0.00	1921.7718	940.6461	11495.6172
2	0.18	1752.7770	931.1314	11488.8896
3	0.36	1585.1734	917.7651	11481.5504
4	0.54	1419.9756	899.3634	11473.5995
5	0.72	1258.0902	876.2004	11465.0371
6	0.90	1100.3742	848.6107	11455.8631
7	1.08	947.6242	816.9781	11446.0775
8	1.26	800.5682	781.7251	11435.6802
9	1.44	659.8577	743.3029	11424.6714
10	1.62	526.0631	702.1817	11413.0510
11	1.80	399.6704	658.8422	11400.8189
12	1.98	281.0788	613.7673	11387.9753
13	2.16	170.6007	567.4347	11374.5201
14	2.34	68.4625	520.3109	11360.4532
15	2.52	-25.1935	472.8447	11345.7748
16	2.70	-110.3055	425.4628	11330.4848
17	2.88	-186.8888	378.5655	11314.5831
18	3.06	-255.0306	332.5229	11298.0699
19	3.24	-314.8848	287.6728	11280.9450
20	3.42	-366.6659	244.3182	11263.2086
21	3.60	-410.6431	202.7261	11244.8605
22	3.78	-447.1338	163.1271	11225.9009
23	3.96	-476.4967	125.7148	11206.3296
24	4.14	-499.1254	90.6466	11186.1468
25	4.32	-515.4418	58.0441	11165.3523
26	4.50	-525.8897	27.9948	11143.9463
27	4.68	-530.9288	0.5535	11121.9286
28	4.86	-531.0284	-24.2559	11099.2993

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

29	5.04	-526.6624	-46.4380	11076.0585
30	5.22	-518.3035	-66.0237	11052.2060
31	5.40	-506.4193	-83.0676	11027.7420
32	5.58	-491.4671	-97.6456	11002.6663
33	5.76	-473.8909	-109.8520	10976.9790
34	5.94	-454.1176	-119.7971	10950.6802
35	6.12	-432.5541	-127.6045	10923.7697
36	6.30	-409.5853	-133.4084	10896.2476
37	6.48	-385.5717	-137.3514	10868.1139
38	6.66	-360.8485	-139.5819	10839.3687
39	6.84	-335.7237	-140.2520	10810.0118
40	7.02	-310.4784	-139.5156	10780.0433
41	7.20	-285.3656	-137.5260	10749.4632
42	7.38	-260.6109	-134.4350	10718.2715
43	7.56	-236.4126	-130.3905	10686.4683
44	7.74	-212.9423	-125.5357	10654.0534
45	7.92	-190.3459	-120.0080	10621.0269
46	8.10	-168.7444	-113.9376	10587.3888
47	8.28	-148.2357	-107.4470	10553.1391
48	8.46	-128.8952	-100.6504	10518.2778
49	8.64	-110.7781	-93.6530	10482.8049
50	8.82	-93.9206	-86.5510	10446.7204
51	9.00	-78.3414	-79.4314	10410.0243
52	9.18	-64.0437	-72.3717	10372.7166
53	9.36	-51.0168	-65.4401	10334.7973
54	9.54	-39.2376	-58.6960	10296.2664
55	9.72	-28.6723	-52.1898	10257.1239
56	9.90	-19.2782	-45.9636	10217.3698
57	10.08	-11.0047	-40.0516	10177.0041
58	10.26	-3.7954	-34.4803	10136.0268
59	10.44	2.4110	-29.2694	10094.4379
60	10.62	7.6795	-24.4322	10052.2374
61	10.80	12.0773	-19.9760	10009.4253
62	10.98	15.6730	-15.9028	9966.0015
63	11.16	18.5355	-12.2102	9921.9662
64	11.34	20.7333	-8.8914	9877.3193

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)
--	--	---	---	---

65	11.52	22.3338	-5.9362	9832.0608
66	11.70	23.4023	-3.3313	9786.1907
67	11.88	24.0019	-1.0611	9739.7090
68	12.06	24.1929	0.8923	9692.6156
69	12.24	24.0323	2.5481	9644.9107
70	12.42	23.5737	3.9265	9596.5942
71	12.60	22.8669	5.0488	9547.6660
72	12.78	21.9581	5.9364	9498.1263
73	12.96	20.8896	6.6107	9447.9750
74	13.14	19.6996	7.0931	9397.2120
75	13.32	18.4229	7.4044	9345.8375
76	13.50	17.0901	7.5647	9293.8514
77	13.68	15.7284	7.5935	9241.2536
78	13.86	14.3616	7.5091	9188.0443
79	14.04	13.0100	7.3287	9134.2233
80	14.22	11.6908	7.0685	9079.7908
81	14.40	10.4185	6.7434	9024.7467
82	14.58	9.2047	6.3672	8969.0909
83	14.76	8.0586	5.9524	8912.8236
84	14.94	6.9871	5.5102	8855.9446
85	15.12	5.9953	5.0506	8798.4541
86	15.30	5.0862	4.5827	8740.3519
87	15.48	4.2613	4.1142	8681.6382
88	15.66	3.5208	3.6520	8622.3128
89	15.84	2.8634	3.2020	8562.3758
90	16.02	2.2870	2.7691	8501.8273
91	16.20	1.7886	2.3576	8440.6671
92	16.38	1.3642	1.9711	8378.8954
93	16.56	1.0094	1.6124	8316.5120
94	16.74	0.7192	1.2840	8253.5170
95	16.92	0.4881	0.9879	8189.9105
96	17.10	0.3102	0.7255	8125.6923
97	17.28	0.1796	0.4984	8060.8625
98	17.46	0.0899	0.3075	7995.4211
99	17.64	0.0346	0.1538	7929.3682
100	17.82	0.0069	0.0383	7862.7036

101 18.00          0.0000          0.0383          0.0000

Combinazione n° 3

Nr.	Y	Mr	Tr	Nr
1	0.00	1921.7718	940.1297	11495.6172
2	0.18	1752.8598	930.6277	11488.8896
3	0.36	1585.3468	917.2783	11481.5504
4	0.54	1420.2367	898.8989	11473.5995
5	0.72	1258.4349	875.7627	11465.0371
6	0.90	1100.7976	848.2036	11455.8631
7	1.08	948.1210	816.6047	11446.0775
8	1.26	801.1321	781.3877	11435.6802
9	1.44	660.4823	743.0033	11424.6714
10	1.62	526.7417	701.9210	11413.0510
11	1.80	400.3959	658.6210	11400.8189
12	1.98	281.8442	613.5854	11387.9753
13	2.16	171.3988	567.2919	11374.5201
14	2.34	69.2863	520.2061	11360.4532
15	2.52	-24.3508	472.7767	11345.7748
16	2.70	-109.4506	425.4300	11330.4848
17	2.88	-186.0280	378.5660	11314.5831
18	3.06	-254.1699	332.5546	11298.0699
19	3.24	-314.0297	287.7333	11280.9450
20	3.42	-365.8217	244.4051	11263.2086
21	3.60	-409.8146	202.8369	11244.8605
22	3.78	-446.3253	163.2591	11225.9009
23	3.96	-475.7119	125.8655	11206.3296
24	4.14	-498.3677	90.8132	11186.1468
25	4.32	-514.7141	58.2241	11165.3523
26	4.50	-525.1944	28.1857	11143.9463
27	4.68	-530.2679	0.7529	11121.9286
28	4.86	-530.4034	-24.0504	11099.2993
29	5.04	-526.0743	-46.2286	11076.0585
30	5.22	-517.7532	-65.8124	11052.2060
31	5.40	-505.9069	-82.8564	11027.7420
32	5.58	-490.9928	-97.4361	11002.6663

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

33	5.76	-473.4543	-109.6459	10976.9790
34	5.94	-453.7180	-119.5958	10950.6802
35	6.12	-432.1908	-127.4092	10923.7697
36	6.30	-409.2571	-133.2202	10896.2476
37	6.48	-385.2775	-137.1711	10868.1139
38	6.66	-360.5867	-139.4103	10839.3687
39	6.84	-335.4928	-140.0898	10810.0118
40	7.02	-310.2767	-139.3630	10780.0433
41	7.20	-285.1913	-137.3835	10749.4632
42	7.38	-260.4623	-134.3027	10718.2715
43	7.56	-236.2878	-130.2685	10686.4683
44	7.74	-212.8395	-125.4240	10654.0534
45	7.92	-190.2631	-119.9064	10621.0269
46	8.10	-168.6800	-113.8459	10587.3888
47	8.28	-148.1877	-107.3649	10553.1391
48	8.46	-128.8620	-100.5775	10518.2778
49	8.64	-110.7581	-93.5890	10482.8049
50	8.82	-93.9121	-86.4954	10446.7204
51	9.00	-78.3429	-79.3837	10410.0243
52	9.18	-64.0538	-72.3313	10372.7166
53	9.36	-51.0342	-65.4066	10334.7973
54	9.54	-39.2610	-58.6688	10296.2664
55	9.72	-28.7006	-52.1684	10257.1239
56	9.90	-19.3103	-45.9475	10217.3698
57	10.08	-11.0398	-40.0402	10177.0041
58	10.26	-3.8325	-34.4731	10136.0268
59	10.44	2.3726	-29.2659	10094.4379
60	10.62	7.6405	-24.4319	10052.2374
61	10.80	12.0382	-19.9785	10009.4253
62	10.98	15.6344	-15.9077	9966.0015
63	11.16	18.4977	-12.2170	9921.9662
64	11.34	20.6968	-8.8998	9877.3193
65	11.52	22.2988	-5.9459	9832.0608
66	11.70	23.3690	-3.3420	9786.1907
67	11.88	23.9706	-1.0724	9739.7090
68	12.06	24.1636	0.8806	9692.6156



	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

69	12.24	24.0051	2.5361	9644.9107
70	12.42	23.5486	3.9145	9596.5942
71	12.60	22.8440	5.0369	9547.6660
72	12.78	21.9374	5.9248	9498.1263
73	12.96	20.8709	6.5995	9447.9750
74	13.14	19.6830	7.0824	9397.2120
75	13.32	18.4082	7.3943	9345.8375
76	13.50	17.0772	7.5553	9293.8514
77	13.68	15.7172	7.5847	9241.2536
78	13.86	14.3520	7.5010	9188.0443
79	14.04	13.0018	7.3213	9134.2233
80	14.22	11.6840	7.0618	9079.7908
81	14.40	10.4129	6.7375	9024.7467
82	14.58	9.2001	6.3620	8969.0909
83	14.76	8.0550	5.9478	8912.8236
84	14.94	6.9844	5.5062	8855.9446
85	15.12	5.9932	5.0473	8798.4541
86	15.30	5.0847	4.5799	8740.3519
87	15.48	4.2603	4.1120	8681.6382
88	15.66	3.5202	3.6503	8622.3128
89	15.84	2.8631	3.2007	8562.3758
90	16.02	2.2870	2.7682	8501.8273
91	16.20	1.7887	2.3571	8440.6671
92	16.38	1.3645	1.9708	8378.8954
93	16.56	1.0097	1.6124	8316.5120
94	16.74	0.7195	1.2842	8253.5170
95	16.92	0.4884	0.9881	8189.9105
96	17.10	0.3105	0.7259	8125.6923
97	17.28	0.1798	0.4987	8060.8625
98	17.46	0.0901	0.3078	7995.4211
99	17.64	0.0347	0.1541	7929.3682
100	17.82	0.0069	0.0384	7862.7036
101	18.00	0.0000	0.0384	0.0000

Combinazione n° 4

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Mr</b>	<b>Tr</b>	<b>Nr</b>
------------	----------	-----------	-----------	-----------

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	---

1	0.00	1921.7718	940.1297	11495.6172
2	0.18	1752.8598	930.6277	11488.8896
3	0.36	1585.3468	917.2783	11481.5504
4	0.54	1420.2367	898.8989	11473.5995
5	0.72	1258.4349	875.7627	11465.0371
6	0.90	1100.7976	848.2036	11455.8631
7	1.08	948.1210	816.6047	11446.0775
8	1.26	801.1321	781.3877	11435.6802
9	1.44	660.4823	743.0033	11424.6714
10	1.62	526.7417	701.9210	11413.0510
11	1.80	400.3959	658.6210	11400.8189
12	1.98	281.8442	613.5854	11387.9753
13	2.16	171.3988	567.2919	11374.5201
14	2.34	69.2863	520.2061	11360.4532
15	2.52	-24.3508	472.7767	11345.7748
16	2.70	-109.4506	425.4300	11330.4848
17	2.88	-186.0280	378.5660	11314.5831
18	3.06	-254.1699	332.5546	11298.0699
19	3.24	-314.0297	287.7333	11280.9450
20	3.42	-365.8217	244.4051	11263.2086
21	3.60	-409.8146	202.8369	11244.8605
22	3.78	-446.3253	163.2591	11225.9009
23	3.96	-475.7119	125.8655	11206.3296
24	4.14	-498.3677	90.8132	11186.1468
25	4.32	-514.7141	58.2241	11165.3523
26	4.50	-525.1944	28.1857	11143.9463
27	4.68	-530.2679	0.7529	11121.9286
28	4.86	-530.4034	-24.0504	11099.2993
29	5.04	-526.0743	-46.2286	11076.0585
30	5.22	-517.7532	-65.8124	11052.2060
31	5.40	-505.9069	-82.8564	11027.7420
32	5.58	-490.9928	-97.4361	11002.6663
33	5.76	-473.4543	-109.6459	10976.9790
34	5.94	-453.7180	-119.5958	10950.6802
35	6.12	-432.1908	-127.4092	10923.7697
36	6.30	-409.2571	-133.2202	10896.2476

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

37	6.48	-385.2775	-137.1711	10868.1139
38	6.66	-360.5867	-139.4103	10839.3687
39	6.84	-335.4928	-140.0898	10810.0118
40	7.02	-310.2767	-139.3630	10780.0433
41	7.20	-285.1913	-137.3835	10749.4632
42	7.38	-260.4623	-134.3027	10718.2715
43	7.56	-236.2878	-130.2685	10686.4683
44	7.74	-212.8395	-125.4240	10654.0534
45	7.92	-190.2631	-119.9064	10621.0269
46	8.10	-168.6800	-113.8459	10587.3888
47	8.28	-148.1877	-107.3649	10553.1391
48	8.46	-128.8620	-100.5775	10518.2778
49	8.64	-110.7581	-93.5890	10482.8049
50	8.82	-93.9121	-86.4954	10446.7204
51	9.00	-78.3429	-79.3837	10410.0243
52	9.18	-64.0538	-72.3313	10372.7166
53	9.36	-51.0342	-65.4066	10334.7973
54	9.54	-39.2610	-58.6688	10296.2664
55	9.72	-28.7006	-52.1684	10257.1239
56	9.90	-19.3103	-45.9475	10217.3698
57	10.08	-11.0398	-40.0402	10177.0041
58	10.26	-3.8325	-34.4731	10136.0268
59	10.44	2.3726	-29.2659	10094.4379
60	10.62	7.6405	-24.4319	10052.2374
61	10.80	12.0382	-19.9785	10009.4253
62	10.98	15.6344	-15.9077	9966.0015
63	11.16	18.4977	-12.2170	9921.9662
64	11.34	20.6968	-8.8998	9877.3193
65	11.52	22.2988	-5.9459	9832.0608
66	11.70	23.3690	-3.3420	9786.1907
67	11.88	23.9706	-1.0724	9739.7090
68	12.06	24.1636	0.8806	9692.6156
69	12.24	24.0051	2.5361	9644.9107
70	12.42	23.5486	3.9145	9596.5942
71	12.60	22.8440	5.0369	9547.6660
72	12.78	21.9374	5.9248	9498.1263

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

73	12.96	20.8709	6.5995	9447.9750
74	13.14	19.6830	7.0824	9397.2120
75	13.32	18.4082	7.3943	9345.8375
76	13.50	17.0772	7.5553	9293.8514
77	13.68	15.7172	7.5847	9241.2536
78	13.86	14.3520	7.5010	9188.0443
79	14.04	13.0018	7.3213	9134.2233
80	14.22	11.6840	7.0618	9079.7908
81	14.40	10.4129	6.7375	9024.7467
82	14.58	9.2001	6.3620	8969.0909
83	14.76	8.0550	5.9478	8912.8236
84	14.94	6.9844	5.5062	8855.9446
85	15.12	5.9932	5.0473	8798.4541
86	15.30	5.0847	4.5799	8740.3519
87	15.48	4.2603	4.1120	8681.6382
88	15.66	3.5202	3.6503	8622.3128
89	15.84	2.8631	3.2007	8562.3758
90	16.02	2.2870	2.7682	8501.8273
91	16.20	1.7887	2.3571	8440.6671
92	16.38	1.3645	1.9708	8378.8954
93	16.56	1.0097	1.6124	8316.5120
94	16.74	0.7195	1.2842	8253.5170
95	16.92	0.4884	0.9881	8189.9105
96	17.10	0.3105	0.7259	8125.6923
97	17.28	0.1798	0.4987	8060.8625
98	17.46	0.0901	0.3078	7995.4211
99	17.64	0.0347	0.1541	7929.3682
100	17.82	0.0069	0.0384	7862.7036
101	18.00	0.0000	0.0384	0.0000

## Descrizione armature

Il progetto e la verifica delle armature sono stati effettuati con il metodo degli stati limite ultimi.

Nei primi 6.00 [m] l'armatura longitudinale è costituita da 30  $\phi 24$  mentre l'armatura trasversale è costituita da staffe  $\phi 12 / 15$  [cm].

A partire dalla quota di 6.00 [m] l'armatura longitudinale è costituita da 15  $\phi 24$  mentre l'armatura trasversale è costituita da staffe  $\phi 12 / 30$  [cm].




## Verifica armature pali




### Simbologia adottata

Y	ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso espressa in [m]
CS	coefficiente di sicurezza
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale espresso in [kN]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kN]

### Combinazione 1

Y	A <sub>f</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
0.00	135.72	2275.21	6898.57	737.04	1.93
0.18	135.72	2216.80	7359.98	737.04	2.07
0.36	135.72	2144.24	7859.32	737.04	2.21
0.54	135.72	2062.36	8422.89	737.04	2.37
0.72	135.72	1961.23	9021.02	737.04	2.54
0.90	135.72	1845.44	9680.85	737.04	2.73
1.08	135.72	1707.90	10373.40	737.04	2.93
1.26	135.72	1551.25	11115.02	737.04	3.15
1.44	135.72	1372.29	11881.66	737.04	3.37
1.62	135.72	1169.71	12640.87	737.04	3.60
1.80	135.72	949.37	13417.40	737.04	3.83
1.98	135.72	709.22	14119.38	737.04	4.04
2.16	135.72	437.83	14119.38	737.04	4.05
2.34	135.72	185.46	14119.38	737.04	4.07
2.52	135.72	47.50	14119.38	737.04	4.08

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>			 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
2.70	135.72	260.81	14119.38	737.04	4.09	
2.88	135.72	454.43	14119.38	737.04	4.11	
3.06	135.72	628.44	14119.38	737.04	4.13	
3.24	135.72	776.76	14005.16	737.04	4.11	
3.42	135.72	887.03	13631.73	737.04	4.02	
3.60	135.72	977.33	13320.24	737.04	3.95	
3.78	135.72	1050.58	13065.70	737.04	3.89	
3.96	135.72	1109.10	12862.33	737.04	3.85	
4.14	135.72	1154.21	12698.57	737.04	3.82	
4.32	135.72	1187.73	12573.83	737.04	3.80	
4.50	135.72	1211.17	12486.60	737.04	3.80	
4.68	135.72	1225.57	12433.03	737.04	3.81	
4.86	135.72	1231.80	12409.85	737.04	3.82	
5.04	135.72	1230.61	12414.27	737.04	3.85	
5.22	135.72	1222.66	12443.85	737.04	3.88	
5.40	135.72	1208.53	12496.44	737.04	3.93	
5.58	135.72	1188.74	12570.08	737.04	3.98	
5.76	135.72	1163.77	12663.00	737.04	4.04	
5.94	135.72	1134.06	12773.53	737.04	4.11	
6.12	67.86	916.11	10743.14	549.28	3.48	
6.30	67.86	884.63	10861.89	549.28	3.55	
6.48	67.86	850.20	10991.29	549.28	3.62	
6.66	67.86	812.59	11122.30	549.28	3.70	
6.84	67.86	772.73	11261.14	549.28	3.78	
7.02	67.86	730.97	11406.61	549.28	3.86	
7.20	67.86	682.08	11464.05	549.28	3.92	
7.38	67.86	629.45	11464.05	549.28	3.96	
7.56	67.86	577.19	11464.05	549.28	4.00	
7.74	67.86	525.71	11464.05	549.28	4.05	
7.92	67.86	475.37	11464.05	549.28	4.09	
8.10	67.86	426.47	11464.05	549.28	4.14	
8.28	67.86	379.28	11464.05	549.28	4.19	
8.46	67.86	334.03	11464.05	549.28	4.24	
8.64	67.86	290.91	11464.05	549.28	4.30	
8.82	67.86	250.05	11464.05	549.28	4.35	
9.00	67.86	211.58	11464.05	549.28	4.41	

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	<b>STUDIO IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)	
9.18	67.86	175.57	11464.05	549.28	4.47
9.36	67.86	142.08	11464.05	549.28	4.54
9.54	67.86	111.12	11464.05	549.28	4.61
9.72	67.86	82.69	11464.05	549.28	4.68
9.90	67.86	56.77	11464.05	549.28	4.75
10.08	67.86	33.30	11464.05	549.28	4.83
10.26	67.86	12.23	11464.05	549.28	4.91
10.44	67.86	6.52	11464.05	549.28	5.00
10.62	67.86	23.05	11464.05	549.28	5.09
10.80	67.86	37.45	11464.05	549.28	5.19
10.98	67.86	49.84	11464.05	549.28	5.29
11.16	67.86	60.33	11464.05	549.28	5.40
11.34	67.86	69.05	11464.05	549.28	5.51
11.52	67.86	76.11	11464.05	549.28	5.63
11.70	67.86	81.65	11464.05	549.28	5.76
11.88	67.86	85.79	11464.05	549.28	5.89
12.06	67.86	88.65	11464.05	549.28	6.04
12.24	67.86	90.35	11464.05	549.28	6.19
12.42	67.86	91.02	11464.05	549.28	6.36
12.60	67.86	90.77	11464.05	549.28	6.53
12.78	67.86	89.70	11464.05	549.28	6.72
12.96	67.86	87.93	11464.05	549.28	6.92
13.14	67.86	85.55	11464.05	549.28	7.14
13.32	67.86	82.66	11464.05	549.28	7.37
13.50	67.86	79.34	11464.05	549.28	7.63
13.68	67.86	75.68	11464.05	549.28	7.90
13.86	67.86	71.74	11464.05	549.28	8.20
14.04	67.86	67.60	11464.05	549.28	8.53
14.22	67.86	63.32	11464.05	549.28	8.89
14.40	67.86	58.96	11464.05	549.28	9.28
14.58	67.86	54.56	11464.05	549.28	9.72
14.76	67.86	50.18	11464.05	549.28	10.20
14.94	67.86	45.84	11464.05	549.28	10.75
15.12	67.86	41.59	11464.05	549.28	11.36
15.30	67.86	37.46	11464.05	549.28	12.06
15.48	67.86	33.47	11464.05	549.28	12.85

15.66	67.86	29.64	11464.05	549.28	13.77
15.84	67.86	26.00	11464.05	549.28	14.84
16.02	67.86	22.55	11464.05	549.28	16.11
16.20	67.86	19.32	11464.05	549.28	17.63
16.38	67.86	16.30	11464.05	549.28	19.49
16.56	67.86	13.51	11464.05	549.28	21.82
16.74	67.86	10.96	11464.05	549.28	24.81
16.92	67.86	8.64	11464.05	549.28	28.80
17.10	67.86	6.57	11464.05	549.28	34.40
17.28	67.86	4.74	11464.05	549.28	42.79
17.46	67.86	3.16	11464.05	549.28	56.77
17.64	67.86	1.82	11464.05	549.28	84.75
17.82	67.86	0.73	11464.05	549.28	168.68
18.00	67.86	0.00	0.00	549.28	1000.00

Combinazione 2

<b>Y</b>	<b>A<sub>r</sub></b>	<b>M<sub>u</sub></b>	<b>N<sub>u</sub></b>	<b>T<sub>u</sub></b>	<b>CS</b>
0.00	135.72	1610.63	-1004.44	737.04	1.37
0.18	135.72	1587.07	-1078.67	737.04	1.48
0.36	135.72	1559.70	-1164.86	737.04	1.61
0.54	135.72	1527.73	-1265.54	737.04	1.75
0.72	135.72	1490.14	-1383.94	737.04	1.93
0.90	135.72	1445.57	-1524.31	737.04	2.14
1.08	135.72	1392.10	-1692.14	737.04	2.39
1.26	135.72	1321.21	-1886.31	737.04	2.68
1.44	135.72	1235.21	-2121.86	737.04	3.04
1.62	135.72	1129.47	-2411.44	737.04	3.47
1.80	135.72	997.39	-2773.20	737.04	4.02
1.98	135.72	828.63	-3232.05	737.04	4.72
2.16	135.72	604.71	-3805.04	737.04	5.60
2.34	135.72	308.00	-4556.86	737.04	6.75
2.52	135.72	88.63	-5100.06	737.04	7.61
2.70	135.72	411.71	-4297.24	737.04	6.46
2.88	135.72	627.77	-3746.03	737.04	5.68
3.06	135.72	780.55	-3355.08	737.04	5.13



	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

3.24	135.72	891.44	-3063.37	737.04	4.72
3.42	135.72	973.14	-2839.61	737.04	4.41
3.60	135.72	1035.31	-2669.34	737.04	4.18
3.78	135.72	1083.02	-2538.68	737.04	4.01
3.96	135.72	1119.62	-2438.44	737.04	3.88
4.14	135.72	1147.42	-2362.29	737.04	3.80
4.32	135.72	1168.06	-2305.77	737.04	3.74
4.50	135.72	1182.70	-2265.66	737.04	3.71
4.68	135.72	1192.21	-2239.61	737.04	3.70
4.86	135.72	1197.23	-2225.86	737.04	3.71
5.04	135.72	1198.23	-2223.13	737.04	3.75
5.22	135.72	1195.56	-2230.44	737.04	3.80
5.40	135.72	1189.48	-2247.09	737.04	3.87
5.58	135.72	1180.19	-2272.55	737.04	3.95
5.76	135.72	1167.80	-2306.46	737.04	4.05
5.94	135.72	1152.43	-2348.57	737.04	4.17
6.12	67.86	576.48	-1219.28	549.28	2.19
6.30	67.86	565.63	-1248.69	549.28	2.27
6.48	67.86	553.31	-1282.11	549.28	2.36
6.66	67.86	539.50	-1319.53	549.28	2.46
6.84	67.86	524.22	-1360.98	549.28	2.56
7.02	67.86	506.93	-1405.02	549.28	2.68
7.20	67.86	487.95	-1452.33	549.28	2.81
7.38	67.86	467.48	-1503.34	549.28	2.94
7.56	67.86	445.56	-1558.01	549.28	3.09
7.74	67.86	422.20	-1616.24	549.28	3.25
7.92	67.86	397.46	-1677.90	549.28	3.42
8.10	67.86	371.42	-1742.82	549.28	3.61
8.28	67.86	344.16	-1810.76	549.28	3.80
8.46	67.86	315.81	-1881.45	549.28	4.01
8.64	67.86	286.50	-1954.51	549.28	4.23
8.82	67.86	256.41	-2029.52	549.28	4.46
9.00	67.86	225.68	-2105.49	549.28	4.70
9.18	67.86	194.57	-2181.71	549.28	4.96
9.36	67.86	163.40	-2258.09	549.28	5.22
9.54	67.86	132.43	-2333.95	549.28	5.49

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--




9.72	67.86	101.96	-2408.59	549.28	5.77
9.90	67.86	72.30	-2481.38	549.28	6.05
10.08	67.86	43.72	-2551.49	549.28	6.34
10.26	67.86	16.51	-2616.41	549.28	6.63
10.44	67.86	8.88	-2634.40	549.28	6.81
10.62	67.86	30.85	-2582.59	549.28	6.82
10.80	67.86	49.38	-2537.60	549.28	6.84
10.98	67.86	64.89	-2499.54	549.28	6.89
11.16	67.86	77.75	-2468.00	549.28	6.96
11.34	67.86	88.26	-2442.21	549.28	7.04
11.52	67.86	96.70	-2421.52	549.28	7.15
11.70	67.86	103.28	-2405.36	549.28	7.28
11.88	67.86	108.22	-2393.27	549.28	7.44
12.06	67.86	111.68	-2384.78	549.28	7.61
12.24	67.86	113.84	-2379.50	549.28	7.80
12.42	67.86	114.82	-2377.09	549.28	8.02
12.60	67.86	114.76	-2377.23	549.28	8.26
12.78	67.86	113.78	-2379.64	549.28	8.52
12.96	67.86	111.98	-2384.04	549.28	8.81
13.14	67.86	109.47	-2390.19	549.28	9.13
13.32	67.86	106.34	-2397.87	549.28	9.48
13.50	67.86	102.67	-2406.86	549.28	9.87
13.68	67.86	98.55	-2416.98	549.28	10.29
13.86	67.86	94.04	-2428.03	549.28	10.75
14.04	67.86	89.23	-2439.83	549.28	11.25
14.22	67.86	84.18	-2452.22	549.28	11.81
14.40	67.86	78.95	-2465.06	549.28	12.43
14.58	67.86	73.60	-2478.18	549.28	13.11
14.76	67.86	68.18	-2491.48	549.28	13.87
14.94	67.86	62.75	-2504.80	549.28	14.71
15.12	67.86	57.35	-2518.06	549.28	15.66
15.30	67.86	52.02	-2531.13	549.28	16.74
15.48	67.86	46.80	-2543.93	549.28	17.97
15.66	67.86	41.73	-2556.37	549.28	19.38
15.84	67.86	36.85	-2568.36	549.28	21.03
16.02	67.86	32.16	-2579.51	549.28	22.97

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	-------------------------	-----------------------	--

16.20	67.86	27.71	-2590.00	549.28	25.29
16.38	67.86	23.52	-2599.89	549.28	28.12
16.56	67.86	19.60	-2609.12	549.28	31.65
16.74	67.86	15.98	-2617.66	549.28	36.17
16.92	67.86	12.66	-2625.48	549.28	42.20
17.10	67.86	9.67	-2632.54	549.28	50.61
17.28	67.86	7.01	-2638.82	549.28	63.22
17.46	67.86	4.68	-2644.30	549.28	84.21
17.64	67.86	2.71	-2648.96	549.28	126.15
17.82	67.86	1.08	-2652.78	549.28	251.90
18.00	67.86	0.00	0.00	549.28	1000.00

Combinazione 3

<b>Y</b>	<b>A<sub>r</sub></b>	<b>M<sub>u</sub></b>	<b>N<sub>u</sub></b>	<b>T<sub>u</sub></b>	<b>CS</b>
0.00	135.72	2292.18	6747.04	737.04	2.26
0.18	135.72	2237.96	7214.33	737.04	2.41
0.36	135.72	2166.00	7709.55	737.04	2.58
0.54	135.72	2084.69	8269.18	737.04	2.77
0.72	135.72	1986.63	8876.27	737.04	2.98
0.90	135.72	1870.99	9535.27	737.04	3.21
1.08	135.72	1735.04	10239.51	737.04	3.45
1.26	135.72	1579.13	10995.58	737.04	3.71
1.44	135.72	1398.56	11769.11	737.04	3.98
1.62	135.72	1194.55	12548.45	737.04	4.25
1.80	135.72	971.05	13342.04	737.04	4.53
1.98	135.72	729.42	14119.38	737.04	4.81
2.16	135.72	450.25	14119.38	737.04	4.83
2.34	135.72	190.70	14119.38	737.04	4.84
2.52	135.72	48.83	14119.38	737.04	4.86
2.70	135.72	268.11	14119.38	737.04	4.87
2.88	135.72	467.08	14119.38	737.04	4.89
3.06	135.72	645.86	14119.38	737.04	4.91
3.24	135.72	794.73	13944.28	737.04	4.87
3.42	135.72	906.92	13564.39	737.04	4.76
3.60	135.72	998.53	13246.56	737.04	4.67

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>	
3.78	135.72	1072.83	12988.36	737.04	4.60
3.96	135.72	1132.03	12781.11	737.04	4.55
4.14	135.72	1177.37	12612.37	737.04	4.51
4.32	135.72	1211.23	12486.36	737.04	4.49
4.50	135.72	1234.88	12398.38	737.04	4.48
4.68	135.72	1249.36	12344.50	737.04	4.49
4.86	135.72	1255.57	12321.38	737.04	4.51
5.04	135.72	1254.28	12326.19	737.04	4.54
5.22	135.72	1246.14	12356.46	737.04	4.58
5.40	135.72	1231.75	12410.00	737.04	4.63
5.58	135.72	1211.64	12484.86	737.04	4.70
5.76	135.72	1186.27	12579.25	737.04	4.77
5.94	135.72	1156.11	12691.50	737.04	4.85
6.12	67.86	933.98	10675.75	549.28	4.11
6.30	67.86	902.01	10796.32	549.28	4.19
6.48	67.86	867.09	10928.08	549.28	4.28
6.66	67.86	829.13	11064.70	549.28	4.37
6.84	67.86	788.61	11205.85	549.28	4.46
7.02	67.86	746.13	11353.80	549.28	4.57
7.20	67.86	699.41	11464.05	549.28	4.66
7.38	67.86	645.38	11464.05	549.28	4.70
7.56	67.86	591.75	11464.05	549.28	4.75
7.74	67.86	538.93	11464.05	549.28	4.80
7.92	67.86	487.28	11464.05	549.28	4.86
8.10	67.86	437.13	11464.05	549.28	4.91
8.28	67.86	388.73	11464.05	549.28	4.97
8.46	67.86	342.33	11464.05	549.28	5.03
8.64	67.86	298.11	11464.05	549.28	5.10
8.82	67.86	256.22	11464.05	549.28	5.16
9.00	67.86	216.79	11464.05	549.28	5.23
9.18	67.86	179.88	11464.05	549.28	5.31
9.36	67.86	145.55	11464.05	549.28	5.38
9.54	67.86	113.83	11464.05	549.28	5.46
9.72	67.86	84.70	11464.05	549.28	5.55
9.90	67.86	58.14	11464.05	549.28	5.64
10.08	67.86	34.11	11464.05	549.28	5.73

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	---	--

10.26	67.86	12.53	11464.05	549.28	5.83
10.44	67.86	6.68	11464.05	549.28	5.93
10.62	67.86	23.60	11464.05	549.28	6.04
10.80	67.86	38.34	11464.05	549.28	6.15
10.98	67.86	51.03	11464.05	549.28	6.27
11.16	67.86	61.77	11464.05	549.28	6.40
11.34	67.86	70.69	11464.05	549.28	6.53
11.52	67.86	77.91	11464.05	549.28	6.67
11.70	67.86	83.58	11464.05	549.28	6.83
11.88	67.86	87.81	11464.05	549.28	6.99
12.06	67.86	90.73	11464.05	549.28	7.16
12.24	67.86	92.47	11464.05	549.28	7.34
12.42	67.86	93.15	11464.05	549.28	7.53
12.60	67.86	92.88	11464.05	549.28	7.74
12.78	67.86	91.79	11464.05	549.28	7.96
12.96	67.86	89.97	11464.05	549.28	8.20
13.14	67.86	87.53	11464.05	549.28	8.46
13.32	67.86	84.57	11464.05	549.28	8.73
13.50	67.86	81.17	11464.05	549.28	9.03
13.68	67.86	77.41	11464.05	549.28	9.36
13.86	67.86	73.38	11464.05	549.28	9.71
14.04	67.86	69.14	11464.05	549.28	10.10
14.22	67.86	64.76	11464.05	549.28	10.52
14.40	67.86	60.30	11464.05	549.28	10.99
14.58	67.86	55.80	11464.05	549.28	11.51
14.76	67.86	51.31	11464.05	549.28	12.08
14.94	67.86	46.87	11464.05	549.28	12.72
15.12	67.86	42.53	11464.05	549.28	13.45
15.30	67.86	38.30	11464.05	549.28	14.27
15.48	67.86	34.22	11464.05	549.28	15.21
15.66	67.86	30.30	11464.05	549.28	16.30
15.84	67.86	26.58	11464.05	549.28	17.57
16.02	67.86	23.05	11464.05	549.28	19.07
16.20	67.86	19.75	11464.05	549.28	20.87
16.38	67.86	16.66	11464.05	549.28	23.07
16.56	67.86	13.81	11464.05	549.28	25.82

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO IUDICE S.r.l.</b> <small>Progettazione</small> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--




16.74	67.86	11.20	11464.05	549.28	29.36
16.92	67.86	8.84	11464.05	549.28	34.09
17.10	67.86	6.72	11464.05	549.28	40.70
17.28	67.86	4.85	11464.05	549.28	50.63
17.46	67.86	3.23	11464.05	549.28	67.17
17.64	67.86	1.86	11464.05	549.28	100.27
17.82	67.86	0.74	11464.05	549.28	199.56
18.00	67.86	0.00	0.00	549.28	1000.00

Combinazione 4

<b>Y</b>	<b>A<sub>r</sub></b>	<b>M<sub>u</sub></b>	<b>N<sub>u</sub></b>	<b>T<sub>u</sub></b>	<b>CS</b>
0.00	135.72	1557.76	-1170.96	737.04	1.53
0.18	135.72	1531.21	-1254.60	737.04	1.65
0.36	135.72	1500.53	-1351.21	737.04	1.79
0.54	135.72	1464.92	-1463.37	737.04	1.95
0.72	135.72	1423.35	-1594.32	737.04	2.14
0.90	135.72	1372.52	-1745.79	737.04	2.35
1.08	135.72	1309.04	-1919.65	737.04	2.60
1.26	135.72	1233.85	-2125.56	737.04	2.90
1.44	135.72	1144.02	-2371.60	737.04	3.26
1.62	135.72	1035.59	-2668.58	737.04	3.69
1.80	135.72	903.15	-3031.31	737.04	4.22
1.98	135.72	736.44	-3467.95	737.04	4.86
2.16	135.72	526.98	-4003.94	737.04	5.65
2.34	135.72	261.55	-4673.13	737.04	6.64
2.52	135.72	73.90	-5136.20	737.04	7.35
2.70	135.72	352.57	-4445.29	737.04	6.41
2.88	135.72	547.95	-3950.28	737.04	5.74
3.06	135.72	690.40	-3585.76	737.04	5.25
3.24	135.72	797.48	-3311.75	737.04	4.89
3.42	135.72	878.59	-3098.57	737.04	4.61
3.60	135.72	940.13	-2930.01	737.04	4.39
3.78	135.72	987.83	-2799.37	737.04	4.23
3.96	135.72	1024.71	-2698.38	737.04	4.12
4.14	135.72	1052.88	-2621.22	737.04	4.03

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)
--	--	---	---	---

4.32	135.72	1073.87	-2563.74	737.04	3.98
4.50	135.72	1088.80	-2522.85	737.04	3.95
4.68	135.72	1098.49	-2496.29	737.04	3.95
4.86	135.72	1103.59	-2482.34	737.04	3.96
5.04	135.72	1104.55	-2479.69	737.04	4.00
5.22	135.72	1101.75	-2487.38	737.04	4.05
5.40	135.72	1095.44	-2504.64	737.04	4.12
5.58	135.72	1085.85	-2530.92	737.04	4.21
5.76	135.72	1073.12	-2565.79	737.04	4.31
5.94	135.72	1057.37	-2608.93	737.04	4.43
6.12	67.86	527.71	-1351.51	549.28	2.32
6.30	67.86	516.56	-1381.00	549.28	2.40
6.48	67.86	503.60	-1413.32	549.28	2.48
6.66	67.86	489.18	-1449.25	549.28	2.58
6.84	67.86	473.35	-1488.73	549.28	2.68
7.02	67.86	456.12	-1531.67	549.28	2.79
7.20	67.86	437.54	-1577.99	549.28	2.91
7.38	67.86	417.65	-1627.58	549.28	3.04
7.56	67.86	396.49	-1680.32	549.28	3.18
7.74	67.86	374.14	-1736.04	549.28	3.33
7.92	67.86	350.67	-1794.54	549.28	3.50
8.10	67.86	326.18	-1855.58	549.28	3.67
8.28	67.86	300.79	-1918.88	549.28	3.85
8.46	67.86	274.64	-1984.07	549.28	4.04
8.64	67.86	247.87	-2050.79	549.28	4.24
8.82	67.86	220.61	-2117.91	549.28	4.45
9.00	67.86	193.11	-2185.30	549.28	4.66
9.18	67.86	165.61	-2252.67	549.28	4.88
9.36	67.86	138.34	-2319.48	549.28	5.12
9.54	67.86	111.53	-2385.14	549.28	5.35
9.72	67.86	85.44	-2449.14	549.28	5.60
9.90	67.86	60.28	-2510.86	549.28	5.84
10.08	67.86	36.28	-2569.74	549.28	6.09
10.26	67.86	13.64	-2623.18	549.28	6.34
10.44	67.86	7.33	-2638.07	549.28	6.51
10.62	67.86	25.54	-2595.13	549.28	6.53

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>	
10.80	67.86	41.00	-2558.16	549.28	6.58
10.98	67.86	54.01	-2526.24	549.28	6.64
11.16	67.86	64.84	-2499.67	549.28	6.72
11.34	67.86	73.73	-2477.86	549.28	6.81
11.52	67.86	80.88	-2460.32	549.28	6.93
11.70	67.86	86.48	-2446.59	549.28	7.06
11.88	67.86	90.68	-2436.29	549.28	7.21
12.06	67.86	93.62	-2429.05	549.28	7.38
12.24	67.86	95.46	-2424.56	549.28	7.57
12.42	67.86	96.29	-2422.52	549.28	7.79
12.60	67.86	96.23	-2422.66	549.28	8.02
12.78	67.86	95.38	-2424.73	549.28	8.27
12.96	67.86	93.84	-2428.52	549.28	8.55
13.14	67.86	91.69	-2433.79	549.28	8.86
13.32	67.86	89.02	-2440.36	549.28	9.19
13.50	67.86	85.88	-2448.04	549.28	9.56
13.68	67.86	82.37	-2456.66	549.28	9.96
13.86	67.86	78.54	-2466.06	549.28	10.39
14.04	67.86	74.46	-2476.07	549.28	10.87
14.22	67.86	70.18	-2486.58	549.28	11.40
14.40	67.86	65.76	-2497.43	549.28	11.98
14.58	67.86	61.24	-2508.51	549.28	12.63
14.76	67.86	56.68	-2519.70	549.28	13.35
14.94	67.86	52.11	-2530.91	549.28	14.15
15.12	67.86	47.58	-2542.03	549.28	15.05
15.30	67.86	43.12	-2552.98	549.28	16.07
15.48	67.86	38.76	-2563.67	549.28	17.23
15.66	67.86	34.53	-2573.93	549.28	18.57
15.84	67.86	30.45	-2583.54	549.28	20.12
16.02	67.86	26.56	-2592.72	549.28	21.96
16.20	67.86	22.86	-2601.43	549.28	24.16
16.38	67.86	19.39	-2609.62	549.28	26.84
16.56	67.86	16.15	-2617.26	549.28	30.19
16.74	67.86	13.16	-2624.32	549.28	34.48
16.92	67.86	10.42	-2630.77	549.28	40.20
17.10	67.86	7.95	-2636.59	549.28	48.19



	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	---	--

17.28	67.86	5.76	-2641.76	549.28	60.17
17.46	67.86	3.85	-2646.27	549.28	80.11
17.64	67.86	2.22	-2650.10	549.28	119.96
17.82	67.86	0.89	-2653.24	549.28	239.45
18.00	67.86	0.00	0.00	549.28	1000.00

Inviluppo

<b>Y</b>	<b>A<sub>f</sub></b>	<b>M<sub>u</sub></b>	<b>N<sub>u</sub></b>	<b>T<sub>u</sub></b>	<b>CS</b>
0.00	135.72	1557.76	-1004.44	737.04	1.37
0.18	135.72	1531.21	-1078.67	737.04	1.48
0.36	135.72	1500.53	-1164.86	737.04	1.61
0.54	135.72	1464.92	-1265.54	737.04	1.75
0.72	135.72	1423.35	-1383.94	737.04	1.93
0.90	135.72	1372.52	-1524.31	737.04	2.14
1.08	135.72	1309.04	-1692.14	737.04	2.39
1.26	135.72	1233.85	-1886.31	737.04	2.68
1.44	135.72	1144.02	-2121.86	737.04	3.04
1.62	135.72	1035.59	-2411.44	737.04	3.47
1.80	135.72	903.15	-2773.20	737.04	3.83
1.98	135.72	709.22	-3232.05	737.04	4.04
2.16	135.72	437.83	-3805.04	737.04	4.05
2.34	135.72	185.46	-4556.86	737.04	4.07
2.52	135.72	47.50	-5100.06	737.04	4.08
2.70	135.72	260.81	-4297.24	737.04	4.09
2.88	135.72	454.43	-3746.03	737.04	4.11
3.06	135.72	628.44	-3355.08	737.04	4.13
3.24	135.72	776.76	-3063.37	737.04	4.11
3.42	135.72	878.59	-2839.61	737.04	4.02
3.60	135.72	940.13	-2669.34	737.04	3.95
3.78	135.72	987.83	-2538.68	737.04	3.89
3.96	135.72	1024.71	-2438.44	737.04	3.85
4.14	135.72	1052.88	-2362.29	737.04	3.80
4.32	135.72	1073.87	-2305.77	737.04	3.74
4.50	135.72	1088.80	-2265.66	737.04	3.71
4.68	135.72	1098.49	-2239.61	737.04	3.70
4.86	135.72	1103.59	-2225.86	737.04	3.71

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

5.04	135.72	1104.55	-2223.13	737.04	3.75
5.22	135.72	1101.75	-2230.44	737.04	3.80
5.40	135.72	1095.44	-2247.09	737.04	3.87
5.58	135.72	1085.85	-2272.55	737.04	3.95
5.76	135.72	1073.12	-2306.46	737.04	4.04
5.94	135.72	1057.37	-2348.57	737.04	4.11
6.12	67.86	527.71	-1219.28	549.28	2.19
6.30	67.86	516.56	-1248.69	549.28	2.27
6.48	67.86	503.60	-1282.11	549.28	2.36
6.66	67.86	489.18	-1319.53	549.28	2.46
6.84	67.86	473.35	-1360.98	549.28	2.56
7.02	67.86	456.12	-1405.02	549.28	2.68
7.20	67.86	437.54	-1452.33	549.28	2.81
7.38	67.86	417.65	-1503.34	549.28	2.94
7.56	67.86	396.49	-1558.01	549.28	3.09
7.74	67.86	374.14	-1616.24	549.28	3.25
7.92	67.86	350.67	-1677.90	549.28	3.42
8.10	67.86	326.18	-1742.82	549.28	3.61
8.28	67.86	300.79	-1810.76	549.28	3.80
8.46	67.86	274.64	-1881.45	549.28	4.01
8.64	67.86	247.87	-1954.51	549.28	4.23
8.82	67.86	220.61	-2029.52	549.28	4.35
9.00	67.86	193.11	-2105.49	549.28	4.41
9.18	67.86	165.61	-2181.71	549.28	4.47
9.36	67.86	138.34	-2258.09	549.28	4.54
9.54	67.86	111.12	-2333.95	549.28	4.61
9.72	67.86	82.69	-2408.59	549.28	4.68
9.90	67.86	56.77	-2481.38	549.28	4.75
10.08	67.86	33.30	-2551.49	549.28	4.83
10.26	67.86	12.23	-2616.41	549.28	4.91
10.44	67.86	6.52	-2634.40	549.28	5.00
10.62	67.86	23.05	-2582.59	549.28	5.09
10.80	67.86	37.45	-2537.60	549.28	5.19
10.98	67.86	49.84	-2499.54	549.28	5.29
11.16	67.86	60.33	-2468.00	549.28	5.40
11.34	67.86	69.05	-2442.21	549.28	5.51

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	---	--

11.52	67.86	76.11	-2421.52	549.28	5.63
11.70	67.86	81.65	-2405.36	549.28	5.76
11.88	67.86	85.79	-2393.27	549.28	5.89
12.06	67.86	88.65	-2384.78	549.28	6.04
12.24	67.86	90.35	-2379.50	549.28	6.19
12.42	67.86	91.02	-2377.09	549.28	6.36
12.60	67.86	90.77	-2377.23	549.28	6.53
12.78	67.86	89.70	-2379.64	549.28	6.72
12.96	67.86	87.93	-2384.04	549.28	6.92
13.14	67.86	85.55	-2390.19	549.28	7.14
13.32	67.86	82.66	-2397.87	549.28	7.37
13.50	67.86	79.34	-2406.86	549.28	7.63
13.68	67.86	75.68	-2416.98	549.28	7.90
13.86	67.86	71.74	-2428.03	549.28	8.20
14.04	67.86	67.60	-2439.83	549.28	8.53
14.22	67.86	63.32	-2452.22	549.28	8.89
14.40	67.86	58.96	-2465.06	549.28	9.28
14.58	67.86	54.56	-2478.18	549.28	9.72
14.76	67.86	50.18	-2491.48	549.28	10.20
14.94	67.86	45.84	-2504.80	549.28	10.75
15.12	67.86	41.59	-2518.06	549.28	11.36
15.30	67.86	37.46	-2531.13	549.28	12.06
15.48	67.86	33.47	-2543.93	549.28	12.85
15.66	67.86	29.64	-2556.37	549.28	13.77
15.84	67.86	26.00	-2568.36	549.28	14.84
16.02	67.86	22.55	-2579.51	549.28	16.11
16.20	67.86	19.32	-2590.00	549.28	17.63
16.38	67.86	16.30	-2599.89	549.28	19.49
16.56	67.86	13.51	-2609.12	549.28	21.82
16.74	67.86	10.96	-2617.66	549.28	24.81
16.92	67.86	8.64	-2625.48	549.28	28.80
17.10	67.86	6.57	-2632.54	549.28	34.40
17.28	67.86	4.74	-2638.82	549.28	42.79
17.46	67.86	3.16	-2644.30	549.28	56.77
17.64	67.86	1.82	-2648.96	549.28	84.75
17.82	67.86	0.73	-2652.78	549.28	168.68

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

18.00      67.86      0.00      0.00      549.28      1000.00

### 11.3.2.2 Combinazioni di tipo sismico

Geometria della fondazione

#### *Simbologia adottata*

<i>Descrizione</i>	Descrizione del palo
<i>Forma</i>	Forma del palo ((C)=Costante, (R)=Rastremato)
<i>X</i>	Ascissa del baricentro del palo espressa in [m]
<i>Y</i>	Ordinata del baricentro del palo espressa in [m]
<i>D</i>	Diametro del palo espresso in [cm]
<i>L</i>	Lunghezza del palo espressa in [m]

<b>Descrizione</b>	<b>Forma</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>D</b>	<b>L</b>
Palo fi1000	(C)	0.00	0.00	100.00	18.00

Materiali palo

#### *Calcestruzzo*

Tipo	C25/30	
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	30000	[kPa]
Peso specifico	24.5170	[kN/mc]
Coeff. di omogeneizzazione	15.00	

#### *Acciaio*

Tipo	B450C	
Tensione caratteristica di snervamento	450000	[kPa]

#### Coefficienti di sicurezza sui materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	0.85
Coefficiente di sicurezza sezione	1.00

Caratteristiche pali

Pali in c.a.

Armatura con ferri longitudinali e staffe

Vincolo in testa di tipo INCASTRO

Tipo di palo TRIVELLATO

Contributo sia della portanza laterale sia della portanza di punta

Descrizione terreni e falda

*Simbologia adottata*

<i>Descrizione</i>	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
$\gamma_{sat}$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
$\phi$	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
$\delta$	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
$c$	Coesione del terreno espressa in [kPa]
$ca$	Adesione del terreno espressa in [kPa]
$\phi_{min}, \phi_{med}$	Angolo di attrito interno del terreno minimo e medio espresso in gradi
$\delta_{min}, \delta_{med}$	Angolo di attrito palo-terreno minimo e medio espresso in gradi
$c_{min}, c_{med}$	Coesione del terreno minima e media espressa in [kPa]
$ca_{min}, ca_{med}$	Adesione del terreno minima e media espressa in [kPa]

*Parametri caratteristici*

<b>Descrizione</b>	$\gamma$	$\gamma_{sat}$	$\phi$	$\delta$	$c$	$ca$
Calcaneriti	20.000	20.000	31.00	31.00	0.0	0.0

*Parametri minimi*

<b>Descrizione</b>	$\phi_{min}$	$\delta_{min}$	$c_{min}$	$ca_{min}$
Calcaneriti	31.00	31.00	0.0	0.0

*Parametri medi*

<b>Descrizione</b>	$\phi_{med}$	$\delta_{med}$	$c_{med}$	$ca_{med}$
Calcaneriti	31.00	31.00	0.0	0.0

Descrizione stratigrafia

*Simbologia adottata*

$N$	Identificativo strato
$Z1$	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]
$Z2$	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]
$Z3$	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]
<i>Terreno</i>	Terreno dello strato
$Kw$	Costante di Winkler espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm
$Ks$	Coefficiente di spinta
$\alpha$	Coefficiente di espansione laterale

<b>n°</b>	<b>Z1</b>	<b>Z2</b>	<b>Z3</b>	<b>Terreno</b>	<b>Kw</b>	<b>Ks</b>	<b><math>\alpha</math></b>
-----------	-----------	-----------	-----------	----------------	-----------	-----------	----------------------------

1 -30.0 -30.0 -30.0 Calcaneriti 0.00 0.65 1.00  
 Normativa  
 N.T.C. 2008

**Calcolo secondo: Approccio 2**

*Simbologia adottata*

- $\gamma_{Gsfav}$  Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
- $\gamma_{Gfav}$  Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
- $\gamma_{Qsfav}$  Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
- $\gamma_{Qfav}$  Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
- $\gamma_{tan\phi'}$  Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
- $\gamma_{c'}$  Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
- $\gamma_{cu}$  Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
- $\gamma_{qu}$  Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
- $\gamma_{\gamma}$  Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

**Coefficienti parziali combinazioni statiche**

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1.00	1.00

### Coefficienti parziali combinazioni sismiche

#### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.00	1.00

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1.00	1.00

### PALI DI FONDAZIONE

CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche dei pali

#### Pali trivellati

		<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Punta	$\gamma_b$	1.00	1.70	1.35
Laterale compressione	$\gamma_s$	1.00	1.45	1.15
Totale compressione	$\gamma_t$	1.00	1.60	1.30
Laterale trazione	$\gamma_{st}$	1.00	1.60	1.25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali  $\gamma_T$  per le verifiche dei pali.

	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
$\gamma_T$	1.00	1.60	1.30

Coefficienti di riduzione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate	2	$\xi_3=1.65$	$\xi_4=1.55$
------------------------------	---	--------------	--------------

Coeff. di combinazione  $\Psi_0 = 0.70$        $\Psi_1 = 0.50$        $\Psi_2 = 0.20$

Condizioni di carico

*Simbologia e convenzioni di segno adottate*

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

*Fondazione*

$N_{TOT}$  Sforzo normale totale espressa in [kN]

$M_{XTOT}$  Momento in direzione X espressa in [kNm]

$M_{YTOT}$  Momento in direzione Y espresso in [kNm]

$e_x$  Eccentricità del carico lungo X espressa in [m]

$e_y$  Eccentricità del carico lungo Y espressa in [m]

$\beta$  Inclinazione del taglio nel piano espressa in [°]

$T_{TOT}$  Forza di taglio espressa in [kN]

Condizione n° 5 (SLV-C)

<b>Fondazione</b>	<b><math>N_{TOT}</math></b>	<b><math>M_{XTOT}</math></b>	<b><math>M_{YTOT}</math></b>	<b><math>e_x</math></b>	<b><math>e_y</math></b>	<b><math>\beta</math></b>	<b><math>T_{TOT}</math></b>
Palo fi1000	3967.960	0.000	0.000	0.0	0.0	90.0	677.560

Condizione n° 6 (SLV-T)

<b>Fondazione</b>	<b><math>N_{TOT}</math></b>	<b><math>M_{XTOT}</math></b>	<b><math>M_{YTOT}</math></b>	<b><math>e_x</math></b>	<b><math>e_y</math></b>	<b><math>\beta</math></b>	<b><math>T_{TOT}</math></b>
Palo fi1000	-1685.780	0.000	0.000	0.0	0.0	90.0	677.560



## Descrizione combinazioni di carico

### *Simbologia adottata*

- $\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione
- $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione
- C Coefficiente totale di partecipazione della condizione

### Combinazione n° 1 SLU - Approccio 2 - Sismica

	$\gamma$	$\Psi$	C
SLV-C	1.00	1.00	1.00

### Combinazione n° 2 SLU - Approccio 2 - Sismica

	$\gamma$	$\Psi$	C
SLV-T	1.00	1.00	1.00

### Analisi in condizioni drenate

#### Verifica della portanza assiale

Il metodo utilizzato per il calcolo della portanza verticale è: Berezantzev.

E' stato richiesto di correggere l'angolo di attrito in funzione del tipo di palo (Trivellato/Infisso).

E' stata impostata una pressione a piano campagna pari a 36 [kPa]

L'andamento della pressione verticale  $\sigma_v$  con la profondità, per il calcolo della portanza di punta, è stata definita come: Pressione geostatica.

### *Simbologia adottata*

Comb Identificativo della combinazione

Nc, Nq Fattori di capacità portante

Pl<sub>min</sub>, Pl<sub>med</sub> Portanza laterale minima e media espressa in [kN]

Pp<sub>min</sub>, Pp<sub>med</sub> Portanza di punta minima e media espressa in [kN]

Pd Portanza di progetto espressa in [kN]

N Scarico verticale in testa al palo espresso in [kN]

$\eta$  Coeff. di sicurezza per carichi verticali

Comb	Nc	Nq
1	45.46	25.17
2	45.46	25.17

Comb	Pl <sub>med</sub>	Pp <sub>med</sub>	Pl <sub>min</sub>	Pp <sub>min</sub>	Pd	N	η
1	4770.49	7829.07	4770.49	7829.07	5682.22	3967.96	1.43
2	4770.49	0.00	4770.49	0.00	2659.57	-1685.78	100.00

Verifica della portanza trasversale

Costante di Winkler orizzontale definita BINOMIA ( $K_h = A + B \times z^n$ )

$$K_h = 0.24 + 2.64 \times z^{1.00} \text{ [kg/cmq/cm]}$$

Criterio di rottura palo-terreno: Pressione limite (Pressione passiva con moltiplicatore = 3.00)

*Simbologia adottata*

Comb Identificativo della combinazione

Tu Taglio resistente ultimo in testa al palo, espresso in [kN]

Mu Momento resistente ultimo in testa al palo, espresso in [kNm]

Tx Taglio agente in testa al palo, espresso in [kN]

$\eta = Tu/Tx$  Coeff. di sicurezza per carichi orizzontali

Comb	Tu	Mu	Tx	η
1	936.9511	1921.7718	677.5600	1.38
2	936.9511	1921.7718	677.5600	1.38

**Momento ultimo della sezione**

A <sub>r1</sub>	A <sub>r2</sub>	M <sub>usez1</sub>	M <sub>usez2</sub>
135.7267.86	1921.7718	1028.9779	

Cedimento verticale in testa ai pali

Per il calcolo dei cedimenti è stato utilizzato il metodo degli Elementi Finiti.

Spostamento limite attrito laterale: 0.50 [cm]

Spostamento limite punta: 1.00 [cm]

*Simbologia adottata*

Comb Identificativo della combinazione

w Cedimento in testa al palo, espresso in [cm]

Combinazione	w
1	0.4147

2                      -0.1755

Spostamenti e pressioni in esercizio

*Simbologia adottata*

- Nr.    Identificativo sezione palo
- Y      ordinata palo espressa in [cm]
- Ue     spostamento in esercizio espresso in [cm]
- Pe     pressione in esercizio espressa in [kPa]

Combinazione n° 1

Nr.	Y	Ue	Pe
1	0.00	0.4596	11.0
2	0.18	0.4582	32.3
3	0.36	0.4540	53.2
4	0.54	0.4474	73.3
5	0.72	0.4386	92.3
6	0.90	0.4278	110.0
7	1.08	0.4154	126.1
8	1.26	0.4014	140.6
9	1.44	0.3862	153.3
10	1.62	0.3700	164.1
11	1.80	0.3530	173.0
12	1.98	0.3353	179.9
13	2.16	0.3172	185.0
14	2.34	0.2988	188.2
15	2.52	0.2803	189.6
16	2.70	0.2619	189.3
17	2.88	0.2436	187.4
18	3.06	0.2255	184.1
19	3.24	0.2079	179.4
20	3.42	0.1907	173.4
21	3.60	0.1741	166.4
22	3.78	0.1581	158.5
23	3.96	0.1427	149.8
24	4.14	0.1281	140.4
25	4.32	0.1143	130.6
26	4.50	0.1013	120.4

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

27	4.68	0.0890	110.0
28	4.86	0.0776	99.5
29	5.04	0.0670	89.0
30	5.22	0.0572	78.6
31	5.40	0.0482	68.5
32	5.58	0.0399	58.6
33	5.76	0.0324	49.1
34	5.94	0.0257	40.1
35	6.12	0.0196	31.5
36	6.30	0.0142	23.5
37	6.48	0.0094	16.1
38	6.66	0.0053	9.2
39	6.84	0.0017	3.0
40	7.02	-0.0015	-2.7
41	7.20	-0.0041	-7.7
42	7.38	-0.0063	-12.1
43	7.56	-0.0080	-15.9
44	7.74	-0.0095	-19.2
45	7.92	-0.0106	-21.9
46	8.10	-0.0114	-24.1
47	8.28	-0.0119	-25.8
48	8.46	-0.0122	-27.0
49	8.64	-0.0123	-27.9
50	8.82	-0.0123	-28.3
51	9.00	-0.0121	-28.4
52	9.18	-0.0117	-28.1
53	9.36	-0.0113	-27.6
54	9.54	-0.0108	-26.9
55	9.72	-0.0102	-26.0
56	9.90	-0.0096	-24.9
57	10.08	-0.0090	-23.6
58	10.26	-0.0083	-22.3
59	10.44	-0.0076	-20.8
60	10.62	-0.0070	-19.3
61	10.80	-0.0063	-17.8
62	10.98	-0.0057	-16.3

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

63	11.16	-0.0051	-14.8
64	11.34	-0.0045	-13.3
65	11.52	-0.0039	-11.8
66	11.70	-0.0034	-10.4
67	11.88	-0.0029	-9.1
68	12.06	-0.0025	-7.8
69	12.24	-0.0021	-6.6
70	12.42	-0.0017	-5.5
71	12.60	-0.0014	-4.5
72	12.78	-0.0011	-3.6
73	12.96	-0.0008	-2.7
74	13.14	-0.0006	-2.0
75	13.32	-0.0004	-1.3
76	13.50	-0.0002	-0.7
77	13.68	0.0000	-0.1
78	13.86	0.0001	0.3
79	14.04	0.0002	0.7
80	14.22	0.0003	1.0
81	14.40	0.0003	1.3
82	14.58	0.0004	1.5
83	14.76	0.0004	1.6
84	14.94	0.0005	1.8
85	15.12	0.0005	1.8
86	15.30	0.0005	1.9
87	15.48	0.0005	1.9
88	15.66	0.0005	1.8
89	15.84	0.0004	1.8
90	16.02	0.0004	1.7
91	16.20	0.0004	1.6
92	16.38	0.0004	1.5
93	16.56	0.0003	1.4
94	16.74	0.0003	1.3
95	16.92	0.0003	1.2
96	17.10	0.0002	1.1
97	17.28	0.0002	0.9
98	17.46	0.0002	0.8

99	17.64	0.0001	0.6
100	17.82	0.0001	0.5
101	18.00	0.0001	0.3

Combinazione n° 2

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Ue</b>	<b>Pe</b>
1	0.00	0.4596	11.0
2	0.18	0.4582	32.3
3	0.36	0.4540	53.2
4	0.54	0.4474	73.3
5	0.72	0.4386	92.3
6	0.90	0.4278	110.0
7	1.08	0.4154	126.1
8	1.26	0.4014	140.6
9	1.44	0.3862	153.3
10	1.62	0.3700	164.1
11	1.80	0.3530	173.0
12	1.98	0.3353	179.9
13	2.16	0.3172	185.0
14	2.34	0.2988	188.2
15	2.52	0.2803	189.6
16	2.70	0.2619	189.3
17	2.88	0.2436	187.4
18	3.06	0.2255	184.1
19	3.24	0.2079	179.4
20	3.42	0.1907	173.4
21	3.60	0.1741	166.4
22	3.78	0.1581	158.5
23	3.96	0.1427	149.8
24	4.14	0.1281	140.4
25	4.32	0.1143	130.6
26	4.50	0.1013	120.4
27	4.68	0.0890	110.0
28	4.86	0.0776	99.5
29	5.04	0.0670	89.0
30	5.22	0.0572	78.6

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

31	5.40	0.0482	68.5
32	5.58	0.0399	58.6
33	5.76	0.0324	49.1
34	5.94	0.0257	40.1
35	6.12	0.0196	31.5
36	6.30	0.0142	23.5
37	6.48	0.0094	16.1
38	6.66	0.0053	9.2
39	6.84	0.0017	3.0
40	7.02	-0.0015	-2.7
41	7.20	-0.0041	-7.7
42	7.38	-0.0063	-12.1
43	7.56	-0.0080	-15.9
44	7.74	-0.0095	-19.2
45	7.92	-0.0106	-21.9
46	8.10	-0.0114	-24.1
47	8.28	-0.0119	-25.8
48	8.46	-0.0122	-27.0
49	8.64	-0.0123	-27.9
50	8.82	-0.0123	-28.3
51	9.00	-0.0121	-28.4
52	9.18	-0.0117	-28.1
53	9.36	-0.0113	-27.6
54	9.54	-0.0108	-26.9
55	9.72	-0.0102	-26.0
56	9.90	-0.0096	-24.9
57	10.08	-0.0090	-23.6
58	10.26	-0.0083	-22.3
59	10.44	-0.0076	-20.8
60	10.62	-0.0070	-19.3
61	10.80	-0.0063	-17.8
62	10.98	-0.0057	-16.3
63	11.16	-0.0051	-14.8
64	11.34	-0.0045	-13.3
65	11.52	-0.0039	-11.8
66	11.70	-0.0034	-10.4

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <small>Progettazione e Direzione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	---

67	11.88	-0.0029	-9.1
68	12.06	-0.0025	-7.8
69	12.24	-0.0021	-6.6
70	12.42	-0.0017	-5.5
71	12.60	-0.0014	-4.5
72	12.78	-0.0011	-3.6
73	12.96	-0.0008	-2.7
74	13.14	-0.0006	-2.0
75	13.32	-0.0004	-1.3
76	13.50	-0.0002	-0.7
77	13.68	0.0000	-0.1
78	13.86	0.0001	0.3
79	14.04	0.0002	0.7
80	14.22	0.0003	1.0
81	14.40	0.0003	1.3
82	14.58	0.0004	1.5
83	14.76	0.0004	1.6
84	14.94	0.0005	1.8
85	15.12	0.0005	1.8
86	15.30	0.0005	1.9
87	15.48	0.0005	1.9
88	15.66	0.0005	1.8
89	15.84	0.0004	1.8
90	16.02	0.0004	1.7
91	16.20	0.0004	1.6
92	16.38	0.0004	1.5
93	16.56	0.0003	1.4
94	16.74	0.0003	1.3
95	16.92	0.0003	1.2
96	17.10	0.0002	1.1
97	17.28	0.0002	0.9
98	17.46	0.0002	0.8
99	17.64	0.0001	0.6
100	17.82	0.0001	0.5
101	18.00	0.0001	0.3





postamenti e pressioni limiti

*Simbologia adottata*

Nr.	Identificativo sezione palo
Y	ordinata palo espressa in [cm]
Ur	spostamento limite espresso in [cm]
Pr	pressione limite espressa in [kPa]

Combinazione n° 1

Nr.	Y	Ur	Pr
1	0.00	0.6356	15.2
2	0.18	0.6336	44.7
3	0.36	0.6278	73.6
4	0.54	0.6187	101.3
5	0.72	0.6065	127.6
6	0.90	0.5916	152.1
7	1.08	0.5744	174.4
8	1.26	0.5551	194.4
9	1.44	0.5341	211.9
10	1.62	0.5117	226.9
11	1.80	0.4882	239.2
12	1.98	0.4637	248.8
13	2.16	0.4387	255.8
14	2.34	0.4133	260.3
15	2.52	0.3877	262.2
16	2.70	0.3621	261.8
17	2.88	0.3368	259.2
18	3.06	0.3119	254.6
19	3.24	0.2874	248.0
20	3.42	0.2637	239.8
21	3.60	0.2407	230.1
22	3.78	0.2186	219.1
23	3.96	0.1974	207.1
24	4.14	0.1772	194.2
25	4.32	0.1581	180.6
26	4.50	0.1400	166.5

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

27	4.68	0.1231	152.1
28	4.86	0.1073	137.6
29	5.04	0.0926	123.1
30	5.22	0.0791	108.7
31	5.40	0.0666	94.7
32	5.58	0.0552	81.1
33	5.76	0.0448	68.0
34	5.94	0.0355	55.4
35	6.12	0.0271	43.6
36	6.30	0.0197	32.5
37	6.48	0.0131	22.2
38	6.66	0.0073	12.7
39	6.84	0.0023	4.1
40	7.02	-0.0020	-3.7
41	7.20	-0.0056	-10.6
42	7.38	-0.0087	-16.8
43	7.56	-0.0111	-22.1
44	7.74	-0.0131	-26.6
45	7.92	-0.0146	-30.3
46	8.10	-0.0157	-33.3
47	8.28	-0.0165	-35.7
48	8.46	-0.0169	-37.4
49	8.64	-0.0170	-38.5
50	8.82	-0.0170	-39.1
51	9.00	-0.0167	-39.2
52	9.18	-0.0162	-38.9
53	9.36	-0.0156	-38.2
54	9.54	-0.0149	-37.2
55	9.72	-0.0141	-35.9
56	9.90	-0.0133	-34.4
57	10.08	-0.0124	-32.7
58	10.26	-0.0115	-30.8
59	10.44	-0.0106	-28.8
60	10.62	-0.0096	-26.7
61	10.80	-0.0087	-24.6
62	10.98	-0.0079	-22.5

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <small>Progettazione e Direzione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	---

63	11.16	-0.0070	-20.4
64	11.34	-0.0062	-18.4
65	11.52	-0.0054	-16.4
66	11.70	-0.0047	-14.4
67	11.88	-0.0041	-12.6
68	12.06	-0.0034	-10.8
69	12.24	-0.0029	-9.2
70	12.42	-0.0024	-7.7
71	12.60	-0.0019	-6.2
72	12.78	-0.0015	-4.9
73	12.96	-0.0011	-3.8
74	13.14	-0.0008	-2.7
75	13.32	-0.0005	-1.8
76	13.50	-0.0003	-0.9
77	13.68	-0.0001	-0.2
78	13.86	0.0001	0.4
79	14.04	0.0003	1.0
80	14.22	0.0004	1.4
81	14.40	0.0005	1.8
82	14.58	0.0005	2.1
83	14.76	0.0006	2.3
84	14.94	0.0006	2.4
85	15.12	0.0006	2.5
86	15.30	0.0006	2.6
87	15.48	0.0006	2.6
88	15.66	0.0006	2.5
89	15.84	0.0006	2.5
90	16.02	0.0006	2.4
91	16.20	0.0005	2.3
92	16.38	0.0005	2.1
93	16.56	0.0005	2.0
94	16.74	0.0004	1.8
95	16.92	0.0004	1.6
96	17.10	0.0003	1.5
97	17.28	0.0003	1.3
98	17.46	0.0002	1.1

99	17.64	0.0002	0.9
100	17.82	0.0001	0.6
101	18.00	0.0001	0.4

Combinazione n° 2

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Ur</b>	<b>Pr</b>
1	0.00	0.6356	15.2
2	0.18	0.6336	44.7
3	0.36	0.6278	73.6
4	0.54	0.6187	101.3
5	0.72	0.6065	127.6
6	0.90	0.5916	152.1
7	1.08	0.5744	174.4
8	1.26	0.5551	194.4
9	1.44	0.5341	211.9
10	1.62	0.5117	226.9
11	1.80	0.4882	239.2
12	1.98	0.4637	248.8
13	2.16	0.4387	255.8
14	2.34	0.4133	260.3
15	2.52	0.3877	262.2
16	2.70	0.3621	261.8
17	2.88	0.3368	259.2
18	3.06	0.3119	254.6
19	3.24	0.2874	248.0
20	3.42	0.2637	239.8
21	3.60	0.2407	230.1
22	3.78	0.2186	219.1
23	3.96	0.1974	207.1
24	4.14	0.1772	194.2
25	4.32	0.1581	180.6
26	4.50	0.1400	166.5
27	4.68	0.1231	152.1
28	4.86	0.1073	137.6
29	5.04	0.0926	123.1
30	5.22	0.0791	108.7

	<p align="center"><b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE</p>	 <p align="center"><b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)</p>	 <p align="center"><b>I.R.</b> (MANDANTE)</p>	<p align="center">STUDIO <small>Progettazione e Direzione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)</p>
--	--	---	--	---

31	5.40	0.0666	94.7
32	5.58	0.0552	81.1
33	5.76	0.0448	68.0
34	5.94	0.0355	55.4
35	6.12	0.0271	43.6
36	6.30	0.0197	32.5
37	6.48	0.0131	22.2
38	6.66	0.0073	12.7
39	6.84	0.0023	4.1
40	7.02	-0.0020	-3.7
41	7.20	-0.0056	-10.6
42	7.38	-0.0087	-16.8
43	7.56	-0.0111	-22.1
44	7.74	-0.0131	-26.6
45	7.92	-0.0146	-30.3
46	8.10	-0.0157	-33.3
47	8.28	-0.0165	-35.7
48	8.46	-0.0169	-37.4
49	8.64	-0.0170	-38.5
50	8.82	-0.0170	-39.1
51	9.00	-0.0167	-39.2
52	9.18	-0.0162	-38.9
53	9.36	-0.0156	-38.2
54	9.54	-0.0149	-37.2
55	9.72	-0.0141	-35.9
56	9.90	-0.0133	-34.4
57	10.08	-0.0124	-32.7
58	10.26	-0.0115	-30.8
59	10.44	-0.0106	-28.8
60	10.62	-0.0096	-26.7
61	10.80	-0.0087	-24.6
62	10.98	-0.0079	-22.5
63	11.16	-0.0070	-20.4
64	11.34	-0.0062	-18.4
65	11.52	-0.0054	-16.4
66	11.70	-0.0047	-14.4

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <small>Progettazione e Direzione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	---

67	11.88	-0.0041	-12.6
68	12.06	-0.0034	-10.8
69	12.24	-0.0029	-9.2
70	12.42	-0.0024	-7.7
71	12.60	-0.0019	-6.2
72	12.78	-0.0015	-4.9
73	12.96	-0.0011	-3.8
74	13.14	-0.0008	-2.7
75	13.32	-0.0005	-1.8
76	13.50	-0.0003	-0.9
77	13.68	-0.0001	-0.2
78	13.86	0.0001	0.4
79	14.04	0.0003	1.0
80	14.22	0.0004	1.4
81	14.40	0.0005	1.8
82	14.58	0.0005	2.1
83	14.76	0.0006	2.3
84	14.94	0.0006	2.4
85	15.12	0.0006	2.5
86	15.30	0.0006	2.6
87	15.48	0.0006	2.6
88	15.66	0.0006	2.5
89	15.84	0.0006	2.5
90	16.02	0.0006	2.4
91	16.20	0.0005	2.3
92	16.38	0.0005	2.1
93	16.56	0.0005	2.0
94	16.74	0.0004	1.8
95	16.92	0.0004	1.6
96	17.10	0.0003	1.5
97	17.28	0.0003	1.3
98	17.46	0.0002	1.1
99	17.64	0.0002	0.9
100	17.82	0.0001	0.6
101	18.00	0.0001	0.4



**Ammodernamento del tracciato  
stradale**  
S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO  
1° STRALCIO FUNZIONALE



(MANDATARIA)

**I.R.**  
(MANDANTE)

STUDIO Progettazione  
e Appalti  
**IUDICE S.r.l.**  
(MANDANTE)

Sollecitazioni in esercizio

*Simbologia adottata*

Nr. Identificativo sezione  
Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso (in [m])  
N sforzo normale espresso in [kN]  
T taglio espresso in [kN]  
M momento espresso in [kNm]

Combinazione n° 1

Nr.	Y	M	T	N
1	0.00	1389.8726	676.5677	3967.9600
2	0.18	1268.0904	670.7461	3963.8755
3	0.36	1147.3561	661.1690	3959.0720
4	0.54	1028.3457	647.9785	3953.5493
5	0.72	911.7095	631.3686	3947.3076
6	0.90	798.0632	611.5773	3940.3467
7	1.08	687.9793	588.8784	3932.6668
8	1.26	581.9812	563.5738	3924.2677
9	1.44	480.5379	535.9862	3915.1496
10	1.62	384.0604	506.4526	3905.3124
11	1.80	292.8989	475.3175	3894.7561
12	1.98	207.3418	442.9273	3883.4807
13	2.16	127.6148	409.6251	3871.4862
14	2.34	53.8823	375.7458	3858.7726
15	2.52	-13.7519	341.6122	3845.3399
16	2.70	-75.2421	307.5310	3831.1881
17	2.88	-130.5977	273.7903	3816.3172
18	3.06	-179.8799	240.6565	3800.7273
19	3.24	-223.1981	208.3729	3784.4182
20	3.42	-260.7052	177.1578	3767.3901
21	3.60	-292.5936	147.2039	3749.6428
22	3.78	-319.0903	118.6777	3731.1765
23	3.96	-340.4523	91.7189	3711.9910
24	4.14	-356.9617	66.4415	3692.0865



	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

25	4.32	-368.9212	42.9336	3671.4629
26	4.50	-376.6492	21.2589	3650.1202
27	4.68	-380.4758	1.4574	3628.0584
28	4.86	-380.7382	-16.4529	3605.2775
29	5.04	-377.7766	-32.4748	3581.7775
30	5.22	-371.9312	-46.6297	3557.5584
31	5.40	-363.5378	-58.9565	3532.6202
32	5.58	-352.9256	-69.5091	3506.9629
33	5.76	-340.4140	-78.3548	3480.5866
34	5.94	-326.3101	-85.5726	3453.4911
35	6.12	-310.9071	-91.2509	3425.6765
36	6.30	-294.4819	-95.4859	3397.1429
37	6.48	-277.2944	-98.3798	3367.8901
38	6.66	-259.5861	-100.0391	3337.9183
39	6.84	-241.5790	-100.5730	3307.2274
40	7.02	-223.4759	-100.0921	3275.8173
41	7.20	-205.4593	-98.7065	3243.6882
42	7.38	-187.6922	-96.5252	3210.8400
43	7.56	-170.3176	-93.6547	3177.2727
44	7.74	-153.4598	-90.1981	3142.9863
45	7.92	-137.2241	-86.2540	3107.9808
46	8.10	-121.6984	-81.9162	3072.2562
47	8.28	-106.9535	-77.2730	3035.8126
48	8.46	-93.0444	-72.4065	2998.6498
49	8.64	-80.0112	-67.3927	2960.7679
50	8.82	-67.8805	-62.3008	2922.1670
51	9.00	-56.6663	-57.1936	2882.8469
52	9.18	-46.3715	-52.1270	2842.8078
53	9.36	-36.9886	-47.1503	2802.0495
54	9.54	-28.5016	-42.3063	2760.5722
55	9.72	-20.8864	-37.6315	2718.3758
56	9.90	-14.1128	-33.1564	2675.4602
57	10.08	-8.1446	-28.9056	2631.8256
58	10.26	-2.9416	-24.8986	2587.4719
59	10.44	1.5401	-21.1497	2542.3991
60	10.62	5.3471	-17.6684	2496.6072

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

61	10.80	8.5274	-14.4603	2450.0962
62	10.98	11.1303	-11.5271	2402.8661
63	11.16	13.2051	-8.8669	2354.9170
64	11.34	14.8012	-6.4751	2306.2487
65	11.52	15.9667	-4.3446	2256.8613
66	11.70	16.7487	-2.4657	2206.7549
67	11.88	17.1926	-0.8275	2155.9293
68	12.06	17.3415	0.5830	2104.3847
69	12.24	17.2366	1.7793	2052.1210
70	12.42	16.9163	2.7761	1999.1381
71	12.60	16.4166	3.5885	1945.4362
72	12.78	15.7707	4.2319	1891.0152
73	12.96	15.0089	4.7217	1835.8751
74	13.14	14.1590	5.0732	1780.0159
75	13.32	13.2458	5.3014	1723.4376
76	13.50	12.2916	5.4208	1666.1402
77	13.68	11.3158	5.4451	1608.1237
78	13.86	10.3357	5.3878	1549.3881
79	14.04	9.3659	5.2611	1489.9334
80	14.22	8.4189	5.0767	1429.7597
81	14.40	7.5051	4.8454	1368.8668
82	14.58	6.6329	4.5771	1307.2549
83	14.76	5.8090	4.2806	1244.9238
84	14.94	5.0385	3.9642	1181.8737
85	15.12	4.3250	3.6351	1118.1044
86	15.30	3.6707	3.2997	1053.6161
87	15.48	3.0767	2.9637	988.4087
88	15.66	2.5433	2.6320	922.4822
89	15.84	2.0695	2.3088	855.8366
90	16.02	1.6539	1.9978	788.4719
91	16.20	1.2943	1.7020	720.3881
92	16.38	0.9880	1.4240	651.5852
93	16.56	0.7317	1.1658	582.0632
94	16.74	0.5218	0.9293	511.8221
95	16.92	0.3545	0.7158	440.8620
96	17.10	0.2257	0.5265	369.1827

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

97	17.28	0.1309	0.3624	296.7844
98	17.46	0.0657	0.2241	223.6669
99	17.64	0.0253	0.1126	149.8304
100	17.82	0.0051	0.0282	75.2747
101	18.00	0.0000	0.0282	0.0000

Combinazione n° 2

Nr.	Y	M	T	N
1	0.00	1389.8726	676.5677	-1685.7800
2	0.18	1268.0904	670.7461	-1679.9704
3	0.36	1147.3561	661.1690	-1673.9377
4	0.54	1028.3457	647.9785	-1667.6817
5	0.72	911.7095	631.3686	-1661.2025
6	0.90	798.0632	611.5773	-1654.5002
7	1.08	687.9793	588.8784	-1647.5746
8	1.26	581.9812	563.5738	-1640.4259
9	1.44	480.5379	535.9862	-1633.0539
10	1.62	384.0604	506.4526	-1625.4588
11	1.80	292.8989	475.3175	-1617.6404
12	1.98	207.3418	442.9273	-1609.5989
13	2.16	127.6148	409.6251	-1601.3341
14	2.34	53.8823	375.7458	-1592.8462
15	2.52	-13.7519	341.6122	-1584.1351
16	2.70	-75.2421	307.5310	-1575.2008
17	2.88	-130.5977	273.7903	-1566.0432
18	3.06	-179.8799	240.6565	-1556.6625
19	3.24	-223.1981	208.3729	-1547.0586
20	3.42	-260.7052	177.1578	-1537.2315
21	3.60	-292.5936	147.2039	-1527.1812
22	3.78	-319.0903	118.6777	-1516.9077
23	3.96	-340.4523	91.7189	-1506.4110
24	4.14	-356.9617	66.4415	-1495.6911
25	4.32	-368.9212	42.9336	-1484.7480
26	4.50	-376.6492	21.2589	-1473.5817
27	4.68	-380.4758	1.4574	-1462.1922
28	4.86	-380.7382	-16.4529	-1450.5795

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

29	5.04	-377.7766	-32.4748	-1438.7436
30	5.22	-371.9312	-46.6297	-1426.6846
31	5.40	-363.5378	-58.9565	-1414.4023
32	5.58	-352.9256	-69.5091	-1401.8968
33	5.76	-340.4140	-78.3548	-1389.1682
34	5.94	-326.3101	-85.5726	-1376.2163
35	6.12	-310.9071	-91.2509	-1363.0412
36	6.30	-294.4819	-95.4859	-1349.6430
37	6.48	-277.2944	-98.3798	-1336.0215
38	6.66	-259.5861	-100.0391	-1322.1769
39	6.84	-241.5790	-100.5730	-1308.1091
40	7.02	-223.4759	-100.0921	-1293.8180
41	7.20	-205.4593	-98.7065	-1279.3038
42	7.38	-187.6922	-96.5252	-1264.5663
43	7.56	-170.3176	-93.6547	-1249.6057
44	7.74	-153.4598	-90.1981	-1234.4219
45	7.92	-137.2241	-86.2540	-1219.0149
46	8.10	-121.6984	-81.9162	-1203.3846
47	8.28	-106.9535	-77.2730	-1187.5312
48	8.46	-93.0444	-72.4065	-1171.4546
49	8.64	-80.0112	-67.3927	-1155.1548
50	8.82	-67.8805	-62.3008	-1138.6318
51	9.00	-56.6663	-57.1936	-1121.8856
52	9.18	-46.3715	-52.1270	-1104.9162
53	9.36	-36.9886	-47.1503	-1087.7236
54	9.54	-28.5016	-42.3063	-1070.3078
55	9.72	-20.8864	-37.6315	-1052.6688
56	9.90	-14.1128	-33.1564	-1034.8066
57	10.08	-8.1446	-28.9056	-1016.7213
58	10.26	-2.9416	-24.8986	-998.4127
59	10.44	1.5401	-21.1497	-979.8809
60	10.62	5.3471	-17.6684	-961.1259
61	10.80	8.5274	-14.4603	-942.1478
62	10.98	11.1303	-11.5271	-922.9464
63	11.16	13.2051	-8.8669	-903.5219
64	11.34	14.8012	-6.4751	-883.8741

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

65	11.52	15.9667	-4.3446	-864.0031
66	11.70	16.7487	-2.4657	-843.9090
67	11.88	17.1926	-0.8275	-823.5916
68	12.06	17.3415	0.5830	-803.0511
69	12.24	17.2366	1.7793	-782.2874
70	12.42	16.9163	2.7761	-761.3004
71	12.60	16.4166	3.5885	-740.0903
72	12.78	15.7707	4.2319	-718.6570
73	12.96	15.0089	4.7217	-697.0004
74	13.14	14.1590	5.0732	-675.1207
75	13.32	13.2458	5.3014	-653.0178
76	13.50	12.2916	5.4208	-630.6917
77	13.68	11.3158	5.4451	-608.1424
78	13.86	10.3357	5.3878	-585.3699
79	14.04	9.3659	5.2611	-562.3742
80	14.22	8.4189	5.0767	-539.1553
81	14.40	7.5051	4.8454	-515.7132
82	14.58	6.6329	4.5771	-492.0479
83	14.76	5.8090	4.2806	-468.1594
84	14.94	5.0385	3.9642	-444.0477
85	15.12	4.3250	3.6351	-419.7128
86	15.30	3.6707	3.2997	-395.1548
87	15.48	3.0767	2.9637	-370.3735
88	15.66	2.5433	2.6320	-345.3690
89	15.84	2.0695	2.3088	-320.1413
90	16.02	1.6539	1.9978	-294.6905
91	16.20	1.2943	1.7020	-269.0164
92	16.38	0.9880	1.4240	-243.1192
93	16.56	0.7317	1.1658	-216.9987
94	16.74	0.5218	0.9293	-190.6551
95	16.92	0.3545	0.7158	-164.0882
96	17.10	0.2257	0.5265	-137.2982
97	17.28	0.1309	0.3624	-110.2849
98	17.46	0.0657	0.2241	-83.0485
99	17.64	0.0253	0.1126	-55.5889
100	17.82	0.0051	0.0282	-27.9060

	<p><b>Ammodernamento del tracciato stradale</b>  <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b>  <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b></p>	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione e Appalti</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)
--	---	---	---	---

101 18.00

0.0000

0.0282

0.0000

Sollecitazioni limiti

*Simbologia adottata*

- Nr. Identificativo sezione
- Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso (in [m])
- Nr sforzo normale espresso in [kN]
- Tr taglio espresso in [kN]
- Mr momento espresso in [kNm]

Combinazione n° 1

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Mr</b>	<b>Tr</b>	<b>Nr</b>
1	0.00	1921.7718	936.9511	12595.5826
2	0.18	1753.4525	927.5279	12586.8367
3	0.36	1586.4974	914.2835	12577.2957
4	0.54	1421.9264	896.0420	12566.9597
5	0.72	1260.6389	873.0719	12555.8285
6	0.90	1103.4859	845.7024	12543.9023
7	1.08	951.2595	814.3120	12531.1810
8	1.26	804.6833	779.3184	12517.6646
9	1.44	664.4060	741.1678	12503.3531
10	1.62	530.9958	700.3262	12488.2466
11	1.80	404.9371	657.2701	12472.3449
12	1.98	286.6285	612.4784	12455.6482
13	2.16	176.3823	566.4258	12438.1564
14	2.34	74.4257	519.5753	12419.8695
15	2.52	-19.0979	472.3732	12400.7875
16	2.70	-104.1250	425.2438	12380.9105
17	2.88	-180.6689	378.5853	12360.2383
18	3.06	-248.8143	332.7663	12338.7711
19	3.24	-308.7122	288.1231	12316.5088
20	3.42	-360.5744	244.9576	12293.4514
21	3.60	-404.6667	203.5364	12269.5990
22	3.78	-441.3033	164.0894	12244.9514
23	3.96	-470.8394	126.8102	12219.5088
24	4.14	-493.6652	91.8561	12193.2711

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

25	4.32	-510.1993	59.3491	12166.2383
26	4.50	-520.8822	29.3772	12138.4104
27	4.68	-526.1701	1.9957	12109.7875
28	4.86	-526.5293	-22.7705	12080.3694
29	5.04	-522.4306	-44.9252	12050.1563
30	5.22	-514.3441	-64.4982	12019.1481
31	5.40	-502.7344	-81.5431	11987.3448
32	5.58	-488.0566	-96.1346	11954.7465
33	5.76	-470.7524	-108.3658	11921.3530
34	5.94	-451.2466	-118.3458	11887.1645
35	6.12	-429.9443	-126.1969	11852.1809
36	6.30	-407.2289	-132.0521	11816.4022
37	6.48	-383.4595	-136.0529	11779.8284
38	6.66	-358.9700	-138.3465	11742.4595
39	6.84	-334.0676	-139.0839	11704.2956
40	7.02	-309.0325	-138.4179	11665.3366
41	7.20	-284.1173	-136.5010	11625.5825
42	7.38	-259.5471	-133.4838	11585.0333
43	7.56	-235.5200	-129.5136	11543.6890
44	7.74	-212.2076	-124.7329	11501.5497
45	7.92	-189.7556	-119.2782	11458.6152
46	8.10	-168.2856	-113.2791	11414.8857
47	8.28	-147.8953	-106.8577	11370.3611
48	8.46	-128.6609	-100.1277	11325.0414
49	8.64	-110.6380	-93.1939	11278.9267
50	8.82	-93.8631	-86.1524	11232.0168
51	9.00	-78.3556	-79.0896	11184.3119
52	9.18	-64.1195	-72.0829	11135.8119
53	9.36	-51.1446	-65.2007	11086.5168
54	9.54	-39.4085	-58.5020	11036.4266
55	9.72	-28.8781	-52.0373	10985.5414
56	9.90	-19.5114	-45.8488	10933.8610
57	10.08	-11.2586	-39.9706	10881.3856
58	10.26	-4.0639	-34.4295	10828.1151
59	10.44	2.1334	-29.2452	10774.0495
60	10.62	7.3975	-24.4312	10719.1889



	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

61	10.80	11.7951	-19.9949	10663.5331
62	10.98	15.3942	-15.9386	10607.0823
63	11.16	18.2632	-12.2601	10549.8364
64	11.34	20.4700	-8.9527	10491.7954
65	11.52	22.0815	-6.0065	10432.9593
66	11.70	23.1626	-3.4085	10373.3282
67	11.88	23.7762	-1.1431	10312.9019
68	12.06	23.9819	0.8072	10251.6806
69	12.24	23.8366	2.4615	10189.6642
70	12.42	23.3936	3.8398	10126.8527
71	12.60	22.7024	4.9632	10063.2461
72	12.78	21.8090	5.8528	9998.8445
73	12.96	20.7555	6.5301	9933.6477
74	13.14	19.5801	7.0161	9867.6559
75	13.32	18.3172	7.3316	9800.8690
76	13.50	16.9975	7.4965	9733.2871
77	13.68	15.6481	7.5302	9664.9100
78	13.86	14.2927	7.4508	9595.7379
79	14.04	12.9516	7.2755	9525.7706
80	14.22	11.6420	7.0205	9455.0083
81	14.40	10.3783	6.7006	9383.4509
82	14.58	9.1722	6.3295	9311.0985
83	14.76	8.0329	5.9195	9237.9509
84	14.94	6.9673	5.4819	9164.0083
85	15.12	5.9806	5.0267	9089.2705
86	15.30	5.0758	4.5629	9013.7377
87	15.48	4.2545	4.0982	8937.4099
88	15.66	3.5168	3.6395	8860.2869
89	15.84	2.8617	3.1926	8782.3689
90	16.02	2.2870	2.7625	8703.6557
91	16.20	1.7897	2.3535	8624.1475
92	16.38	1.3661	1.9691	8543.8442
93	16.56	1.0117	1.6121	8462.7458
94	16.74	0.7215	1.2850	8380.8524
95	16.92	0.4902	0.9898	8298.1639
96	17.10	0.3120	0.7280	8214.6802

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

97	17.28	0.1810	0.5010	8130.4015
98	17.46	0.0908	0.3099	8045.3277
99	17.64	0.0350	0.1556	7959.4589
100	17.82	0.0070	0.0390	7872.7949
101	18.00	0.0000	0.0390	0.0000

Combinazione n° 2

Nr.	Y	Mr	Tr	Nr
1	0.00	1921.7718	936.9511	12595.5826
2	0.18	1753.4525	927.5279	12586.8367
3	0.36	1586.4974	914.2835	12577.2957
4	0.54	1421.9264	896.0420	12566.9597
5	0.72	1260.6389	873.0719	12555.8285
6	0.90	1103.4859	845.7024	12543.9023
7	1.08	951.2595	814.3120	12531.1810
8	1.26	804.6833	779.3184	12517.6646
9	1.44	664.4060	741.1678	12503.3531
10	1.62	530.9958	700.3262	12488.2466
11	1.80	404.9371	657.2701	12472.3449
12	1.98	286.6285	612.4784	12455.6482
13	2.16	176.3823	566.4258	12438.1564
14	2.34	74.4257	519.5753	12419.8695
15	2.52	-19.0979	472.3732	12400.7875
16	2.70	-104.1250	425.2438	12380.9105
17	2.88	-180.6689	378.5853	12360.2383
18	3.06	-248.8143	332.7663	12338.7711
19	3.24	-308.7122	288.1231	12316.5088
20	3.42	-360.5744	244.9576	12293.4514
21	3.60	-404.6667	203.5364	12269.5990
22	3.78	-441.3033	164.0894	12244.9514
23	3.96	-470.8394	126.8102	12219.5088
24	4.14	-493.6652	91.8561	12193.2711
25	4.32	-510.1993	59.3491	12166.2383
26	4.50	-520.8822	29.3772	12138.4104
27	4.68	-526.1701	1.9957	12109.7875
28	4.86	-526.5293	-22.7705	12080.3694

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

29	5.04	-522.4306	-44.9252	12050.1563
30	5.22	-514.3441	-64.4982	12019.1481
31	5.40	-502.7344	-81.5431	11987.3448
32	5.58	-488.0566	-96.1346	11954.7465
33	5.76	-470.7524	-108.3658	11921.3530
34	5.94	-451.2466	-118.3458	11887.1645
35	6.12	-429.9443	-126.1969	11852.1809
36	6.30	-407.2289	-132.0521	11816.4022
37	6.48	-383.4595	-136.0529	11779.8284
38	6.66	-358.9700	-138.3465	11742.4595
39	6.84	-334.0676	-139.0839	11704.2956
40	7.02	-309.0325	-138.4179	11665.3366
41	7.20	-284.1173	-136.5010	11625.5825
42	7.38	-259.5471	-133.4838	11585.0333
43	7.56	-235.5200	-129.5136	11543.6890
44	7.74	-212.2076	-124.7329	11501.5497
45	7.92	-189.7556	-119.2782	11458.6152
46	8.10	-168.2856	-113.2791	11414.8857
47	8.28	-147.8953	-106.8577	11370.3611
48	8.46	-128.6609	-100.1277	11325.0414
49	8.64	-110.6380	-93.1939	11278.9267
50	8.82	-93.8631	-86.1524	11232.0168
51	9.00	-78.3556	-79.0896	11184.3119
52	9.18	-64.1195	-72.0829	11135.8119
53	9.36	-51.1446	-65.2007	11086.5168
54	9.54	-39.4085	-58.5020	11036.4266
55	9.72	-28.8781	-52.0373	10985.5414
56	9.90	-19.5114	-45.8488	10933.8610
57	10.08	-11.2586	-39.9706	10881.3856
58	10.26	-4.0639	-34.4295	10828.1151
59	10.44	2.1334	-29.2452	10774.0495
60	10.62	7.3975	-24.4312	10719.1889
61	10.80	11.7951	-19.9949	10663.5331
62	10.98	15.3942	-15.9386	10607.0823
63	11.16	18.2632	-12.2601	10549.8364
64	11.34	20.4700	-8.9527	10491.7954

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--

65	11.52	22.0815	-6.0065	10432.9593
66	11.70	23.1626	-3.4085	10373.3282
67	11.88	23.7762	-1.1431	10312.9019
68	12.06	23.9819	0.8072	10251.6806
69	12.24	23.8366	2.4615	10189.6642
70	12.42	23.3936	3.8398	10126.8527
71	12.60	22.7024	4.9632	10063.2461
72	12.78	21.8090	5.8528	9998.8445
73	12.96	20.7555	6.5301	9933.6477
74	13.14	19.5801	7.0161	9867.6559
75	13.32	18.3172	7.3316	9800.8690
76	13.50	16.9975	7.4965	9733.2871
77	13.68	15.6481	7.5302	9664.9100
78	13.86	14.2927	7.4508	9595.7379
79	14.04	12.9516	7.2755	9525.7706
80	14.22	11.6420	7.0205	9455.0083
81	14.40	10.3783	6.7006	9383.4509
82	14.58	9.1722	6.3295	9311.0985
83	14.76	8.0329	5.9195	9237.9509
84	14.94	6.9673	5.4819	9164.0083
85	15.12	5.9806	5.0267	9089.2705
86	15.30	5.0758	4.5629	9013.7377
87	15.48	4.2545	4.0982	8937.4099
88	15.66	3.5168	3.6395	8860.2869
89	15.84	2.8617	3.1926	8782.3689
90	16.02	2.2870	2.7625	8703.6557
91	16.20	1.7897	2.3535	8624.1475
92	16.38	1.3661	1.9691	8543.8442
93	16.56	1.0117	1.6121	8462.7458
94	16.74	0.7215	1.2850	8380.8524
95	16.92	0.4902	0.9898	8298.1639
96	17.10	0.3120	0.7280	8214.6802
97	17.28	0.1810	0.5010	8130.4015
98	17.46	0.0908	0.3099	8045.3277
99	17.64	0.0350	0.1556	7959.4589
100	17.82	0.0070	0.0390	7872.7949

	<p><b>Ammodernamento del tracciato stradale</b>  <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b>  <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b></p>	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione e Appalti</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)
--	---	---	---	---

101 18.00

0.0000

0.0390

0.0000

## Descrizione armature

Il progetto e la verifica delle armature sono stati effettuati con il metodo degli stati limite ultimi.

Nei primi 6.00 [m] l'armatura longitudinale è costituita da 30  $\phi 24$  mentre l'armatura trasversale è costituita da staffe  $\phi 12 / 15$  [cm].

A partire dalla quota di 6.00 [m] l'armatura longitudinale è costituita da 15  $\phi 24$  mentre l'armatura trasversale è costituita da staffe  $\phi 12 / 30$  [cm].




## Verifica armature pali




### Simbologia adottata

Y	ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso espressa in [m]
CS	coefficiente di sicurezza
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale espresso in [kN]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kN]

### Combinazione 1

Y	A <sub>f</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
0.00	135.72	2309.42	6593.18	737.04	1.66
0.18	135.72	2257.50	7056.63	737.04	1.78
0.36	135.72	2188.80	7552.67	737.04	1.91
0.54	135.72	2108.41	8105.93	737.04	2.05
0.72	135.72	2014.05	8719.98	737.04	2.21
0.90	135.72	1898.96	9375.88	737.04	2.38
1.08	135.72	1765.24	10090.55	737.04	2.57
1.26	135.72	1610.01	10856.22	737.04	2.77
1.44	135.72	1428.68	11640.09	737.04	2.97
1.62	135.72	1223.47	12440.83	737.04	3.19
1.80	135.72	996.67	13253.02	737.04	3.40
1.98	135.72	752.19	14088.36	737.04	3.63
2.16	135.72	465.41	14119.38	737.04	3.65
2.34	135.72	197.16	14119.38	737.04	3.66
2.52	135.72	50.49	14119.38	737.04	3.67

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>			 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
2.70	135.72	277.30	14119.38	737.04	3.69	
2.88	135.72	483.18	14119.38	737.04	3.70	
3.06	135.72	668.24	14119.38	737.04	3.71	
3.24	135.72	817.80	13866.17	737.04	3.66	
3.42	135.72	932.54	13475.88	737.04	3.58	
3.60	135.72	1026.17	13150.53	737.04	3.51	
3.78	135.72	1102.08	12886.75	737.04	3.45	
3.96	135.72	1162.01	12669.53	737.04	3.41	
4.14	135.72	1208.28	12497.35	737.04	3.38	
4.32	135.72	1242.85	12368.71	737.04	3.37	
4.50	135.72	1267.02	12278.76	737.04	3.36	
4.68	135.72	1281.88	12223.48	737.04	3.37	
4.86	135.72	1288.33	12199.46	737.04	3.38	
5.04	135.72	1287.16	12203.83	737.04	3.41	
5.22	135.72	1279.03	12234.08	737.04	3.44	
5.40	135.72	1264.54	12287.99	737.04	3.48	
5.58	135.72	1244.22	12363.62	737.04	3.53	
5.76	135.72	1218.55	12459.14	737.04	3.58	
5.94	135.72	1187.98	12572.91	737.04	3.64	
6.12	67.86	960.00	10577.58	549.28	3.09	
6.30	67.86	927.54	10700.05	549.28	3.15	
6.48	67.86	892.02	10834.03	549.28	3.22	
6.66	67.86	853.77	10978.31	549.28	3.29	
6.84	67.86	812.47	11122.73	549.28	3.36	
7.02	67.86	769.10	11273.80	549.28	3.44	
7.20	67.86	724.04	11430.75	549.28	3.52	
7.38	67.86	670.14	11464.05	549.28	3.57	
7.56	67.86	614.53	11464.05	549.28	3.61	
7.74	67.86	559.74	11464.05	549.28	3.65	
7.92	67.86	506.16	11464.05	549.28	3.69	
8.10	67.86	454.11	11464.05	549.28	3.73	
8.28	67.86	403.89	11464.05	549.28	3.78	
8.46	67.86	355.72	11464.05	549.28	3.82	
8.64	67.86	309.80	11464.05	549.28	3.87	
8.82	67.86	266.30	11464.05	549.28	3.92	
9.00	67.86	225.34	11464.05	549.28	3.98	

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	<b>STUDIO IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)	
9.18	67.86	187.00	11464.05	549.28	4.03
9.36	67.86	151.33	11464.05	549.28	4.09
9.54	67.86	118.36	11464.05	549.28	4.15
9.72	67.86	88.08	11464.05	549.28	4.22
9.90	67.86	60.47	11464.05	549.28	4.28
10.08	67.86	35.48	11464.05	549.28	4.36
10.26	67.86	13.03	11464.05	549.28	4.43
10.44	67.86	6.94	11464.05	549.28	4.51
10.62	67.86	24.55	11464.05	549.28	4.59
10.80	67.86	39.90	11464.05	549.28	4.68
10.98	67.86	53.10	11464.05	549.28	4.77
11.16	67.86	64.28	11464.05	549.28	4.87
11.34	67.86	73.57	11464.05	549.28	4.97
11.52	67.86	81.11	11464.05	549.28	5.08
11.70	67.86	87.01	11464.05	549.28	5.19
11.88	67.86	91.42	11464.05	549.28	5.32
12.06	67.86	94.47	11464.05	549.28	5.45
12.24	67.86	96.29	11464.05	549.28	5.59
12.42	67.86	97.01	11464.05	549.28	5.73
12.60	67.86	96.74	11464.05	549.28	5.89
12.78	67.86	95.61	11464.05	549.28	6.06
12.96	67.86	93.72	11464.05	549.28	6.24
13.14	67.86	91.19	11464.05	549.28	6.44
13.32	67.86	88.11	11464.05	549.28	6.65
13.50	67.86	84.57	11464.05	549.28	6.88
13.68	67.86	80.67	11464.05	549.28	7.13
13.86	67.86	76.47	11464.05	549.28	7.40
14.04	67.86	72.06	11464.05	549.28	7.69
14.22	67.86	67.50	11464.05	549.28	8.02
14.40	67.86	62.85	11464.05	549.28	8.37
14.58	67.86	58.17	11464.05	549.28	8.77
14.76	67.86	53.49	11464.05	549.28	9.21
14.94	67.86	48.87	11464.05	549.28	9.70
15.12	67.86	44.34	11464.05	549.28	10.25
15.30	67.86	39.94	11464.05	549.28	10.88
15.48	67.86	35.69	11464.05	549.28	11.60



	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

15.66	67.86	31.61	11464.05	549.28	12.43
15.84	67.86	27.72	11464.05	549.28	13.40
16.02	67.86	24.05	11464.05	549.28	14.54
16.20	67.86	20.60	11464.05	549.28	15.91
16.38	67.86	17.38	11464.05	549.28	17.59
16.56	67.86	14.41	11464.05	549.28	19.70
16.74	67.86	11.69	11464.05	549.28	22.40
16.92	67.86	9.22	11464.05	549.28	26.00
17.10	67.86	7.01	11464.05	549.28	31.05
17.28	67.86	5.06	11464.05	549.28	38.63
17.46	67.86	3.37	11464.05	549.28	51.25
17.64	67.86	1.94	11464.05	549.28	76.51
17.82	67.86	0.77	11464.05	549.28	152.30
18.00	67.86	0.00	0.00	549.28	1000.00

Combinazione 2

<b>Y</b>	<b>A<sub>r</sub></b>	<b>M<sub>u</sub></b>	<b>N<sub>u</sub></b>	<b>T<sub>u</sub></b>	<b>CS</b>
0.00	135.72	1393.03	-1689.61	737.04	1.00
0.18	135.72	1354.67	-1794.67	737.04	1.07
0.36	135.72	1311.38	-1913.24	737.04	1.14
0.54	135.72	1262.43	-2047.30	737.04	1.23
0.72	135.72	1206.97	-2199.19	737.04	1.32
0.90	135.72	1144.00	-2371.67	737.04	1.43
1.08	135.72	1072.32	-2567.99	737.04	1.56
1.26	135.72	990.53	-2791.99	737.04	1.70
1.44	135.72	896.97	-3048.24	737.04	1.87
1.62	135.72	788.14	-3335.65	737.04	2.05
1.80	135.72	662.28	-3657.70	737.04	2.26
1.98	135.72	518.55	-4025.51	737.04	2.50
2.16	135.72	353.98	-4441.76	737.04	2.77
2.34	135.72	166.09	-4910.01	737.04	3.08
2.52	135.72	45.18	-5204.15	737.04	3.29
2.70	135.72	227.31	-4758.83	737.04	3.02
2.88	135.72	367.58	-4407.72	737.04	2.81
3.06	135.72	477.35	-4130.94	737.04	2.65

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

3.24	135.72	563.99	-3909.22	737.04	2.53
3.42	135.72	633.02	-3732.58	737.04	2.43
3.60	135.72	688.12	-3591.60	737.04	2.35
3.78	135.72	731.93	-3479.49	737.04	2.29
3.96	135.72	766.42	-3391.22	737.04	2.25
4.14	135.72	793.07	-3323.03	737.04	2.22
4.32	135.72	813.01	-3272.01	737.04	2.20
4.50	135.72	827.11	-3235.93	737.04	2.20
4.68	135.72	836.06	-3213.03	737.04	2.20
4.86	135.72	840.41	-3201.89	737.04	2.21
5.04	135.72	840.60	-3201.40	737.04	2.23
5.22	135.72	837.00	-3210.63	737.04	2.25
5.40	135.72	829.89	-3228.82	737.04	2.28
5.58	135.72	819.53	-3255.33	737.04	2.32
5.76	135.72	806.12	-3289.64	737.04	2.37
5.94	135.72	789.86	-3331.25	737.04	2.42
6.12	67.86	388.07	-1701.32	549.28	1.25
6.30	67.86	377.15	-1728.53	549.28	1.28
6.48	67.86	365.03	-1758.74	549.28	1.32
6.66	67.86	351.78	-1791.77	549.28	1.36
6.84	67.86	337.48	-1827.41	549.28	1.40
7.02	67.86	322.22	-1865.47	549.28	1.44
7.20	67.86	306.07	-1905.73	549.28	1.49
7.38	67.86	289.12	-1947.96	549.28	1.54
7.56	67.86	271.49	-1991.91	549.28	1.59
7.74	67.86	253.27	-2037.33	549.28	1.65
7.92	67.86	234.56	-2083.73	549.28	1.71
8.10	67.86	215.46	-2130.53	549.28	1.77
8.28	67.86	196.15	-2177.85	549.28	1.83
8.46	67.86	176.75	-2225.36	549.28	1.90
8.64	67.86	157.42	-2272.73	549.28	1.97
8.82	67.86	138.29	-2319.60	549.28	2.04
9.00	67.86	119.49	-2365.65	549.28	2.11
9.18	67.86	101.17	-2410.55	549.28	2.18
9.36	67.86	83.45	-2454.02	549.28	2.26
9.54	67.86	66.46	-2495.70	549.28	2.33

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

9.72	67.86	50.30	-2535.34	549.28	2.41
9.90	67.86	35.09	-2572.61	549.28	2.49
10.08	67.86	20.88	-2606.11	549.28	2.56
10.26	67.86	7.77	-2637.02	549.28	2.64
10.44	67.86	4.16	-2645.53	549.28	2.70
10.62	67.86	14.58	-2620.96	549.28	2.73
10.80	67.86	23.53	-2599.85	549.28	2.76
10.98	67.86	31.14	-2581.92	549.28	2.80
11.16	67.86	37.51	-2566.72	549.28	2.84
11.34	67.86	42.77	-2553.83	549.28	2.89
11.52	67.86	47.00	-2543.44	549.28	2.94
11.70	67.86	50.32	-2535.31	549.28	3.00
11.88	67.86	52.80	-2529.22	549.28	3.07
12.06	67.86	54.53	-2524.98	549.28	3.14
12.24	67.86	55.58	-2522.40	549.28	3.22
12.42	67.86	56.02	-2521.31	549.28	3.31
12.60	67.86	55.93	-2521.53	549.28	3.41
12.78	67.86	55.36	-2522.92	549.28	3.51
12.96	67.86	54.38	-2525.34	549.28	3.62
13.14	67.86	53.03	-2528.65	549.28	3.75
13.32	67.86	51.37	-2532.72	549.28	3.88
13.50	67.86	49.45	-2537.43	549.28	4.02
13.68	67.86	47.31	-2542.68	549.28	4.18
13.86	67.86	45.00	-2548.36	549.28	4.35
14.04	67.86	42.54	-2554.39	549.28	4.54
14.22	67.86	39.98	-2560.66	549.28	4.75
14.40	67.86	37.36	-2567.10	549.28	4.98
14.58	67.86	34.69	-2573.54	549.28	5.23
14.76	67.86	32.01	-2579.86	549.28	5.51
14.94	67.86	29.34	-2586.15	549.28	5.82
15.12	67.86	26.71	-2592.35	549.28	6.18
15.30	67.86	24.14	-2598.43	549.28	6.58
15.48	67.86	21.63	-2604.33	549.28	7.03
15.66	67.86	19.22	-2610.02	549.28	7.56
15.84	67.86	16.91	-2615.47	549.28	8.17
16.02	67.86	14.71	-2620.66	549.28	8.89

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

16.20	67.86	12.63	-2625.55	549.28	9.76
16.38	67.86	10.69	-2630.14	549.28	10.82
16.56	67.86	8.88	-2634.39	549.28	12.14
16.74	67.86	7.22	-2638.31	549.28	13.84
16.92	67.86	5.71	-2641.88	549.28	16.10
17.10	67.86	4.35	-2645.09	549.28	19.27
17.28	67.86	3.14	-2647.93	549.28	24.01
17.46	67.86	2.10	-2650.40	549.28	31.91
17.64	67.86	1.21	-2652.49	549.28	47.72
17.82	67.86	0.48	-2654.20	549.28	95.11
18.00	67.86	0.00	0.00	549.28	1000.00

Inviluppo

<b>Y</b>	<b>A<sub>f</sub></b>	<b>M<sub>u</sub></b>	<b>N<sub>u</sub></b>	<b>T<sub>u</sub></b>	<b>CS</b>
0.00	135.72	1393.03	-1689.61	737.04	1.00
0.18	135.72	1354.67	-1794.67	737.04	1.07
0.36	135.72	1311.38	-1913.24	737.04	1.14
0.54	135.72	1262.43	-2047.30	737.04	1.23
0.72	135.72	1206.97	-2199.19	737.04	1.32
0.90	135.72	1144.00	-2371.67	737.04	1.43
1.08	135.72	1072.32	-2567.99	737.04	1.56
1.26	135.72	990.53	-2791.99	737.04	1.70
1.44	135.72	896.97	-3048.24	737.04	1.87
1.62	135.72	788.14	-3335.65	737.04	2.05
1.80	135.72	662.28	-3657.70	737.04	2.26
1.98	135.72	518.55	-4025.51	737.04	2.50
2.16	135.72	353.98	-4441.76	737.04	2.77
2.34	135.72	166.09	-4910.01	737.04	3.08
2.52	135.72	45.18	-5204.15	737.04	3.29
2.70	135.72	227.31	-4758.83	737.04	3.02
2.88	135.72	367.58	-4407.72	737.04	2.81
3.06	135.72	477.35	-4130.94	737.04	2.65
3.24	135.72	563.99	-3909.22	737.04	2.53
3.42	135.72	633.02	-3732.58	737.04	2.43
3.60	135.72	688.12	-3591.60	737.04	2.35

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

3.78	135.72	731.93	-3479.49	737.04	2.29
3.96	135.72	766.42	-3391.22	737.04	2.25
4.14	135.72	793.07	-3323.03	737.04	2.22
4.32	135.72	813.01	-3272.01	737.04	2.20
4.50	135.72	827.11	-3235.93	737.04	2.20
4.68	135.72	836.06	-3213.03	737.04	2.20
4.86	135.72	840.41	-3201.89	737.04	2.21
5.04	135.72	840.60	-3201.40	737.04	2.23
5.22	135.72	837.00	-3210.63	737.04	2.25
5.40	135.72	829.89	-3228.82	737.04	2.28
5.58	135.72	819.53	-3255.33	737.04	2.32
5.76	135.72	806.12	-3289.64	737.04	2.37
5.94	135.72	789.86	-3331.25	737.04	2.42
6.12	67.86	388.07	-1701.32	549.28	1.25
6.30	67.86	377.15	-1728.53	549.28	1.28
6.48	67.86	365.03	-1758.74	549.28	1.32
6.66	67.86	351.78	-1791.77	549.28	1.36
6.84	67.86	337.48	-1827.41	549.28	1.40
7.02	67.86	322.22	-1865.47	549.28	1.44
7.20	67.86	306.07	-1905.73	549.28	1.49
7.38	67.86	289.12	-1947.96	549.28	1.54
7.56	67.86	271.49	-1991.91	549.28	1.59
7.74	67.86	253.27	-2037.33	549.28	1.65
7.92	67.86	234.56	-2083.73	549.28	1.71
8.10	67.86	215.46	-2130.53	549.28	1.77
8.28	67.86	196.15	-2177.85	549.28	1.83
8.46	67.86	176.75	-2225.36	549.28	1.90
8.64	67.86	157.42	-2272.73	549.28	1.97
8.82	67.86	138.29	-2319.60	549.28	2.04
9.00	67.86	119.49	-2365.65	549.28	2.11
9.18	67.86	101.17	-2410.55	549.28	2.18
9.36	67.86	83.45	-2454.02	549.28	2.26
9.54	67.86	66.46	-2495.70	549.28	2.33
9.72	67.86	50.30	-2535.34	549.28	2.41
9.90	67.86	35.09	-2572.61	549.28	2.49
10.08	67.86	20.88	-2606.11	549.28	2.56

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	--	--	--

10.26	67.86	7.77	-2637.02	549.28	2.64
10.44	67.86	4.16	-2645.53	549.28	2.70
10.62	67.86	14.58	-2620.96	549.28	2.73
10.80	67.86	23.53	-2599.85	549.28	2.76
10.98	67.86	31.14	-2581.92	549.28	2.80
11.16	67.86	37.51	-2566.72	549.28	2.84
11.34	67.86	42.77	-2553.83	549.28	2.89
11.52	67.86	47.00	-2543.44	549.28	2.94
11.70	67.86	50.32	-2535.31	549.28	3.00
11.88	67.86	52.80	-2529.22	549.28	3.07
12.06	67.86	54.53	-2524.98	549.28	3.14
12.24	67.86	55.58	-2522.40	549.28	3.22
12.42	67.86	56.02	-2521.31	549.28	3.31
12.60	67.86	55.93	-2521.53	549.28	3.41
12.78	67.86	55.36	-2522.92	549.28	3.51
12.96	67.86	54.38	-2525.34	549.28	3.62
13.14	67.86	53.03	-2528.65	549.28	3.75
13.32	67.86	51.37	-2532.72	549.28	3.88
13.50	67.86	49.45	-2537.43	549.28	4.02
13.68	67.86	47.31	-2542.68	549.28	4.18
13.86	67.86	45.00	-2548.36	549.28	4.35
14.04	67.86	42.54	-2554.39	549.28	4.54
14.22	67.86	39.98	-2560.66	549.28	4.75
14.40	67.86	37.36	-2567.10	549.28	4.98
14.58	67.86	34.69	-2573.54	549.28	5.23
14.76	67.86	32.01	-2579.86	549.28	5.51
14.94	67.86	29.34	-2586.15	549.28	5.82
15.12	67.86	26.71	-2592.35	549.28	6.18
15.30	67.86	24.14	-2598.43	549.28	6.58
15.48	67.86	21.63	-2604.33	549.28	7.03
15.66	67.86	19.22	-2610.02	549.28	7.56
15.84	67.86	16.91	-2615.47	549.28	8.17
16.02	67.86	14.71	-2620.66	549.28	8.89
16.20	67.86	12.63	-2625.55	549.28	9.76
16.38	67.86	10.69	-2630.14	549.28	10.82
16.56	67.86	8.88	-2634.39	549.28	12.14

	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	---

16.74	67.86	7.22	-2638.31	549.28	13.84
16.92	67.86	5.71	-2641.88	549.28	16.10
17.10	67.86	4.35	-2645.09	549.28	19.27
17.28	67.86	3.14	-2647.93	549.28	24.01
17.46	67.86	2.10	-2650.40	549.28	31.91
17.64	67.86	1.21	-2652.49	549.28	47.72
17.82	67.86	0.48	-2654.20	549.28	95.11
18.00	67.86	0.00	0.00	549.28	1000.00