



Società Autostrada Tirrenica p.A.  
GRUPPO AUTOSTRADALE PER L'ITALIA S.p.A.

# AUTOSTRADA (A12) : ROSIGNANO – CIVITAVECCHIA LOTTO 2

TRATTO: SAN PIETRO IN PALAZZI – SCARLINO

## PROGETTO DEFINITIVO

INFRASTRUTTURA STRATEGICA DI PREMINENTE INTERESSE  
NAZIONALE LE CUI PROCEDURE DI APPROVAZIONE SONO REGOLATE  
DALL' ART. 161 DEL D.LGS. 163/2006


### VL – VIABILITA' INTERFERITE

### OPERE D'ARTE MAGGIORI CAVALCAVIA

Nuovo Cavalcavia S.P. Cecina – km 5+342.30  
Nuovo Cavalcavia S.P. 14 – km 5+722.84  
Relazione descrittiva e di calcolo

<b>IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA</b> Ing. Guido Furlanetto Ord. Ingg. Milano N.10984 <b>RESPONSABILE UFFICIO STR</b>	<b>IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</b> Ing. Alessandro Alfì Ord. Ingg. Milano N. 20015 <b>COORDINATORE GENERALE APS</b>	<b>IL DIRETTORE TECNICO</b> Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 <b>RESPONSABILE DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURE</b>
---	--	---

RIFERIMENTO ELABORATO										DATA:	REVISIONE	
WBS										FEBBRAIO 2011	n.	data
CV04–CV06										SCALA:		

 <b>ingegneria europea</b>		ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
		ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	
CONSULENZA A CURA DI :		IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA'	Ing. Guido Furlanetto O.I. Milano N.10984

<b>RESPONSABILE DI COMMESSA</b> Ing. Michele Parrella Ord. Ingg. Avellino N. 933 <b>COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO</b>	<b>VISTO DEL COMMITTENTE</b> 	<b>VISTO DEL CONCEDEnte</b> 
---	---	--

<b>1.</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>NORMATIVE .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>MATERIALI.....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>DATI GENERALI .....</b>	<b>7</b>
5.1.	ANALISI DEI CARICHI.....	7
<b>6.</b>	<b>IMPALCATO.....</b>	<b>11</b>
6.1.	UNITA' DI MISURA E CONVENZIONI DI SEGNO .....	11
6.2.	MODALITA' DI COSTRUZIONE DELL'IMPALCATO .....	12
6.3.	MODALITA' DI COSTRUZIONE DELLE TRAVI.....	12
6.4.	METODO ED IPOTESI DI CALCOLO .....	13
6.5.	SISTEMA DI RIFERIMENTO .....	15
6.6.	DATI GEOMETRICI IMPALCATO .....	16
6.7.	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE PREFABBRICATA .....	17
6.8.	RIPARTIZIONE TRASVERSALE DEI CARICHI.....	19
6.9.	ANALISI DEI CARICHI.....	20
6.9.1.	Valori caratteristici delle azioni permanenti.....	20
6.9.2.	Valori caratteristici delle azioni variabili .....	21
6.10.	PARAMETRI DI SOLLECITAZIONE GENERATI DALLE AZIONI CARATTERISTICHE SULLA TRAVE PREFABBRICATA .....	23
6.10.1.	Sollecitazioni sulla trave 1 .....	23
6.11.	PARAMETRI DI SOLLECITAZIONE GENERATI DALLE AZIONI CARATTERISTICHE SUL TRAVERSO.....	25
6.12.	REAZIONI MASSIME AGLI APPOGGI IN CONDIZIONI STATICHE.....	28
6.13.	AZIONE SISMICA.....	30
<b>7.</b>	<b>VERIFICHE TRAVE.....</b>	<b>32</b>
7.1.	DATI E CARATTERISTICHE TRAVE.....	32
7.2.	COMBINAZIONI.....	35
7.3.	VERIFICHE FLESSIONALI .....	37
7.4.	VERIFICHE A TAGLIO .....	37
7.5.	VERIFICHE A FESSURAZIONE .....	37
<b>8.</b>	<b>SPALLE .....</b>	<b>39</b>
8.1.	SPALLA .....	39
8.1.1.	Dati di progetto.....	39
8.1.2.	Input di calcolo .....	40
8.1.3.	Reazioni impalcato.....	41
8.1.4.	Sollecitazioni sulla spalla (M1) .....	42
8.1.5.	Sollecitazioni sulla spalla (M2) .....	53
8.1.6.	Ripartizione sui pali di fondazione .....	58
8.2.	VERIFICA MURO FRONTALE.....	68
8.3.	VERIFICA PALI FONDAZIONE .....	70

## 1. PREMESSA

Le verifiche di seguito riportate sono relative al cavalcavia a quattro travi da realizzare nell'ambito del progetto definitivo della A12 - Lotto 2 - Tratto S.Pietro in Palazzi – Scarlino.

Nello specifico vengono analizzati di seguito i cavalcavia della viabilità secondaria CV04, CV06.

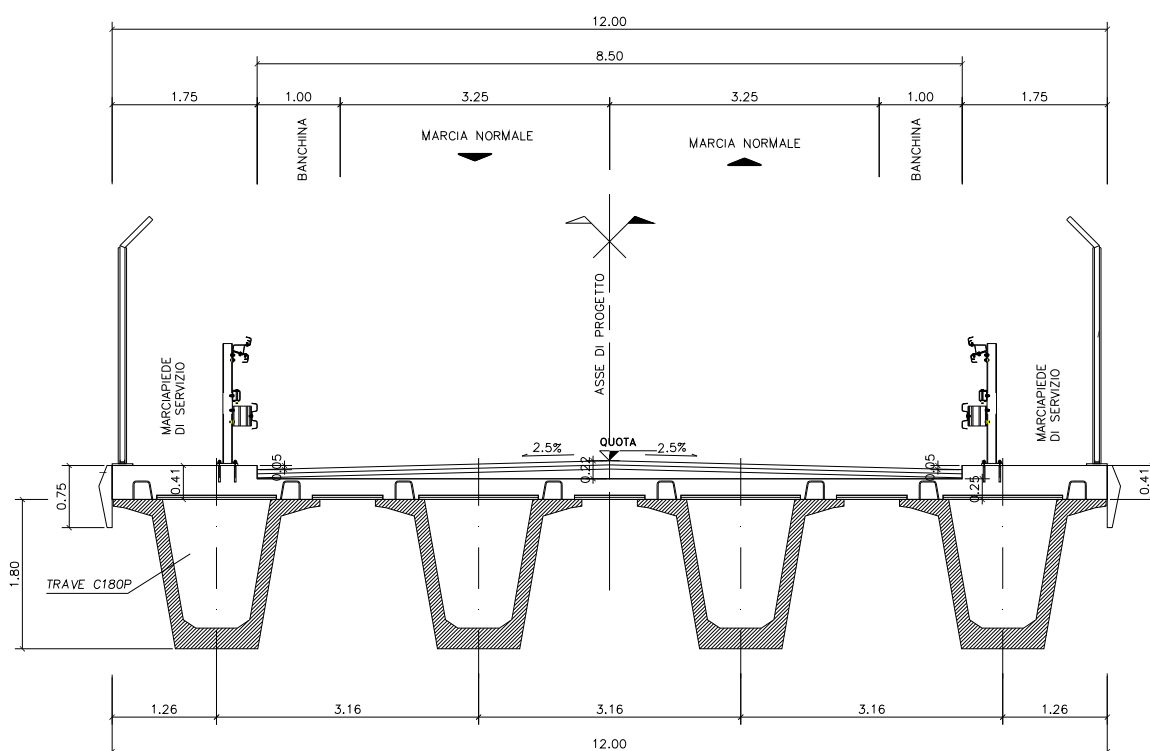
La tipologia di impalcato è realizzata con quattro travi a cassoncino H180 precomprese con trefoli da 0.6", atti a sopportare i carichi di cui al Testo Unico, NTC 13/02/2008 per ponti di prima categoria.

L'impalcato poggia su spalle costituite da zattere di fondazione a pianta rettangolare poggianti su pali Ø 1200.

Lo schema di vincolo prevede appoggi fissi e mobili unidirezionali trasversali sulla spalla con il paramento più basso; multidirezionali e mobili unidirezionali longitudinali sull'altra spalla.

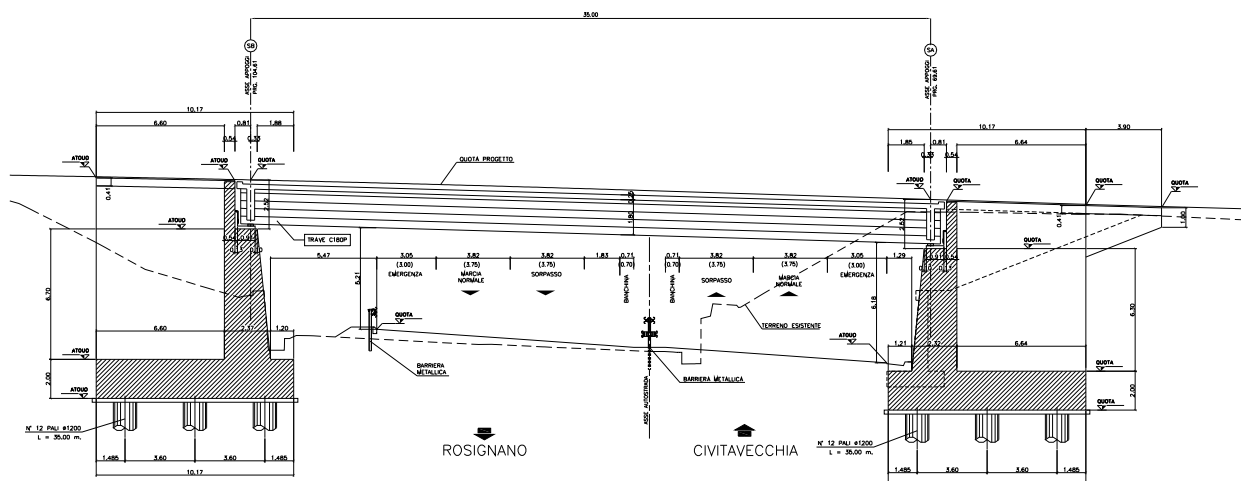
Vista la tipologia di opere e la similitudine tra loro dei cavalcavia del presente Lotto 2 vengono di seguito analizzate le geometrie più sfavorevoli per il dimensionamento strutturale e geotecnico. In particolare si analizzano l'impalcato e le spalle del CV04.

### SEZIONE TRASVERSALE IMPALCATO



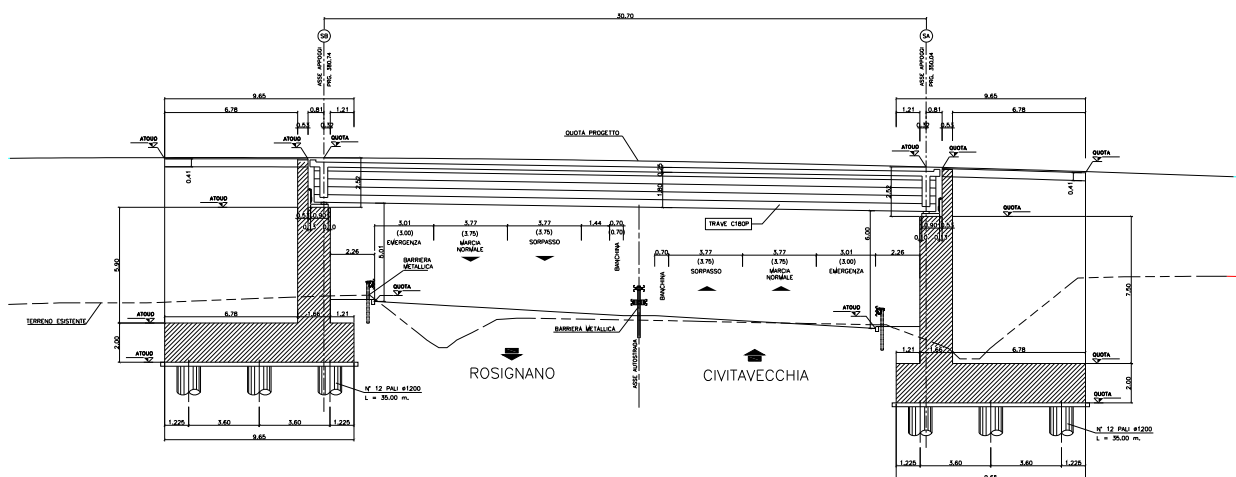
Sezione trasversale TIPO

**SEZIONE LONGITUDINALE IN ASSE TRACCIAMENTO**



*Sezione longitudinale CV04*

**SEZIONE LONGITUDINALE IN ASSE TRACCIAMENTO**



*Sezione longitudinale CV06*

## 2. NORMATIVE

Le verifiche sono state eseguite secondo i metodi classici della scienza delle costruzioni e nel rispetto della seguente normativa:

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- 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.

- 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.

- 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

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- 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

- 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

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)

- 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. MATERIALI

Per l'esecuzione dell' opera è previsto l'impiego dei seguenti materiali:

#### TABELLA MATERIALI

CALCESTRUZZO :

MAGRO DI FONDAZIONE (non strutturale) :

– Classe di resistenza C12/15

PALI :

– Classe di resistenza C25/30

– Classe di esposizione XC2

FONDAZIONI SPALLE, E MURI :

– Classe di resistenza C28/35

– Classe di esposizione XC2

ELEVAZIONI SPALLE :

– Classe di resistenza C32/40

– Classe di esposizione XC4

SOLETTA IN C.A. E MARCIAPIEDI :

– Classe di resistenza C35/45

– Classe di esposizione XC4

BAGGIOLI :

– Classe di resistenza C32/40

– Classe di esposizione XC4

PREDALLE :

– Classe di resistenza C35/45

– Classe di esposizione XC4

TRAVI PREFABBRICATE IN C.A.P. :

– Classe di resistenza C45/55

– Acciaio  $f_{ptk} \geq 1900 \text{ MPa}$

$f_{p(i)k} \geq 1700 \text{ MPa}$

ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE :

– Acciaio in barre nervate tipo B450C

$f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$

$f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$

COPRIFERRO per pali trivellati: 60.0 mm ( $\phi$ PALO>600mm)

COPRIFERRO per fondazioni, elevazioni, soletta: 35.0 mm

COPRIFERRO per travi prefabbricate: 30.0 mm

N.B. MATERIALI CONFORMI ALLE NORME:

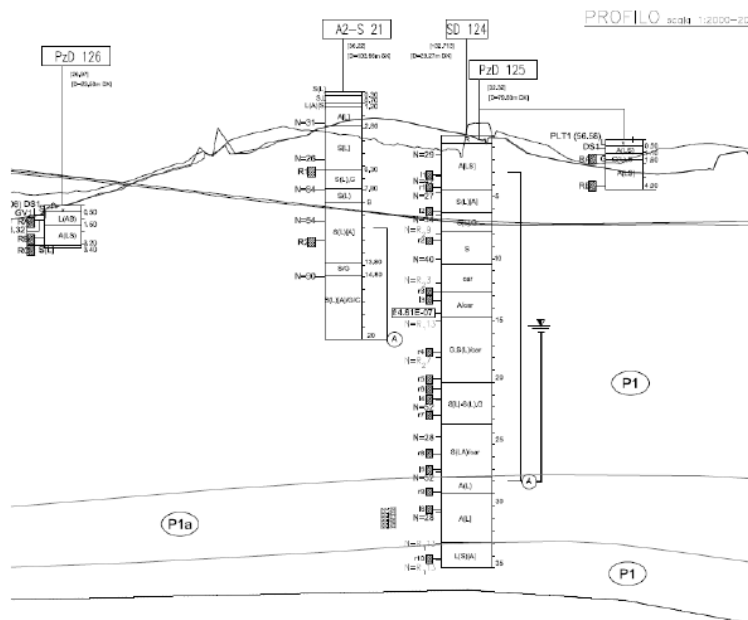
UNI EN 206-1: 2006

UNI EN 11104: 2004

UNI EN ISO 15630: 2004

## 4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

La stratigrafia di riferimento è stata dedotta localmente dal sondaggio SD124 con quota boccaforo 32.713 m slm.



Da quota m slm	A quota m slm	Spessore m	Formazione	$\gamma_t$ kN/m <sup>3</sup>	$\phi'$	$c'$ kPa	cu kPa
32.71	5.21	27.5	<b>P1</b>	19	35	0	0
5.21	-0.29	5.5	<b>P1a</b>	19	0	0	200
-0.29	-	-	<b>P1</b>	19	35	0	0

Falda a 17.25 m slm.

Per il rilevato si assume  $\gamma = 19 \text{ KN/m}^3$  e  $\phi = 35^\circ$ .

## 5. DATI GENERALI

### 5.1. ANALISI DEI CARICHI

- Pesì Propri

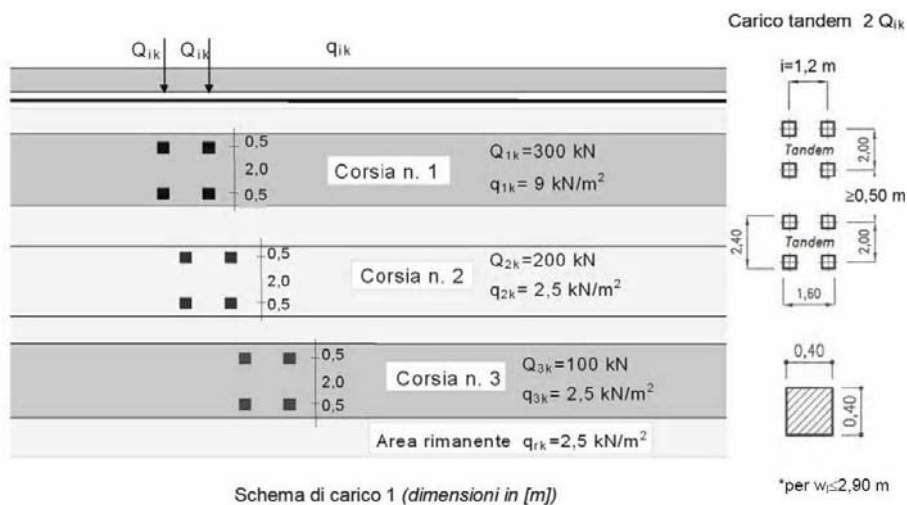
Per i pesi propri e permanenti si rimanda all'analisi dell'impalcato.

- Carico Mobile

Le Norme Tecniche per le costruzioni TU 2008 prevedono azioni variabili da traffico, comprensive degli effetti dinamici, definite da specifici schemi di carico disposti su corsie di larghezza pari a 3,00 m.

La sede stradale può ospitare tre corsie di larghezza convenzionale e una parte rimanente di estensione variabile in cui si prevede il solo carico distribuito, come di seguito specificato.

Lo schema adottato è costituito da carichi concentrati su due assi in tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0,40 m, e da carichi uniformemente distribuiti come mostrato in figura. Questo schema è da assumere a riferimento sia per le verifiche globali, sia per le verifiche locali, considerando un solo carico tandem per corsia, disposto in asse alla corsia stessa.



- Frenatura

L'entità della forza è un'aliquota del carico gravante sulla corsia 1 per lo schema di carico 1 di normativa.

$$F_{fren} = 180\text{ kN} \leq q_3 = 0.6 (2Q_{1k}) + 0.10 q_{1k} w_l L \leq 900\text{ kN}$$

Le azioni da frenatura sono applicate alla quota del piano viabile; si considera, quindi, il momento longitudinale prodotto al piano di appoggio.

- Vento

Le azioni da vento sono state valutate in base ai dati di progetto riportati nel seguito.



<b>Caratterizzazione del sito</b>																			
Ubicazione ZONA 3 - Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	Altezza del sito sul quale è posta la costruzione = m <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">51</span>																		
Classe di rugosità del terreno B - Aree urbane non di classe A, suburbane, industriali e boschive	Distanza dalla costa = km <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span>																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">I parametri per la valutazione: della velocità di riferimento sono:</td> <td colspan="3">del coefficiente d'esposizione sono:</td> </tr> <tr> <td><math>V_{b,0}</math> [m/s]</td> <td><math>a_0</math> [m]</td> <td><math>k_a</math> [1/s]</td> <td><math>K_r</math></td> <td><math>Z_0</math> [m]</td> <td><math>Z_{min}</math> [m]</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>500</td> <td>0.02</td> <td>0.20</td> <td>0.10</td> <td>5.00</td> </tr> </table>		I parametri per la valutazione: della velocità di riferimento sono:			del coefficiente d'esposizione sono:			$V_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_a$ [1/s]	$K_r$	$Z_0$ [m]	$Z_{min}$ [m]	27	500	0.02	0.20	0.10	5.00
I parametri per la valutazione: della velocità di riferimento sono:			del coefficiente d'esposizione sono:																
$V_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_a$ [1/s]	$K_r$	$Z_0$ [m]	$Z_{min}$ [m]														
27	500	0.02	0.20	0.10	5.00														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Lato esposto all'azione normale = m</td> </tr> <tr> <td>Lato esposto all'azione d'attrito = m</td> </tr> <tr> <td>Valore del coefficiente di forma <math>C_p</math> (in pressione): 1.2</td> </tr> <tr> <td>Valore del coefficiente di forma <math>C_p</math> (in depressione): 1.2</td> </tr> <tr> <td>Valore del coefficiente di attrito <math>C_f</math>:</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente d'esposizione <math>C_e = 1.7</math></td> </tr> </table>		Lato esposto all'azione normale = m	Lato esposto all'azione d'attrito = m	Valore del coefficiente di forma $C_p$ (in pressione): 1.2	Valore del coefficiente di forma $C_p$ (in depressione): 1.2	Valore del coefficiente di attrito $C_f$ :	Coefficiente d'esposizione $C_e = 1.7$												
Lato esposto all'azione normale = m																			
Lato esposto all'azione d'attrito = m																			
Valore del coefficiente di forma $C_p$ (in pressione): 1.2																			
Valore del coefficiente di forma $C_p$ (in depressione): 1.2																			
Valore del coefficiente di attrito $C_f$ :																			
Coefficiente d'esposizione $C_e = 1.7$																			
<b>La velocità di riferimento è di <math>[V_b] = \text{m/s}</math> 27</b> <b>La pressione cinetica di riferimento è di <math>[q_b] = \text{N/m}^2</math> 456</b> <b>Valore del coefficiente di topografia <math>C_t</math>: 1</b> <b>Valore del coefficiente dinamico <math>C_d</math>: 1</b>																			
<b>Legenda:</b> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>H = Altezza del sito</td> <td>Aa = Azione d'attrito</td> </tr> <tr> <td><math>C_e</math> = Coefficiente d'esposizione</td> <td>LaN = Lato in azione normale</td> </tr> <tr> <td>Pv = Pressione del vento</td> <td>LaA = Lato in azione d'attrito</td> </tr> <tr> <td>Dpv = Depressione del vento</td> <td>Ft = Forza totale a ml</td> </tr> </table>		H = Altezza del sito	Aa = Azione d'attrito	$C_e$ = Coefficiente d'esposizione	LaN = Lato in azione normale	Pv = Pressione del vento	LaA = Lato in azione d'attrito	Dpv = Depressione del vento	Ft = Forza totale a ml										
H = Altezza del sito	Aa = Azione d'attrito																		
$C_e$ = Coefficiente d'esposizione	LaN = Lato in azione normale																		
Pv = Pressione del vento	LaA = Lato in azione d'attrito																		
Dpv = Depressione del vento	Ft = Forza totale a ml																		

Risultati:							
H	$C_e$	Pv	Dpv	Aa	LaN	LaA	Ft a ml
51	1.70	929.48	929.48	0.00	0.00	0.00	0

In sede di calcolo si assume comunque un valore pari a 2.50 kN/mq

- Centrifuga

Nei ponti con asse curvilineo di raggio R l'azione centrifuga corrispondente ad ogni colonna di carico si valuta convenzionalmente indicato nella tabella, fornita al cap. 5 del testo unico, di seguito riportata, essendo  $Q_v = \Sigma 2Q_{ik}$  il carico totale dovuto agli assi tandem dello schema di carico 1 agenti sul ponte.

Il carico concentrato dovuto all'azione centrifuga agisce in direzione normale all'asse del ponte ed è applicato a livello della pavimentazione.

**Tabella 5.1.III - Valori caratteristici delle forze centrifughe**

Raggio di curvatura [m]	$Q_4$ [kN]
$R < 200$	$0.2 \cdot Q_v$
$200 \leq R \leq 1500$	$40 \cdot Q_v / R$
$1500 \leq R$	0

In tal caso le azioni da forza centrifuga sono nulle poiché l'impalcato non è in curva.

- Sisma

Nel seguito si riportano i valori adottati per la determinazione dello spettro di progetto.

Comune	Cecina
Vita nominale opera	> 50 anni
Classe d'uso: IV →	$C_u = 2$
Categoria di sottosuolo	C
Categoria Topografica	T

Rapporto quota sito, rilievo topografico h/H	0	
q, fattore di struttura	1.0	(per SLU)
$\xi$ , fattore di smorzamento	5%	(per SLE)

Si ottengono i seguenti spettri relativamente ai diversi stati limite considerati.

**Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLV**

**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
a <sub>s</sub>	0,130 g
F <sub>a</sub>	2,539
T <sub>r</sub>	0,279 s
S <sub>a</sub>	1,500
C <sub>r</sub>	1,601
S <sub>r</sub>	1,000
q	1,000

**Parametri dipendenti**

S	1,500
$\eta$	1,000
T <sub>a</sub>	0,149 s
T <sub>r</sub>	0,446 s
T <sub>n</sub>	2,121 s

**Espressioni dei parametri dipendenti**

$S = S_a \cdot S_r$  (NTC-08 Eq. 3.2.5)

$\eta = \sqrt{0,05(S+1)} \geq 0,55; \eta = 1/q$  (NTC-08 Eq. 3.2.6, §. 3.2.3.5)

$T_B = T_r / 3$  (NTC-07 Eq. 3.2.8)

$T_C = C_r \cdot T_r$  (NTC-07 Eq. 3.2.7)

$T_D = 4,0 \cdot a_s / g + 1,6$  (NTC-07 Eq. 3.2.9)

**Espressioni dello spettro di risposta** (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$0 \leq T < T_B$   $S_k(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$

$T_B \leq T < T_C$   $S_k(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$

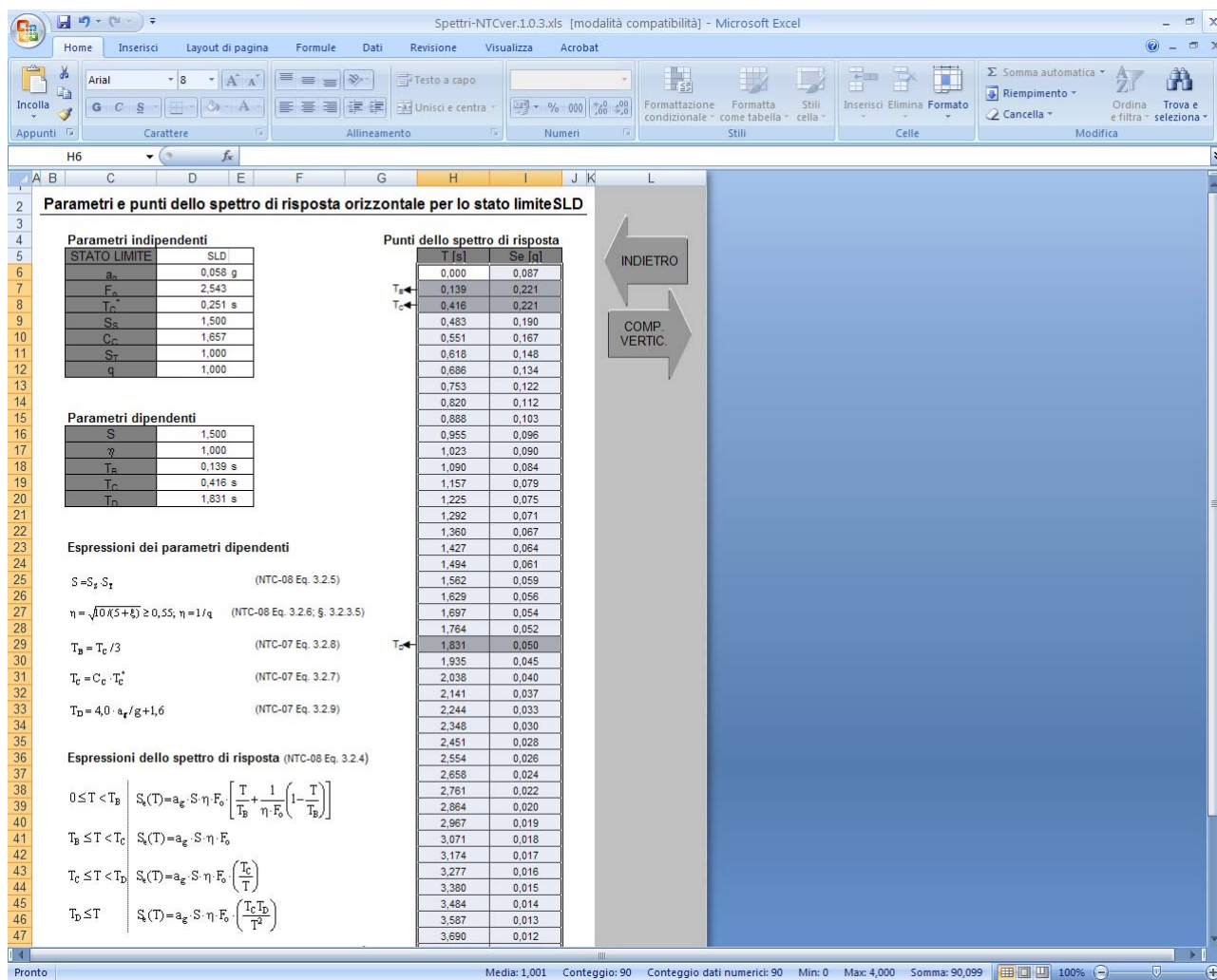
$T_C \leq T < T_D$   $S_k(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \left( \frac{T_C}{T} \right)$

$T_D \leq T$   $S_k(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$

**Punti dello spettro di risposta**

T [s]	Se [g]
0,000	0,195
0,149	0,496
0,446	0,496
0,526	0,421
0,606	0,365
0,685	0,323
0,765	0,289
0,845	0,262
0,925	0,239
1,004	0,220
1,084	0,204
1,164	0,190
1,244	0,178
1,323	0,167
1,403	0,158
1,483	0,149
1,563	0,142
1,642	0,135
1,722	0,128
1,802	0,123
1,882	0,118
1,961	0,113
2,041	0,108
2,121	0,104
2,210	0,096
2,300	0,089
2,389	0,082
2,479	0,076
2,568	0,071
2,658	0,066
2,747	0,062
2,837	0,058
2,926	0,055
3,016	0,052
3,105	0,049
3,195	0,046
3,284	0,044
3,374	0,041
3,463	0,039
3,553	0,037
3,642	0,035
3,732	0,034

1 Spettro allo SLV



2 Spettro allo SLD

## 6. IMPALCATO

### 6.1. *UNITA' DI MISURA E CONVENZIONI DI SEGNO*

Ove non sia diversamente specificato, le grandezze contenute nella presente relazione sono espresse nelle seguenti unità di misura:

lunghezza : m  
forza : KN

I diametri delle barre di armatura lenta sono sempre espressi in millimetri, i diametri dei trefoli di precompressione sono invece espressi in pollici ( =25.4 mm).

I carichi agenti sull'impalcato sono, come è naturale assumere, positivi se diretti verso il basso.

Le tensioni sono positive se di compressione nel calcestruzzo, e positive se di trazione per quanto riguarda l'acciaio.

## **6.2. MODALITA' DI COSTRUZIONE DELL'IMPALCATO**

L'impalcato viene realizzato con travi prefabbricate in c.a.p. e getto in opera di traversi e soletta collaboranti.

Le travi sono autoportanti, non necessitano quindi di alcun rompitratta o puntellamento provvisorio durante l'esecuzione dell'impalcato.

Si distinguono due fasi successive di lavoro:

### **PRIMA FASE**

Le travi semplicemente appoggiate agli estremi resistono da sole al peso proprio ed a quello della soletta gettata in opera.

### **SECONDA FASE**

Il sistema misto travi precomprese e soletta gettata in opera, divenuto solidale dopo la maturazione del calcestruzzo, resiste al peso delle sovrastrutture e dei carichi accidentali.

## **6.3. MODALITA' DI COSTRUZIONE DELLE TRAVI**

Le travi vengono costruite in uno stabilimento di prefabbricazione e successivamente trasportate a piè d'opera e varate.

Il sistema di precompressione è del tipo a fili aderenti.

I trefoli che costituiscono l'armatura di precompressione vengono tesati sino alla tensione  $\sigma_{spi}$  prevista nella presente relazione.

Disposta l'armatura lenta per gli sforzi di taglio (staffe), ultimata la tesatura e fissata la cassetatura, si procede al getto del calcestruzzo.

La maturazione del calcestruzzo avviene con ciclo termico a vapore opportunamente tarato in funzione del mix-design e della resistenza  $R_{ckj}$  che è richiesta al momento del taglio dei trefoli.

Una volta raggiunta la resistenza  $R_{ckj}$  si procede all'allentamento delle armature di precompressione ed allo stoccaggio del manufatto.

#### 6.4. METODO ED IPOTESI DI CALCOLO

L'impalcato viene realizzato con travi in semplice appoggio collaboranti tra loro grazie all'azione della soletta.

Esso si presenta quindi come una lastra appoggiata sui lati opposti e che presenta una forte ortotropia.

Per la ricerca delle sollecitazioni nei vari elementi componenti l'impalcato si ricorre al metodo di Massonnet che permette, mediante l'ausilio di opportuni coefficienti, di risolvere la ripartizione dei carichi e conoscere le sollecitazioni.

Questo metodo fu proposto da Guyon nel 1946 per un grigliato di travi prive di rigidità torsionale, ripreso da Massonnet nel 1950 per tener conto della torsione, infine esteso da Bares; questi ultimi Autori hanno sistemato in modo definitivo la materia in un libro ("Les calculs des grillages de ponts et dalles orthotropes selon la Méthode Guyon - Massonnet - Bares", Dunod, Parigi, 1966) che fornisce un gran numero di tabelle direttamente utilizzabili dal progettista e che ne ha agevolato una larga diffusione.

Nel grigliato ortotropo il procedimento di Massonnet trae origine dallo studio di un graticcio appoggiato in corrispondenza degli estremi delle travi principali longitudinali e libero sugli altri estremi; graticcio che si suppone equivalente ad una piastra ortotropa.

Se si osserva un graticcio di travi si constata che si tratta di una struttura a travi bidirezionali a direzioni per lo più ortogonali.

Il comportamento dell'impalcato dipende essenzialmente dalle rigidità flessionali e torsionali dei due ordini di travi e dalla loro reciproca influenza.

Si può, pertanto, pensare di assimilare l'impalcato ad una piastra ortotropa nella quale la caratterizzazione di comportamento nelle due direzioni sia data dalle rigidità flessionali e torsionali anziché dai legami costitutivi dei materiali.

Il metodo di Massonnet considera l'impalcato reale come una lastra rettangolare di larghezza teorica

$$2 \times B = n \times i$$

$n$  = n.travi ,  $i$  = interasse travi

e lunghezza pari alla luce di calcolo; tiene conto della differente deformabilità della lastra in senso longitudinale e in senso trasversale.

Si considera una condizione di carico

$$p(x;e) = P_m \sin (\pi x/l)$$

variabile con legge sinusoidale ed agente parallelamente all'asse x con eccentricità e; per tale carico la deformata ha una legge  $w(x,y;e)$  che si ottiene integrando l'equazione di Huber. Esprimendo in serie di Levy, la deformata assume la forma

$$w(x,y;e) = w(1/2,y;e) \sin (\pi x/l)$$

considerando una condizione di carico avente la stessa legge di variazione e lo stesso  $P_m$  ma distribuito su tutta la larghezza dell'impalcato

$$p(x;e) = (P_m/2b) \sin (\pi x/l)$$

si avrà una deformata cilindrica che può assumere la forma

$$w(x) = w(1/2) \sin (\pi x/l)$$

Si può, quindi, definire per una trave di ordinata y e carico di eccentricità e, il coefficiente di ripartizione trasversale (adimensionale)

$$K(y;e) = w(x,y;e) / w(x) = w(1/2,y;e) / w(1/2)$$

Si ha, pertanto, per il carico unitario di eccentricità e, il rapporto fra il carico su una trave di ordinata y e il carico medio  $1/n$  dove n è il numero delle travi.

Il valore di  $K(y;e)$  è stato calcolato dal Massonnet e tabellato in base ai parametri dai quali dipende e precisamente

- a) dal rapporto  $y/b$  rappresentante la posizione della trave longitudinale presa in considerazione (e lungo la quale y ha sempre lo stesso valore);
- b) dal rapporto  $e/b$  che rappresenta la posizione del carico
- c) dal rapporto di rigidezza torsionale (compreso tra 0 e 1)
- d) dal rapporto adimensionale di rigidezza flessionale

Non viene considerato nel calcolo l'effetto dei traversi di testata.

## **6.5. SISTEMA DI RIFERIMENTO**

Si considera l'impalcato come un piano in cui un sistema di assi ortogonali  $x,y$  individua ogni punto di esso.

L'asse  $x$  è assunto longitudinalmente all'asse delle travi, l'asse  $y$  ortogonalmente.

L'origine di questo sistema di riferimento è posizionata sulla intersezione tra l'asse di simmetria delle travi prefabbricate e un asse degli appoggi (è indifferente quale dei due assi appoggi viene assunto come origine  $x$ ).

Le grandezze  $y$  rappresentano perciò le eccentricità dei carichi ed hanno segno negativo verso destra e positivo verso sinistra guardando le sezioni nelle figure allegate.

Le grandezze  $x$  sono sempre positive.

L'asse delle  $z$ , ortogonale al piano  $x,y$ , ha lo zero sul fondo delle travi prefabbricate ed ha valori positivi verso l'alto.



## 6.6. DATI GEOMETRICI IMPALCATO

Luce di calcolo	35,00
Larghezza cordolo sinistro	1,75
Larghezza carreggiata	8,50
Larghezza cordolo destro	1,75
Larghezza fuori tutto impalcato	12,00
Numero travi	4
Tipo trave	VH180
Interasse travi	3,16
Larghezza travi	2,50
Lunghezza retrotrave	0,50
Lunghezza ringrosso	0,00
Lunghezza svasatura	0,00
Eccentricità travi-soletta	0,00
Spessore medio soletta	0,25
Spessore minimo soletta	0,25
Luce di calcolo soletta	0,00
Larghezza marciapiede sinistro	1,17
Dist. marciapiede sinistro	0,58
Larghezza marciapiede destro	1,17
Dist. marciapiede destro	0,58
Spessore medio cordoli	0,16

### Traversi in testata

Altezza sezione traversi	1,60
Spessore sezione traversi	0,40
<b>n.</b>	<b>Pos.</b>
1	0,00
2	35,00

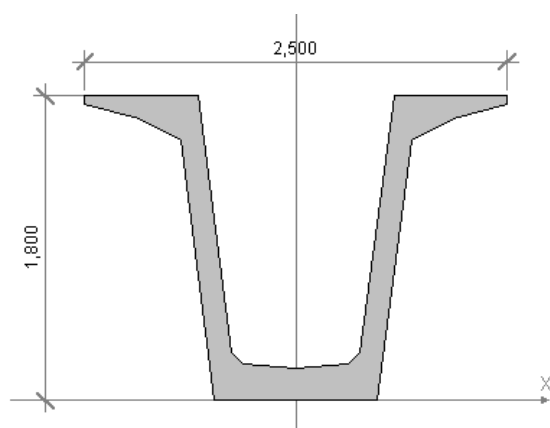
## 6.7. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE PREFABBRICATA

### Trave tipo VH180

#### Sezione in campata

Vertice n.	y	z
1	-0,482	0,000
2	-0,683	1,540
3	-0,930	1,670
4	-1,250	1,750
5	-1,250	1,800
6	-0,580	1,800
7	-0,382	0,281
8	-0,313	0,216
9	0,000	0,190
10	0,313	0,216
11	0,382	0,281
12	0,580	1,800
13	1,250	1,800
14	1,250	1,750
15	0,930	1,670
16	0,683	1,540
17	0,482	0,000
18	-0,482	0,000
19	0,000	0,000

Altezza della sezione	1,80
Spessore complessivo anime	0,28
Area sezione di calcestruzzo	0,79
Ordinata y baricentro	0,90
Ascissa x baricentro	0,00
J baricentro	0,33
Peso specifico	24,5250
Modulo elastico	35000000,00
Coefficiente torsionale	0,18

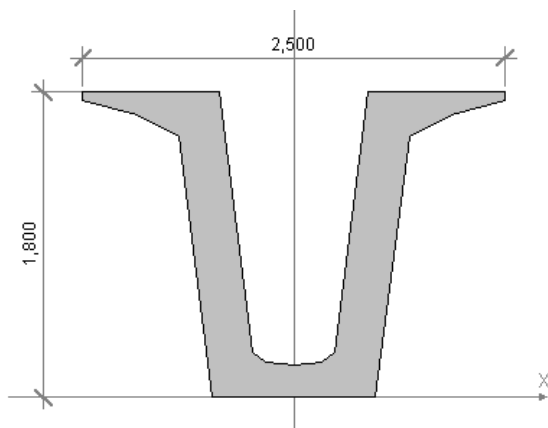


#### Sezione in testata

Vertice n.	y	z
1	-0,482	0,000
2	-0,683	1,540
3	-0,930	1,670
4	-1,250	1,750
5	-1,250	1,800

6	-0,438	1,800
7	-0,242	0,270
8	-0,170	0,204
9	0,000	0,190
10	0,170	0,204
11	0,242	0,270
12	0,438	1,800
13	1,250	1,800
14	1,250	1,750
15	0,930	1,670
16	0,683	1,540
17	0,482	0,000
18	-0,482	0,000
19	0,000	0,000

Altezza della sezione	1,80
Spessore complessivo anime	0,56
Area sezione di calcestruzzo	1,23
Ordinata y baricentro	0,94
Ascissa x baricentro	0,00
J baricentro	0,42
Coefficiente torsionale	0,00



Lunghezza trave in asse 36,00

## 6.8. RIPARTIZIONE TRASVERSALE DEI CARICHI

Parametri di Massonnet

Trave verificata: 2 eccentricità = -1,58

Luce di calcolo travi principali  $L = 35,00$

Interasse traverzi  $L1 = 1,00$

Semilarghezza teorica impalcato  $B = 6,32$

Interasse travi  $B1 = 3,16$

Trave:

$A_p = 1,58$  (area sezione cls trave+soletta)

$D_p = 1,41$  (quota baricentro)

$J_p = 0,75$  (momento d'inerzia flessionale)

$C_p = 0,18$  (coefficiente di torsione)

Traverso:

$A_e = 0,25$  (area sezione traverso/soletta)

$D_e = 0,13$  (quota baricentro da base sezione)

$J_e = 0,00$  (momento d'inerzia flessionale)

$C_e = 0,00$  (coefficiente di torsione)

Larghezza soletta collaborante con il traverso = 1,00

Coeff. omogen. E cls soletta / E cls trave = 1,00

Teta = 0,663 Radice alfa = 1,000

Si calcolano i coefficienti d'influenza della 2a trave che ha una eccentricità  $y = 1,58$  cm e che risulta essere la più sollecitata:

Y	6,320	4,740	3,160	1,580	0,000	-1,580	-3,160	-4,740	-6,320
$K_0$	-0,296	0,149	0,598	1,043	1,433	1,638	1,527	1,241	0,910
$K_1$	0,517	0,622	0,763	0,948	1,153	1,294	1,259	1,157	1,061
$K_\alpha$	0,517	0,622	0,763	0,948	1,153	1,294	1,259	1,157	1,061
$\mu\alpha$	-0,043	-0,033	-0,015	0,024	0,110	0,024	-0,015	-0,033	-0,043

## 6.9. ANALISI DEI CARICHI

### 6.9.1. Valori caratteristici delle azioni permanenti

#### Fase 1

Lunghezza trave in asse	36,00	[m]
Peso trave (sezione filante)	19,34	[KN/m]
Peso totale trave prefabbricata	696,25	[KN]
Larghezza soletta collaborante con la trave	3,16	[m]
Peso soletta gravante sulla trave	19,37	[KN/m]
Peso trasverso in testata	0,00	[KN]

#### Fase 2

Peso pavimentazione (3,00 [KN/m<sup>2</sup>]) gravante sulla trave 6,83 [KN/m]

La larghezza della carreggiata viene suddivisa in 20 intervalli uguali e per ciascuno di essi si determina il valore del coefficiente  $K_{\alpha}$  di Massonnet in corrispondenza del proprio baricentro. Si procede poi alla somma di tali effetti in modo da ottenere la porzione del carico pavimentazione agente sulla trave considerata

Massetto Pendenze 1,50 [KN/m<sup>2</sup>]

#### Cordoli

Descrizione	Peso [KN/m]	Ecc. Y	K Massonnet	$\mu$ Massonnet
cordolo sinistro	6,867	5,13	0,594	-0,035
cordolo destro	6,867	-5,13	1,132	-0,035

#### Lineari per trave

Vengono considerati concentrati in direzione y e uniformemente distribuiti in direzione x.

n.	Descrizione	[KN/m]	Ecc. Y	K Massonnet	$\mu$ Massonnet
1	BARRIERA DX	1,500	-4,61	1,166	-0,032
2	VELETTA DX	2,000	-6,00	1,079	-0,041
3	VELETTA SX	2,000	6,00	0,537	-0,041
4	RETE DX	0,750	-5,63	1,101	-0,039
5	RETE SX	0,750	5,63	0,560	-0,039
6	BARRIERA SX	1,500	4,61	0,632	-0,032

### 6.9.2. Valori caratteristici delle azioni variabili

Il numero delle colonne di carichi mobili da considerare nel calcolo dei ponti è quello massimo compatibile con la larghezza della carreggiata, comprese le eventuali banchine di rispetto e per sosta di emergenza, nonché gli eventuali marciapiedi non protetti e di altezza inferiore a 20 cm, tenuto conto che la larghezza di ingombro convenzionale è stabilita per ciascuna colonna in 3.00 m. In ogni caso il numero delle colonne non deve essere inferiore a 2, a meno che la larghezza della sede stradale sia inferiore a 5,40 m. La disposizione dei carichi ed il numero delle colonne sulla carreggiata saranno volta per volta quelli che determinano le condizioni più sfavorevoli di sollecitazione per la struttura, membratura o sezione considerata.

Categoria ponte : *Stradale 1a Categoria*

#### Carichi mobili

colonna	Nome	Q	q	alfaQ	alfa q
1	Colonna 1	300,00	9,00	1,00	1,00
2	Colonna 2	200,00	2,50	1,00	1,00
3	Colonna 3	100,00	2,50	1,00	1,00

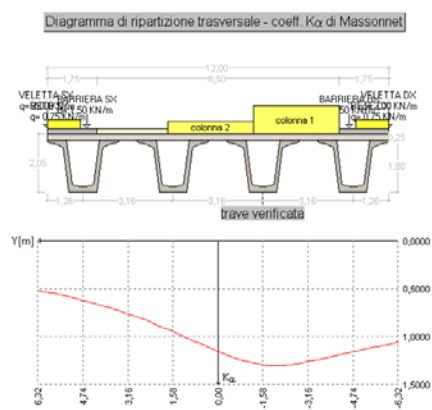
Carico folla sui marciapiedi= 5,00 [KN/m<sup>2</sup>]

Descrizione	Q*α[KN]	q*α[KN/m]	Ecc. Y	Larghezza	Ka
Colonna 1	300,000	9,00	-2,750	3,000	1,280
Colonna 2	200,000	2,50	0,250	3,000	1,122
Zona Rimanente	0,000	2,50	3,000	2,500	0,780

Descrizione	q	Ecc. Y	Larghezza	Ka
Folla marc. sx	5,000	5,42	1,170	0,574
Folla marc. dx	5,000	-5,42	1,170	1,114

Coefficiente di incremento dinamico = 1.0

Le colonne di carico vengono posizionate in direzione x in modo da generare la massima sollecitazione nella specifica sezione di verifica.



## 6.10. PARAMETRI DI SOLLECITAZIONE GENERATI DALLE AZIONI CARATTERISTICHE SULLA TRAVE PREFABBRICATA

### 6.10.1. Sollecitazioni sulla trave 1

#### Coefficienti di combinazione Stati Limite Ultimi

Coeff. sicurezza carichi permanenti	1,35	1,00
Coeff. sicurezza carichi traffico	1,35	0,00
Coeff. sicurezza carichi vento	1,50	0,00

#### Coefficienti di combinazione Stati Limite di Esercizio

Carico	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
LM1/UDL	0,40	0,40	0,00
LM1/TS	0,75	0,75	0,00
forze orizzontali	0,00	0,00	0,00
carico pedonale	0,00	0,00	0,00
LM4 folla	0,00	0,75	0,00
LM3	0,00	0,00	0,00
asse singolo LM2	0,00	0,00	0,00
vento	0,60	0,20	0,00
termico	0,60	0,60	0,50

#### Valori caratteristici sollecitazioni in prima fase

Sez.	Descrizione	PP. Trave		PP. trasverso/soletta	
		M	V	M	V
0,00	APPOGGIO	0,00	338,46	0,00	339,06
17,50	MEZZERIA	2961,50	0,00	2966,76	0,00
35,00	APPOGGIO	0,00	-338,46	0,00	-339,06

#### Valori caratteristici sollecitazioni in fase 2: carichi permanenti

Sez.	Descrizione	Cordoli + Sbalzi		
		M	V	T
0,00	APPOGGIO	0,00	51,87	117,60
17,50	MEZZERIA	453,86	0,00	0,00
35,00	APPOGGIO	0,00	-51,87	-117,60

Sez.	Descrizione	Perm. portati		
		M	V	T
0,00	APPOGGIO	0,00	229,64	29,81
17,50	MEZZERIA	2009,34	0,00	0,00
35,00	APPOGGIO	0,00	-229,64	-29,81

#### Valori caratteristici sollecitazioni in fase 2: carichi da traffico

Sez.	Descrizione	Tandem-TS		
		M	V	T
0,00	APPOGGIO	0,00	299,00	-2,68
17,50	MEZZERIA	2570,66	-146,89	-0,22



35,00 APPOGGIO 0,00 -299,00 2,68

Sez.	Descrizione	M	Distribuito-UDL V	T
0,00	APPOGGIO	0,00	209,35	-55,11
17,50	MEZZERIA	1831,81	38,51	-1,39
35,00	APPOGGIO	0,00	-209,35	55,11

Sez.	Descrizione	M	Folla marciapiedi V	T
0,00	APPOGGIO	0,00	43,22	94,25
17,50	MEZZERIA	378,13	0,00	0,00
35,00	APPOGGIO	0,00	-43,22	-94,25

### Frecce massime condizioni carichi 1 fase

Trave	PP trave	PP soletta/traversi	carichi aggiuntivi
1	0,03	0,03	0,00
2	0,03	0,03	0,00
3	0,03	0,03	0,00
4	0,03	0,03	0,00

### Frecce massime carichi permanenti 2a fase

Trave	Cordoli+Sbalzi	Perm.Portati
1	0,00	0,01
2	0,00	0,01
3	0,00	0,01
4	0,00	0,01

### Frecce massime carichi da traffico

Trave	Tandem-TS	Distribuito-UDL	Folla marciapiedi
1	0,01	0,01	0,00
2	0,01	0,01	0,00
3	0,01	0,01	0,00
4	0,01	0,01	0,00

### Combinazioni SLU: prima fase al taglio dei trefoli

Sez.	Descrizione	M	V
0,00	APPOGGIO	0,00	456,92
17,50	MEZZERIA	3998,02	0,00
35,00	APPOGGIO	0,00	-456,92

### Combinazioni SLU: prima fase al getto della soletta

Sez.	Descrizione	M	V
0,00	APPOGGIO	0,00	914,65
17,50	MEZZERIA	8003,15	0,00
35,00	APPOGGIO	0,00	-914,65

### Combinazioni SLU: Seconda fase P/T

Sez.	Descrizione	M	V	T
0,00	APPOGGIO	0,00	2010,13	199,01
17,50	MEZZERIA	17527,02	-146,32	-2,17
35,00	APPOGGIO	0,00	-2010,13	-199,01

#### Combinazioni SLE: prima fase al taglio dei trefoli

Sez.	Descrizione	M	V
0,00	APPOGGIO	0,00	338,46
17,50	MEZZERIA	2961,50	0,00
35,00	APPOGGIO	0,00	-338,46

#### Combinazioni SLE: Prima fase al getto della soletta

Sez.	Descrizione	M	V
0,00	APPOGGIO	0,00	677,51
17,50	MEZZERIA	5928,26	0,00
35,00	APPOGGIO	0,00	-677,51

### 6.11. PARAMETRI DI SOLLECITAZIONE GENERATI DALLE AZIONI CARATTERISTICHE SUL TRAVERSO

#### Traverso

##### Valori caratteristici M per carichi permanenti

Sez.	Descrizione	Cordoli + Sbalzi	Perm Portati
-6,32	estremità dx	0,00	0,00
-6,00		0,68	-0,07
-5,00		2,96	-0,82
-4,00		-0,35	-0,05
-3,00		-2,24	0,51
-2,00		-3,27	0,85
-1,00		-3,77	1,05
0,00		-3,92	1,05
1,00		-3,77	1,05
2,00		-3,27	0,85
3,00	mezzeria	-2,24	0,51
4,00		-0,35	-0,05
5,00		2,96	-0,82
6,00		0,68	-0,07
6,32		0,00	0,00

##### Valori caratteristici M per carichi traffico

Sez.	Descrizione	Tandem-TS	
		Mmax	Mmin
-6,32	estremità dx	0,00	0,00
-6,00		0,00	-1,46
-5,00		2,49	-4,48
-4,00		9,47	-5,52
-3,00		9,32	-4,78
-2,00		9,76	-4,67
-1,00		10,22	-3,48
0,00		10,53	-0,99
1,00		10,22	-3,48
	mezzeria		

2,00		9,76	-4,67
3,00		9,60	-4,78
4,00		8,63	-5,52
5,00		2,11	-4,48
6,00		0,00	-1,46
6,32	estremità sx	0,00	0,00

Sez.	Descrizione	Distribuito-UDL	
		Mmax	Mmin
-6,32	estremità dx	0,00	-0,99
-6,00		0,07	-1,80
-5,00		1,45	-4,00
-4,00		7,38	-5,12
-3,00		18,90	-5,25
-2,00		23,03	-4,96
-1,00	mezzeria	23,21	-3,74
0,00		19,94	-2,20
1,00		23,21	-4,18
2,00		23,03	-5,07
3,00		17,57	-5,32
4,00		6,79	-4,95
5,00		1,20	-3,54
6,00		0,07	-0,99
6,32	estremità sx	0,00	0,00

Sez.	Descrizione	Folla Marciapiedi	
		Mmax	Mmin
-6,32	estremità dx	0,00	-0,11
-6,00		0,90	-0,22
-5,00		1,71	-0,58
-4,00		0,00	-1,47
-3,00		0,00	-2,61
-2,00		0,00	-3,21
-1,00	mezzeria	0,00	-3,47
0,00		0,00	-3,52
1,00		0,00	-3,43
2,00		0,00	-3,10
3,00		0,00	-2,39
4,00		0,00	-1,05
5,00		1,71	-0,50
6,00		0,90	-0,11
6,32	estremità sx	0,00	0,00

### Combinazioni SLU P/T

Sez.	Descrizione	Mmax	Mmin
-6,32	estremità dx	1,22	-2,51
-6,00		2,35	-4,67
-5,00		10,45	-10,89
-4,00		27,27	-16,40
-3,00		40,63	-17,89
-2,00		42,32	-18,37
-1,00	mezzeria	43,18	-15,18
0,00		38,27	-10,56
1,00		42,37	-16,36
2,00		41,80	-18,51
3,00		34,35	-17,55
4,00		19,42	-15,28
5,00		8,26	-8,68
6,00		1,22	-2,51
6,32	estremità sx	0,00	0,00

### Combinazioni SLE rare

Sez.	Descrizione	Mmax	Mmin
-6,32	estremità dx	0,90	-1,73
-6,00		1,74	-3,23
-5,00		7,74	-7,69
-4,00		19,99	-12,15
-3,00		29,61	-13,25
-2,00		30,69	-13,60
-1,00		31,26	-11,25
0,00	mezzeria	27,60	-7,82
1,00		30,68	-12,12
2,00		30,34	-13,71
3,00		25,00	-13,00
4,00		14,31	-11,32
5,00		6,12	-5,83
6,00		0,90	-1,73
6,32	estremità sx	0,00	0,00

### Combinazioni SLE frequenti

Sez.	Descrizione	Mmax	Mmin
-6,32	estremità dx	0,53	-0,78
-6,00		0,93	-1,49
-5,00		4,94	-3,79
-4,00		11,57	-6,97
-3,00		13,92	-7,59
-2,00		14,23	-7,90
-1,00		14,43	-6,53
0,00	mezzeria	13,00	-4,49
1,00		14,22	-7,02
2,00		14,10	-7,95
3,00		12,35	-7,42
4,00		8,41	-6,44
5,00		4,13	-2,36
6,00		0,53	-0,78
6,32	estremità sx	0,00	0,00

### Combinazioni SLE quasi permanenti

Sez.	Descrizione	Mmax	Mmin
-6,32	estremità dx	0,51	0,51
-6,00		0,88	0,88
-5,00		1,45	1,45
-4,00		-0,80	-0,80
-3,00		-1,87	-1,87
-2,00		-2,53	-2,53
-1,00		-2,80	-2,80
0,00	mezzeria	-2,87	-2,87
1,00		-2,72	-2,72
2,00		-2,41	-2,41
3,00		-1,71	-1,71
4,00		-0,31	-0,31
5,00		2,34	2,34
6,00		0,51	0,51
6,32	estremità sx	0,00	0,00

## 6.12. REAZIONI MASSIME AGLI APPOGGI IN CONDIZIONI STATICHE

### Forze Orizzontali

Azione del vento :	
Altezza barriera	2,84
Pressione cinetica	2,50
Forza totale sull'impalcato Fyw	454,50
Azione longitudinale di frenamento q3 :	
Forza totale sull'impalcato Fxq	454,50
Azione centrifuga Q4 :	
Raggio di curvatura	0,00
Forza totale sull'impalcato Fyq	0,00

### Reazioni Rz condizioni singole carichi 1a fase

Trave	PP trave	PP soletta/traverso
1	348,13	313,43
2	348,13	348,75
3	348,13	348,75
4	348,13	313,43

### Reazioni Rz condizioni singole carichi 2 fase

Trave	Cordoli+Sbalzi	Perm.Portati
1	69,84	188,19
2	53,35	203,92
3	53,35	203,92
4	69,84	188,19

### Carichi da Traffico

Trave	Tandem-TS	Distribuito-UDL	Folla Marciapiedi
1	289,41	207,61	60,25
2	299,00	209,35	44,45
3	235,26	168,81	44,45
4	161,30	128,61	60,25

### Lineari di 2a fase

Trave	x=0	x=Luce
1	42,48	42,48
2	31,39	31,39
3	31,39	31,39
4	42,48	42,48

### Reazioni appoggi: combinazioni SLU P/T

Trave	Rz max	Rz min
1	2010,44	962,07
2	2046,74	985,53
3	1905,96	985,53

4                      1730,83                      962,07

Reazione laterale totale  $R_y = 681,75$

Reazione longitudinale totale  $R_x = 613,58$

#### Reazioni appoggi: combinazioni SLE rare

Trave	Rz max	Rz min
1	1489,21	0,00
2	1516,11	0,00
3	1411,82	0,00
4	1282,10	0,00

Reazione laterale totale  $R_y = 454,50$

Reazione longitudinale totale  $R_x = 454,50$

#### Reazioni appoggi: combinazioni SLE frequenti

Trave	Rz max	Rz min
1	1262,17	0,00
2	1293,52	0,00
3	1229,50	0,00
4	1134,49	0,00

Reazione laterale totale  $R_y = 90,90$

Reazione longitudinale totale  $R_x = 0,00$

#### Reazioni appoggi: combinazioni SLE quasi permanenti

Trave	Rz max	Rz min
1	962,07	0,00
2	985,53	0,00
3	985,53	0,00
4	962,07	0,00

Reazione laterale totale  $R_y = 0,00$

Reazione longitudinale totale  $R_x = 0,00$

### 6.13. AZIONE SISMICA

Parametri per la determinazione dell'azione sismica

Categoria di sottosuolo C  
Categoria topografica T1  
Coeff. di combinazione sismica 0,2

Peso Impalcato 7800,14  
Peso Carichi Mobili 2388,20  
Aliquota Carichi Mobili 0,20  
Peso Totale Struttura 8277,78

#### Forze orizzontali (SLV)

Si assume la forza trasmessa pari alla massa per l'accelerazione di picco al suolo ( $0.195 a_g/g$ ).

#### Valori

Spettro di risposta elastico in accelerazione (componente trasversale)  
Forza 807 kN (sulla singola spalla)  
Spettro di risposta elastico in accelerazione (componente longitudinale)  
Forza 1614 kN ( in corrispondenza della spalla con apparecchi di appoggio fissi)

#### Forze verticali

#### Valori per SLE

$S_s$  1,00  
Fattore di amplificazione spettrale massima  $F_v$  0,83  
Spettro di risposta elastico in accelerazione  $S_{ve}$  0,0256

#### Azione sismica caratteristica sulla trave

Sez.	Descrizione	Mmax	Vmax	Tmax
0,00	APPOGGIO	0,00	27,23	3,71
17,50	MEZZERIA	238,00	-0,55	-0,01
35,00	APPOGGIO	0,00	-27,23	-3,71

Sez.	Descrizione	Mmin	Vmin	Tmin
0,00	APPOGGIO	0,00	24,52	3,77
17,50	MEZZERIA	214,53	0,00	0,00
35,00	APPOGGIO	0,00	-24,52	-3,77

## Combinazione

Sez.	Descrizione	Mmax	Vmax	Tmax
0,00	APPOGGIO	0,00	1092,24	151,18
17,50	MEZZERIA	9547,76	-22,23	-0,33
35,00	APPOGGIO	0,00	-1092,24	-151,18

Sez.	Descrizione	Mmin	Vmin	Tmin
0,00	APPOGGIO	0,00	983,54	148,99
17,50	MEZZERIA	8605,97	0,00	0,00
35,00	APPOGGIO	0,00	-983,54	-148,99

## Valori per SLU

$S_s$  1,00

Fattore di amplificazione spettrale massima  $F_v$  1,24

Spettro di risposta elastico  $S_{ve}$  0,0857

## Azione sismica caratteristica sulla trave

Sez.	Descrizione	Mmax	Vmax	Tmax
0,00	APPOGGIO	0,00	91,22	12,44
17,50	MEZZERIA	797,39	-1,86	-0,03
35,00	APPOGGIO	0,00	-91,22	-12,44

Sez.	Descrizione	Mmin	Vmin	Tmin
0,00	APPOGGIO	0,00	82,14	12,63
17,50	MEZZERIA	718,74	0,00	0,00
35,00	APPOGGIO	0,00	-82,14	-12,63

## Combinazione

Sez.	Descrizione	Mmax	Vmax	Tmax
0,00	APPOGGIO	0,00	1156,23	160,04
17,50	MEZZERIA	10107,14	-23,53	-0,35
35,00	APPOGGIO	0,00	-1156,23	-160,04

Sez.	Descrizione	Mmin	Vmin	Tmin
0,00	APPOGGIO	0,00	1041,16	157,72
17,50	MEZZERIA	9110,19	0,00	0,00
35,00	APPOGGIO	0,00	-1041,16	-157,72



## 7. VERIFICHE TRAVE

La trave oggetto dell'analisi prevede l'utilizzo di precompressione a cavi aderenti.

Viene analizzato lo stato di sollecitazione agente sulla trave nelle sue diverse fasi di vita: al taglio dei cavi, in fase di trasporto, in fase di sollevamento, ed in opera, compresa l'eventuale fase di getto della soletta collaborante. In ognuna delle diverse fasi viene specificato lo stato di vincolo della trave e vengono valutate le perdite di tensione sui cavi.

Nell'ultima fase in opera vengono poi analizzate le diverse combinazioni di calcolo tenendo conto dei carichi permanenti e variabili, eventualmente mobili, presenti sulla trave.

Le perdite di tensione si suddividono in perdite elastiche (al momento del taglio dei cavi la trave si deforma provocando accorciamento sui cavi), perdite dovute al ritiro del conglomerato, perdite dovute allo scorrimento viscoso del conglomerato e perdite dovute al rilassamento dei cavi quando restano in tensione per lungo periodo.

### 7.1. DATI E CARATTERISTICHE TRAVE

#### Geometria trave

Lunghezza trave 36.00 [m]

#### Sezioni della trave

Allineamento delle sezioni:	Inferiore	Descrizione	Ascissa
N°			
1		Sezione a cassoncino T H=180	
2		trasverso	

#### Geometria soletta

Base soletta	3.16	[m]
Altezza soletta	0.25	[m]

#### Fase in opera

Ascissa vincolo sinistro	0.50	[m]
Ascissa vincolo destro	35.50	[m]

#### Fase taglio dei cavi

Ascissa vincolo sinistro	0.00	[m]
Ascissa vincolo destro	36.00	[m]

#### Fase di sollevamento

<u>Vincolo sinistro</u> [Appoggio semplice]		
Ascissa	1.00	[m]
<u>Vincolo destro</u> [Appoggio semplice]		
Ascissa	34.00	[m]

#### Fase di trasporto

<u>Vincolo sinistro</u> [Appoggio semplice]		
Ascissa	1.00	[m]
<u>Vincolo destro</u> [Appoggio semplice]		
Ascissa	34.00	[m]

#### Caratteristiche materiali utilizzati

R <sub>ck</sub> calcestruzzo (Fase taglio dei cavi)	40	[MPa]
R <sub>sk</sub> calcestruzzo (Fase in opera)	50	[MPa]
Peso specifico calcestruzzo	25.00	[kN/mc]
Modulo elastico del calcestruzzo	39858.00	[MPa]
Coefficiente di Poisson		0.15

#### Materiale armatura lenta trave

Tipo di acciaio utilizzato	B450C
----------------------------	-------

Tensione ammissibile acciaio	359.321	[MPa]
Tensione ammissibile cls ( $\sigma_{amm}$ )	24.900	[MPa]
Tensione tang.ammissibile cls ( $\tau_{c0}$ )	0.863	[MPa]
Tensione tang.ammissibile cls ( $\tau_{c1}$ )	2.381	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione cls tesoro/compresso	1.00	
Coeff. omogeneizzazione armatura lenta/cls	15.00	
Coeff. omogeneizzazione cavi/cls	6.00	
Coeff. di dilatazione termica	0.00	

Materiale calcestruzzo soletta

$R_{ck}$ calcestruzzo	40.000	[MPa]
Peso specifico calcestruzzo	25.0000	[kN/mc]
Modulo elastico del calcestruzzo	35650.555	[MPa]
Coefficiente di Poisson	0.20	

Materiale armatura soletta

Tipo di acciaio utilizzato	B450C	
Tensione ammissibile acciaio	359.321	[MPa]
Tensione ammissibile cls ( $\sigma_{amm}$ )	19.920	[MPa]
Tensione tang.ammissibile cls ( $\tau_{c0}$ )	0.729	[MPa]
Tensione tang.ammissibile cls ( $\tau_{c1}$ )	2.096	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls	15.00	

**Cavi e tiro dei cavi**

*Simbologia adottata*

n°	numero di trefoli dello stesso tipo
D	diametro del singolo trefolo espressa in [mm]
A	area del singolo trefolo espressa in [cmq]
fptk	Tensione caratteristica di rottura espressa in [MPa]
fpyk	Tensione convenzionale caratteristica di snervamento espressa in [MPa]
Atot	Area totale del gruppo di trefoli dello stesso tipo espressa in [cmq]

Descrizione	n°	D	A	fptk	fpyk	Atot
Trefolo 0,6	64	15.20	1.39	1863.3	1667.2	88.96
<b>Totale</b>	<b>64</b>					<b>88.96</b>

*Simbologia adottata*

Tt	Tensione unitaria al tiro espressa in [MPa]
Lg(S)	Lunghezza guaina sinistra espressa in [m]
Lg(D)	Lunghezza guaina destra espressa in [m]
Lcavo	Lunghezza cavo espressa in [m]
Tiro	Tiro totale sul cavo espresso in [kN]

n°Descrizione	Tt	Lg(S)	Lg(D)	Lcavo	Tiro
1Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
2Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
3Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
4Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
5Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
6Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
7Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
8Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
9Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
10Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
11Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
12Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
13Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
14Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
15Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
16Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
17Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
18Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
19Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
20Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
21Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
22Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
23Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
24Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
25Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
26Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
27Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
28Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
29Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
30Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
31Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
32Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
33Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
34Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984

35Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
36Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
37Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
38Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
39Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
40Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
41Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
42Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
43Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
44Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
45Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
46Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
47Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
48Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
49Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
50Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
51Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
52Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
53Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
54Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
55Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
56Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
57Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
58Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
59Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
60Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
61Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
62Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
63Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
64Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	34.50	181.2984
<b>Totale</b>					<b>11603.0990</b>

## Cadute di tensione

*Simbologia adottata*

P(Rit) Cadute di tensione per fenomeni di ritiro espressa in [%]

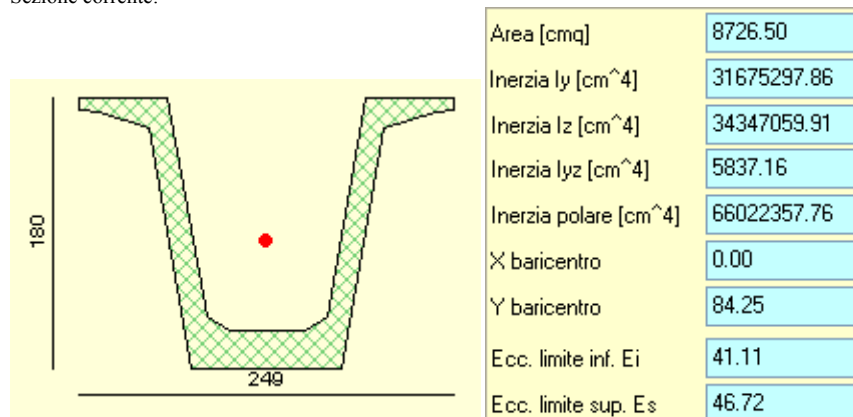
P(Vis) Cadute di tensione per fenomeni di viscosità espressa in [%]

P(Ril) Cadute di tensione per fenomeni di rilassamento espressa in [%]

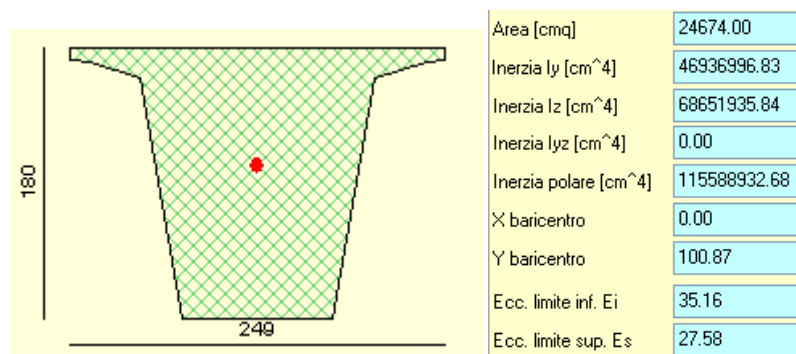
Fase	P(Rit)	P(Vis)	P(Ril)
Taglio cavi	0.00	0.00	36.40
Trasporto	7.39	29.25	39.87
Sollevamento	18.84	40.32	44.73
In opera	100.00	100.00	100.00

$\epsilon_{cs}$ Deformazione totale da ritiro	0.00041	
$\phi$ Coefficiente di viscosità	1.97	
$\psi$ Coefficiente di rilassamento	0.206	
$h_0$ dimensione convenzionale $2 \cdot A/u$	168.54	mm
$f_{ck}$ resistenza caratteristica a compressione del cls	41.47	MPa
Classe di armatura	0	

Sezione corrente:



Sezione in corrispondenza del traverso:



Oltre ai cavi di precompressione la trave presenta armatura lenta e staffe per il taglio.

Armadura lenta (6 Ø20) lungo tutto lo sviluppo della trave.

N°	X[cm]	Y[cm]	d[mm]	A[cmq]	Lung[cm]
1	5.00	7.00	20.00	3.14	1141
2	10.00	7.00	20.00	3.14	1141
3	15.00	7.00	20.00	3.14	1141
4	-5.00	7.00	20.00	3.14	1141
5	-10.00	7.00	20.00	3.14	1141
6	-15.00	7.00	20.00	3.14	1141

Staffe

N°	Xi [m]	Xf [m]	L [m]	Ns	Ps [cm]	ds [mm]	bs
1	0.0	5.0	5.0	34	15.0	14.00	2
2	5.0	29.5	24.5	123	20.0	12.00	2
3	29.5	34.5	5.0	34	15.0	14.00	2

Le condizioni di carico considerate, e le sollecitazioni elementari che ne conseguono, sono quelle riportate al paragrafo specifico. Tali azioni vengono combinate secondo le indicazioni del testo unico 2008 per le verifiche di stato limite ultimo e di esercizio.

## 7.2. COMBINAZIONI

### Combinazione n° 1

Fase: Taglio cavi - Tipo combinazione: SLU - A1M1

n°	Nome condizione	F/S	Ψ	γ	Ψ×γ
1	Peso trave	SFAVOREVOLE	1.00	1.35	1.35

### Combinazione n° 4

Fase: In opera a breve termine - Tipo combinazione: SLU - A1M1

n°	Nome condizione	F/S	Ψ	γ	Ψ×γ
1	Peso trave	SFAVOREVOLE	1.00	1.35	1.35
2	Peso soletta	SFAVOREVOLE	1.00	1.35	1.35

### Combinazione n° 6

Fase: In opera a lungo termine - Tipo combinazione: SLU - A1M1

n°	Nome condizione	F/S	Ψ	γ	Ψ×γ
1	Peso trave	SFAVOREVOLE	1.00	1.35	1.35
2	Peso soletta	SFAVOREVOLE	1.00	1.35	1.35
3	Permanente	SFAVOREVOLE	1.00	1.50	1.50
4	Mob M max	SFAVOREVOLE	1.00	1.35	1.35

### Combinazione n° 7

Fase: In opera a lungo termine - Tipo combinazione: SLU - A1M1

n°	Nome condizione	F/S	$\Psi$	$\gamma$	$\Psi \times \gamma$
1	Peso trave	SFAVOREVOLE	1.00	1.35	1.35
2	Peso soletta	SFAVOREVOLE	1.00	1.35	1.35
3	Permanente	SFAVOREVOLE	1.00	1.50	1.50
4	Mob T Max	SFAVOREVOLE	1.00	1.35	1.35

Combinazione n° 12

Fase: In opera a lungo termine - Tipo combinazione: SLE - Quasi permanente

n°	Nome condizione	F/S	$\Psi$	$\gamma$	$\Psi \times \gamma$
1	Peso trave	SFAVOREVOLE	1.00	1.00	1.00
2	Peso soletta	SFAVOREVOLE	1.00	1.00	1.00
3	Permanente	SFAVOREVOLE	1.00	1.00	1.00
4	Mob M max	SFAVOREVOLE	0.20	1.00	0.20

Combinazione n° 14

Fase: In opera a lungo termine - Tipo combinazione: SLE - Frequente

n°	Nome condizione	F/S	$\Psi$	$\gamma$	$\Psi \times \gamma$
1	Peso trave	SFAVOREVOLE	1.00	1.00	1.00
2	Peso soletta	SFAVOREVOLE	1.00	1.00	1.00
3	Permanente	SFAVOREVOLE	1.00	1.00	1.00
4	Mob M max	SFAVOREVOLE	0.40	1.00	0.40

Combinazione n° 16

Fase: In opera a lungo termine - Tipo combinazione: SLE - Rara

n°	Nome condizione	F/S	$\Psi$	$\gamma$	$\Psi \times \gamma$
1	Peso trave	SFAVOREVOLE	1.00	1.00	1.00
2	Peso soletta	SFAVOREVOLE	1.00	1.00	1.00
3	Permanente	SFAVOREVOLE	1.00	1.00	1.00
4	Mob M max	SFAVOREVOLE	0.75	1.00	0.75

Il calcolo della sezione è effettuato nell'ipotesi di precompressione totale.

**Opzioni verifiche SLU**

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.20

**Opzioni verifiche SLE**

Condizioni ambientali ORDINARIE  
Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature	Sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico	$\sigma_c$	$\sigma_{ct}$	$\sigma_t$
Rara	$< 0.60 f_{ck}$	$< 1.00 f_{ctk}$	$< 0.80 f_{yk}$
Quasi permanente	$< 0.45 f_{ck}$	$< 1.00 f_{ctk}$	$< 1.00 f_{yk}$
Frequente	$< 1.00 f_{ck}$	$< 1.00 f_{ctk}$	$< 1.00 f_{yk}$
Taglio dei cavi		$< 0.70 f_{ck}$	$< 1.00 f_{ckj}$

**Caratteristiche geometriche sezioni ideali**

Simbologia adottata

X	Ascissa della sezione espressa in [m]						
H	Altezza della sezione espressa in [cm]						
A	Area della sezione espressa in [cmq]						
I	Inerzia della sezione espressa in [cm <sup>4</sup> ]						
Yg	Ordinata del baricentro espressa in [cm]						
Winf	Modulo di resistenza espresso in [cm <sup>3</sup> ]						
Wsup	Modulo di resistenza espresso in [cm <sup>3</sup> ]						
e	Eccentricità del cavo equivalente espresso in [cm]						
<b>X</b>	<b>H</b>	<b>A</b>	<b>I</b>	<b>Yg</b>	<b>Winf</b>	<b>Wsup</b>	<b>e</b>
0.45	180	18270.71	43794570	79.62	550051	436284	58.38
18.00	180	9171.30	36735787	81.26	452061	372056	61.59

### 7.3. VERIFICHE FLESSIONALI

Si riportano le verifiche flessionali della trave relativamente alla sezione di mezzzeria.

*Simbologia adottata nelle verifiche a rottura*

X	Ascissa della sezione espressa in [m]
M	Momento dovuto ai soli carichi agente sulla sezione espresso in [kNm]
Mu	Momento ultimo della sezione espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza
Coefficiente di sicurezza a rottura richiesto FS = 1.20	

*Simbologia adottata nelle verifiche tensionali*

X	Ascissa della sezione espressa in [m]
$\sigma_{c,max}$	Tensione massima nel calcestruzzo espressa in [MPa]
$\sigma_{c,min}$	Tensione minima nel calcestruzzo espressa in [MPa]
$\sigma_{f,max}$	Tensione massima nell'armatura lenta espressa in [MPa]
$\sigma_{f,min}$	Tensione minima nell'armatura lenta espressa in [MPa]
$\sigma_{cavi}$	Tensione nei cavi espressa in [MPa]

Comb <b>SLU</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>Mu</b>	<b>FS</b>
1	18.00	3998.02	10944.61	2.74
4	18.00	8003.15	12652.69	1.58
6	18.00	17527.02	23398.76	1.33

Comb <b>SLE</b>	<b>X</b>	<b><math>\sigma_{c,max}</math></b>	<b><math>\sigma_{c,min}</math></b>	<b><math>\sigma_{f,max}</math></b>	<b><math>\sigma_{f,min}</math></b>	<b><math>\sigma_{cavi}</math></b>
12	18.00	14.986	-0.641	0.000	-57.857	-883.866
14	18.00	14.986	-0.641	0.000	-57.857	-883.866
16	18.00	15.854	-2.582	0.000	-85.309	-878.337

### 7.4. VERIFICHE A TAGLIO

*Simbologia adottata nelle verifiche a rottura*

X	Ascissa della sezione espressa in [m]
T	Taglio agente nella sezione espresso in [kN]
$V_{Rd}$	Resistenza a taglio della sezione senza armatura trasversale espressa in [kN]
$V_{Rsd}$	Resistenza a taglio a trazione della sezione con armatura trasversale espressa in [kN]
$V_{Rcd}$	Resistenza a taglio a compressione della sezione con armatura trasversale espressa in [kN]

Si riportano le verifiche a taglio della trave relativamente alla sezione di appoggio:

X = 0.50 m					
Comb <b>SLU</b>	<b>X</b>	<b>T</b>	<b><math>V_{Rd}</math></b>	<b><math>V_{Rsd}</math></b>	<b><math>V_{Rcd}</math></b>
7	0.50	2010	2171.35	3138.42	2171.35

### 7.5. VERIFICHE A FESSURAZIONE

Si riportano le verifiche per fessurazione della trave relativamente alla sezione di mezzzeria.

*Simbologia adottata*

X	Ascissa della sezione espressa in [m]
$M_{pf}$	Momento di prima fessurazione espresso in [kNm]
$M_c$	Momento dovuto al solo carico espresso in [kNm]
$\epsilon_{sm}$	Deformazione espressa in [%]

$s_m$  Distanza media tra le fessure espresso in [mm]  
w apertura delle fessure espresso in [mm]

Comb	X	Mpf	M	$\epsilon_{sm}$	$s_m$	w	$w_{lim}$
12 (Q perm)	18.00	8468.41	9157.72	0.0108	185.27	0.032	0.200
14 (Freq)	18.00	8468.41	10325.13	0.0211	185.27	0.059	0.300

## 8. SPALLE

Nei paragrafi seguenti si riportano le analisi e verifiche strutturali relative alla spalla su cui si dispongono gli appoggi fissi. Le spalle sono costituite da zattere di fondazione poggianti su pali di diametro  $\varnothing 1200$  mm, paramento dello spessore var. 1.68-2.37m e muri di risvolto laterali.

Nel presente paragrafo è presentato il calcolo dello stato sollecitativo all'intradosso del plinto di fondazione.

L'analisi delle sollecitazioni è stata effettuata tramite uno specifico modulo di calcolo, implementato tramite foglio elettronico, relativamente al quale vengono presentati i dati di input e le computazioni intermedie.

I dati di output sono stati riportati nella tabella seguente denominata "condizione di carico statica". Le azioni elementari vengono poi combinate con i relativi coefficienti moltiplicativi in funzione della disposizione di carico e del gruppo di appartenenza, secondo la verifica alle tensioni ammissibili. In seguito si riportano sia le tabelle di combinazione sia la tabella riepilogativa complessiva delle sollecitazioni all'intradosso plinto con cui vengono effettuate le verifiche.

### 8.1. Spalla

La spalla fondata su 12 pali  $\varnothing 1200$  è costituita da una zattera di fondazione di dimensioni 10.00x13.20, spessore 2.0m, da un paramento frontale di altezza massima 9.12 m comprensivo di paraghiaia ( $h=2.43$ m) e spessore var. 1.68-2.37m e da risvolti laterali dello spessore di 1.00m.

Le verifiche vengono effettuate per le seguenti condizioni elementari di carico, dei quali si riportano, a fianco, i relativi coefficienti di combinazione e partecipazione.

#### 8.1.1. Dati di progetto

L'asse X è diretto secondo l'asse longitudinale del viadotto, l'asse Z è verticale e diretto verso l'alto, l'asse Y è tale da formare con gli altri due assi una terna cartesiana destrorsa.

Nelle tabelle e figure successive si riportano i seguenti dati :

- caratteristiche geometriche della struttura
- sezione spiccato
- sollecitazioni indotte dall'impalcato per le varie stese di carico analizzate
- azioni elementari
- carichi elementari permanenti, variabili ed indotti, nelle condizioni di carico previste
- combinazioni di carico in esercizio
- riepilogo delle sollecitazioni all'intradosso del plinto



### 8.1.2. Input di calcolo

Generali		
Peso cls	25	kN/m <sup>3</sup>
Peso terreno	19	kN/m <sup>3</sup>
Sovraccarico accidentale sul rilevato	20	kN/m <sup>2</sup>
Distanza fusto da bordo anteriore plinto	1,20	m
Altezza appoggio + baggiolo	0,35	m
Distanza piano appoggi-intradosso plinto	8,65	m
Paraghiaia		
Altezza	2,40	m
Lunghezza lungo asse X	0,53	m
Lunghezza lungo asse Y	10,00	m
Coordinata X del baricentro	1,830	m
Muro frontale		
Altezza	6,30	m
Lunghezza lungo asse X	2,32	m
Lunghezza lungo asse Y	10,00	m
Coordinata X del baricentro	2,64	m
Plinto		
Altezza	2,00	m
Lunghezza lungo asse X	10,00	m
Lunghezza lungo asse Y	13,20	m
Spessore ricoprimento medio	1,50	m
Muro andatore		
Altezza	8,70	m
Lunghezza di un singolo muro lungo asse X	1,00	m
Lunghezza di un singolo muro lungo asse Y	6,64	m
Coordinata X del baricentro	-1,760	m
Pavimentazione		
Largh trasv imp	8,50	m
Terreno		
Angolo d'attrito interno ( $\varphi$ )	35	°
Coefficiente per il calcolo della spinta a riposo tangente ( $\varphi$ )	0,4264	
	0,7002	
Sisma		
$S_h$ (fatt. che tiene conto del profilo stratigrafico)	1,00	
$S_v$	1,00	
$a_g$ (valore di PGA)	0,195	
Coefficiente riduttivo	1,00	
Coefficiente sismico orizzontale	0,195	
Incremento di spinta sismico	0,128	

### 8.1.3. Reazioni impalcato

Appoggio		A			B			C			D			biz [m]	Mx [kNm]	My [kNm]
Descrizione carico		FZ [kN]	FX [kN]	FY [kN]	FZ [kN]	FX [kN]	FY [kN]	FZ [kN]	FX [kN]	FY [kN]	FZ [kN]	FX [kN]	FY [kN]			
Peso proprio	g <sub>1</sub>	661,56	0,00	0,00	696,88	0,00	0,00	696,88	0,00	0,00	661,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Permanenti	g <sub>2</sub>	300,48	0,00	0,00	288,66	0,00	0,00	288,66	0,00	0,00	300,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Centrifuga		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cedimenti vincolari (P1)	ε <sub>1-3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cedimenti vincolari (P1-P2)	ε <sub>1-3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ritiro	ε <sub>2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Variazione termica differenziale	ε <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Variazione termica costante	ε <sub>3-2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Scorimenti viscosi	ε <sub>4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Mobili disposiz. A - Max	q <sub>1a</sub>	557,27	0,00	0,00	552,80	0,00	0,00	448,52	0,00	0,00	350,16	0,00	0,00	0,00	1146,46	0,00
C. Mobili disposiz. A - Min	q <sub>1b</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Mobili disposiz. B - Max	q <sub>1c</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Mobili disposiz. B - Min	q <sub>1d</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Frenata	q <sub>3</sub>	0,00	113,62	0,00	0,00	113,62	0,00	0,00	113,62	0,00	0,00	113,62	0,00	1,30	0,00	590,82
Vento a ponte scarico	q <sub>5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,00	0,00	0,00	38,00	0,00	0,00	0,00	1,10	0,00	0,00
Vento a ponte carico	q <sub>5</sub>	70,00	0,00	0,00	0,00	0,00	116,00	0,00	0,00	116,00	-70,00	0,00	0,00	2,57	663,60	0,00
Sisma longitudinale	q <sub>6</sub>	0,00	403,00	0,00	0,00	403,00	0,00	0,00	403,00	0,00	0,00	403,00	0,00	0,90	0,00	1450,80
Sisma trasversale	q <sub>6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	403,00	0,00	0,00	403,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00
Sisma verticale	q <sub>6</sub>	30,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Attrito dei vincoli	q <sub>7</sub>	0,00	28,86	0,00	0,00	28,86	0,00	0,00	28,86	0,00	0,00	28,86	0,00	0,00	0,00	0,00

Convenzioni adottate:  
 asse X coincidente con l'asse longitudinale del ponte;  
 asse Y coincidente con l'asse trasversale del ponte;  
 asse Z è verticale e diretto verso l'alto.

Posizione baggioli (asse y)	4,74	1,58	-1,58	-4,74
Distanza asse baggioli- asse muro frontale	0,25	m		
Distanza asse baggioli - baricentro plinto	2,91	m		

#### 8.1.4. Sollecitazioni sulla spalla (M1)

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFF PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE $\gamma_m$	(M1)
<i>Tangente dell'angolo di resistenza al taglio</i>	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,00
<i>Coefficiente efficace</i>	$c'_k$	$\gamma_{c'}$	1,00
<i>Resistenza non drenata</i>	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,00
<i>Peso dell'unità di volume</i>	$\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,00

## SPICCATO MURO FRONTALE

### AZIONI SU SPALLA [kN,m]

cond statica

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	g1	318,00	0,00	0,00	-1,83		7,50	0,00	-581,94
Muro frontale	g1	4384,80	0,00	0,00			3,15	0,00	0,00
		<b>4702,80</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>				<b>0,00</b>	<b>-581,94</b>
Rinterro	g3	0,00	3679,46	0,00			2,90	0,00	10670,45
Sovr. acc. sul rilevato		0,00	741,98	0,00			4,35	0,00	3227,60

\* Il sovraccarico accidentale a tergo della spalla è combinato con i coeff dei carichi mobili

### AZIONI SU SPALLA [kN,m]

cond sismica x

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	q6		62,01		-1,83	0,00	7,50	0,00	465,08
Muro frontale	q6		855,04		0,00	0,00	3,15	0,00	2693,36
Rinterro	q6		4781,90		0,00	0,00	2,90	0,00	13867,51
			<b>5698,95</b>					<b>0,00</b>	<b>17025,95</b>

cond sismica y

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	q6			62,01	-1,83	0,00	7,50	465,08	0,00
Muro frontale	q6			855,04	0,00	0,00	3,15	2693,36	0,00
Rinterro	q6			322,34	0,00	0,00	2,90	934,77	0,00
				<b>1239,38</b>				<b>4093,21</b>	<b>0,00</b>

cond sismica vert

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	q6	31,01			-1,83	0,00	7,50	0,00	-56,74
Muro frontale	q6	427,52			0,00	0,00	3,15	0,00	0,00
		<b>458,52</b>						<b>0,00</b>	<b>-56,74</b>

## FONDAZIONE

### AZIONI SU SPALLA [kN,m]

cond statica

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	g1	318,00			1,83		9,50	0,00	581,94
Muro frontale	g1	4384,80			2,64		5,15	0,00	11575,87
Plinto	g1	6600,00					1,00	0,00	0,00
Muri andatori	g1	2888,40			-1,76		6,35	0,00	-5083,58
		<b>14191,20</b>						<b>0,00</b>	<b>7074,23</b>
Rinterro	g3	10975,92			-1,76		5,35	0,00	-19317,62
Ricop. Plinto	g3	1208,40			-1,76		2,75	0,00	-2126,78
Sovr. acc. sul rilevato		1328,00			-1,76		5,35	0,00	-2337,28
* Il sovraccarico accidentale a tergo della spalla è combinato con i coeff dei carichi mobili									
Rinterro	g3		5565,62				3,57	0,00	19850,71
Sovr. acc. sul rilevato			775,66				5,35	0,00	4149,80

### AZIONI SU SPALLA [kN,m]

cond sismica x

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	q6		62,01		1,83	0,00	9,50	0,00	589,10
Muro frontale	q6		855,04		2,64	0,00	5,15	0,00	4403,44
Plinto	q6		1287,00		0,00	0,00	1,00	0,00	1287,00
Muri andatori	q6		563,24		-1,76	0,00	6,35	0,00	3576,56
Rinterro	q6		7233,19		-1,76	0,00	5,35	0,00	28772,19
Sovr. acc. sul rilevato									
			<b>10000,47</b>						<b>38628,28</b>

cond sismica y

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	q6			62,01	1,83	0,00	9,50	589,10	0,00
Muro frontale	q6			855,04	2,64	0,00	5,15	4403,44	0,00
Plinto	q6			1287,00	0,00	0,00	1,00	1287,00	0,00
Muri andatori	q6			563,24	-1,76	0,00	6,35	3576,56	0,00
Rinterro	q6			2140,30	-1,76	0,00	6,35	13590,93	0,00
				<b>4907,59</b>				<b>23447,02</b>	<b>0,00</b>

cond sismica vert

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	q6	31,01			1,83	0,00	9,50	0,00	56,74
Muro frontale	q6	427,52			2,64	0,00	5,15	0,00	1128,65
Plinto	q6	643,50			0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Muri andatori	q6	281,62			-1,76	0,00	6,35	0,00	-495,65
Rinterro	q6	1070,15			-1,76	0,00	6,35	0,00	-1883,47
Ricop. Plinto	q6	117,82			-1,76	0,00	2,75	0,00	-207,36
		<b>2571,61</b>						<b>0,00</b>	<b>-1401,09</b>

## Combinazioni di carico SLU

	Descrizione	Peso proprio	Permanenti	Contingenti	ced. Vincolari	Ritiro	Var. termiche	Viscosità	C. mobili	Frenatura	Vento	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z	altri vincoli
AZIONI SLU GEO	Vento a ponte scarico	1,00	1,30	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60		1,30				1,30
	Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	1,00	1,30	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	1,15	0,00	0,00	0,00	0,78	1,30
	Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	1,00	1,30	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	1,15	0,00	0,00	0,00	0,78	1,30
	Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	1,00	1,30	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,86	0,00	0,00	0,00	1,15	1,30
	Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	1,00	1,30	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,86	0,00	0,00	0,00	1,15	1,30
	Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	1,00	1,30	1,15	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,86	0,00	0,00	0,00	0,78	1,30
	Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	1,00	1,30	1,15	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,86	0,00	0,00	0,00	0,78	1,30
	Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	1,00	1,30	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	1,15	0,00	0,00	0,78	1,30
	Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	1,00	1,30	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	1,15	0,00	0,00	0,78	1,30
	Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	1,00	1,30	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,86	0,00	0,00	1,15	1,30
	Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	1,00	1,30	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,86	0,00	0,00	1,15	1,30
	Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	1,00	1,30	1,15	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,86	0,00	0,00	0,78	1,30
	Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	1,00	1,30	1,15	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,86	0,00	0,00	0,78	1,30
	Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	1,00	1,30	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	1,15	0,00	0,78	1,30
	Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	1,00	1,30	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	1,15	0,00	0,78	1,30
	Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	1,00	1,30	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,86	0,00	1,15	1,30
	Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	1,00	1,30	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,86	0,00	1,15	1,30
	Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	1,00	1,30	1,15	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,86	0,00	0,78	1,30
	Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	1,00	1,30	1,15	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,86	0,00	0,78	1,30
	Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	1,00	1,30	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	1,15	0,78	1,30
	Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	1,00	1,30	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	1,15	0,78	1,30
	Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	1,00	1,30	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,86	1,15	0,78	1,30
	Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	1,00	1,30	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,86	1,15	0,78	1,30
	Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	1,00	1,30	1,15	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,86	0,00	0,78	1,30
	Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	1,00	1,30	1,15	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,86	0,00	0,78	1,30
AZIONI SLU STR	Vento a ponte scarico	1,35	1,50	0,00	1,20	1,20	1,00	0,72	0,72		1,50				1,50
	Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	1,35	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	1,35	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	1,35	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	1,35	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	1,35	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	1,01	0,00	0,00	0,00	1,35	1,50
	Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	1,35	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	1,01	0,00	0,00	0,00	1,35	1,50
	Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	1,35	1,50	1,35	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	1,01	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	1,35	1,50	1,35	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	1,01	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	1,35	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,35	0,00	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	1,35	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,35	0,00	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	1,35	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,01	0,00	0,00	1,35	1,50
	Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	1,35	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,01	0,00	0,00	1,35	1,50
	Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	1,35	1,50	1,35	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,01	0,00	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	1,35	1,50	1,35	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,01	0,00	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	1,35	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,35	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	1,35	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,35	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	1,35	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,01	0,00	1,35	1,50
	Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	1,35	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,01	0,00	1,35	1,50
	Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	1,35	1,50	1,35	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,01	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	1,35	1,50	1,35	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,01	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	1,35	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,35	0,90	1,50
	Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	1,35	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,35	0,90	1,50
	Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	1,35	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,01	1,35	1,50
	Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	1,35	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,01	1,35	1,50
	Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	1,35	1,50	1,35	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,01	0,90	1,50
	Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	1,35	1,50	1,35	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,01	0,90	1,50
AZIONI SLU EQU	Vento a ponte scarico	1,10	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72		1,50				1,50
	Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	1,10	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	1,35	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	1,10	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	1,35	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	1,10	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	1,01	0,00	0,00	0,00	1,35	1,50
	Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	1,10	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	1,01	0,00	0,00	0,00	1,35	1,50
	Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	1,10	1,50	1,35	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	1,01	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	1,10	1,50	1,35	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	1,01	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	1,10	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,35	0,00	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	1,10	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,35	0,00	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	1,10	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,01	0,00	0,00	1,35	1,50
	Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	1,10	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,01	0,00	0,00	1,35	1,50
	Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	1,10	1,50	1,35	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,01	0,00	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	1,10	1,50	1,35	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,01	0,00	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	1,10	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,35	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	1,10	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,35	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	1,10	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,01	0,00	1,35	1,50
	Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	1,10	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,01	0,00	1,35	1,50
	Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	1,10	1,50	1,35	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,01	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	1,10	1,50	1,35	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,01	0,00	0,90	1,50
	Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	1,10	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,35	0,90	1,50
	Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	1,10	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,35	0,90	1,50
	Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	1,10	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,01	1,35	1,50
	Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	1,10	1,50	0,00	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,01	1,35	1,50
	Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	1,10	1,50	1,35	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,01	0,90	1,50
	Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	1,10	1,50	1,35	1,20	1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,01	0,90	1,50
SISMA	Sisma X Nmax+	1,00	1,00						0,20			1,00	0,30	0,30	
	Sisma Z Nmax+	1,00	1,00						0,20			0,30	0,30	1,00	
	Sisma Y Nmax+	1,00	1,00						0,20			0,30	1,00	0,30	



	CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA AGLI APPOGGI													Momenti di trasporto	
	COMB DI CARICO	Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Nz,B [kN]	Tx,B [kN]	Ty,B [kN]	Nz,C [kN]	Tx,C [kN]	Ty,C [kN]	Nz,D [kN]	Tx,D [kN]	Ty,D [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
AZIONI SLUGEO	Vento a ponte scarico	1052,18	37,52	0,00	1072,14	37,52	49,40	1072,14	37,52	49,40	1052,18	37,52	0,00	0,00	0,00
	Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	1747,64	37,52	0,00	1707,86	37,52	90,48	1587,94	37,52	90,48	1400,27	37,52	0,00	1836,04	0,00
	Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	1747,64	37,52	0,00	1707,86	37,52	90,48	1587,94	37,52	90,48	1400,27	37,52	0,00	1836,04	0,00
	Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	1587,43	168,18	0,00	1548,93	168,18	90,48	1458,99	168,18	90,48	1299,60	168,18	0,00	1506,43	679,45
	Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	1587,43	168,18	0,00	1548,93	168,18	90,48	1458,99	168,18	90,48	1299,60	168,18	0,00	1506,43	679,45
	Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	1587,43	37,52	0,00	1548,93	37,52	90,48	1458,99	37,52	90,48	1299,60	37,52	0,00	1506,43	0,00
	Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	1587,43	37,52	0,00	1548,93	37,52	90,48	1458,99	37,52	90,48	1299,60	37,52	0,00	1506,43	0,00
	Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	0,00	517,61	0,00
	Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	0,00	517,61	0,00
	Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	1106,78	168,18	0,00	1072,14	168,18	90,48	1072,14	168,18	90,48	997,58	168,18	0,00	517,61	679,45
	Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	1106,78	168,18	0,00	1072,14	168,18	90,48	1072,14	168,18	90,48	997,58	168,18	0,00	517,61	679,45
	Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	0,00	517,61	0,00
	Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	0,00	517,61	0,00
	Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	0,00	517,61	0,00
	Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	0,00	517,61	0,00
	Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	1106,78	168,18	0,00	1072,14	168,18	90,48	1072,14	168,18	90,48	997,58	168,18	0,00	517,61	679,45
	Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	1106,78	168,18	0,00	1072,14	168,18	90,48	1072,14	168,18	90,48	997,58	168,18	0,00	517,61	679,45
	Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	0,00	517,61	0,00
	Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	0,00	517,61	0,00
	Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	0,00	517,61	0,00
	Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	0,00	517,61	0,00
	Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	1106,78	168,18	0,00	1072,14	168,18	90,48	1072,14	168,18	90,48	997,58	168,18	0,00	517,61	679,45
	Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	1106,78	168,18	0,00	1072,14	168,18	90,48	1072,14	168,18	90,48	997,58	168,18	0,00	517,61	679,45
	Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	0,00	517,61	0,00
	Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	0,00	517,61	0,00
AZIONI SLUSTR	Vento a ponte scarico	1343,83	43,29	0,00	1373,78	43,29	57,00	1373,78	43,29	57,00	1343,83	43,29	0,00	0,00	0,00
	Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	2159,14	43,29	0,00	2120,06	43,29	104,40	1979,28	43,29	104,40	1753,54	43,29	0,00	2144,97	0,00
	Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	2159,14	43,29	0,00	2120,06	43,29	104,40	1979,28	43,29	104,40	1753,54	43,29	0,00	2144,97	0,00
	Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	1971,06	196,68	0,00	1933,49	196,68	104,40	1827,90	196,68	104,40	1635,36	196,68	0,00	1758,03	797,61
	Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	1971,06	196,68	0,00	1933,49	196,68	104,40	1827,90	196,68	104,40	1635,36	196,68	0,00	1758,03	797,61
	Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	1971,06	43,29	0,00	1933,49	43,29	104,40	1827,90	43,29	104,40	1635,36	43,29	0,00	1758,03	0,00
	Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	1971,06	43,29	0,00	1933,49	43,29	104,40	1827,90	43,29	104,40	1635,36	43,29	0,00	1758,03	0,00
	Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	1406,83	43,29	0,00	1373,78	43,29	104,40	1373,78	43,29	104,40	1280,83	43,29	0,00	597,24	0,00
	Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	1406,83	43,29	0,00	1373,78	43,29	104,40	1373,78	43,29	104,40	1280,83	43,29	0,00	597,24	0,00
	Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	1406,83	196,68	0,00	1373,78	196,68	104,40	1373,78	196,68	104,40	1280,83	196,68	0,00	597,24	797,61
	Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	1406,83	196,68	0,00	1373,78	196,68	104,40	1373,78	196,68	104,40	1280,83	196,68	0,00	597,24	797,61
	Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	1406,83	43,29	0,00	1373,78	43,29	104,40	1373,78	43,29	104,40	1280,83	43,29	0,00	597,24	0,00
	Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	1406,83	43,29	0,00	1373,78	43,29	104,40	1373,78	43,29	104,40	1280,83	43,29	0,00	597,24	0,00
	Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	1406,83	43,29	0,00	1373,78	43,29	104,40	1373,78	43,29	104,40	1280,83	43,29	0,00	597,24	0,00
	Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	1406,83	43,29	0,00	1373,78	43,29	104,40	1373,78	43,29	104,40	1280,83	43,29	0,00	597,24	0,00
	Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	1406,83	196,68	0,00	1373,78	196,68	104,40	1373,78	196,68	104,40	1280,83	196,68	0,00	597,24	797,61
	Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	1406,83	196,68	0,00	1373,78	196,68	104,40	1373,78	196,68	104,40	1280,83	196,68	0,00	597,24	797,61
	Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	1406,83	43,29	0,00	1373,78	43,29	104,40	1373,78	43,29	104,40	1280,83	43,29	0,00	597,24	0,00
	Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	1406,83	43,29	0,00	1373,78	43,29	104,40	1373,78	43,29	104,40	1280,83	43,29	0,00	597,24	0,00
	Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	1406,83	43,29	0,00	1373,78	43,29	104,40	1373,78	43,29	104,40	1280,83	43,29	0,00	597,24	0,00
	Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	1406,83	43,29	0,00	1373,78	43,29	104,40	1373,78	43,29	104,40	1280,83	43,29	0,00	597,24	0,00
	Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	1406,83	196,68	0,00	1373,78	196,68	104,40	1373,78	196,68	104,40	1280,83	196,68	0,00	597,24	797,61
	Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	1406,83	196,68	0,00	1373,78	196,68	104,40	1373,78	196,68	104,40	1280,83	196,68	0,00	597,24	797,61
	Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	1406,83	43,29	0,00	1373,78	43,29	104,40	1373,78	43,29	104,40	1280,83	43,29	0,00	597,24	0,00
	Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	1406,83	43,29	0,00	1373,78	43,29	104,40	1373,78	43,29	104,40	1280,83	43,29	0,00	597,24	0,00
AZIONI SLUEQU	Vento a ponte scarico	1178,44	43,29	0,00	1199,56	43,29	57,00	1199,56	43,29	57,00	1178,44	43,29	0,00	0,00	0,00
	Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	1993,75	43,29	0,00	1945,84	43,29	104,40	1805,06	43,29	104,40	1588,15	43,29	0,00	2144,97	0,00
	Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	1993,75	43,29	0,00	1945,84	43,29	104,40	1805,06	43,29	104,40	1588,15	43,29	0,00	2144,97	0,00
	Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	1805,67	196,68	0,00	1759,27	196,68	104,40	1653,68	196,68	104,40	1469,97	196,68	0,00	1758,03	797,61
	Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	1805,67	196,68	0,00	1759,27	196,68	104,40	1653,68	196,68	104,40	1469,97	196,68	0,00	1758,03	797,61
	Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	1805,67	43,29	0,00	1759,27	43,29	104,40	1653,68	43,29	104,40	1469,97	43,29	0,00	1758,03	0,00
	Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	1805,67	43,29	0,00	1759,27	43,29	104,40	1653,68	43,29	104,40	1469,97	43,29	0,00	1758,03	0,00
	Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	1241,44	43,29	0,00	1199,56	43,29	104,40	1199,56	43,29	104,40	1115,44	43,29	0,00	597,24	0,00
	Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	1241,44	43,29	0,00	1199,56	43,29	104,40	1199,56	43,29	104,40	1115,44	43,29	0,00	597,24	0,00
	Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	1241,44	196,68	0,00	1199,56	196,68	104,40	1199,56	196,68	104,40	1115,44	196,68	0,00	597,24	797,61
	Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	1241,44	196,68	0,00	1199,56	196,68	104,40	1199,56	196,68	104,40	1115,44	196,68	0,00	597,24	797,61
	Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	124													

	CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA ALLA BASE DEL MURO FRONTALE					
	COMB DI CARICO	Nx.A [kN]	Myy [kNm]	Mxx [kNm]	Tx.A [kN]	Ty.A [kN]
AZIONI SUI STR	Vento a ponte scarico	11783,99	17669,80	718,20	5692,36	114,00
	Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	14360,80	28407,78	5605,37	6694,03	208,80
	Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	14360,80	28407,78	5605,37	6694,03	208,80
	Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	13716,60	30386,25	4831,51	7057,16	208,80
	Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	13716,60	30386,25	4831,51	7057,16	208,80
	Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	13716,60	25723,29	4831,51	6443,61	208,80
	Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	13716,60	25723,29	4831,51	6443,61	208,80
	Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	11783,99	17669,80	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	11783,99	17669,80	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	11783,99	22332,77	2509,92	6305,91	208,80
	Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	11783,99	22332,77	2509,92	6305,91	208,80
	Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	11783,99	17669,80	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	11783,99	17669,80	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	11783,99	17669,80	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	11783,99	17669,80	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	11783,99	22332,77	2509,92	6305,91	208,80
	Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	11783,99	22332,77	2509,92	6305,91	208,80
	Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	11783,99	17669,80	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	11783,99	17669,80	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	11783,99	17669,80	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	11783,99	17669,80	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	11783,99	22332,77	2509,92	6305,91	208,80
	Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	11783,99	22332,77	2509,92	6305,91	208,80
AZIONI SUI EQU	Vento a ponte scarico	9929,07	17645,48	718,20	5692,36	114,00
	Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	12505,88	28383,46	5605,37	6694,03	208,80
	Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	12505,88	28383,46	5605,37	6694,03	208,80
	Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	11861,68	30361,93	4831,51	7057,16	208,80
	Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	11861,68	30361,93	4831,51	7057,16	208,80
	Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	11861,68	25698,97	4831,51	6443,61	208,80
	Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	11861,68	25698,97	4831,51	6443,61	208,80
	Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	9929,07	17645,48	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	9929,07	17645,48	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	9929,07	22308,45	2509,92	6305,91	208,80
	Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	9929,07	22308,45	2509,92	6305,91	208,80
	Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	9929,07	17645,48	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	9929,07	17645,48	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	9929,07	17645,48	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	9929,07	17645,48	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	9929,07	22308,45	2509,92	6305,91	208,80
	Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	9929,07	22308,45	2509,92	6305,91	208,80
	Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	9929,07	17645,48	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	9929,07	17645,48	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	9929,07	17645,48	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	9929,07	17645,48	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	9929,07	22308,45	2509,92	6305,91	208,80
	Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	9929,07	22308,45	2509,92	6305,91	208,80
SISMA	Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	9929,07	17645,48	2509,92	5692,36	208,80
	Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	9929,07	17645,48	2509,92	5692,36	208,80
	Sisma X Nmax+	9153,27	30606,99	3209,89	7459,34	613,61
	Sisma Z Nmax+	9558,23	10545,63	3209,89	2341,68	613,61
	Sisma Y Nmax+	9153,27	10564,35	9629,60	2341,68	2045,38
	Sisma X Nmax-	8806,15	30623,04	3209,89	7459,34	613,61

	CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA ALLA BASE DEL PARAGHIAIA					
	COMB DI CARICO	Nx.A [kN]	Myy [kNm]	Mxx [kNm]	Tx.A [kN]	Ty.A [kN]
AZIONI SUI STR	Vento a ponte scarico	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	429,30	611,59	0,00	626,33	0,00
	Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	429,30	611,59	0,00	626,33	0,00
	Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	429,30	528,70	0,00	557,25	0,00
	Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	429,30	528,70	0,00	557,25	0,00
	Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	429,30	528,70	0,00	557,25	0,00
	Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	429,30	528,70	0,00	557,25	0,00
	Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	429,30	280,01	0,00	350,01	0,00
AZIONI SUI EQU	Vento a ponte scarico	349,80	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	349,80	611,59	0,00	626,33	0,00
	Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	349,80	611,59	0,00	626,33	0,00
	Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	349,80	528,70	0,00	557,25	0,00
	Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	349,80	528,70	0,00	557,25	0,00
	Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	349,80	528,70	0,00	557,25	0,00
	Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	349,80	528,70	0,00	557,25	0,00
	Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	349,80	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	349,80	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	349,80	280,01	0,00	350,01	0,00
SISMA	Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	349,80	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	349,80	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	349,80	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	349,80	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	349,80	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	349,80	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	349,80	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	349,80	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	349,80	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	349,80	280,01	0,00	350,01	0,00
	Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	349,80	280,01	0,00	350,01	0,00



CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA INTRADOSSO FONDAZIONE						
COMB. DI CARICO	Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]	
AZIONI SLU STR	Vento a ponte scarico	42869,81	8521,60	114,00	986,10	24474,03
	Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	47239,42	9568,75	208,80	6096,05	34419,46
	Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	47239,42	9568,75	208,80	6096,05	34419,46
	Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	46147,02	9920,51	208,80	5322,19	38037,90
	Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	46147,02	9920,51	208,80	5322,19	38037,90
	Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	46147,02	9306,96	208,80	5322,19	31933,10
	Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	46147,02	9306,96	208,80	5322,19	31933,10
	Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	42869,81	8521,60	208,80	3000,60	24474,03
	Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	42869,81	8521,60	208,80	3000,60	24474,03
	Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	42869,81	9135,15	208,80	3000,60	30578,83
	Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	42869,81	9135,15	208,80	3000,60	30578,83
	Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	42869,81	8521,60	208,80	3000,60	24474,03
	Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	42869,81	8521,60	208,80	3000,60	24474,03
	Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	42869,81	8521,60	208,80	3000,60	24474,03
	Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	42869,81	8521,60	208,80	3000,60	24474,03
	Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	42869,81	9135,15	208,80	3000,60	30578,83
	Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	42869,81	9135,15	208,80	3000,60	30578,83
	Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	42869,81	8521,60	208,80	3000,60	24474,03
	Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	42869,81	8521,60	208,80	3000,60	24474,03
	Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	42869,81	8521,60	208,80	3000,60	24474,03
	Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	42869,81	8521,60	208,80	3000,60	24474,03
	Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	42869,81	9135,15	208,80	3000,60	30578,83
	Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	42869,81	9135,15	208,80	3000,60	30578,83
	Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	42869,81	8521,60	208,80	3000,60	24474,03
	Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	42869,81	8521,60	208,80	3000,60	24474,03
AZIONI SLU EQU	Vento a ponte scarico	38642,79	8521,60	114,00	986,10	20728,94
	Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	43012,40	9568,75	208,80	6096,05	30674,37
	Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	43012,40	9568,75	208,80	6096,05	30674,37
	Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	41920,00	9920,51	208,80	5322,19	34292,82
	Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	41920,00	9920,51	208,80	5322,19	34292,82
	Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	41920,00	9306,96	208,80	5322,19	28188,01
	Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	41920,00	9306,96	208,80	5322,19	28188,01
	Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	38642,79	8521,60	208,80	3000,60	20728,94
	Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	38642,79	8521,60	208,80	3000,60	20728,94
	Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	38642,79	9135,15	208,80	3000,60	26833,74
	Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	38642,79	9135,15	208,80	3000,60	26833,74
	Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	38642,79	8521,60	208,80	3000,60	20728,94
	Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	38642,79	8521,60	208,80	3000,60	20728,94
	Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	38642,79	8521,60	208,80	3000,60	20728,94
	Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	38642,79	8521,60	208,80	3000,60	20728,94
	Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	38642,79	9135,15	208,80	3000,60	26833,74
	Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	38642,79	9135,15	208,80	3000,60	26833,74
	Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	38642,79	8521,60	208,80	3000,60	20728,94
	Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	38642,79	8521,60	208,80	3000,60	20728,94
	Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	38642,79	8521,60	208,80	3000,60	20728,94
	Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	38642,79	8521,60	208,80	3000,60	20728,94
	Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	38642,79	9135,15	208,80	3000,60	26833,74
	Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	38642,79	9135,15	208,80	3000,60	26833,74
	Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	38642,79	8521,60	208,80	3000,60	20728,94
	Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	38642,79	8521,60	208,80	3000,60	20728,94
SISMA	Sisma X Nmax+	31725,51	11767,60	1714,08	9584,26	52995,31
	Sisma Z Nmax+	33609,64	3638,87	1714,08	9584,26	14442,96
	Sisma Y Nmax+	31725,51	3638,87	5713,59	30877,51	15179,29
	Sisma X Nmax-	30110,55	11767,60	1714,08	9584,26	53626,44
	Sisma Z Nmax-	28226,42	3638,87	1714,08	9584,26	16546,75
	Sisma Y Nmax-	30110,55	3638,87	5713,59	30877,51	15810,42

## Combinazioni di carico SLE

Descrizione	Peso proprio	Permanenti	Centrifuga		ced. Vincolari	Ritiro	Var. termiche	Viscosità		C. mobili		Frenatura	Vento	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z	attrito vincoli
Vento a ponte scarico	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60					1,00				1,00
Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		1,00	0,00	0,00	0,00	0,60			1,00
Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		1,00	0,00	0,00	0,00	0,60			1,00
Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,75	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60		1,00
Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,75	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60		1,00
Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,75	0,00	0,00	0,00	0,60			1,00
Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,75	0,00	0,00	0,00	0,60			1,00
Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	1,00	0,00	0,00	0,60			1,00
Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	1,00	0,00	0,00	0,60			1,00
Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,75	0,00	0,00	1,00	0,60		1,00
Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,75	0,00	0,00	1,00	0,60		1,00
Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,75	0,00	0,00	0,60			1,00
Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,75	0,00	0,00	0,60			1,00
Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	1,00	0,00	0,60			1,00
Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	1,00	0,00	0,60			1,00
Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,75	0,00	1,00	0,60		1,00
Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,75	0,00	1,00	0,60		1,00
Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,75	0,00	0,60			1,00
Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,75	0,00	0,60			1,00
Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,00	1,00	0,60			1,00
Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,00	1,00	0,60			1,00
Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,00	0,75	1,00	0,60		1,00
Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,00	0,75	1,00	0,60		1,00
Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,00	0,75	0,60			1,00
Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,00	0,75	0,60			1,00

## CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA AGLI APPOGGI

COMB. DI CARICO	Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Nz,B [kN]	Tx,B [kN]	Ty,B [kN]	Nz,C [kN]	Tx,C [kN]	Ty,C [kN]	Nz,D [kN]	Tx,D [kN]	Ty,D [kN]
Vento a ponte scarico	1032,04	28,86	0,00	985,54	28,86	116,00	985,54	28,86	116,00	892,04	28,86	0,00
Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	1561,31	28,86	0,00	1538,34	28,86	69,60	1434,06	28,86	69,60	1270,20	28,86	0,00
Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	1561,31	28,86	0,00	1538,34	28,86	69,60	1434,06	28,86	69,60	1270,20	28,86	0,00
Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	1421,99	28,86	0,00	1400,14	28,86	107,60	1321,93	28,86	107,60	1182,66	28,86	0,00
Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	1421,99	28,86	0,00	1400,14	28,86	107,60	1321,93	28,86	107,60	1182,66	28,86	0,00
Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	1421,99	28,86	0,00	1400,14	28,86	69,60	1321,93	28,86	69,60	1182,66	28,86	0,00
Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	1421,99	28,86	0,00	1400,14	28,86	69,60	1321,93	28,86	69,60	1182,66	28,86	0,00
Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	1004,04	28,86	0,00	985,54	28,86	69,60	985,54	28,86	69,60	920,04	28,86	0,00
Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	1004,04	28,86	0,00	985,54	28,86	69,60	985,54	28,86	69,60	920,04	28,86	0,00
Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	1004,04	28,86	0,00	985,54	28,86	107,60	985,54	28,86	107,60	920,04	28,86	0,00
Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	1004,04	28,86	0,00	985,54	28,86	107,60	985,54	28,86	107,60	920,04	28,86	0,00
Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	1004,04	28,86	0,00	985,54	28,86	69,60	985,54	28,86	69,60	920,04	28,86	0,00
Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	1004,04	28,86	0,00	985,54	28,86	69,60	985,54	28,86	69,60	920,04	28,86	0,00
Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	1004,04	28,86	0,00	985,54	28,86	69,60	985,54	28,86	69,60	920,04	28,86	0,00
Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	1004,04	28,86	0,00	985,54	28,86	69,60	985,54	28,86	69,60	920,04	28,86	0,00
Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	1004,04	28,86	0,00	985,54	28,86	107,60	985,54	28,86	107,60	920,04	28,86	0,00
Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	1004,04	28,86	0,00	985,54	28,86	107,60	985,54	28,86	107,60	920,04	28,86	0,00
Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	1004,04	28,86	0,00	985,54	28,86	69,60	985,54	28,86	69,60	920,04	28,86	0,00
Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	1004,04	28,86	0,00	985,54	28,86	69,60	985,54	28,86	69,60	920,04	28,86	0,00
Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	1004,04	28,86	0,00	985,54	28,86	69,60	985,54	28,86	69,60	920,04	28,86	0,00
Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	1004,04	28,86	0,00	985,54	28,86	69,60	985,54	28,86	69,60	920,04	28,86	0,00
Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	1004,04	28,86	0,00	985,54	28,86	107,60	985,54	28,86	107,60	920,04	28,86	0,00
Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	1004,04	28,86	0,00	985,54	28,86	107,60	985,54	28,86	107,60	920,04	28,86	0,00
Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	1004,04	28,86	0,00	985,54	28,86	69,60	985,54	28,86	69,60	920,04	28,86	0,00
Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	1004,04	28,86	0,00	985,54	28,86	69,60	985,54	28,86	69,60	920,04	28,86	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## Momenti di trasporto

Mx [kNm]	My [kNm]
663,60	0,00
1544,62	0,00
1544,62	0,00
1258,01	0,00
1258,01	0,00
1258,01	0,00
1258,01	0,00
398,16	0,00
398,16	0,00
398,16	0,00
398,16	0,00
398,16	0,00
398,16	0,00
398,16	0,00
398,16	0,00
398,16	0,00
398,16	0,00
398,16	0,00
398,16	0,00
398,16	0,00
398,16	0,00
0,00	0,00
0,00	0,00
0,00	0,00

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE  
INTERNA ALLA BASE DEL MURO FRONTALE

COMB. DI CARICO	Nz.A [kN]	Myy [kNm]	Mxx [kNm]	Tx.A [kN]	Ty.A [kN]
Vento a ponte scarico	8597,96	10815,81	3098,99	3794,91	232,00
Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	10506,71	18292,68	3872,56	4536,89	139,20
Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	10506,71	18292,68	3872,56	4536,89	139,20
Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	10029,52	16423,46	3945,45	4351,39	215,20
Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	10029,52	16423,46	3945,45	4351,39	215,20
Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	10029,52	16423,46	3466,65	4351,39	139,20
Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	10029,52	16423,46	3466,65	4351,39	139,20
Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	8597,96	10815,81	2248,91	3794,91	139,20
Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	8597,96	10815,81	2248,91	3794,91	139,20
Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	8597,96	10815,81	2727,71	3794,91	215,20
Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	8597,96	10815,81	2727,71	3794,91	215,20
Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	8597,96	10815,81	2248,91	3794,91	139,20
Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	8597,96	10815,81	2248,91	3794,91	139,20
Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	8597,96	10815,81	2248,91	3794,91	139,20
Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	8597,96	10815,81	2248,91	3794,91	139,20
Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	8597,96	10815,81	2727,71	3794,91	215,20
Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	8597,96	10815,81	2727,71	3794,91	215,20
Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	8597,96	10815,81	2248,91	3794,91	139,20
Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	8597,96	10815,81	2248,91	3794,91	139,20
Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	8597,96	10815,81	2248,91	3794,91	139,20
Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	8597,96	10815,81	2248,91	3794,91	139,20
Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	8597,96	10815,81	2727,71	3794,91	215,20
Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	8597,96	10815,81	2727,71	3794,91	215,20
Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	8597,96	10815,81	2248,91	3794,91	139,20
Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	8597,96	10815,81	2248,91	3794,91	139,20

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE  
INTERNA ALLA BASE DEL PARAGHIAIA

COMB. DI CARICO	Nz.A [kN]	Myy [kNm]	Mxx [kNm]	Tx.A [kN]	Ty.A [kN]
Vento a ponte scarico	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	318,00	432,29	0,00	438,02	0,00
Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	318,00	432,29	0,00	438,02	0,00
Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	318,00	370,89	0,00	386,85	0,00
Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	318,00	370,89	0,00	386,85	0,00
Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	318,00	370,89	0,00	386,85	0,00
Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	318,00	370,89	0,00	386,85	0,00
Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	318,00	186,67	0,00	233,34	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE  
INTERNA INTRADOSSO FONDAZIONE

COMB. DI CARICO	Nz.A [kN]	Tx.A [kN]	Ty.A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]
Vento a ponte scarico	30270,68	6456,73	232,00	14005,32	6479,14
Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	33507,43	6456,73	139,20	19638,08	12540,93
Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	33507,43	6456,73	139,20	19638,08	12540,93
Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	32698,24	6456,73	215,20	18620,25	11025,48
Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	32698,24	6456,73	215,20	18620,25	11025,48
Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	32698,24	6456,73	139,20	17962,85	11025,48
Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	32698,24	6456,73	139,20	17962,85	11025,48
Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6479,14
Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6479,14
Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	30270,68	6456,73	215,20	13594,56	6479,14
Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	30270,68	6456,73	215,20	13594,56	6479,14
Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6479,14
Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6479,14
Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6479,14
Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6479,14
Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	30270,68	6456,73	215,20	13594,56	6479,14
Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	30270,68	6456,73	215,20	13594,56	6479,14
Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6479,14
Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6479,14
Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6479,14
Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6479,14
Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	30270,68	6456,73	215,20	13594,56	6479,14
Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	30270,68	6456,73	215,20	13594,56	6479,14
Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6479,14
Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6479,14

### 8.2.3.2. Riassunto sollecitazioni massime

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA ALLA BASE DEL PARAGHIAIA						
		Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]
SLU STR	Nz,A <sub>max</sub>	Vento a ponte scarico	429,30	350,01	0,00	280,01
	Tx,A <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	429,30	626,33	0,00	611,59
	Ty,A <sub>max</sub>	Vento a ponte scarico	429,30	350,01	0,00	280,01
	Mxx <sub>max</sub>	Vento a ponte scarico	429,30	350,01	0,00	280,01
	Myy <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	429,30	350,01	0,00	611,59
SLU EQU	Nz,A <sub>max</sub>	Vento a ponte scarico	349,80	350,01	0,00	280,01
	Tx,A <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	349,80	626,33	0,00	611,59
	Ty,A <sub>max</sub>	Vento a ponte scarico	349,80	350,01	0,00	280,01
	Mxx <sub>max</sub>	Vento a ponte scarico	349,80	350,01	0,00	280,01
	Myy <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	349,80	350,01	0,00	611,59
SISMA	Nz,A <sub>max</sub>	Sisma X Nmax+	327,30	406,20	18,60	317,01
	Tx,A <sub>max</sub>	Sisma X Nmax+	327,30	406,20	18,60	317,01
	Ty,A <sub>max</sub>	Sisma Y Nmax+	327,30	150,52	62,01	95,10
	Mxx <sub>max</sub>	Sisma Y Nmax+	327,30	150,52	18,60	95,10
	Myy <sub>max</sub>	Sisma X Nmax+	327,30	150,52	18,60	317,01
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA ALLA BASE DEL MURO FRONTALE						
		Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]
SLU STR	Nz,A <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	14360,80	6694,03	208,80	5605,37
	Tx,A <sub>max</sub>	Gruppo 2a centr. Amax	13716,60	7057,16	208,80	4831,51
	Ty,A <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	14360,80	6694,03	208,80	5605,37
	Mxx <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	14360,80	6694,03	208,80	5605,37
	Myy <sub>max</sub>	Gruppo 2a centr. Amax	13716,60	6694,03	208,80	4831,51
SLU EQU	Nz,A <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	12505,88	6694,03	208,80	5605,37
	Tx,A <sub>max</sub>	Gruppo 2a centr. Amax	11861,68	7057,16	208,80	4831,51
	Ty,A <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	12505,88	6694,03	208,80	5605,37
	Mxx <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	12505,88	6694,03	208,80	5605,37
	Myy <sub>max</sub>	Gruppo 2a centr. Amax	11861,68	6694,03	208,80	4831,51
SISMA	Nz,A <sub>max</sub>	Sisma Z Nmax+	9558,23	2341,68	613,61	3209,89
	Tx,A <sub>max</sub>	Sisma X Nmax+	9153,27	7459,34	613,61	30606,99
	Ty,A <sub>max</sub>	Sisma Y Nmax+	9153,27	2341,68	2045,38	9629,60
	Mxx <sub>max</sub>	Sisma Y Nmax+	9153,27	2341,68	613,61	9629,60
	Myy <sub>max</sub>	Sisma X Nmax-	8806,15	2341,68	613,61	3209,89



CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA INTRADOSSO FONDAZIONE						
		Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]
SLU STR	Nz,A <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	47239,42	9568,75	208,80	6096,05
	Tx,A <sub>max</sub>	Gruppo 2a centr. Amax	46147,02	9920,51	208,80	5322,19
	Ty,A <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	47239,42	9568,75	208,80	6096,05
	Mxx <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	47239,42	9568,75	208,80	6096,05
	Myy <sub>max</sub>	Gruppo 2a centr. Amax	46147,02	9568,75	208,80	5322,19
SLU EQU	Nz,A <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	43012,40	9568,75	208,80	6096,05
	Tx,A <sub>max</sub>	Gruppo 2a centr. Amax	41920,00	9920,51	208,80	5322,19
	Ty,A <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	43012,40	9568,75	208,80	6096,05
	Mxx <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	43012,40	9568,75	208,80	6096,05
	Myy <sub>max</sub>	Gruppo 2a centr. Amax	41920,00	9568,75	208,80	5322,19
SISMA	Nz,A <sub>max</sub>	Sisma Z Nmax+	33609,64	3638,87	1714,08	9584,26
	Tx,A <sub>max</sub>	Sisma X Nmax+	31725,51	11767,60	1714,08	9584,26
	Ty,A <sub>max</sub>	Sisma Y Nmax+	31725,51	3638,87	5713,59	30877,51
	Mxx <sub>max</sub>	Sisma Y Nmax+	31725,51	3638,87	1714,08	30877,51
	Myy <sub>max</sub>	Sisma X Nmax-	30110,55	3638,87	1714,08	9584,26
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA ALLA BASE DEL PARAGHIAIA						
		Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]
SLE	Nz,A <sub>max</sub>	Vento a ponte scarico	318,00	233,34	0,00	0,00
	Tx,A <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	318,00	438,02	0,00	0,00
	Ty,A <sub>max</sub>	Vento a ponte scarico	318,00	233,34	0,00	0,00
	Mxx <sub>max</sub>	Vento a ponte scarico	318,00	233,34	0,00	0,00
	Myy <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	318,00	233,34	0,00	0,00
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA ALLA BASE DEL MURO FRONTALE						
		Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]
SLE	Nz,A <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	10506,71	4536,89	139,20	3872,56
	Tx,A <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	10506,71	4536,89	139,20	3872,56
	Ty,A <sub>max</sub>	Vento a ponte scarico	8597,96	3794,91	232,00	3098,99
	Mxx <sub>max</sub>	Gruppo 2a centr. Amax	10029,52	4351,39	139,20	3945,45
	Myy <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	10506,71	4351,39	139,20	3872,56
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA INTRADOSSO FONDAZIONE						
		Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]
SLE	Nz,A <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	33507,43	6456,73	139,20	19638,08
	Tx,A <sub>max</sub>	Vento a ponte scarico	30270,68	6456,73	232,00	14005,32
	Ty,A <sub>max</sub>	Vento a ponte scarico	30270,68	6456,73	232,00	14005,32
	Mxx <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	33507,43	6456,73	232,00	19638,08
	Myy <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	33507,43	6456,73	232,00	19638,08

### 8.1.5. Sollecitazioni sulla spalla (M2)

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFF PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE $\gamma_m$	(M2)
<i>Tangente dell'angolo di resistenza al taglio</i>	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,00
<i>Coefficiente efficace</i>	$c'_k$	$\gamma_c$	1,00
<i>Resistenza non drenata</i>	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,00
<i>Peso dell'unità di volume</i>	$\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,00

#### SPICCATO MURO FRONTALE

##### AZIONI SU SPALLA [kN,m]

cond statica

Descrizione carico		FZ [kN]	FX [kN]	FY [kN]	bix [m]	biy [m]	biz [m]	Mx [kNm]	My [kNm]
Paraghiaia	g1	318,00	0,00	0,00	-1,83		7,50	0,00	-581,94
Muro frontale	g1	4384,80	0,00	0,00			3,15	0,00	0,00
		<b>4702,80</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>				<b>0,00</b>	<b>-581,94</b>
Rinterro	g3	0,00	3679,46	0,00			2,90	0,00	10670,45
Sovr. acc. sul rilevato		0,00	741,98	0,00			4,35	0,00	3227,60

\* Il sovraccarico accidentale a tergo della spalla è combinato con i coeff dei carichi mobili

##### AZIONI SU SPALLA [kN,m]

cond sismica x

Descrizione carico		FZ [kN]	FX [kN]	FY [kN]	bix [m]	biy [m]	biz [m]	Mx [kNm]	My [kNm]
Paraghiaia	q6		62,01		-1,83	0,00	7,50	0,00	465,08
Muro frontale	q6		855,04		0,00	0,00	3,15	0,00	2693,36
Rinterro	q6		4781,90		0,00	0,00	2,90	0,00	13867,51
			0,00		0,00	0,00	4,35	0,00	0,00
			<b>5698,95</b>					<b>0,00</b>	<b>17025,95</b>

cond sismica y

Descrizione carico		FZ [kN]	FX [kN]	FY [kN]	bix [m]	biy [m]	biz [m]	Mx [kNm]	My [kNm]
Paraghiaia	q6			62,01	-1,83	0,00	7,50	465,08	0,00
Muro frontale	q6			855,04	0,00	0,00	3,15	2693,36	0,00
Rinterro	q6			2140,30	0,00	0,00	2,90	6206,88	0,00
				0,00	0,00	0,00	4,35	0,00	0,00
				<b>3057,35</b>				<b>9365,32</b>	<b>0,00</b>

cond sismica vert

Descrizione carico		FZ [kN]	FX [kN]	FY [kN]	bix [m]	biy [m]	biz [m]	Mx [kNm]	My [kNm]
Paraghiaia	q6	31,01			-1,83	0,00	7,50	0,00	-56,74
Muro frontale	q6	427,52			0,00	0,00	3,15	0,00	0,00
		<b>458,52</b>						<b>0,00</b>	<b>-56,74</b>

**FONDAZIONE**

**AZIONI SU SPALLA [kN,m]**

cond statica

Descrizione carico		FZ [kN]	FX [kN]	FY [kN]	bix [m]	biy [m]	biz [m]	Mx [kNm]	My [kNm]
Paraghiaia	g1	318,00			2,65		9,50	0,00	842,70
Muro frontale	g1	4384,80			2,64		5,15	0,00	11575,87
Plinto	g1	6600,00			0,00		1,00	0,00	0,00
Muri andatori	g1	2888,40			-1,76		6,35	0,00	-5083,58
		<b>14191,20</b>						<b>0,00</b>	<b>7334,99</b>
Rinterro	g3	10975,92			-1,76		5,35	0,00	-19317,62
Ricop. Plinto	g3	1208,40			-1,76		2,75	0,00	-2126,78
Sovr. acc. sul rilevato		1328,00			-1,76		5,35	0,00	-2337,28

\* Il sovraccarico accidentale a tergo della spalla è combinato con i coeff dei carichi mobili

Rinterro	g3		5565,62				3,57	0,00	19850,71
Sovr. acc. sul rilevato			775,66				5,35	0,00	4149,80

**AZIONI SU SPALLA [kN,m]**

cond sismica x

Descrizione carico		FZ [kN]	FX [kN]	FY [kN]	bix [m]	biy [m]	biz [m]	Mx [kNm]	My [kNm]
Paraghiaia	q6		62,01		2,65	0,00	9,50	0,00	589,10
Muro frontale	q6		855,04		2,64	0,00	5,15	0,00	4403,44
Plinto	q6		1287,00		0,00	0,00	1,00	0,00	1287,00
Muri andatori	q6		563,24		-1,76	0,00	6,35	0,00	3576,56
Rinterro	q6		7233,19		-1,76	0,00	5,35	0,00	28772,19
			<b>10000,47</b>					<b>0,00</b>	<b>38628,28</b>

cond sismica y

Descrizione carico		FZ [kN]	FX [kN]	FY [kN]	bix [m]	biy [m]	biz [m]	Mx [kNm]	My [kNm]
Paraghiaia	q6			62,01	2,65	0,00	9,50	589,10	0,00
Muro frontale	q6			855,04	2,64	0,00	5,15	4403,44	0,00
Plinto	q6			1287,00	0,00	0,00	1,00	1287,00	0,00
Muri andatori	q6			563,24	-1,76	0,00	6,35	3576,56	0,00
Rinterro	q6			2140,30	-1,76	0,00	6,35	13590,93	0,00
				<b>4907,59</b>				<b>23447,02</b>	<b>0,00</b>

cond sismica vert

Descrizione carico		FZ [kN]	FX [kN]	FY [kN]	bix [m]	biy [m]	biz [m]	Mx [kNm]	My [kNm]
Paraghiaia	q6	31,01			2,65	0,00	9,50	0,00	82,16
Muro frontale	q6	427,52			2,64	0,00	5,15	0,00	1128,65
Plinto	q6	643,50			0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Muri andatori	q6	281,62			-1,76	0,00	6,35	0,00	-495,65
Rinterro	q6	1070,15			-1,76	0,00	6,35	0,00	-1883,47
Ricop. Plinto	q6	117,82			-1,76	0,00	2,75	0,00	-207,36
		<b>2571,61</b>						<b>0,00</b>	<b>-1375,67</b>

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA AGLI APPOGGI													Momenti di trasporto	
COMB. DI CARICO	Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Nz,B [kN]	Tx,B [kN]	Ty,B [kN]	Nz,C [kN]	Tx,C [kN]	Ty,C [kN]	Nz,D [kN]	Tx,D [kN]	Ty,D [kN]	Mx [kNm]	Mfy [kNm]
AZIONI SLU GEO	Vento a ponte scarico	1052,18	37,52	0,00	1072,14	37,52	49,40	1072,14	37,52	49,40	1052,18	37,52	0,00	0,00
	Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	1747,64	37,52	0,00	1707,86	37,52	90,48	1587,94	37,52	90,48	1400,27	37,52	1836,04	0,00
	Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	1747,64	37,52	0,00	1707,86	37,52	90,48	1587,94	37,52	90,48	1400,27	37,52	1836,04	0,00
	Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	1587,43	168,18	0,00	1548,93	168,18	90,48	1458,99	168,18	90,48	1299,60	168,18	1506,43	679,45
	Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	1587,43	168,18	0,00	1548,93	168,18	90,48	1458,99	168,18	90,48	1299,60	168,18	1506,43	679,45
	Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	1587,43	37,52	0,00	1548,93	37,52	90,48	1458,99	37,52	90,48	1299,60	37,52	1506,43	0,00
	Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	1587,43	37,52	0,00	1548,93	37,52	90,48	1458,99	37,52	90,48	1299,60	37,52	1506,43	0,00
	Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	517,61	0,00
	Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	517,61	0,00
	Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	1106,78	168,18	0,00	1072,14	168,18	90,48	1072,14	168,18	90,48	997,58	168,18	517,61	679,45
	Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	1106,78	168,18	0,00	1072,14	168,18	90,48	1072,14	168,18	90,48	997,58	168,18	517,61	679,45
	Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	517,61	0,00
	Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	517,61	0,00
	Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	517,61	0,00
	Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	517,61	0,00
	Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	1106,78	168,18	0,00	1072,14	168,18	90,48	1072,14	168,18	90,48	997,58	168,18	517,61	679,45
	Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	1106,78	168,18	0,00	1072,14	168,18	90,48	1072,14	168,18	90,48	997,58	168,18	517,61	679,45
	Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	517,61	0,00
	Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	517,61	0,00
	Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	517,61	0,00
	Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	517,61	0,00
	Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	1106,78	168,18	0,00	1072,14	168,18	90,48	1072,14	168,18	90,48	997,58	168,18	517,61	679,45
	Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	1106,78	168,18	0,00	1072,14	168,18	90,48	1072,14	168,18	90,48	997,58	168,18	517,61	679,45
	Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	517,61	0,00
	Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	1106,78	37,52	0,00	1072,14	37,52	90,48	1072,14	37,52	90,48	997,58	37,52	517,61	0,00
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA INTRADOSSO FONDAZIONE														
COMB. DI CARICO		Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]								
AZIONI SLU GEO	Vento a ponte scarico	34279,46	7385,39	98,80	854,62	18924,92								
	Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	38001,72	8277,40	180,96	5237,39	27396,96								
	Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	38001,72	8277,40	180,96	5237,39	27396,96								
	Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	37071,16	8577,05	180,96	4578,17	30479,34								
	Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	37071,16	8577,05	180,96	4578,17	30479,34								
	Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	37071,16	8054,40	180,96	4578,17	25278,95								
	Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	37071,16	8054,40	180,96	4578,17	25278,95								
	Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	34279,46	7385,39	180,96	2600,52	18924,92								
	Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	34279,46	7385,39	180,96	2600,52	18924,92								
	Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	34279,46	7908,04	180,96	2600,52	24125,31								
	Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	34279,46	7908,04	180,96	2600,52	24125,31								
	Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	34279,46	7385,39	180,96	2600,52	18924,92								
	Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	34279,46	7385,39	180,96	2600,52	18924,92								
	Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	34279,46	7385,39	180,96	2600,52	18924,92								
	Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	34279,46	7385,39	180,96	2600,52	18924,92								
	Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	34279,46	7908,04	180,96	2600,52	24125,31								
	Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	34279,46	7908,04	180,96	2600,52	24125,31								
	Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	34279,46	7385,39	180,96	2600,52	18924,92								
	Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	34279,46	7385,39	180,96	2600,52	18924,92								
	Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	34279,46	7385,39	180,96	2600,52	18924,92								
	Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	34279,46	7385,39	180,96	2600,52	18924,92								
	Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	34279,46	7908,04	180,96	2600,52	24125,31								
	Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	34279,46	7908,04	180,96	2600,52	24125,31								
	Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	34279,46	7385,39	180,96	2600,52	18924,92								
	Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	34279,46	7385,39	180,96	2600,52	18924,92								



CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA INTRADOSSO FONDAZIONE					
COMB. DI CARICO	N <sub>z,A</sub> [kN]	T <sub>x,A</sub> [kN]	T <sub>y,A</sub> [kN]	M <sub>xx</sub> [kNm]	M <sub>yy</sub> [kNm]
<b>Vento a ponte scarico</b>	30270,68	6456,73	232,00	14005,32	6739,90
<b>Gruppo 1 centr. A<sub>max</sub></b>	33507,43	6456,73	139,20	19638,08	12801,69
<b>Gruppo 1 ecc. A<sub>max</sub></b>	33507,43	6456,73	139,20	19638,08	12801,69
<b>Gruppo 2a centr. A<sub>max</sub></b>	32698,24	6456,73	215,20	18620,25	11286,24
<b>Gruppo 2a ecc. A<sub>max</sub></b>	32698,24	6456,73	215,20	18620,25	11286,24
<b>Gruppo 2b centr. A<sub>max</sub></b>	32698,24	6456,73	139,20	17962,85	11286,24
<b>Gruppo 2b ecc. A<sub>max</sub></b>	32698,24	6456,73	139,20	17962,85	11286,24
<b>Gruppo 1 centr. A<sub>min</sub></b>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6739,90
<b>Gruppo 1 ecc. A<sub>min</sub></b>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6739,90
<b>Gruppo 2a centr. A<sub>min</sub></b>	30270,68	6456,73	215,20	13594,56	6739,90
<b>Gruppo 2a ecc. A<sub>min</sub></b>	30270,68	6456,73	215,20	13594,56	6739,90
<b>Gruppo 2b centr. A<sub>min</sub></b>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6739,90
<b>Gruppo 2b ecc. A<sub>min</sub></b>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6739,90
<b>Gruppo 1 centr. B<sub>max</sub></b>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6739,90
<b>Gruppo 1 ecc. B<sub>max</sub></b>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6739,90
<b>Gruppo 2a centr. B<sub>max</sub></b>	30270,68	6456,73	215,20	13594,56	6739,90
<b>Gruppo 2a ecc. B<sub>max</sub></b>	30270,68	6456,73	215,20	13594,56	6739,90
<b>Gruppo 2b centr. B<sub>max</sub></b>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6739,90
<b>Gruppo 2b ecc. B<sub>max</sub></b>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6739,90
<b>Gruppo 1 centr. B<sub>min</sub></b>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6739,90
<b>Gruppo 1 ecc. B<sub>min</sub></b>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6739,90
<b>Gruppo 2a centr. B<sub>min</sub></b>	30270,68	6456,73	215,20	13594,56	6739,90
<b>Gruppo 2a ecc. B<sub>min</sub></b>	30270,68	6456,73	215,20	13594,56	6739,90
<b>Gruppo 2b centr. B<sub>min</sub></b>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6739,90
<b>Gruppo 2b ecc. B<sub>min</sub></b>	30270,68	6456,73	139,20	12937,16	6739,90

SLU GEO

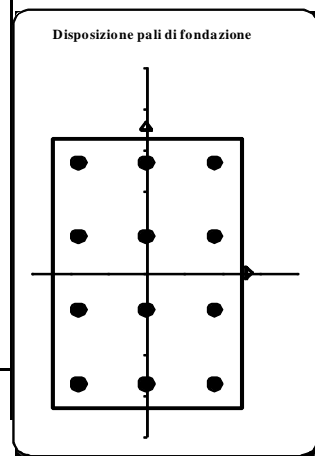
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA INTRADOSSO FONDAZIONE						
		Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]
Nz,A <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	38001,72	8277,40	180,96	5237,39	27396,9579
Tx,A <sub>max</sub>	Gruppo 2a centr. Amax	37071,16	8577,05	180,96	4578,17	30479,3364
Ty,A <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	38001,72	8277,40	180,96	5237,39	27396,9579
Mxx <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	38001,72	8277,40	180,96	5237,39	27396,9579
Myy <sub>max</sub>	Gruppo 2a centr. Amax	37071,16	8277,40	180,96	4578,17	30479,34
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA INTRADOSSO FONDAZIONE						
		Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]
Nz,A <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	33507,43	6456,73	139,20	19638,08	12801,69
Tx,A <sub>max</sub>	Vento a ponte scarico	30270,68	6456,73	232,00	14005,32	6739,90
Ty,A <sub>max</sub>	Vento a ponte scarico	30270,68	6456,73	232,00	14005,32	6739,90
Mxx <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	33507,43	6456,73	232,00	19638,08	12801,69
Myy <sub>max</sub>	Gruppo 1 centr. Amax	33507,43	6456,73	232,00	19638,08	12801,69

SLE

## 8.1.6. Ripartizione sui pali di fondazione

### 8.2.3.1. Combinazione GEO

SOLL. TOTALI NEL BARICENTRO DELLA PALIFICATA							
C.C.	N	T <sub>x</sub>	T <sub>y</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	T <sub>max/palo</sub>
n°	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	kN
Vento a ponte scarico	34279	7385	99	855	18925		616
Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	38002	8277	181	5237	27397		690
Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	38002	8277	181	5237	27397		690
Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	37071	8577	181	4578	30479		715
Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	37071	8577	181	4578	30479		715
Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	37071	8054	181	4578	25279		671
Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	37071	8054	181	4578	25279		671
Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	34279	7385	181	2601	18925		616
Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	34279	7385	181	2601	18925		616
Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	34279	7908	181	2601	24125		659
Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	34279	7908	181	2601	24125		659
Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	34279	7385	181	2601	18925		616
Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	34279	7385	181	2601	18925		616
Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	34279	7385	181	2601	18925		616
Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	34279	7385	181	2601	18925		616
Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	34279	7908	181	2601	24125		659
Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	34279	7908	181	2601	24125		659
Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	34279	7385	181	2601	18925		616
Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	34279	7385	181	2601	18925		616
Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	34279	7385	181	2601	18925		616
Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	34279	7385	181	2601	18925		616
Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	34279	7908	181	2601	24125		659
Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	34279	7908	181	2601	24125		659
Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	34279	7385	181	2601	18925		616
Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	34279	7385	181	2601	18925		616



f=	1,20	m	Diametro pali
A <sub>p</sub> =	1,13	m <sup>2</sup>	Area singolo palo
n <sub>p</sub> =	12		Numero totale pali
B <sub>x</sub> =	10,00	m	Lunghezza zattera di fondazione dir. X
B <sub>y</sub> =	13,20	m	Lunghezza zattera di fondazione dir. Y

COORD. CENTRO PALI RISPETTO BARICENTRO FONDAZIONE						
Palo	X	Y	r <sub>i</sub>	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	r <sub>i</sub> <sup>2</sup>
n°	m	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
1	0,00	1,80	1,80	0,00	3,24	3,24
2	0,00	-1,80	1,80	0,00	3,24	3,24
3	0,00	-5,40	5,40	0,00	29,16	29,16
4	0,00	5,40	5,40	0,00	29,16	29,16
5	3,60	1,80	4,02	12,96	3,24	16,20
6	3,60	-1,80	4,02	12,96	3,24	16,20
7	3,60	-5,40	6,49	12,96	29,16	42,12
8	-3,60	5,40	6,49	12,96	29,16	42,12
9	-3,60	1,80	4,02	12,96	3,24	16,20
10	-3,60	-1,80	4,02	12,96	3,24	16,20
11	-3,60	-5,40	6,49	12,96	29,16	42,12
12	3,60	5,40	6,49	12,96	29,16	42,12
				103,68	194,40	298,08

	Vento a ponte scarico	Gruppo 1 centr. Amax	Gruppo 1 ecc. Amax	Gruppo 2a centr. Amax	Gruppo 2a ecc. Amax	Gruppo 2b centr. Amax	Gruppo 2b ecc. Amax	Gruppo 1 centr. Amin	Gruppo 1 ecc. Amin	Gruppo 2a centr. Amin	Gruppo 2a ecc. Amin	Gruppo 2b centr. Amin
Palo	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
n°	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
1	2865	3215	3215	3132	3132	3132	3132	2881	2881	2881	2881	2881
2	2849	3118	3118	3047	3047	3047	3047	2833	2833	2833	2833	2833
3	2833	3021	3021	2962	2962	2962	2962	2784	2784	2784	2784	2784
4	2880	3312	3312	3216	3216	3216	3216	2929	2929	2929	2929	2929
5	3522	4167	4167	4190	4190	4009	4009	3538	3538	3718	3718	3538
6	3506	4070	4070	4105	4105	3925	3925	3490	3490	3670	3670	3490
7	3490	3973	3973	4020	4020	3840	3840	3442	3442	3622	3622	3442
8	2223	2361	2361	2158	2158	2339	2339	2272	2272	2091	2091	2272
9	2207	2264	2264	2073	2073	2254	2254	2224	2224	2043	2043	2224
10	2192	2167	2167	1989	1989	2169	2169	2175	2175	1995	1995	2175
11	2176	2070	2070	1904	1904	2084	2084	2127	2127	1947	1947	2127
12	3537	4264	4264	4275	4275	4094	4094	3586	3586	3767	3767	3586
<b>max n° palo</b>	3537 12	4264 12	4264 12	4275 12	4275 12	4094 12	4094 12	3586 12	3586 12	3767 12	3767 12	3586 12

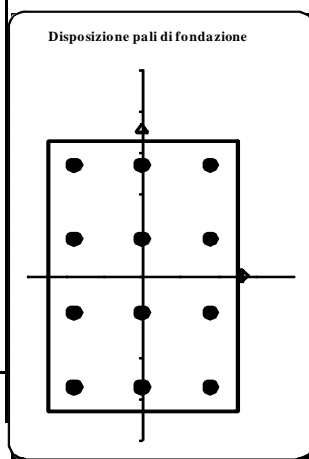
Gruppo 2b ecc. Amin	Gruppo 1 centr. Bmax	Gruppo 1 ecc. Bmax	Gruppo 2a centr. Bmax	Gruppo 2a ecc. Bmax	Gruppo 2b centr. Bmax	Gruppo 2b ecc. Bmax	Gruppo 1 centr. Bmin	Gruppo 1 ecc. Bmin	Gruppo 2a centr. Bmin	Gruppo 2a ecc. Bmin	Gruppo 2b centr. Bmin	Gruppo 2b ecc. Bmin
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
2881	2881	2881	2881	2881	2881	2881	2881	2881	2881	2881	2881	2881
2833	2833	2833	2833	2833	2833	2833	2833	2833	2833	2833	2833	2833
2784	2784	2784	2784	2784	2784	2784	2784	2784	2784	2784	2784	2784
2929	2929	2929	2929	2929	2929	2929	2929	2929	2929	2929	2929	2929
3538	3538	3538	3718	3718	3538	3538	3538	3538	3718	3718	3538	3538
3490	3490	3490	3670	3670	3490	3490	3490	3490	3670	3670	3490	3490
3442	3442	3442	3622	3622	3442	3442	3442	3442	3622	3622	3442	3442
2272	2272	2272	2091	2091	2272	2272	2272	2272	2091	2091	2272	2272
2224	2224	2224	2043	2043	2224	2224	2224	2224	2043	2043	2224	2224
2175	2175	2175	1995	1995	2175	2175	2175	2175	1995	1995	2175	2175
2127	2127	2127	1947	1947	2127	2127	2127	2127	1947	1947	2127	2127
3586	3586	3586	3767	3767	3586	3586	3586	3586	3767	3767	3586	3586
3586 12	3586 12	3586 12	3767 12	3767 12	3586 12	3586 12	3586 12	3586 12	3767 12	3767 12	3586 12	3586 12

#### 8.2.3.2. Combinazione STR

SOLL. TOTALI NEL BARICENTRO DELLA PALIFICATA							
C.C. n°	N kN	T <sub>x</sub> kN	T <sub>y</sub> kN	M <sub>x</sub> kNm	M <sub>y</sub> kNm	M <sub>z</sub> kNm	T <sub>max/palo</sub> kN
Vento a ponte scarico	42870	8522	114	986	24474		710
Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	47239	9569	209	6096	34419		798
Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	47239	9569	209	6096	34419		798
Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	46147	9921	209	5322	38038		827
Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	46147	9921	209	5322	38038		827
Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	46147	9307	209	5322	31933		776
Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	46147	9307	209	5322	31933		776
Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	42870	8522	209	3001	24474		710
Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	42870	8522	209	3001	24474		710
Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	42870	9135	209	3001	30579		761
Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	42870	9135	209	3001	30579		761
Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	42870	8522	209	3001	24474		710
Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	42870	8522	209	3001	24474		710
Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	42870	8522	209	3001	24474		710
Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	42870	8522	209	3001	24474		710
Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	42870	9135	209	3001	30579		761
Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	42870	9135	209	3001	30579		761
Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	42870	8522	209	3001	24474		710
Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	42870	8522	209	3001	24474		710
Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	42870	8522	209	3001	24474		710
Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	42870	8522	209	3001	24474		710
Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	42870	9135	209	3001	30579		761
Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	42870	9135	209	3001	30579		761
Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	42870	8522	209	3001	24474		710
Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	42870	8522	209	3001	24474		710

827

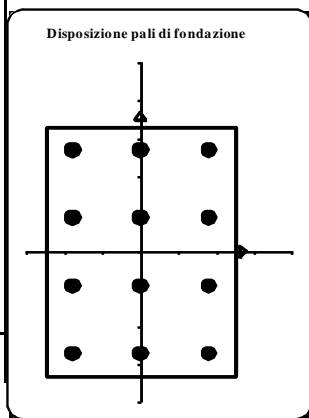
f=	1,20	m	<i>Diametro pali</i>
A <sub>p</sub> =	1,13	m <sup>2</sup>	<i>Area singolo palo</i>
n <sub>p</sub> =	12		<i>Numero totale pali</i>
B <sub>x</sub> =	10,00	m	<i>Lunghezza zattera di fondazione dir. X</i>
B <sub>y</sub> =	13,20	m	<i>Lunghezza zattera di fondazione dir. Y</i>

[illegible]

	Vento a ponte scarico	Gruppo 1 centr. Amax	Gruppo 1 ecc. Amax	Gruppo 2a centr. Amax	Gruppo 2a ecc. Amax	Gruppo 2b centr. Amax	Gruppo 2b ecc. Amax	Gruppo 1 centr. Amin	Gruppo 1 ecc. Amin	Gruppo 2a centr. Amin	Gruppo 2a ecc. Amin	Gruppo 2b centr. Amin
Palo	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
n°	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
1	3582	3993	3993	3895	3895	3895	3895	3600	3600	3600	3600	3600
2	3563	3880	3880	3796	3796	3796	3796	3545	3545	3545	3545	3545
3	3545	3767	3767	3698	3698	3698	3698	3489	3489	3489	3489	3489
4	3600	4106	4106	3993	3993	3993	3993	3656	3656	3656	3656	3656
5	4431	5188	5188	5216	5216	5004	5004	4450	4450	4662	4662	4450
6	4413	5075	5075	5117	5117	4905	4905	4394	4394	4606	4606	4394
7	4395	4962	4962	5019	5019	4807	4807	4339	4339	4551	4551	4339
8	2750	2911	2911	2673	2673	2885	2885	2806	2806	2594	2594	2806
9	2732	2798	2798	2574	2574	2786	2786	2750	2750	2539	2539	2750
10	2714	2685	2685	2476	2476	2688	2688	2695	2695	2483	2483	2695
11	2695	2572	2572	2377	2377	2589	2589	2639	2639	2427	2427	2639
12	4450	5301	5301	5314	5314	5102	5102	4506	4506	4718	4718	4506
max n° palo	4450 12	5301 12	5301 12	5314 12	5314 12	5102 12	5102 12	4506 12	4506 12	4718 12	4718 12	4506 12

Gruppo 2b ecc. Amin	Gruppo 1 centr. Bmax	Gruppo 1 ecc. Bmax	Gruppo 2a centr. Bmax	Gruppo 2a ecc. Bmax	Gruppo 2b centr. Bmax	Gruppo 2b ecc. Bmax	Gruppo 1 centr. Bmin	Gruppo 1 ecc. Bmin	Gruppo 2a centr. Bmin	Gruppo 2a ecc. Bmin	Gruppo 2b centr. Bmin	Gruppo 2b ecc. Bmin
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
3545	3545	3545	3545	3545	3545	3545	3545	3545	3545	3545	3545	3545
3489	3489	3489	3489	3489	3489	3489	3489	3489	3489	3489	3489	3489
3656	3656	3656	3656	3656	3656	3656	3656	3656	3656	3656	3656	3656
4450	4450	4450	4662	4662	4450	4450	4450	4450	4662	4662	4450	4450
4394	4394	4394	4606	4606	4394	4394	4394	4394	4606	4606	4394	4394
4339	4339	4339	4551	4551	4339	4339	4339	4339	4551	4551	4339	4339
2806	2806	2806	2594	2594	2806	2806	2806	2806	2594	2594	2806	2806
2750	2750	2750	2539	2539	2750	2750	2750	2750	2539	2539	2750	2750
2695	2695	2695	2483	2483	2695	2695	2695	2695	2483	2483	2695	2695
2639	2639	2639	2427	2427	2639	2639	2639	2639	2427	2427	2639	2639
4506	4506	4506	4718	4718	4506	4506	4506	4506	4718	4718	4506	4506
4506 12	4506 12	4506 12	4718 12	4718 12	4506 12	4506 12	4506 12	4506 12	4718 12	4718 12	4506 12	4506 12

#### 8.2.3.2. Combinazione SISMA (STR)

[illegible]

f=	1,20	m	<i>Diametro pali</i>
A <sub>p</sub> =	1,13	m <sup>2</sup>	<i>Area singolo palo</i>
n <sub>p</sub> =	12		<i>Numero totale pali</i>
B <sub>x</sub> =	10,00	m	<i>Lunghezza zattera di fondazione dir. X</i>
B <sub>y</sub> =	13,20	m	<i>Lunghezza zattera di fondazione dir. Y</i>

[illegible]

	<i>Sisma X</i> <i>Nmax+</i>	<i>Sisma Z</i> <i>Nmax+</i>	<i>Sisma Y</i> <i>Nmax+</i>	<i>Sisma X</i> <i>Nmax-</i>	<i>Sisma Z</i> <i>Nmax-</i>	<i>Sisma Y</i> <i>Nmax-</i>
<b>Palo</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>
n°	kN	kN	kN	kN	kN	kN
1	2733	2890	2930	2598	2441	2795
2	2555	2712	2358	2420	2263	2223
3	2378	2535	1786	2243	2086	1652
4	2910	3067	3502	2775	2618	3367
5	4573	3391	3457	4460	3015	3344
6	4395	3214	2885	4282	2838	2772
7	4218	3036	2313	4105	2661	2200
8	1070	2566	2974	913	2044	2818
9	892	2388	2403	736	1866	2246
10	715	2211	1831	558	1689	1674
11	537	2033	1259	381	1511	1103
12	4750	3569	4029	4637	3193	3916
<i>max</i>	4750	3569	4029	4637	3193	3916
<i>n° palo</i>	12	12	12	12	12	12

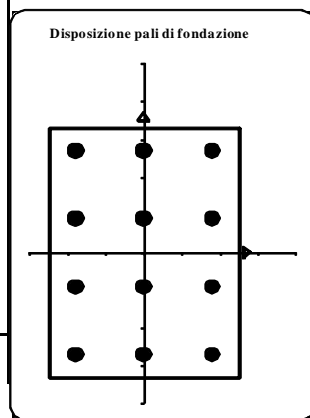


#### 8.2.3.3. Combinazione SISMA (GEO)

[illegible]

991

f=	1,20	m	<i>Diametro pali</i>
A <sub>p</sub> =	1,13	m <sup>2</sup>	<i>Area singolo palo</i>
n <sub>p</sub> =	12		<i>Numero totale pali</i>
B <sub>x</sub> =	10,00	m	<i>Lunghezza zattera di fondazione dir. X</i>
B <sub>y</sub> =	13,20	m	<i>Lunghezza zattera di fondazione dir. Y</i>

[illegible]

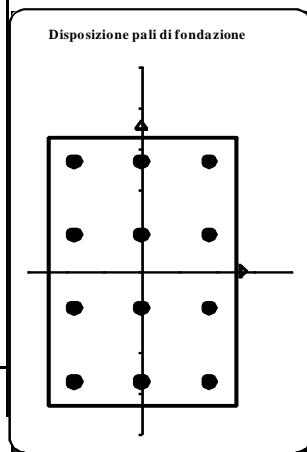
	<i>Sisma X</i> <i>Nmax+</i>	<i>Sisma Z</i> <i>Nmax+</i>	<i>Sisma Y</i> <i>Nmax+</i>	<i>Sisma X</i> <i>Nmax-</i>	<i>Sisma Z</i> <i>Nmax-</i>	<i>Sisma Y</i> <i>Nmax-</i>
<b>Palo</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>
n°	kN	kN	kN	kN	kN	kN
1	2733	2890	2930	2598	2441	2795
2	2555	2712	2358	2420	2263	2223
3	2378	2535	1786	2243	2086	1652
4	2910	3067	3502	2775	2618	3367
5	4582	3401	3466	4469	3024	3353
6	4404	3223	2894	4291	2846	2781
7	4227	3046	2322	4114	2669	2209
8	1061	2556	2965	905	2036	2809
9	883	2378	2393	727	1858	2237
10	706	2201	1822	550	1681	1666
11	528	2023	1250	372	1503	1094
12	4759	3578	4038	4646	3201	3925
<i>max</i>	4759	3578	4038	4646	3201	3925
<i>n° palo</i>	12	12	12	12	12	12

#### 8.2.3.4. Combinazione SLE

SOLL. TOTALI NEL BARICENTRO DELLA PALIFICATA							
C.C.	N	T <sub>x</sub>	T <sub>y</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	T <sub>max/palo</sub>
n°	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	kN
Vento a ponte scarico	30271	6457	232	14005	6479		538
Gruppo 1 centr. A <sub>max</sub>	33507	6457	139	19638	12541		538
Gruppo 1 ecc. A <sub>max</sub>	33507	6457	139	19638	12541		538
Gruppo 2a centr. A <sub>max</sub>	32698	6457	215	18620	11025		538
Gruppo 2a ecc. A <sub>max</sub>	32698	6457	215	18620	11025		538
Gruppo 2b centr. A <sub>max</sub>	32698	6457	139	17963	11025		538
Gruppo 2b ecc. A <sub>max</sub>	32698	6457	139	17963	11025		538
Gruppo 1 centr. A <sub>min</sub>	30271	6457	139	12937	6479		538
Gruppo 1 ecc. A <sub>min</sub>	30271	6457	139	12937	6479		538
Gruppo 2a centr. A <sub>min</sub>	30271	6457	215	13595	6479		538
Gruppo 2a ecc. A <sub>min</sub>	30271	6457	215	13595	6479		538
Gruppo 2b centr. A <sub>min</sub>	30271	6457	139	12937	6479		538
Gruppo 2b ecc. A <sub>min</sub>	30271	6457	139	12937	6479		538
Gruppo 1 centr. B <sub>max</sub>	30271	6457	139	12937	6479		538
Gruppo 1 ecc. B <sub>max</sub>	30271	6457	139	12937	6479		538
Gruppo 2a centr. B <sub>max</sub>	30271	6457	215	13595	6479		538
Gruppo 2a ecc. B <sub>max</sub>	30271	6457	215	13595	6479		538
Gruppo 2b centr. B <sub>max</sub>	30271	6457	139	12937	6479		538
Gruppo 2b ecc. B <sub>max</sub>	30271	6457	139	12937	6479		538
Gruppo 1 centr. B <sub>min</sub>	30271	6457	139	12937	6479		538
Gruppo 1 ecc. B <sub>min</sub>	30271	6457	139	12937	6479		538
Gruppo 2a centr. B <sub>min</sub>	30271	6457	215	13595	6479		538
Gruppo 2a ecc. B <sub>min</sub>	30271	6457	215	13595	6479		538
Gruppo 2b centr. B <sub>min</sub>	30271	6457	139	12937	6479		538
Gruppo 2b ecc. B <sub>min</sub>	30271	6457	139	12937	6479		538

538

f=	1,20	m	<i>Diametro pali</i>
A <sub>p</sub> =	1,13	m <sup>2</sup>	<i>Area singolo palo</i>
n <sub>p</sub> =	12		<i>Numero totale pali</i>
B <sub>x</sub> =	10,00	m	<i>Lunghezza zattera di fondazione dir. X</i>
B <sub>y</sub> =	13,20	m	<i>Lunghezza zattera di fondazione dir. Y</i>

[illegible]

	Vento a ponte scarico	Gruppo 1 centr. Amax	Gruppo 1 ecc. Amax	Gruppo 2a centr. Amax	Gruppo 2a ecc. Amax	Gruppo 2b centr. Amax	Gruppo 2b ecc. Amax	Gruppo 1 centr. Amin	Gruppo 1 ecc. Amin	Gruppo 2a centr. Amin	Gruppo 2a ecc. Amin
<b>Palo</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>
n°	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
1	2652	2974	2974	2897	2897	2891	2891	2642	2642	2648	2648
2	2393	2610	2610	2552	2552	2559	2559	2403	2403	2397	2397
3	2134	2247	2247	2208	2208	2226	2226	2163	2163	2145	2145
4	2912	3338	3338	3242	3242	3224	3224	2882	2882	2900	2900
5	2877	3410	3410	3280	3280	3274	3274	2867	2867	2873	2873
6	2618	3046	3046	2935	2935	2941	2941	2628	2628	2622	2622
7	2358	2682	2682	2590	2590	2609	2609	2388	2388	2370	2370
8	2687	2902	2902	2859	2859	2841	2841	2657	2657	2675	2675
9	2427	2539	2539	2514	2514	2508	2508	2417	2417	2423	2423
10	2168	2175	2175	2170	2170	2176	2176	2178	2178	2172	2172
11	1909	1811	1811	1825	1825	1843	1843	1938	1938	1920	1920
12	3137	3773	3773	3625	3625	3607	3607	3107	3107	3125	3125
<b>max</b>	3137	3773	3773	3625	3625	3607	3607	3107	3107	3125	3125
<b>n° palo</b>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Gruppo 2b centr. Amin	Gruppo 2b ecc. Amin	Gruppo 1 centr. Bmax	Gruppo 1 ecc. Bmax	Gruppo 2a centr. Bmax	Gruppo 2a ecc. Bmax	Gruppo 2b centr. Bmax	Gruppo 2b ecc. Bmax	Gruppo 1 centr. Bmin	Gruppo 1 ecc. Bmin	Gruppo 2a centr. Bmin	Gruppo 2a ecc. Bmin	Gruppo 2b centr. Bmin	Gruppo 2b ecc. Bmin
<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>
kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
2642	2642	2642	2642	2648	2648	2642	2642	2642	2642	2648	2648	2642	2642
2403	2403	2403	2403	2397	2397	2403	2403	2403	2403	2397	2397	2403	2403
2163	2163	2163	2163	2145	2145	2163	2163	2163	2163	2145	2145	2163	2163
2882	2882	2882	2882	2900	2900	2882	2882	2882	2882	2900	2900	2882	2882
2867	2867	2867	2867	2873	2873	2867	2867	2867	2867	2873	2873	2867	2867
2628	2628	2628	2628	2622	2622	2628	2628	2628	2628	2622	2622	2628	2628
2388	2388	2388	2388	2370	2370	2388	2388	2388	2388	2370	2370	2388	2388
2657	2657	2657	2657	2675	2675	2657	2657	2657	2657	2675	2675	2657	2657
2417	2417	2417	2417	2423	2423	2417	2417	2417	2417	2423	2423	2417	2417
2178	2178	2178	2178	2172	2172	2178	2178	2178	2178	2172	2172	2178	2178
1938	1938	1938	1938	1920	1920	1938	1938	1938	1938	1920	1920	1938	1938
3107	3107	3107	3107	3125	3125	3107	3107	3107	3107	3125	3125	3107	3107
3107	3107	3107	3107	3125	3125	3107	3107	3107	3107	3125	3125	3107	3107
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

## 8.2. Verifica muro frontale

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	100,0 cm		
Altezza:	230,0 cm		
Barre inferiori	:	10Ø26 (53,1 cm²)	
Barre superiori	:	10Ø24 (45,2 cm²)	
Copriferro barre inf.(dal baric. barre)	:	6,0 cm	
Copriferro barre sup.(dal baric. barre)	:	6,0 cm	

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

N	Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)			
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione			
Vy	Taglio [daN] in direzione parallela all'asse y baric. della sezione			
N.Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	143600	304000	70500	0

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

N	Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)	
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x baricentrico della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione	
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y baricentrico della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione	
N.Comb.	N	Mx
1	105100	183000

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

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata							
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)							
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x baricentrico							
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)							
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x baricentrico							
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult) e (N,Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000							
Yneutro	Ordinata [in cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,O sez.							
x/d	Rapp. di duttilità a rottura misurato in presenza di sola flessione (travi)							
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue Area efficace barre inf. (per presenza di torsione)= 53,1 cm² Area efficace barre sup. (per presenza di torsione)= 45,2 cm²							
N.Comb.	Ver	N	Mx	N ult	Mx ult	Mis.Sic.	Yneutro	x/d C.Rid.
1	S	143600	304000	143607	610034	2,003	216,4	

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

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione						
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace						
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)						
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)						
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)						
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)						
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)						
N.Comb.	ec max	ec 3/7	Yc max	ef min	Yf min	ef max	Yf max
1	0,00350	-0,02189	230,0	0,00195	224,0	-0,05419	6,0

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

Ver	S = comb.verificata a taglio-tors./ N = comb. non verificata
-----	--

Vsdu	Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)
Vrd	Taglio resistente [daN] in assenza di staffe
Vcd	Taglio compressione resistente [daN] lato conglomerato
Vwd	Taglio trazione resistente [daN] assorbito dalle staffe
bw	Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Afst	Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm <sup>2</sup> /m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vrd	Vcd	Vwd	bw	Teta	Acw	Afst
1	S	70500	86586	572974	318494	100,0	21,80	1,039	3,6

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([daN/cm <sup>2</sup> ])
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([daN/cm <sup>2</sup> ])
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [daN/cm <sup>2</sup> ]
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff.	Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff.	Area di congl. [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
Af eff.	Area Barre tese di acciaio [cm <sup>2</sup> ] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
D barre	Distanza media in cm tra le barre tese efficaci (verifica fess.)

N.Comb.	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw Eff.	Ac eff.	Af eff.	Dbarre
1	S	31,6	230,0	0,0	230,0	-828	224,0	24,2	2420	53,1	9,8

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
ScImax	Massima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm <sup>2</sup> ]
ScI_min	Minima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm <sup>2</sup> ]
Sc Eff	Tensione al limite dello spessore efficace nello STATO I [daN/cm <sup>2</sup> ]
K3	Coeff. di normativa = 0,25 (Scmin + ScEff)/(2 Scmin)
Beta12	Prodotto dei Coeff. di aderenza Beta1*Beta2
Eps	Deformazione unitaria media tra le fessure
Srm	Distanza media in mm tra le fessure
Ap.fess.	Apertura delle fessure in mm = 1,7*Eps*Srm


N.Comb.	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	22,1	-13,4	-9,6	0,215	0,5	0,000166	216	0,061

### 8.3. Verifica pali fondazione

#### CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE D

**OPERA:** CAVALCAVIA CV04

#### DATI DI INPUT:

Diametro del Palo (D): 1,20 (m) Area del Palo (/)  
Quota testa Palo dal p.c. (Z<sub>p</sub>): 4,00 (m) Quota falda dal  
Carico Assiale Permanente (G): 4759 (kN) Carico Assiale  
Numero di strati 3  Lpalo = 35,0C

coefficienti parziali		azioni		resister
Metodo di calcolo		permanenti γ <sub>G</sub>	temporanee variabili γ <sub>Q</sub>	ξ
Stato limite ultimo (EC7)		1,00	1,30	1,50
Tensioni ammissibili		1,00	1,00	1,00
definiti dall'utente		1,00	1,00	1,70

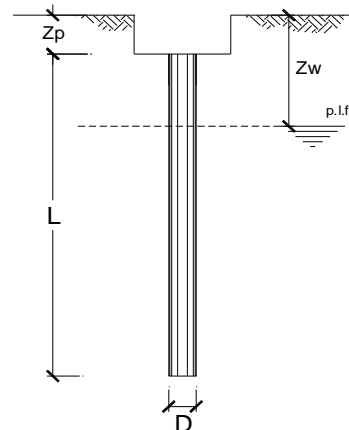
#### CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO:

Strato	Spess (-) (m)	Tipo di terreno	Parametri del terreno			
			γ (kN/m³)	c' (kPa)	φ' (°)	c <sub>p</sub> (kPa)
1	20,00	P1	19,00	20,0	35,0	0,0
2	5,50	P1A	19,00	0,0	0,0	200,0
3	9,50	P1	19,00	0,0	35,0	0,0

(n.b.: lo spessore degli strati è computato dalla quota di intradosso del plinto)

Coefficienti di Calcolo			
k	μ	a	α
(-)	(-)	(-)	(-)
0,43	0,70		
0,00	0,00		0,7
0,43	0,70		

Risultati				
Q <sub>si</sub> (kN)	N <sub>q</sub> (-)	N <sub>c</sub> (-)	q <sub>b</sub> (kPa)	Q <sub>bm</sub> (kN)
4885,27				
2902,83				
4365,65	51,35	0,00	23157,4	26190,5



#### CAPACITA' PORTANTE MEDIA

alla base R<sub>bm</sub> = 26190,5 (kN)

laterale R<sub>sm</sub> = 12153,8 (kN)

totale R<sub>cm</sub> = 38344,2 (kN)

#### CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Q<sub>d</sub> = Q<sub>bm</sub>/(ξ·γ<sub>b</sub>) + Q<sub>lm</sub>/(ξ·γ<sub>s</sub>)

Q<sub>d</sub> = 13993,0 (kN)

#### CARICO ASSIALE AGENTE

N<sub>d</sub> = N<sub>g</sub> · γ<sub>g</sub> + N<sub>q</sub> · γ<sub>q</sub>

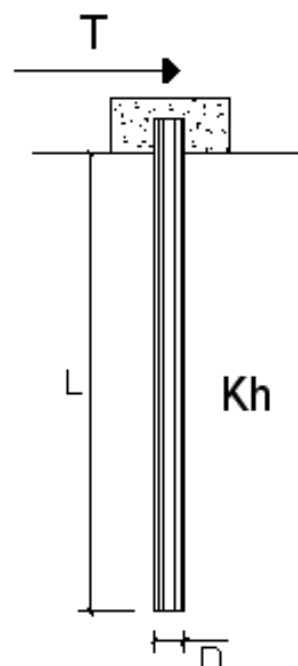
N<sub>d</sub> = 4759,0 (kN)

F<sub>s</sub> = Q<sub>d</sub> / N<sub>d</sub>

F<sub>s</sub> = 2,94

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**
**OPERA:**
**DATI DI IMPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	35	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	10	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	991	(kN)
Rbk del calcestruzzo:	30,0	(MPa)
Ecls ( $E = 5700(Rbk)^{1/2}$ ):	31220	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4 / 64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot EJ / k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	570,50	(cm)



z	y(z)	p(z)	$\alpha(z)$	M(z)	T(z)
Prof.	Spost.	Press. Lat.	Rotaz.	Mom. Flett.	Taglio
(m)	(cm)	(N/cm <sup>2</sup> )	(rad)	(kNm)	(kN)
0,00	1,448	14,48	0,00000	2826,806	-991,000
0,70	1,428	14,28	-0,00055	2175,563	-869,978
1,40	1,374	13,74	-0,00096	1608,092	-752,120
2,10	1,295	12,95	-0,00126	1121,279	-639,877
2,80	1,199	11,99	-0,00146	710,537	-535,017
3,50	1,092	10,92	-0,00158	370,251	-438,726
4,20	0,979	9,79	-0,00163	94,154	-351,704
4,90	0,865	8,65	-0,00163	-124,370	-274,252
5,60	0,752	7,52	-0,00158	-292,029	-206,349
6,30	0,644	6,44	-0,00150	-415,425	-147,727
7,00	0,543	5,43	-0,00140	-500,905	-97,927
7,70	0,449	4,49	-0,00128	-554,443	-56,355
8,40	0,363	3,63	-0,00116	-581,564	-22,329
9,10	0,286	2,86	-0,00103	-587,294	4,887
9,80	0,219	2,19	-0,00090	-576,134	26,051
10,50	0,160	1,60	-0,00078	-552,059	41,915
11,20	0,110	1,10	-0,00066	-518,519	53,211
11,90	0,068	0,68	-0,00055	-478,468	60,631
12,60	0,033	0,33	-0,00045	-434,388	64,822



Da cui:

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE**

Diametro sezione (cm):	120,0 cm
Barre circonfer.: 35Ø26 (185,8 cm²)	
Copriferro (dal baric. barre):	6,0 cm

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

N	Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)			
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione			
Vy	Taglio [daN] in direzione parallela all'asse y baric. della sezione			
N.Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	53700	282700	99100	0

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

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata								
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)								
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x baricentrico								
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)								
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x baricentrico								
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult) e (N,Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000								
Yneutro	Ordinata [in cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,O sez.								
x/d	Rapp. di duttilità a rottura misurato in presenza di sola flessione (travi)								
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue Area efficace barre inf. (per presenza di torsione)= 185,8 cm²								
N.Comb.	Ver	N	Mx	N ult	Mx ult	Mis.Sic.	Yneutro	x/d	C.Rid.
1	S	53700	282700	53720	325708	1,152	22,3		

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

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione							
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace							
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)							
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)							
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)							
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)							
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)							
N.Comb.	ec max	ec 3/7	Yc max	ef min	Yf min	ef max	Yf max	
1	0,00350	-0,00128	60,0	0,00294	54,0	-0,00709	-54,0	

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

Ver	S = comb.verificata a taglio-tors./ N = comb. non verificata								
Vsdu	Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)								
Vrd	Taglio resistente [daN] in assenza di staffe								
Vcd	Taglio compressione resistente [daN] lato conglomerato								
Vwd	Taglio trazione resistente [daN] assorbito dalle staffe								
bw	Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro								
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato								
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione								
Afst	Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm²/m]								
N.Comb.	Ver	Vsdu	Vrd	Vcd	Vwd	bw	Teta	Acw	Afst
1	S	99100	50475	191154	138357	107,2	21,80	1,042	11,6