

**NUOVA S.S. 341 "GALLARATESE" - TRATTO DA SAMARATE A CONFINE  
CON LA PROVINCIA DI NOVARA - TRATTO NORD**

**STRALCIO FUNZIONALE DAL KM 6+500 (SVINCOLO S.S. 336 NORD)  
AL KM 8+844 (SVINCOLO AUTOSTRADA A8)  
"BRETELLA DI GALLARATE"**

**PROGETTO ESECUTIVO**

 <p><b>STUDIO CORONA</b></p>	 <p><b>Ingegneria del Territorio s.r.l.</b></p>	<p><b>ING. RENATO DEL PRETE</b></p>	 <p><b>ECOPLAN</b></p>	 <p><b>E&amp;G Engineering &amp; Graphics S.r.l.</b></p>
	<p>Ing. Valerio Bajetti Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-28211</p>	<p>Ing. Renato Del Prete Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073</p>	<p>Arch. Nicoletta Frattini Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° A-8433</p>	<p>Ing. Gabriele Incechi Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-12102</p>
<p>Ing. Renato Vaira (Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 4863 W)</p>	 <p><b>CONSORZIO UNING</b></p> <p>Società designata: <b>GA&amp;M</b></p>	<p><b>SETAC</b> Srl Servizi &amp; Engineering Trasporti Ambiente Costruzioni</p>	<p><b>ARKE'</b> INGEGNERIA S.r.l. Via Imperatore Traiano n° 70126 Bari</p>	<p><b>DOTT. GEOL. DANILLO GALLO</b></p>
	<p>Prof. Ing. Matteo Ranieri Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137</p>	<p>Prof. Ing. Luigi Monterisi Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771</p>	<p>Ing. Gioacchino Angarano Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970</p>	<p>Dott. Geol. Danilo Gallo Ordine dei Geologi della Regione Puglia n° 588</p>

<p>VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</p>	<p>RESPONSABILE INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</p>	<p>IL PROGETTISTA FIRMATARIO DELLA PRESTAZIONE</p>	<p>GEOLOGO</p>	<p>COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p>
<p>Dott. Ing. Giancarlo LUONGO</p>	 <p>Ing. Renato DEL PRETE</p>	 <p>Ing. Valerio BAJETTI</p>	 <p>Prof. Ing. Geol. Luigi MONTERISI</p>	 <p>Ing. Gaetano RANIERI</p>

<p><b>HE 002</b></p>	<p><b>H-PROGETTO STRUTTURALE-OPERE PRINCIPALI</b></p> <p><b>HE - VI08 - IMPALCATO NORD</b></p> <p>Relazione di calcolo sottostrutture e strutture di fondazione</p>
----------------------	---

<p>CODICE PROGETTO</p> <p>PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG.</p> <p><b>M I 5 3 3</b>      <b>E</b>      <b>1 8 0 1</b></p>	<p>NOME FILE</p> <p>HE002-P00VI05STRRE02_B.dwg</p>	<p>REVISIONE</p> <p><b>B</b></p>	<p>SCALA:</p> <p>-</p>
<p>CODICE ELAB.</p> <p><b>P 0 0 V I 0 5 S T R R E 0 2</b></p>			

<b>C</b>					
<b>B</b>	EMISSIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA PARZIALE ANAS	LUGLIO 2021	ING. NICOLA LIGAS	ING. VALERIO BAJETTI	ING. RENATO DEL PRETE
<b>A</b>	EMISSIONE	MARZO 2021	ING. NICOLA LIGAS	ING. VALERIO BAJETTI	ING. RENATO DEL PRETE
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## SOMMARIO

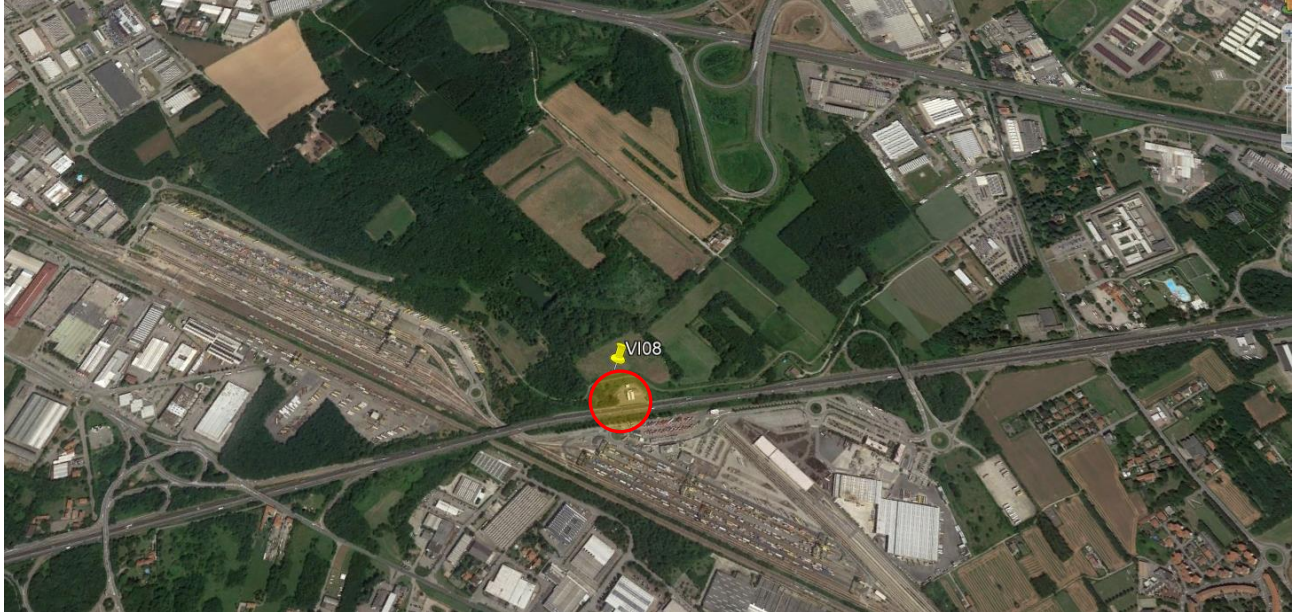
<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>MATERIALI</b>	<b>5</b>
	<b>4.1 Calcestruzzi</b>	<b>5</b>
	4.1.1 Calcestruzzo per pali di fondazione (UNI 11104-2016)	5
	4.1.2 Calcestruzzo per strutture di fondazione (UNI 11104-2016)	5
	4.1.3 Calcestruzzo per strutture in elevazione (UNI 11104-2016)	6
	4.1.4 Calcestruzzo per baggioli di appoggio (UNI 11104-2016)	6
	<b>4.2 Acciai</b>	<b>7</b>
	4.2.1 Acciaio per armatura lenta	7
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'OPERA</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>CATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI</b>	<b>14</b>
	<b>6.1 Definizione della stratigrafia e dei parametri geotecnici di calcolo</b>	<b>14</b>
	<b>6.2 Approccio di calcolo</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>ZONIZZAZIONE E CARATTERIZZAZIONE SISMICA</b>	<b>16</b>
	<b>7.1 Identificazione della località e dei parametri sismici generali</b>	<b>16</b>
	<b>7.2 Definizione della strategia progettuale</b>	<b>17</b>
	<b>7.3 Parametri di calcolo</b>	<b>18</b>
	7.3.1 Parametri numerici sismici	18
	7.3.2 Categoria dei terreni di fondazione e categoria topografica	19
	7.3.3 Categoria dei terreni di fondazione e categoria topografica	19
	7.3.4 Fattori di struttura	19
	<b>7.4 Definizione dello spettro di progetto elastico per lo SLV</b>	<b>20</b>
	<b>7.5 Definizione dello spettro di progetto smorzato per lo SLV</b>	<b>23</b>
	<b>7.6 Definizione dello spettro di progetto smorzato per lo Slc</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI</b>	<b>25</b>
	<b>8.1 Peso proprio delle strutture metalliche</b>	<b>25</b>
	<b>8.2 Peso proprio della soletta in cemento armato</b>	<b>25</b>
	<b>8.3 Peso proprio della pavimentazione stradale</b>	<b>25</b>
	<b>8.4 Peso proprio dei cordoli laterali in cemento armato</b>	<b>25</b>
	<b>8.5 Peso proprio delle barriere guard - rail</b>	<b>25</b>
	<b>8.6 Peso proprio delle velette laterali prefabbricate in cemento armato</b>	<b>25</b>
	<b>8.7 Carichi accidentali</b>	<b>25</b>
	8.7.1 Carichi viaggianti da traffico	25
	8.7.2 Carico accidentale folla	26
	8.7.3 Incremento dinamico dei carichi mobili (q2)	26
	8.7.4 Azione termica longitudinale	26
	8.7.5 Azione termica differenziale	26
	8.7.6 Azione longitudinale della frenatura	26
	8.7.7 Azione trasversale centrifuga	26
	<b>8.8 Azione trasversale del vento</b>	<b>28</b>
	<b>8.9 Carichi agenti sulle spalle</b>	<b>32</b>
	8.9.1 Spinta dei terreni a tergo della spalla	32
	8.9.2 Spinta laterale dovuta ai sovraccarichi permanenti a tergo della spalla	32
	8.9.3 Spinta laterale dovuta ai sovraccarichi accidentali a tergo della spalla	32

<b>8.10</b>	<b>Azione sismica sulle sottostrutture</b>	<b>32</b>
8.10.1	Azione inerziale delle masse	32
8.10.2	Sovrappinta dinamica dei terreni	32
<b>9</b>	<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b>	<b>33</b>
9.1	Combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio – Combinazioni quasi-permanenti	33
9.2	Combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio – Combinazioni frequenti	33
9.3	Combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio – Combinazioni caratteristiche	33
9.4	Combinazioni di carico allo Stato Limite Ultimo statiche	33
9.5	Combinazione di carico sismiche	35
<b>10</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI ISOLAMENTO, GIUNTI E VARCHI</b>	<b>36</b>
10.1	Definizione degli isolatori sismici	36
10.2	Dispositivi di isolamento sismico	37
10.2.1	Valutazione degli spostamenti massimi in fase sismica (SLC)	37
10.2.2	Valutazione degli spostamenti massimi in fase statica (SLU - STR)	38
10.3	Definizione dei giunti di dilatazione	40
10.4	Giunti di dilatazione	41
10.4.1	Valutazione degli spostamenti massimi in fase sismica (SLV)	41
10.4.2	Valutazione degli spostamenti massimi in fase statica (SLU - STR)	42
10.4.3	Varchi	43
<b>11</b>	<b>PILE</b>	<b>44</b>
11.1	Pila 1N – Valutazione delle azioni sollecitanti caratteristiche allo spiccato del fusto e alla base della zattera di fondazione	44
11.2	Pila 1N – Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo allo spiccato del fusto	50
11.2.1	Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti	50
11.2.2	Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti	50
11.2.3	Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche	51
11.2.4	Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – STR	52
11.2.5	Combinazioni allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita	54
11.2.6	Riepilogo delle azioni sollecitanti di calcolo allo spiccato del fusto	56
11.3	Pila 1N – Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo alla base della zattera di fondazione	57
11.3.1	Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti	57
11.3.2	Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti	57
11.3.3	Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche	58
11.3.4	Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – STR	59
11.3.5	Combinazioni allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita	61
11.3.6	Riepilogo delle azioni sollecitanti di calcolo alla base della zattera di fondazione	63
11.4	Pila 1N – Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo sui pali di fondazione	64
11.5	Pila 2N – Valutazione delle azioni sollecitanti caratteristiche allo spiccato del fusto e alla base della zattera di fondazione	65
11.6	Pila 2N – Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo allo spiccato del fusto	71
11.6.1	Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti	71
11.6.2	Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti	71
11.6.3	Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche	72
11.6.4	Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – STR	73
11.6.5	Combinazioni allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita	75
11.6.6	Riepilogo delle azioni sollecitanti di calcolo allo spiccato del fusto	77
11.7	Pila 2N – Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo alla base della zattera di fondazione	78

11.7.1	Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti	78
11.7.2	Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti	78
11.7.3	Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche	79
11.7.4	Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – STR	80
11.7.5	Combinazioni allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita	82
11.7.6	Riepilogo delle azioni sollecitanti di calcolo alla base della zattera di fondazione	84
<b>11.8</b>	<b>Pila 2N – Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo sui pali di fondazione</b>	<b>85</b>
<b>11.10</b>	<b>Verifica strutturale dei fusti</b>	<b>86</b>
11.10.1	Sezione e armatura di verifica	88
11.10.2	Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni	89
11.10.3	Verifica allo Stato Limite di fessurazione	89
11.10.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione deviata	90
11.10.5	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio biassiale	90
<b>11.11</b>	<b>Verifica geotecnica e strutturale dei pali di fondazione</b>	<b>91</b>
11.11.1	Definizione della stratigrafia e dei parametri geomeccanici per le verifiche geotecniche dei pali di fondazione	91
11.11.2	Formulazioni adottate per la verifica del carico limite ultimo	92
11.11.3	Valutazione del coefficiente di capacità portante alla punta $N_q$	94
11.11.4	Calcolo della capacità portante laterale caratteristica	95
11.11.5	Calcolo della capacità portante di punta caratteristica	96
11.11.6	Calcolo della capacità portante totale di calcolo e verifica del carico limite ultimo	96
11.11.7	Valutazione delle azioni flettenti di calcolo sui pali di fondazione	97
11.11.8	Riepilogo della azioni sollecitanti di calcolo per le verifiche strutturali dei pali	107
11.11.9	Verifiche strutturali dei pali di fondazione – Sezione e armatura di verifica	108
11.11.10	Verifiche strutturali dei pali di fondazione – Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni	108
11.11.11	Verifica strutturale dei pali di fondazione - Verifica allo Stato Limite di fessurazione	108
11.11.12	Verifica strutturale dei pali di fondazione - Verica allo Stato Limite Ultimo per flessione semplice	109
11.11.13	Verifica strutturale dei pali di fondazione - Verica allo Stato Limite Ultimo per taglio	109
11.11.14	Verifica della capacità portante orizzontale	110
<b>11.12</b>	<b>Verifica strutturale della zattera di fondazione</b>	<b>111</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione riporta il dimensionamento e le verifiche delle sottostrutture del viadotto VI08 – Carreggiata NORD nell'ambito del progetto esecutivo "Nuova S.S.n.341 "Gallaratese" - "Tratto da Samarate a confine con la Provincia di Novara - Stralcio funzionale dal km 6+500 (Svincolo SS n. 336 Nord) al km 8+844 (Svincolo Autostrada A8) – "Bretella di Gallarate".



## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella redazione dei calcoli statici ci si è attenuti alle prescrizioni della Normativa vigente; in particolare:

- **Decreto Ministeriale 17/01/2018** "Norme Tecniche per le Costruzioni"
- **Circolare Min. 21/01/2019, n° 7/C.S.LL.PP** "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018"
- **UNI EN 1991-2 (Eurocodice 1 – Parte 2)** → Azioni sulle strutture – Carichi da traffico sui ponti
- **UNI EN 1992-1 (Eurocodice 2 – Parte 1)** → Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Regole generali
- **UNI EN 1992-2 (Eurocodice 2 – Parte 2)** → Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Ponti
- **UNI EN 1998-2 (Eurocodice 8 – Parte 2)** → Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Ponti
- **UNI EN 206-1:2006** → Calcestruzzo – Specificazione, prestazione e conformità
- **UNI 11104** → Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1
- **CNR-DT 207/2008** → "Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni".

## 3 UNITA' DI MISURA

Nei calcoli è stato fatto uso delle seguenti unità di misura:

- per i carichi:  $\text{kN/m}^2$ ,  $\text{kN/m}$ ,  $\text{kN}$
- per i momenti:  $\text{kNm}$
- per i tagli e sforzi normali:  $\text{kN}$
- per le tensioni:  $\text{N/mm}^2$
- per le accelerazioni:  $\text{m/sec}^2$

## 4 MATERIALI

### 4.1 CALCESTRUZZI

#### 4.1.1 CALCESTRUZZO PER PALI DI FONDAZIONE (UNI 11104-2016)

Per i pali di fondazione è stato previsto un calcestruzzo con classe di resistenza **C25/30** con le seguenti caratteristiche meccaniche:

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI CALCESTRUZZI - D.M. 17.01.2018			
Classe di resistenza del calcestruzzo		<b>C25/30</b>	
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck}$	<b>30,00</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck}$	<b>24,90</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza cilindrica media a compressione a 28 gg	$f_{cm}$	<b>32,90</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	<b>14,11</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza media a trazione	$f_{ctm}$	<b>2,56</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk}$	<b>1,79</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd}$	<b>1,19</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico istantaneo	$E_c$	<b>31.220,19</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico medio	$E_{cm}$	<b>30.440,77</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]

- Classe di esposizione: **XC2**
- Classe di consistenza: **S4**
- Rapporto minimo acqua / cemento: **0,60**
- Contenuto minimo di cemento: **300 kg/mc**
- Diametro massimo degli inerti: **30 mm**
- Copriferro netto minimo: **60 mm**

#### 4.1.2 CALCESTRUZZO PER STRUTTURE DI FONDAZIONE (UNI 11104-2016)

Per le strutture di fondazione è stato previsto un calcestruzzo con classe di resistenza **C32/40** con le seguenti caratteristiche meccaniche:

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI CALCESTRUZZI - D.M. 17.01.2018			
Classe di resistenza del calcestruzzo		<b>C32/40</b>	
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck}$	<b>40,00</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck}$	<b>33,20</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza cilindrica media a compressione a 28 gg	$f_{cm}$	<b>41,20</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	<b>18,81</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza media a trazione	$f_{ctm}$	<b>3,10</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk}$	<b>2,17</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd}$	<b>1,45</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico istantaneo	$E_c$	<b>36.049,97</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico medio	$E_{cm}$	<b>32.811,24</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]

- Classe di esposizione: **XC2**
- Classe di consistenza: **S4**
- Rapporto minimo acqua / cemento: **0,60**
- Contenuto minimo di cemento: **300 kg/mc**
- Diametro massimo degli inerti: **30 mm**
- Copriferro netto minimo: **40 mm**

#### 4.1.3 CALCESTRUZZO PER STRUTTURE IN ELEVAZIONE (UNI 11104-2016)

Per le strutture in elevazione è stato previsto un calcestruzzo con classe di resistenza **C32/40** con le seguenti caratteristiche meccaniche:

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI CALCESTRUZZI - D.M. 17.01.2018			
Classe di resistenza del calcestruzzo		C32/40	▼
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck}$	<b>40,00</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck}$	<b>33,20</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza cilindrica media a compressione a 28 gg	$f_{cm}$	<b>41,20</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	<b>18,81</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza media a trazione	$f_{ctm}$	<b>3,10</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk}$	<b>2,17</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd}$	<b>1,45</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico istantaneo	$E_c$	<b>36.049,97</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico medio	$E_{cm}$	<b>32.811,24</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]

- Classe di esposizione: **XF2**
- Classe di consistenza: **S4**
- Rapporto minimo acqua / cemento: **0,50**
- Contenuto minimo di cemento: **340 kg/mc**
- Diametro massimo degli inerti: **20 mm**
- Copriferro netto minimo: **40 mm**
- Contenuto minimo in aria: **3,0%**

#### 4.1.4 CALCESTRUZZO PER BAGGIOLI DI APPOGGIO (UNI 11104-2016)

Per i baggioli di appoggio è stato previsto un calcestruzzo con classe di resistenza **C35/45** con le seguenti caratteristiche meccaniche:

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI CALCESTRUZZI - D.M. 17.01.2018			
Classe di resistenza del calcestruzzo		C35/45	▼
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck}$	<b>45,00</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck}$	<b>37,35</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza cilindrica media a compressione a 28 gg	$f_{cm}$	<b>45,35</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	<b>21,17</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza media a trazione	$f_{ctm}$	<b>3,35</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk}$	<b>2,35</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd}$	<b>1,56</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico istantaneo	$E_c$	<b>38.236,76</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico medio	$E_{cm}$	<b>33.877,87</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]

- Classe di esposizione: **XC3/XF1**
- Classe di consistenza: **S4**
- Rapporto minimo acqua / cemento: **0,50**
- Contenuto minimo di cemento: **340 kg/mc**
- Diametro massimo degli inerti: **25 mm**
- Copriferro netto minimo: **40 mm**

## 4.2 ACCIAI

### 4.2.1 ACCIAIO PER ARMATURA LENTA

Per le armature lente è stato previsto un acciaio del tipo **B450C**, con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- $f_{t,k}$  = 540,00 N/mm<sup>2</sup> (resistenza caratteristica a rottura)
- $f_{y,k}$  = 450,00 N/mm<sup>2</sup> (tensione caratteristica di snervamento)
- $f_{y,d}$  = 391,30 N/mm<sup>2</sup> (resistenza di calcolo –  $\gamma_s=1,15$ )
- $E_s$  = 210.000,00 N/mm<sup>2</sup> (modulo elastico istantaneo)



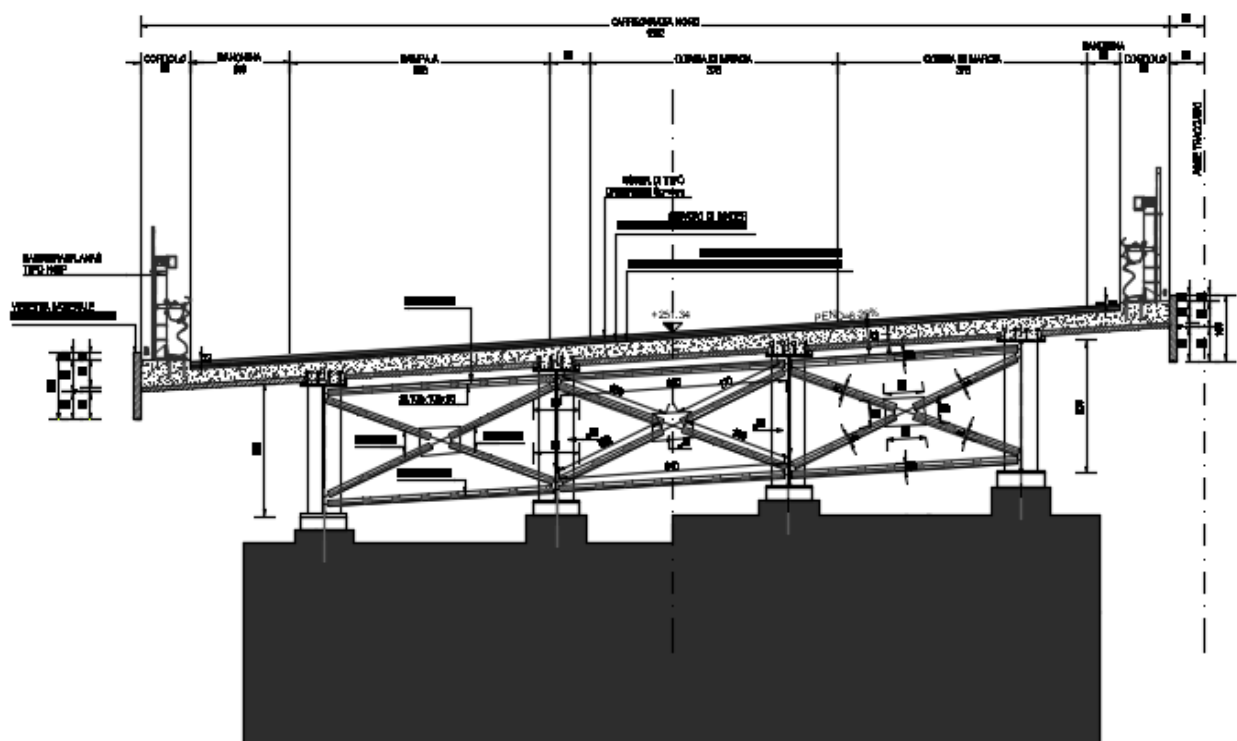
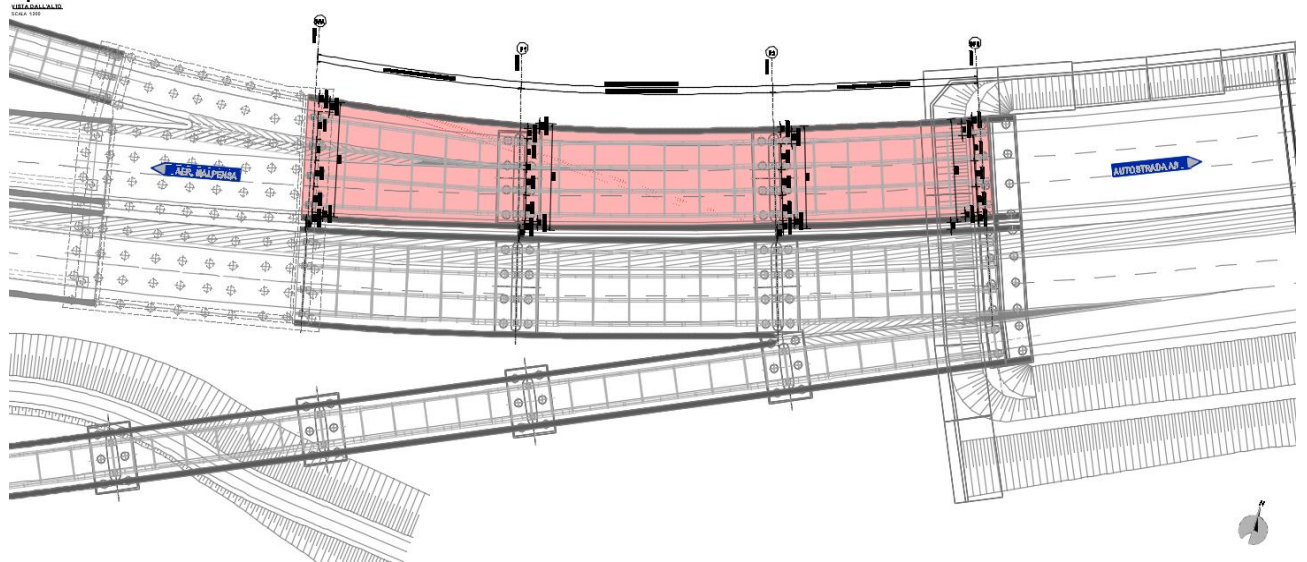
## 5 DESCRIZIONE DELL'OPERA

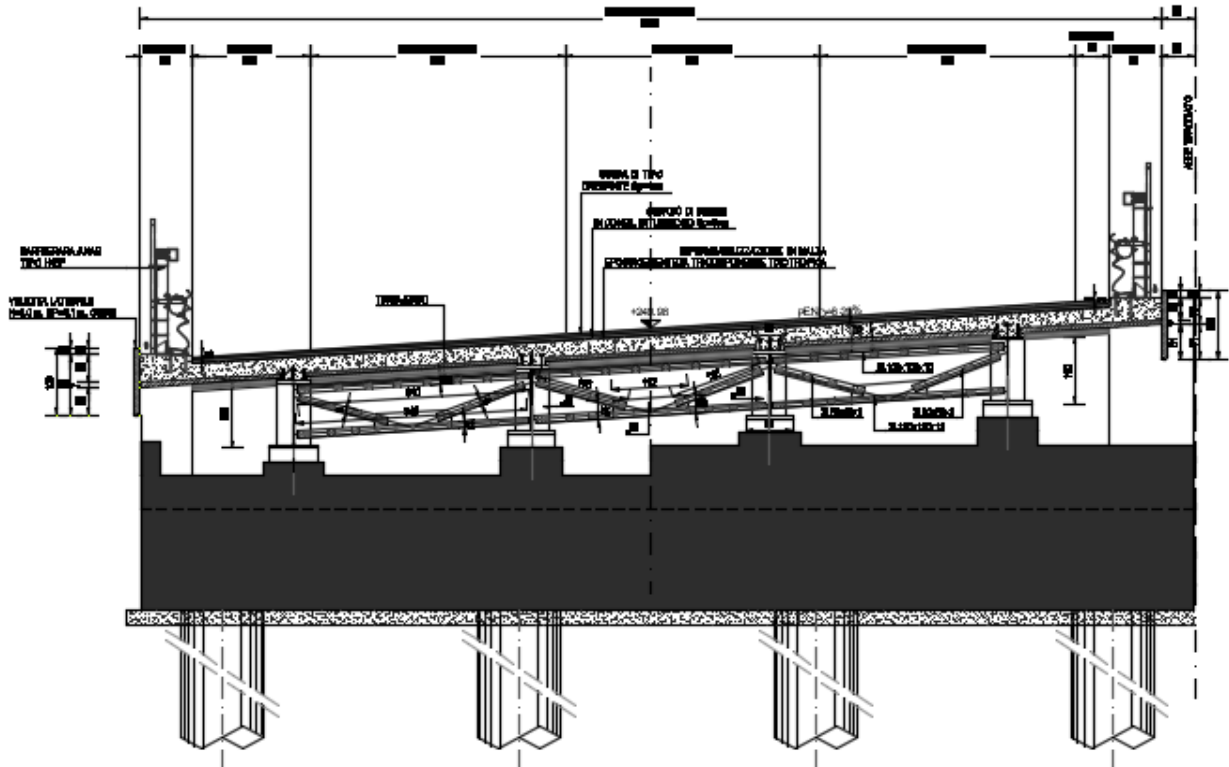
L'impalcato si sviluppa con uno schema di trave continua su tre campate con luce pari a 100,00 m (31,00 m + 38,00 m + 31,00 m), a cui si somma il retrotrave da 80 cm alle due estremità, per una lunghezza complessiva dell'impalcato di circa 101,60 m.

La struttura è prevista in soluzione mista acciaio-calcestruzzo in cui sono presenti due travi principali con sezione trasversale a doppio T connesse alla soletta superiore in calcestruzzo armato mediante connettori tipo Nelson. L'altezza delle travi è variabile, con altezza minima pari a 100 cm e altezza massima pari a 200 cm (testa pila).

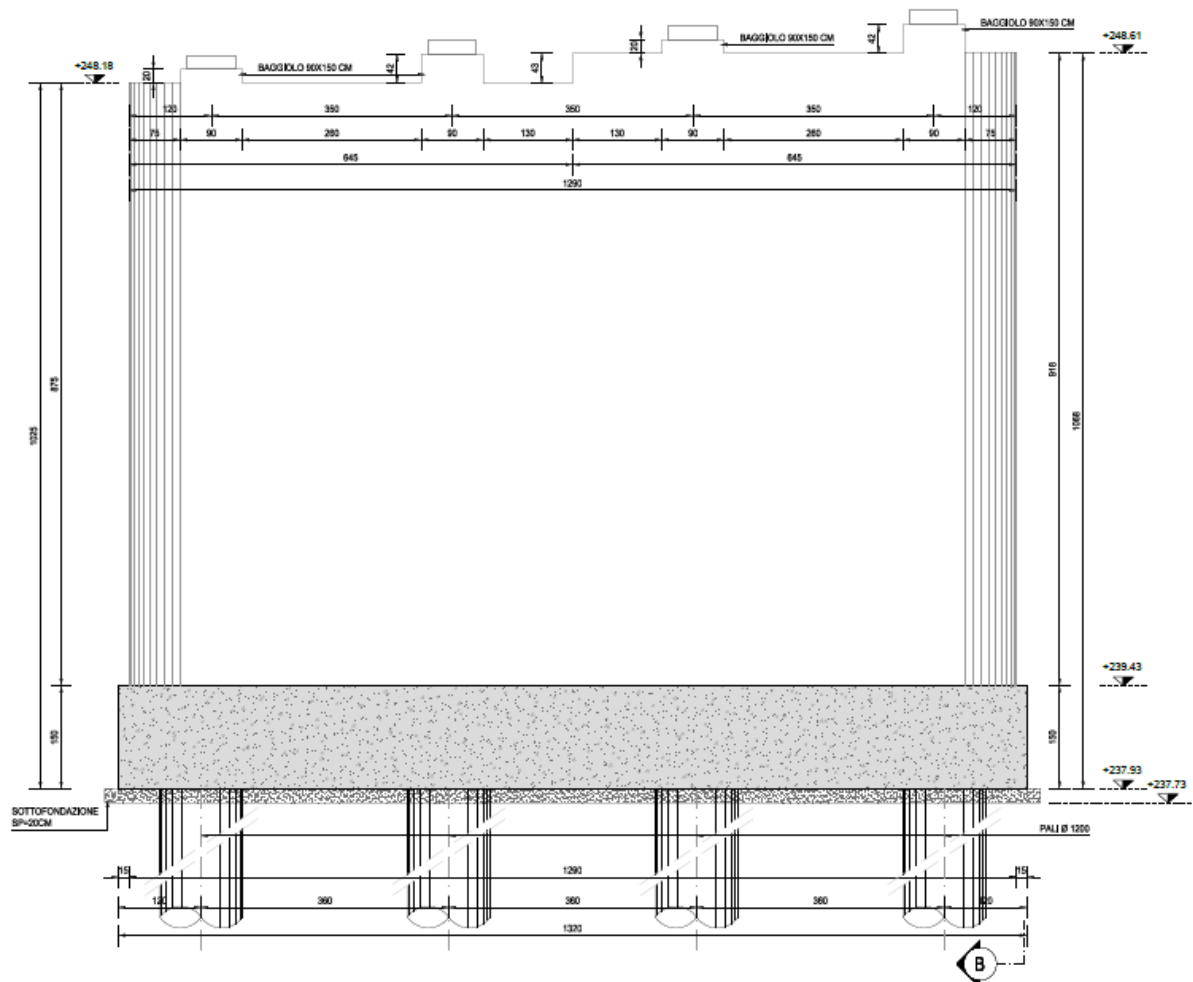
Trasversalmente le travi principali sono poste a 3,50 m, con eccezione della prima campata (da Spalla A a Pila 1), in corrispondenza della quale l'interdistanza tra le travi principali varia linearmente, partendo da 3,50 m in corrispondenza della Pila 1 per arrivare a 4,27 m (Spalla B). Le travi principali sono collegate mediante dei traversi reticolari costituiti da profili accoppiati 2L120x120x12 mm.

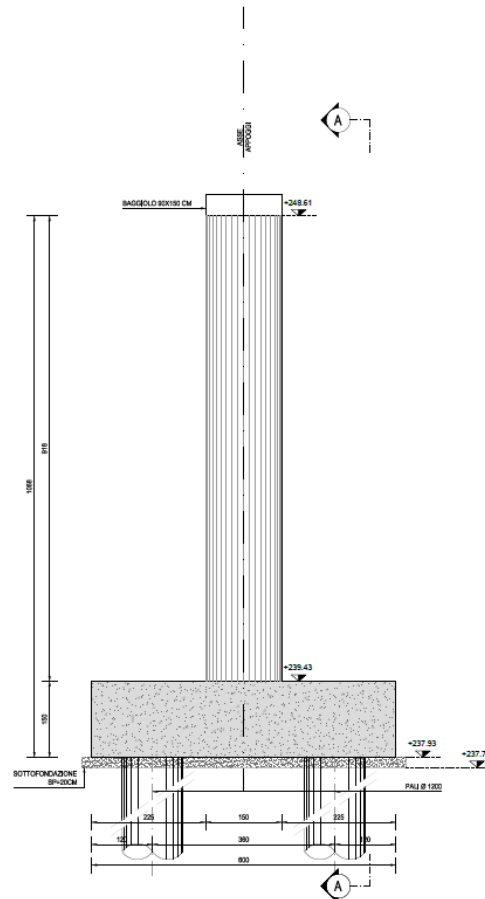
La soletta in calcestruzzo possiede una altezza costante di 30 cm composta da una lastra prefabbricata in calcestruzzo di spessore pari a 7 cm e la restante parte in calcestruzzo gettata in opera.



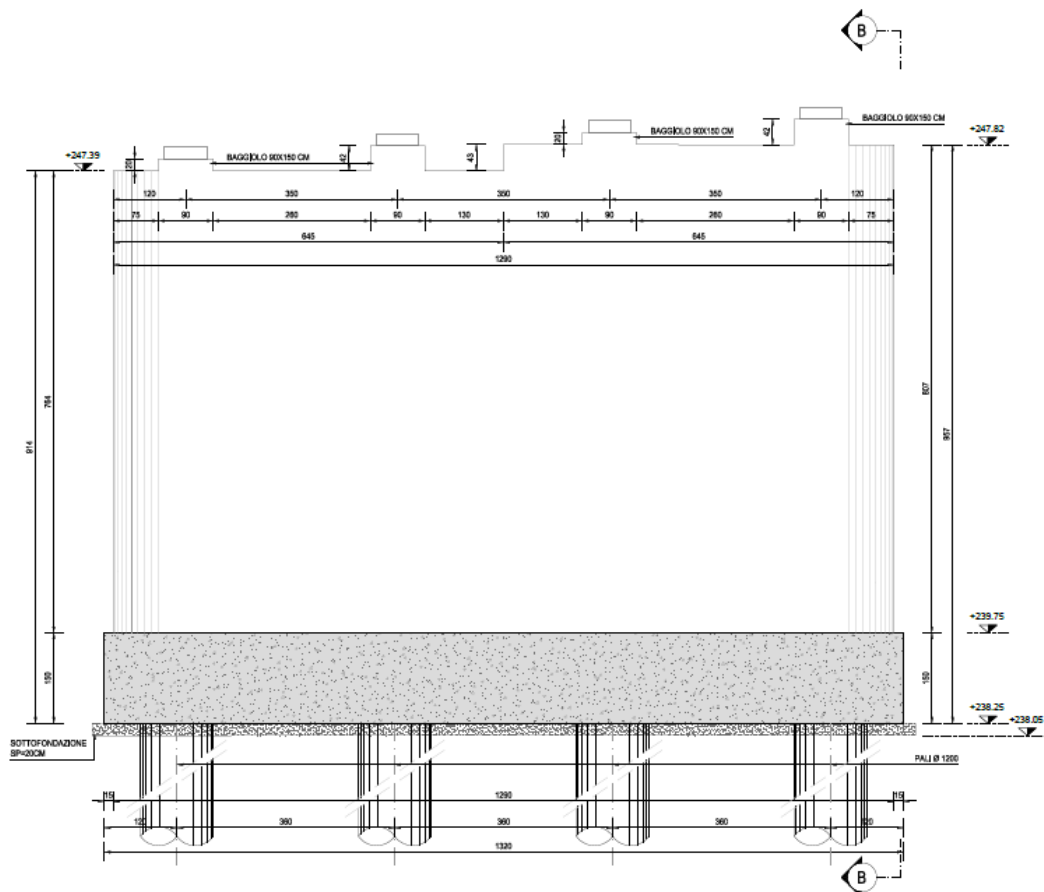


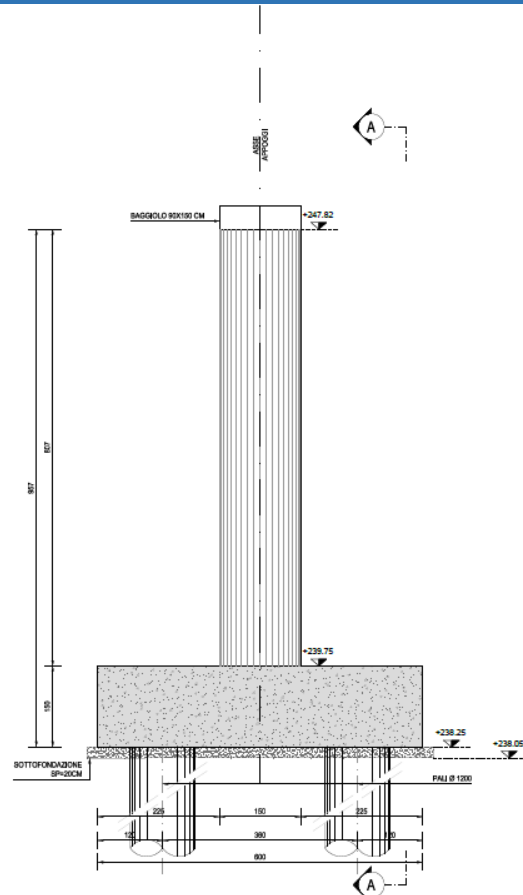
Le pile sono previste a setto, con lunghezza pari a 11,40 m e spessore pari a 1,50 m. Di seguito è riportata la configurazione della Pila P1:



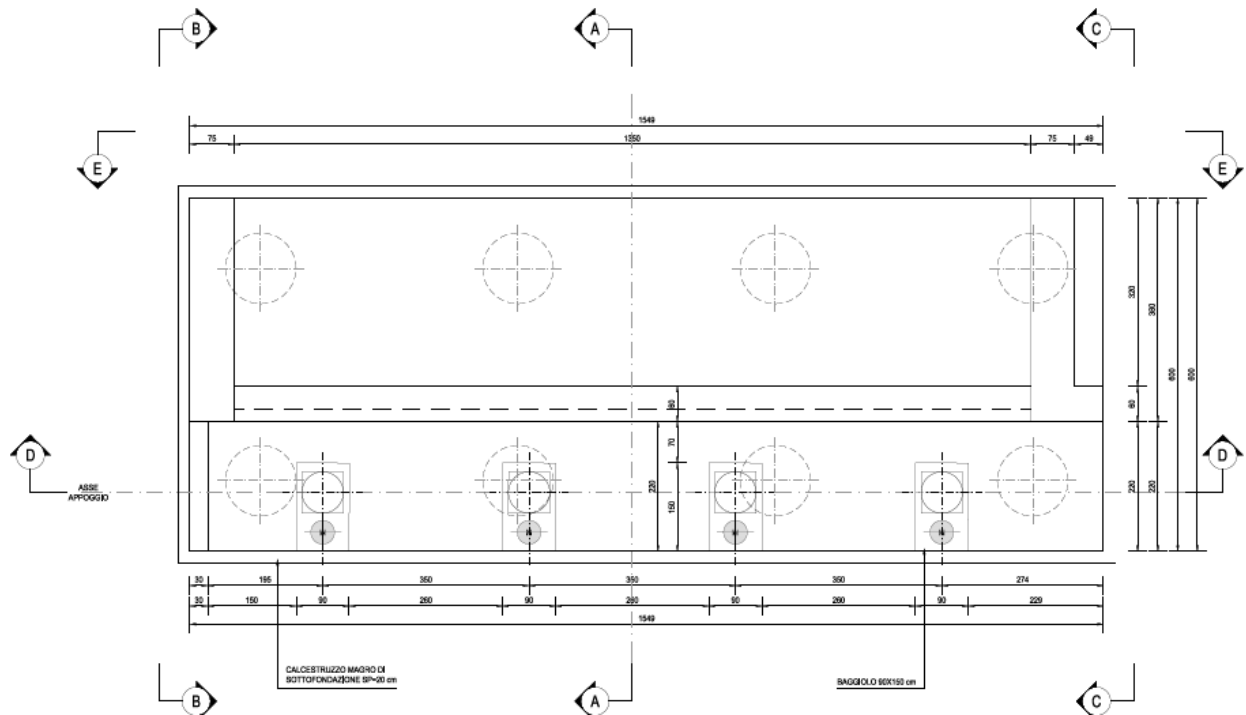


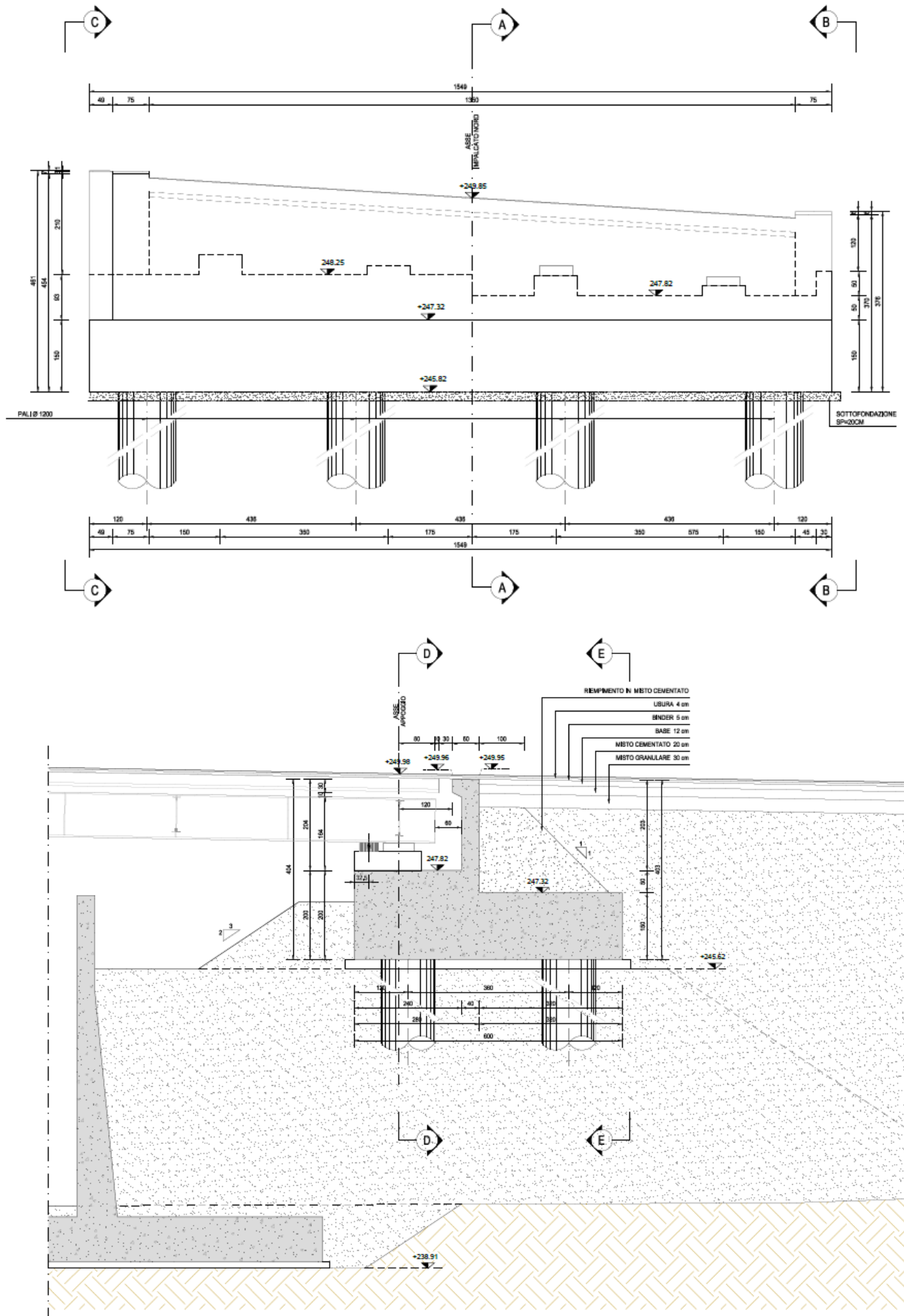
Le pile sono previste a setto, con lunghezza pari a 11,40 m e spessore pari a 1,50 m. Di seguito è riportata la configurazione della Pila P2:





Di seguito sono riportate le caratteristiche della Spalla B:





Dal confronto tra impalcato NORD e impalcato SUD, risulta che:

- la struttura principale dell'impalcato SUD è stata prevista identica (tipologia, dimensioni e suddivisione in conci delle travi principali; tipologia e sezioni degli elementi strutturali costituenti i trasversi reticolari) alla struttura dimensionata e verificata per l'impalcato NORD;
- lo schema statico e la lunghezza delle singole campate assunte per l'impalcato SUD risultano identici a quelli assunti per l'impalcato NORD;
- l'interasse tra le travi principali dell'impalcato SUD risulta uguale all'interasse assunto per l'impalcato NORD, con eccezione della campata tra Spalla A e Pila 1, per la quale tale interasse risulta inferiore (impalcato SUD  $\rightarrow i = 3,50$  m; impalcato NORD  $\rightarrow i = 3,50 - 4,27$  m);
- la larghezza della soletta dell'impalcato SUD risulta inferiore alla larghezza dell'impalcato NORD, con un totale dei pesi propri (soletta) e dei carichi permanenti portati (pavimentazione stradale) inferiore per l'impalcato SUD rispetto all'impalcato NORD;
- il raggio di curvatura minimo dell'impalcato SUD risulta inferiore al raggio di curvatura minimo dell'impalcato NORD, con conseguente riduzione dell'azione trasversale centrifuga.

Stanti le considerazioni precedentemente riportate, le pile dell'impalcato SUD risultano soggette a carichi trasmessi dall'impalcato inferiori rispetto a quanto riscontrato per le pile dell'impalcato NORD.

A favore di sicurezza tutte le pile (sia dell'impalcato NORD che dell'impalcato SUD) verranno uniformate al calcolo eseguito per le pile maggiormente sollecitate, che risultano le pile dell'impalcato NORD, le cui verifiche, strutturali e geotecniche sono riportate all'interno dei capitoli successivi della presente relazione.

Analogamente si procederà per quanto concerne il predimensionamento del sistema di isolamento e dei giunti di dilatazione.

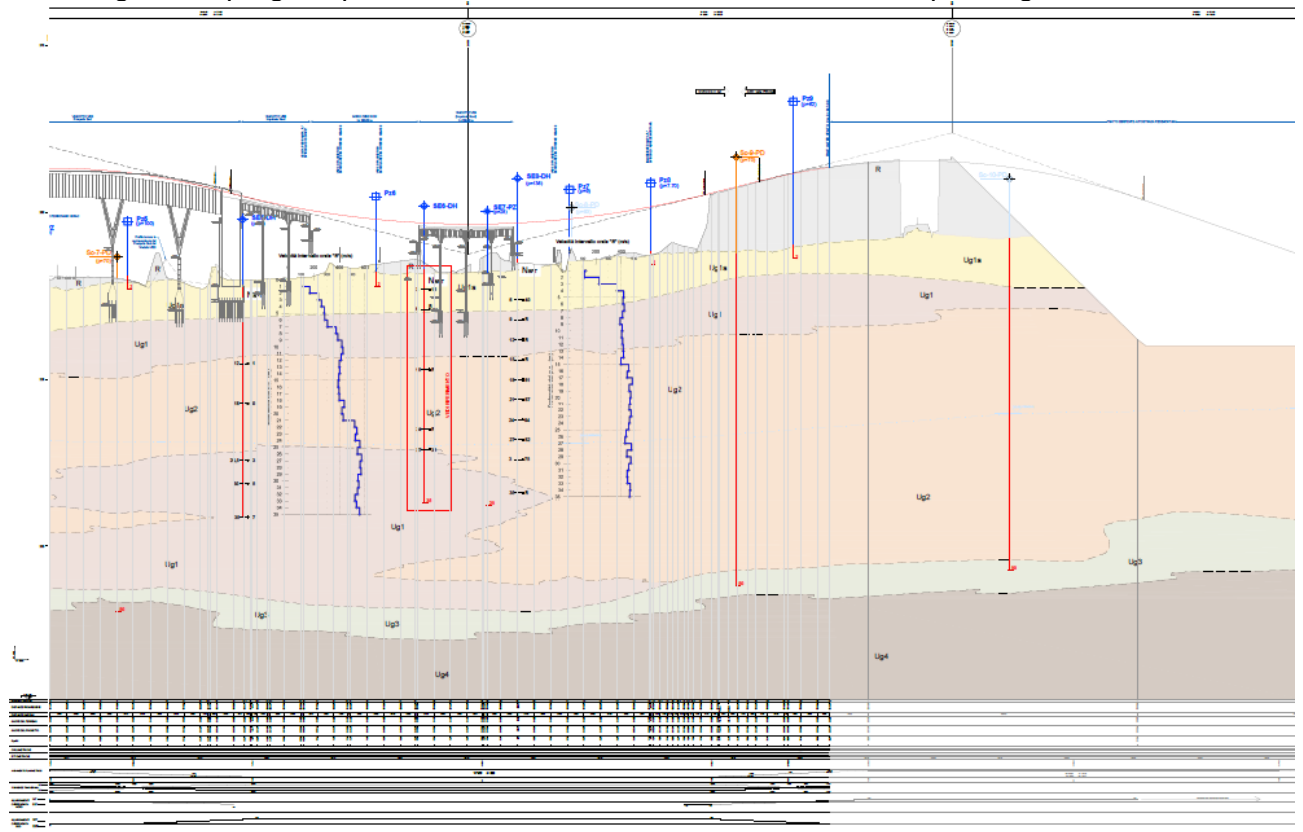
Per quanto concerne il calcolo della Spalla B, considerata una maggiore altezza del parapetto della spalla dell'impalcato SUD, a favore di sicurezza le verifiche strutturali e geotecniche verranno eseguite considerando le dimensioni geometriche della Spalla B dell'impalcato SUD e i carichi esterni trasmessi dall'impalcato NORD. Per le verifiche geotecniche e strutturali della Spalla B si farà pertanto riferimento alla:

- Relazione di calcolo delle sottostrutture  $\rightarrow$  **HF002-P00VI06STRRE02\_B**

## 6 CATERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

### 6.1 DEFINIZIONE DELLA STRATIGRAFIA E DEI PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

La stratigrafia di progetto per le varie sottostrutture è stata desunta dal profilo geotecnico:



La lunghezza dei singoli strati di terreno è stata definita successivamente in corrispondenza dei capitoli relativi alle verifiche geotecniche delle opere di fondazione profonda.

Di seguito sono riepilogati i valori dei parametri geotecnici relativi alle differenti tipologie di terreno individuati all'interno delle stratigrafie di progetto:

STRATO	$\gamma_{min}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{max}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{medio}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi_{min}$ [°]	$\phi_{max}$ [°]	$\phi_{medio}$ [°]	$c'_{min}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$c'_{max}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$c'_{medio}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
R	19,00	19,00	19,00	37,00	37,00	37,00	0,00	0,00	0,00
Ug1a	18,00	20,00	19,00	27,00	34,00	30,50	0,00	5,00	2,50
Ug1	19,00	21,00	20,00	35,00	40,00	37,50	0,00	0,00	0,00
Ug2	18,00	20,00	19,00	30,00	35,00	32,50	0,00	10,00	5,00

STRATO	$E_{min}$ [MPa]	$E_{max}$ [MPa]	$E_{medio}$ [MPa]	$G_{min}$ [MPa]	$G_{max}$ [MPa]	$G_{medio}$ [MPa]	$V_{S,30,min}$ [m/s]	$V_{S,30,max}$ [m/s]	$V_{S,30,med}$ [m/s]	
R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ug1a	10,00	40,00	25,00	5,00	15,00	10,00	100,00	350,00	225,00	
Ug1	< 25 m	70,00	130,00	100,00	15,00	30,00	22,50	250,00	450,00	350,00
	> 25 m	150,00	200,00	175,00	45,00	60,00	40,00	700,00	550,00	
Ug2	< 25 m	80,00	130,00	105,00	10,00	40,00	25,00	300,00	500,00	400,00
	> 25 m	150,00	200,00	175,00	45,00	60,00	52,50	400,00	700,00	550,00

Nella tabella successiva sono riepilogati i valori dei parametri geotecnici dei terreni utilizzati per le verifiche:

STRATO	$\gamma_{medio}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi_{medio}$ [°]	$c'_{medio}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
R	19,00	37,00	0,00
Ug1a	19,00	30,50	2,50
Ug1	20,00	37,50	0,00
Ug2	19,00	32,50	5,00

Il livello di falda è stato rilevato a quota **-23,00 m** dal piano di campagna.

## 6.2 APPROCCIO DI CALCOLO

Le verifiche geotecniche di carico limite ultimo e di portanza laterale vengono condotte secondo l'approccio 2 previsto dal D.M.17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" - Combinazione A1 - M1 - R3.

**Tab. 6.4.II** – Coefficienti parziali  $\gamma_R$  da applicare alle resistenze caratteristiche a carico verticale dei pali

Resistenza	Simbolo	Pali infissi	Pali trivellati	Pali ad elica continua
	$\gamma_R$	(R3)	(R3)	(R3)
Base	$\gamma_b$	1,15	1,35	1,3
Laterale in compressione	$\gamma_s$	1,15	1,15	1,15
Totale (*)	$\gamma$	1,15	1,30	1,25
Laterale in trazione	$\gamma_{st}$	1,25	1,25	1,25

(\*) da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

È stata considerata la presenza di una verticale indagata al fine di determinare il valore dei fattori di riduzione delle resistenze caratteristiche  $\xi_3$  e  $\xi_4$ . A favore di sicurezza è stato considerato un numero di verticali indagate pari a 1.

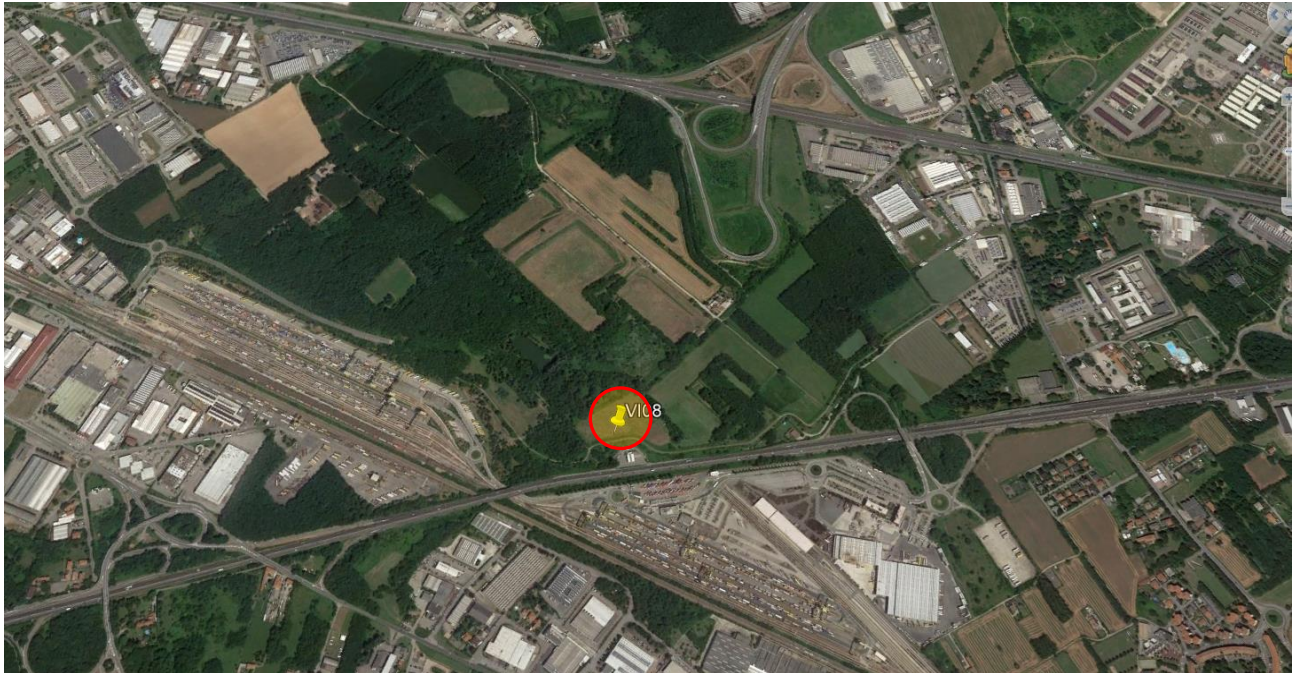
Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	$\geq 10$
$\xi_3$	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
$\xi_4$	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

**Tabella 6.4.IV** – Fattori di correlazione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate.



## 7 ZONIZZAZIONE E CARATTERIZZAZIONE SISMICA

### 7.1 IDENTIFICAZIONE DELLA LOCALITÀ E DEI PARAMETRI SISMICI GENERALI



Il sito è definito dalle seguenti coordinate geografiche:

- Longitudine: **8.832679**
- Latitudine: **45.640361**

## FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

Ricerca per comune

LONGITUDINE  
8,83268

LATITUDINE  
45,64036

REGIONE  
Lombardia

PROVINCIA  
Varese

COMUNE  
Gallarate

**Elaborazioni grafiche**

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

**Elaborazioni**

Tabella parametri

**Nodi del reticolo intorno al sito**

**Reticolo di riferimento**

Controllo sul reticolo

- Sito esterno al reticolo
- Interpolazione su 3 nodi
- Interpolazione corretta

Interpolazione  
superficie rigata

La "Ricerca per comune" utilizza le ... coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che ... all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO

**FASE 1**

FASE 2

FASE 3

## 7.2 DEFINIZIONE DELLA STRATEGIA PROGETTUALE

In riferimento al D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", le opere sono progettate (in funzione dell'importanza strategica dell'infrastruttura) secondo i seguenti parametri:

- Vita Nominale dell'opera: **50 anni**

**Tabella 2.4.I – Vita nominale  $V_N$  per diversi tipi di opere**

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale $V_N$ (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva <sup>1</sup>	$\leq 10$
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	$\geq 50$
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$

- Classe d'uso dell'opera: **IV**

### 2.4.2 CLASSI D'USO

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

*Classe I:* Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

*Classe II:* Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso *III* o in Classe d'uso *IV*, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

*Classe III:* Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso *IV*. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

*Classe IV:* Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

- Coefficiente di utilizzo dell'opera: **2,00**

**Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso  $C_U$**

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_U$	0,7	1,0	1,5	2,0

- Vita di riferimento dell'opera: **100 anni**

### 2.4.3 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ :

$$V_R = V_N \cdot C_U \quad (2.4.1)$$

Qui di seguito si riporta la sintesi delle scelte progettuali adottati con i tempi di ritorno dell'azione sismica identificati in funzione del singolo stato limite.

## FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) -  $V_N$   info

Coefficiente d'uso della costruzione -  $c_U$   info

---

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) -  $V_R$   info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) -  $T_R$  info

Stati limite di esercizio - SLE	{	SLO - $P_{VR} = 81\%$	<input style="width: 60px;" type="text" value="60"/>
		SLD - $P_{VR} = 63\%$	<input style="width: 60px;" type="text" value="101"/>
Stati limite ultimi - SLU	{	SLV - $P_{VR} = 10\%$	<input style="width: 60px;" type="text" value="949"/>
		SLC - $P_{VR} = 5\%$	<input style="width: 60px;" type="text" value="1950"/>

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametri azione

Strategia di progettazione

LEGENDA GRAFICO

- Strategia per costruzioni ordinarie
- Strategia scelta

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

### 7.3 PARAMETRI DI CALCOLO

#### 7.3.1 PARAMETRI NUMERICI SISMICI

Sono stati definiti e utilizzati nei calcoli 3 differenti spettri di risposta di progetto:

- Spettro di progetto elastico valutato per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) per la valutazione delle azioni sismiche dovute alla massa delle sottostrutture e del terreno e dei sovraccarichi direttamente gravanti su di esse.
- Spettro di progetto "smorzato" (per la presenza dell'isolamento sismico alla base dell'impalcato) valutato per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) per la valutazione delle azioni sismiche dovute alla massa dell'impalcato e ai sovraccarichi su esso agenti e trasmessi dagli isolatori sismici alle sottostrutture inferiori.
- Spettro di progetto "smorzato" (per la presenza dell'isolamento sismico alla base dell'impalcato) valutato allo Stato Limite di Collasso per il dimensionamento degli isolatori sismici e la verifica dello spostamento di progetto degli stessi.

Nella tabella successiva sono riportati i parametri numerici sismici per i periodi di ritorno associati ai diversi Stati Limite:

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_C^*$ [s]
SLO	60	0,020	2,518	0,182
SLD	101	0,024	2,587	0,206
SLV	949	0,045	2,644	0,303
SLC	1950	0,053	2,728	0,321

### 7.3.2 CATEGORIA DEI TERRENI DI FONDAZIONE E CATEGORIA TOPOGRAFICA

Ai sensi di quanto riportato nella Relazione Geotecnica e all'interno dei profili geotecnici allegati al presente progetto esecutivo il terreno di fondazione è classificato simicamente come di **categoria C**.

**Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo**

Categoria	Descrizione
<b>A</b>	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
<b>B</b>	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>C</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>D</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>E</b>	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

### 7.3.3 CATEGORIA DEI TERRENI DI FONDAZIONE E CATEGORIA TOPOGRAFICA

Considerando che il territorio si presenta essenzialmente pianeggiante e privo di significati salti di quota la categoria topografica del sito è stata assunta pari a **categoria T<sub>1</sub>**.

**Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche**

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

### 7.3.4 FATTORI DI STRUTTURA

A favore di sicurezza il calcolo e le verifiche sono stati effettuati in campo elastico. Il fattore di struttura è stato pertanto posto pari a **q = 1,00**.

## 7.4 DEFINIZIONE DELLO SPETTRO DI PROGETTO ELASTICO PER LO SLV

Nell'immagine successiva è riportata la determinazione dei parametri dello spettro di risposta elastico valutato per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV):

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

**Stato Limite**  
 Stato Limite considerato SLV info

**Risposta sismica locale**  
 Categoria di sottosuolo C info       $S_s =$  1,500       $C_c =$  1,558 info  
 Categoria topografica T1 info       $h/H =$  1,000       $S_T =$  1,000 info  
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

**Compon. orizzontale**  
 Spettro di progetto elastico (SLE)      Smorzamento  $\xi$  (%) 5       $\eta =$  1,000 info  
 Spettro di progetto inelastico (SLU)      Fattore  $q_0$  1      Regol. in altezza sì info

**Compon. verticale**  
 Spettro di progetto      Fattore  $q$  1       $\eta =$  1,000 info

**Elaborazioni**  
 Grafici spettri di risposta ➔  
 Parametri e punti spettri di risposta ➔

$S_{d,c}$  [g]  
 $S_{d,v}$  [g]  
 $S_e$  [g]

**Spettri di risposta**

— Spettro di progetto - componente orizzontale  
— Spettro di progetto - componente verticale  
— Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1,  $\xi = 5\%$ )

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

Nella tabella successiva sono riportati analiticamente i parametri sismici ed i valori delle accelerazioni normalizzate in funzione del periodo di vibrazione:

**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0,045 g
$F_0$	2,644
$T_C$	0,303 s
$S_s$	1,500
$C_C$	1,558
$S_T$	1,000
$q$	1,000

**Parametri dipendenti**

$S$	1,500
$\eta$	1,000
$T_B$	0,157 s
$T_C$	0,471 s
$T_D$	1,782 s

**Punti dello spettro di risposta**

	T [s]	Se [g]
	0,000	0,068
$T_B$ ←	0,157	0,180
$T_C$ ←	0,471	0,180
	0,534	0,159
	0,596	0,142
	0,659	0,129
	0,721	0,118
	0,783	0,108
	0,846	0,100
	0,908	0,093
	0,971	0,087
	1,033	0,082
	1,095	0,077
	1,158	0,073
	1,220	0,070
	1,282	0,066
	1,345	0,063
	1,407	0,060
	1,470	0,058
	1,532	0,055
	1,594	0,053
	1,657	0,051
	1,719	0,049
$T_D$ ←	1,782	0,048
	1,887	0,042
	1,993	0,038
	2,098	0,034
	2,204	0,031
	2,310	0,028
	2,415	0,026
	2,521	0,024
	2,627	0,022
	2,732	0,020
	2,838	0,019
	2,944	0,017
	3,049	0,016
	3,155	0,015
	3,261	0,014
	3,366	0,013
	3,472	0,013
	3,577	0,012
	3,683	0,011
	3,789	0,011
	3,894	0,010
	4,000	0,009

**Espressioni dei parametri dipendenti**

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

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

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

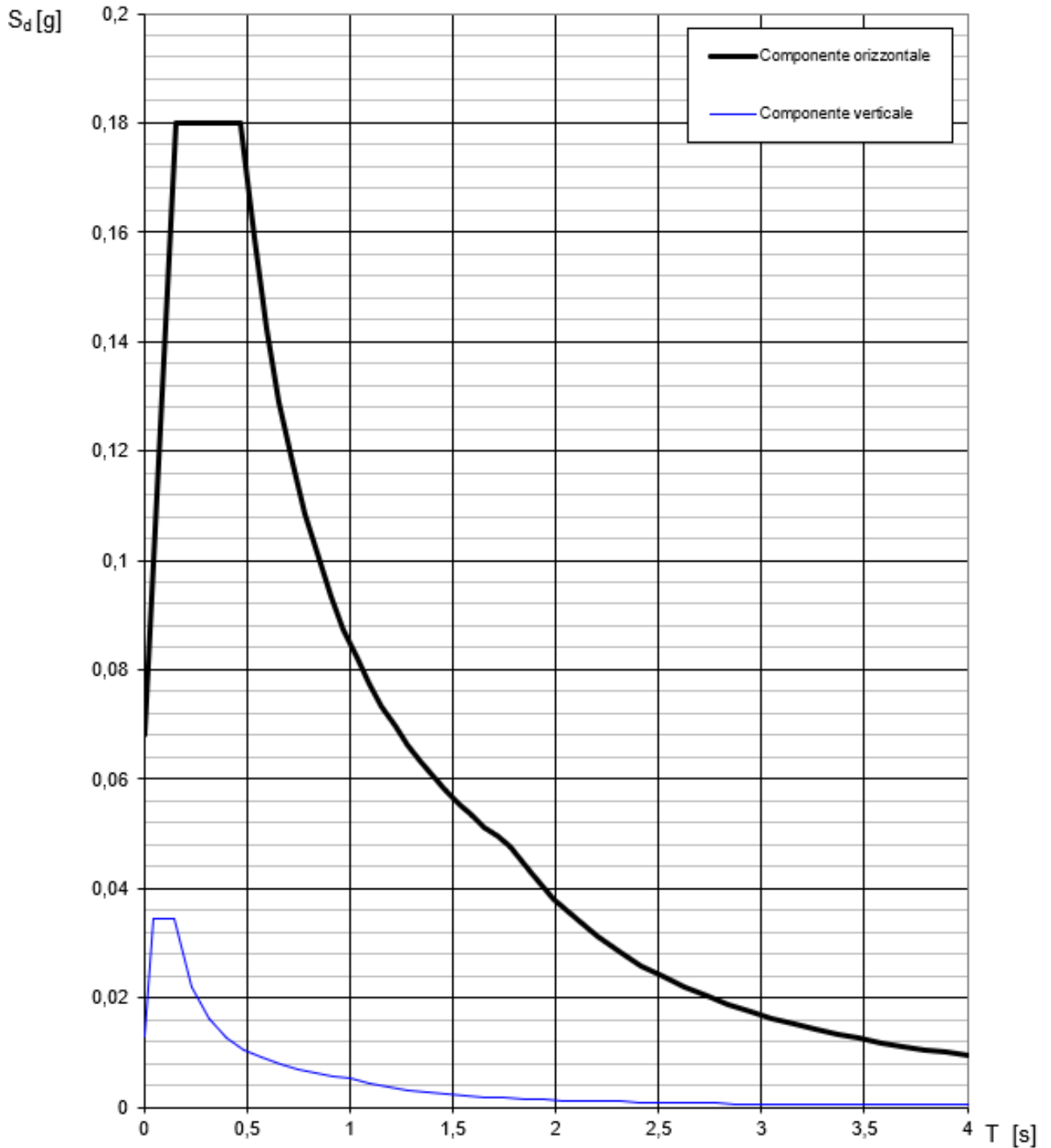
$$T_B \leq T < T_C \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

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

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

Lo spettro di progetto  $S_d(T)$  per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico  $S_c(T)$  sostituendo  $\eta$  con  $1/q$ , dove  $q$  è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Nell'immagine successiva è riportato il diagramma dello spettro di risposta per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita:

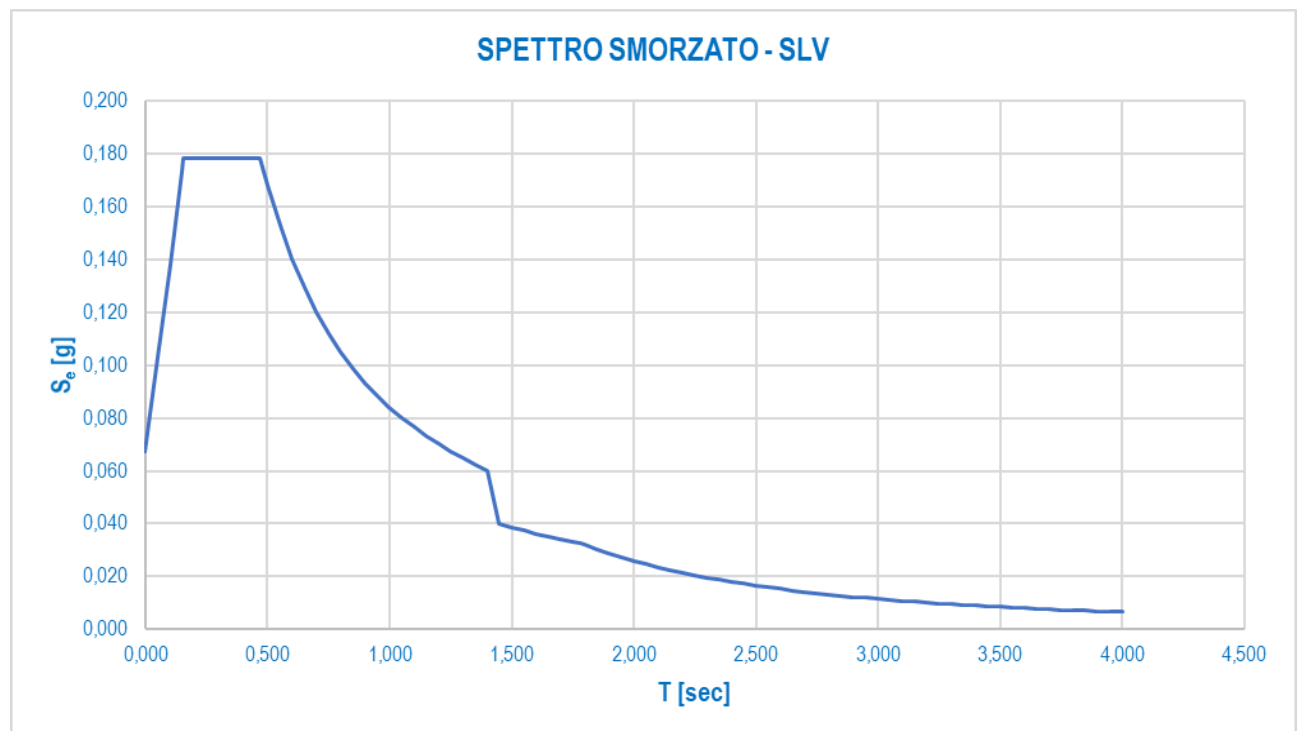


## 7.5 DEFINIZIONE DELLO SPETTRO DI PROGETTO SMORZATO PER LO SLV

Nell'immagine successiva è riportata la determinazione dei parametri dello spettro di risposta smorzato valutato per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV):

PARAMETRI SISMICI		
$a_g$	0,045	[1/g]
$F_0$	2,644	[-]
$T_C^*$	0,303	[sec]
$S_S$	1,500	[-]
$C_C$	1,558	[-]
$S_T$	1,000	[-]
$S$	1,500	[-]
$T_B$	0,157	[sec]
$T_C$	0,471	[sec]
$T_D$	1,782	[sec]
$T_{ISO}$	1,763	[sec]
$\xi$	0,160	[-]

Nell'immagine successiva è riportato il diagramma dello spettro di risposta smorzato per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita:



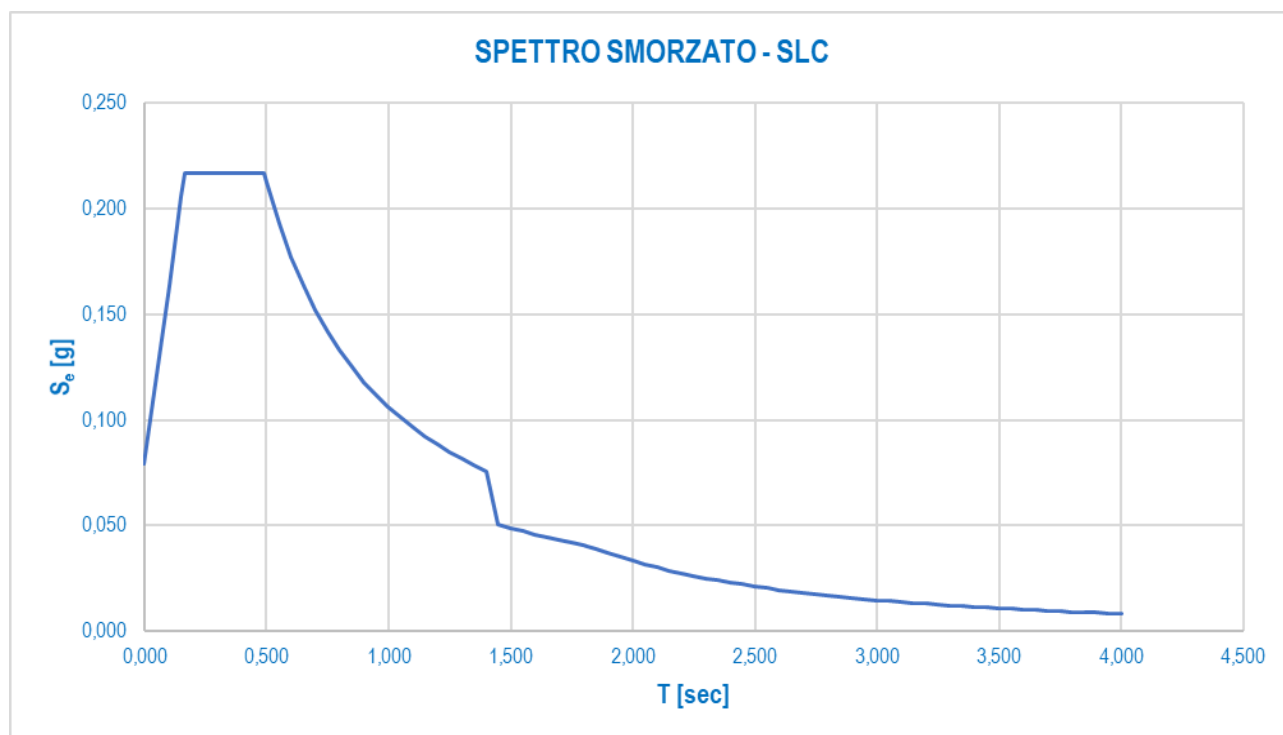


### 7.6 DEFINIZIONE DELLO SPETTRO DI PROGETTO SMORZATO PER LO SLC

Nell'immagine successiva è riportata la determinazione dei parametri dello spettro di risposta smorzato valutato per lo Stato Limite di Collasso (SLC):

PARAMETRI SISMICI		
$a_g$	0,053	[1/g]
$F_0$	2,728	[-]
$T_C^*$	0,321	[sec]
$S_S$	1,500	[-]
$C_C$	1,528	[-]
$S_T$	1,000	[-]
$S$	1,500	[-]
$T_B$	0,163	[sec]
$T_C$	0,490	[sec]
$T_D$	1,813	[sec]
$T_{ISO}$	1,832	[sec]
$\xi$	0,160	[-]

Nell'immagine successiva è riportato il diagramma dello spettro di risposta smorzato per lo Stato Limite di Collasso:



## 8 ANALISI DEI CARICHI

### 8.1 PESO PROPRIO DELLE STRUTTURE METALLICHE

Il peso proprio delle strutture metalliche viene attribuito automaticamente dal programma di calcolo.

Il peso per unità di volume dell'acciaio è assunto pari a **78,50 kN/m<sup>3</sup>**.

### 8.2 PESO PROPRIO DELLA SOLETTA IN CEMENTO ARMATO

Lo spessore della soletta è assunto pari a **30 cm** (spessore predalles: 7 cm + spessore soletta gettata in opera: 23 cm). Assunto il peso per unità di volume del cemento armato pari a **25,0 kN/m<sup>3</sup>**, il peso per unità di superficie della soletta vale pertanto:

$$p_{\text{getto.soletta}} = 0,30 \times 25,00 = 7,50 \text{ kN/m}^2$$

### 8.3 PESO PROPRIO DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE

Il peso per unità di volume della pavimentazione stradale è assunto pari a **24,00 kN/m<sup>3</sup>**.

Lo spessore medio della pavimentazione è assunto pari a **10,00 cm**. Il peso per unità di superficie dovuto alla pavimentazione stradale risulta pertanto pari:

$$p_{\text{pav}} = 0,10 \times 24,00 = 2,40 \text{ kN/m}^2$$

### 8.4 PESO PROPRIO DEI CORDOLI LATERALI IN CEMENTO ARMATO

Lo spessore dei cordoli laterali risulta pari a **13,50 cm**, mentre la loro larghezza è di **75 cm**.

Assunto il peso per unità di volume del calcestruzzo armato pari a **25,00 kN/m<sup>3</sup>**, il peso per unità di lunghezza del singolo cordolo vale pertanto:

$$p_{\text{cordolo}} = 0,135 \times 25,00 = 3,375 \text{ kN/m}^2$$

### 8.5 PESO PROPRIO DELLE BARRIERE GUARD - RAIL

Il carico per unità di lunghezza dovuto alla barriera guard – rail (singola barriera) è assunto pari a **1,50 kN/m**.

### 8.6 PESO PROPRIO DELLE VELETTE LATERALI PREFABBRICATE IN CEMENTO ARMATO

Lo spessore delle velette laterali risulta pari a **10 cm**, mentre la loro altezza è di **100 cm**.

Assunto il peso per unità di volume del calcestruzzo armato pari a **25,00 kN/m<sup>3</sup>**, il peso per unità di lunghezza del singolo cordolo vale pertanto:

$$p_{\text{velette}} = 1,00 \times 0,10 \times 25,00 = 2,50 \text{ kN/m}$$

### 8.7 CARICHI ACCIDENTALI

#### 8.7.1 CARICHI VIAGGIANTI DA TRAFFICO

Il carico accidentale del traffico viene valutato secondo lo schema n. 1 riportato nel D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", par. 5.1.3.3.3 e 5.1.3.3.5.

La carreggiata risulta divisa in corsie convenzionale che presentano ciascuna una larghezza pari a **3,00 m**. Poiché la carreggiata presenta una larghezza complessiva pari a **13,50 m**, il numero di corsie convenzionali presenti risulta pertanto:

$$n_{\text{corsie}} = \text{int}(w/3,00) = \text{int}(13,50/3,00) = \text{int}(4,50) = 4 \rightarrow 3 \text{ corsie convenzionali}$$

Trattandosi di un viadotto di **1<sup>a</sup> Categoria** su ciascuna corsia convenzionale verranno applicati i seguenti carichi mobili da traffico:

- 1<sup>a</sup> corsia convenzionale

$Q_{1a} = 2 \times 300 \text{ kN}$  disposti come in figura

$$q_{1a} = 9,00 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} = 27,00 \text{ kN/m}$$

- 2<sup>a</sup> corsia convenzionale

$Q_{1b} = 2 \times 200 \text{ kN}$  disposti come in figura

$$q_{1b} = 2,50 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} = 7,50 \text{ kN/m}$$

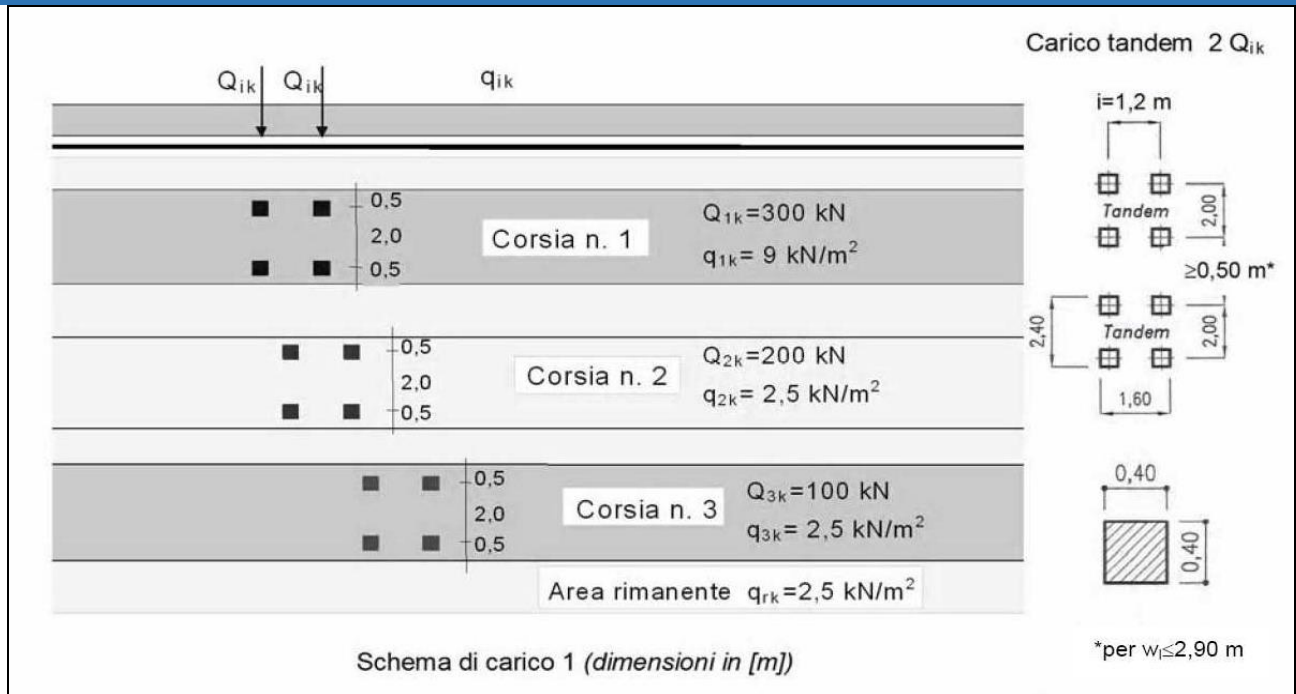
- 3<sup>a</sup> corsia convenzionale

$Q_{1c} = 2 \times 200 \text{ kN}$  disposti come in figura

$$q_{1c} = 2,50 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} = 7,50 \text{ kN/m}$$

- carreggiata rimanente

$$q_{1d} = 2,50 \text{ kN/m}^2 \times 4,50 \text{ m} = 11,25 \text{ kN/m}$$



### 8.7.2 CARICO ACCIDENTALE FOLLA

Non essendo presenti marciapiedi adibiti al passaggio di persone non è stato considerato il carico della folla.

### 8.7.3 INCREMENTO DINAMICO DEI CARICHI MOBILI (Q2)

L'incremento dinamico è già compreso nei valori sopra citati.

### 8.7.4 AZIONE TERMICA LONGITUDINALE

Si assume che le travi principali subiscano un'azione termica longitudinale pari a  $\Delta T = \pm 30^\circ$ .

### 8.7.5 AZIONE TERMICA DIFFERENZIALE

Si assume che le travi principali subiscano un'azione termica differenziale pari a  $\Delta T = \pm 5^\circ$ .

### 8.7.6 AZIONE LONGITUDINALE DELLA FRENATURA

L'azione longitudinale della frenatura viene valutata secondo quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" – par. 5.1.3.5, mediante la seguente relazione:

$$180,00 \text{ kN} \leq q_3 = 0,60 \cdot (2 \cdot Q_{1k}) + 0,10 \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L \leq 900,00 \text{ kN}$$

Considerata una lunghezza complessiva dell'impalcato pari a **101,60 m**, l'azione complessiva della frenatura risulta pari a:

$$q_3 = 0,60 \cdot 600,00 + 0,10 \cdot 9,00 \cdot 3,00 \cdot 101,60 = 634,32 \text{ kN}$$

L'azione di frenatura viene ripartita in maniera uniforme su tutte le travi metalliche costituenti l'impalcato. L'azione della frenatura di pertinenza della singola trave risulta dunque pari a:

$$F_{\text{trave}} = 634,32 / 4 = 158,58 \text{ kN}$$

L'azione della frenatura verrà applicata come carico orizzontale longitudinale uniformemente distribuito su ciascuna trave (considerata la lunghezza della sola trave metallica):

$$f_{\text{trave}} = 158,58 / 101,60 = 1,561 \text{ kN/m}$$

### 8.7.7 AZIONE TRASVERSALE CENTRIFUGA

L'azione trasversale centrifuga viene valutata secondo quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" – par. 5.1.3.6, mediante le seguenti relazioni:

- $R < 200,00 \text{ m} \rightarrow q_4 = 0,20 \times Q_v \text{ [kN]}$
- $200,00 \text{ m} \leq R \leq 1.500,00 \text{ m} \rightarrow q_4 = 40 \times Q_v / R \text{ [kN]}$
- $1.500,00 \text{ m} < R \rightarrow q_4 = 0,00 \text{ [kN]}$

Nel caso in esame il raggio minimo di curvatura risulta pari a **R = 220,00 m**, al quale corrisponde un valore massimo dell'azione trasversale centrifuga (duretta verso l'esterno curva) pari a:

$$q_4 = 40 \times 600,00 / 220,00 = 109,09 \text{ kN}$$

All'interno del modello globale dell'impalcato l'azione centrifuga si considera applicata trasversalmente dall'interno verso l'esterno della curva, come azione uniformemente distribuita pari a:

$$q_4 = 109,09 / 101,60 = 1,07 \text{ kN/m}$$

Tale azione risulta applicata a livello della pavimentazione stradale e produce, rispetto al baricentro delle travi, un momento flettente lineare pari a:

TIPOLOGIA CONCIO	$q_4$ [kN/m]	$H_{TRAVE,MIN}$ [m]	$H_{TRAVE,MAX}$ [m]	$H_{TRAVE,MEDIA}$ [m]	$H_{SOLETTA}$ [m]	$H_{PAVIMENTAZIONE}$ [m]	$H_{TOT,MEDIA}$ [m]	$m_4$ [kNm/m]
C1	1,07	1,00	1,00	1,00	0,30	0,10	1,40	0,75
C2	1,07	1,00	1,00	1,00	0,30	0,10	1,40	0,75
C3	1,07	1,00	1,00	1,00	0,30	0,10	1,40	0,75
C4A	1,07	1,00	2,00	1,50	0,30	0,10	1,90	1,02
C4B	1,07	2,00	2,00	2,00	0,30	0,10	2,40	1,28
C5	1,07	1,00	1,00	1,00	0,30	0,10	1,40	0,75
C6	1,07	1,00	1,00	1,00	0,30	0,10	1,40	0,75

L'azione trasversale centrifuga si considera ripartita uniformemente sulle quattro travate principali:

TIPOLOGIA CONCIO	$q_4$ [kN/m]	$q_{4,TRAVE}$ [kN/m]
C1	1,07	0,27
C2	1,07	0,27
C3	1,07	0,27
C4A	1,07	0,27
C4B	1,07	0,27
C5	1,07	0,27
C6	1,07	0,27

Considerato, a favore di sicurezza, un interasse minimo tra le travi di bordo pari a 10,50 m, per effetto "tira – spingi" si genera un'azione lineare sulle travi di bordo pari a:

TIPOLOGIA CONCIO	$m_4$ [kNm/m]	$i_{TRAVI}$ [m]	$q$ [kN/m]
C1	0,75	10,50	0,07
C2	0,75	10,50	0,07
C3	0,75	10,50	0,07
C4A	1,02	10,50	0,10
C4B	1,28	10,50	0,12
C5	0,75	10,50	0,07
C6	0,75	10,50	0,07

Per la valutazione delle azioni sollecitanti sugli apparecchi di appoggio/isolatori, si considera, a favore di sicurezza, l'intera azione centrifuga applicata interamente sui singoli allineamenti di appoggio. Sul singolo appoggio/isolatore verrà considerata pertanto un'azione trasversale pari a:

$$q_{4,app} = 109,09 / 4 = 27,48 \text{ kN}$$

## 8.8 AZIONE TRASVERSALE DEL VENTO

L'opera ricade all'interno del territorio del Comune di Gallarate (VA), a una quota pari a **245 m** sul livello del mare.

L'altezza di riferimento per la valutazione della pressione caratteristica del vento è stata valutata, a favore di sicurezza, pari a  **$h_1 = 8,60$  m** dal piano di campagna.

All'altezza massima della sottostruttura sono stati sommati:

- Altezza massima delle travi  $\rightarrow h_2 = 2,00$  m
- Spessore della soletta  $\rightarrow h_3 = 0,30$  m
- Spessore medio della pavimentazione  $\rightarrow h_4 = 0,10$  m
- Sagoma fittizia dell'autoveicolo  $\rightarrow h_5 = 3,00$  m

L'altezza totale di riferimento, a favore di sicurezza, per la valutazione della pressione caratteristica del vento risulta pertanto pari a:

$$h_{rif} = 8,60 + 2,00 + 0,30 + 0,10 + 3,00 = 14,000 \text{ m}$$

1) Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_s$
1	25	1000	0,4
$a_s$ (altitudine sul livello del mare [m])			245
$T_R$ (Tempo di ritorno)			100
$v_b = v_{b,0} \cdot c_a$ $c_a = 1$ per $a_s \leq a_0$ $c_a = 1 + k_s (a_s/a_0 - 1)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m			
$c_a = 1$		$v_b$ [m/s] = 25,000	
$v_r = v_b \cdot c_r$ $c_r = 0,75 \cdot \{1 - 0,2 \cdot \ln[-\ln(1 - 1/T_r)]\}^{0,5}$			
$c_r = 1,03924$		$v_r$ [m/s] = 25,981	

$p$ (pressione del vento [N/mq]) = $q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$ $q_r$ (pressione cinetica di riferimento [N/mq]) $c_e$ (coefficiente di esposizione) $c_p$ (coefficiente di pressione) $c_d$ (coefficiente dinamico)
---



### Pressione cinetica di riferimento

$$q_r = 1/2 \cdot \rho \cdot v_r^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/mc})$$

$q_r$ [N/mq]	421,88
--------------	--------

### Coefficiente di pressione

Esso dipende dalla tipologia e dalla geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

### Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto autelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

## Coefficiente di esposizione

## Classe di rugosità del terreno

D) Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,....)

## Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5							ZONA 6					ZONE 7,8			ZONA 9				
A	--	IV	IV	V	V	V	A	--	III	IV	V	V	A	--	--	IV	A	--	I
B	--	III	III	IV	IV	IV	B	--	II	III	IV	IV	B	--	--	IV	B	--	I
C	--	*	III	III	IV	IV	C	--	II	III	III	IV	C	--	--	III	C	--	I
D	I	II	II	II	III	**	D	I	I	II	II	III	D	I	II	*	D	I	I

\* Categoria II in zona 1,2,3,4  
Categoria III in zona 5

\*\* Categoria III in zona 2,3,4,5  
Categoria IV in zona 1

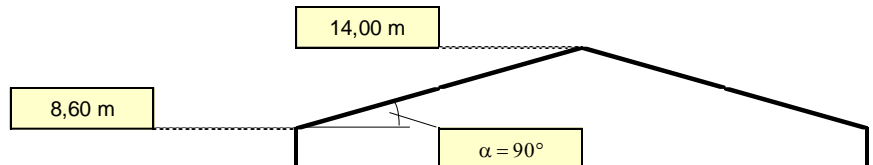
Zona	Classe di rugosità	a <sub>s</sub> [m]
1	D	245

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

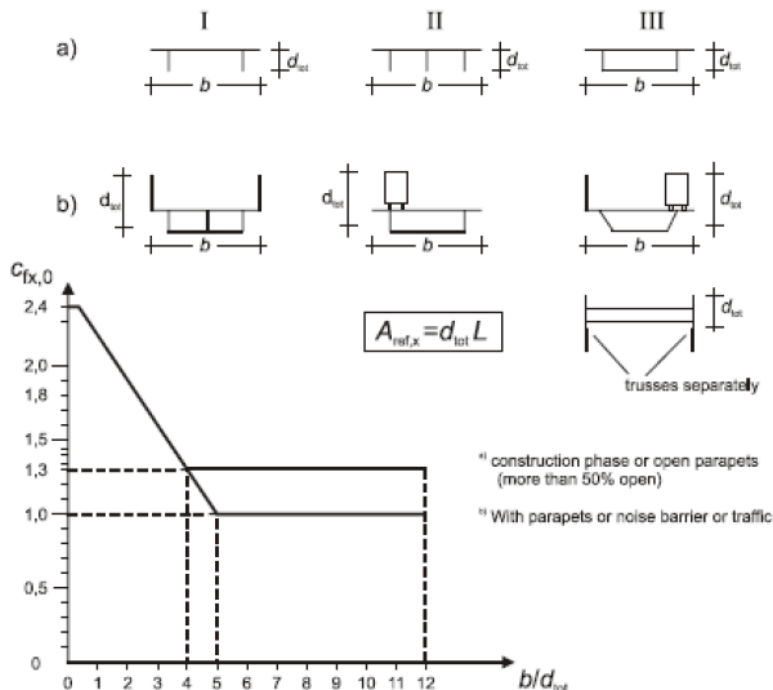
$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

Cat. Esposiz.	k <sub>r</sub>	z <sub>0</sub> [m]	z <sub>min</sub> [m]	c <sub>t</sub>
II	0,19	0,05	4	1

z [m]	c <sub>e</sub>
z ≤ 4	1,801
z = 8,6	2,257
z = 14	2,570


 Il coefficiente di esposizione maggiore risulta pari a  $c_{e,max} = 2,570$ .

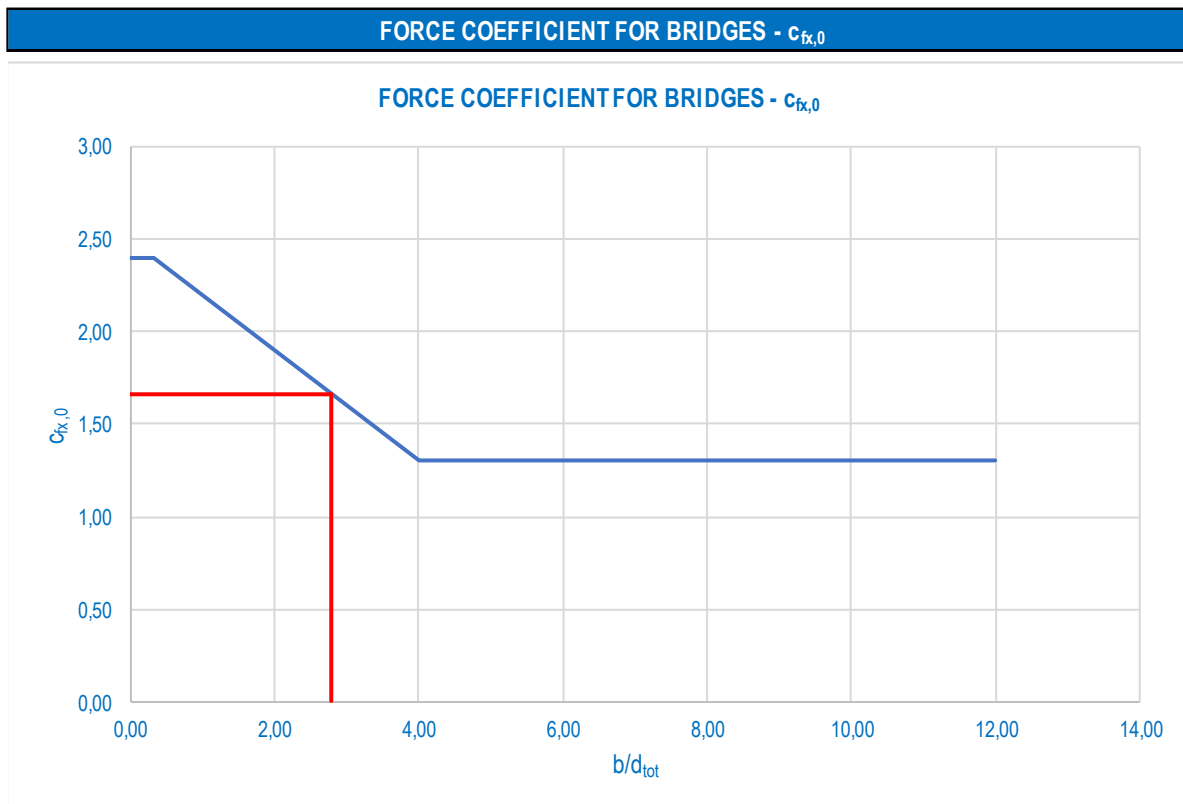
Il coefficiente di forma  $c_p$  viene ricavato in riferimento al punto 8.3 dell'EC.1 parte 1-4 (denominato  $c_{f,x}$ ):



A favore di sicurezza, per il calcolo del coefficiente di forma, si fa riferimento all'altezza  $d_{tot}$  relativa all'altezza massima di incidenza del vento  $\rightarrow d_{tot} = 5,40 \text{ m}$  e alla larghezza minima dell'impalcato  $b = 15,00 \text{ m}$ .

Il rapporto  $b/d_{tot}$  risulta pari a:

$$b/d_{tot} = 15,00 / 5,40 = 2,78$$



Rapporto  $b/d_{tot}$

$b/d_{tot}$

2,780

[-]

Coefficiente di forza  $c_{f,x,0}$

$c_{f,x,0}$

1,666

[-]

Si assume pertanto  $c_p = 1,666$ .

La pressione del vento di calcolo risulta dunque pari a:

$$p_{\text{vento}} = 0,42188 \times 2,570 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,666 = 1,810 \text{ kN/m}^2$$

L'azione trasversale risultante del vento sull'impalcato, valutata per metro lineare di impalcato stesso, risulta pari a:

TIPOLOGIA CONCIO	$q_{\text{WIND}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$H_{\text{TRAVE, MIN}}$ [m]	$H_{\text{TRAVE, MAX}}$ [m]	$H_{\text{TRAVE, MEDIA}}$ [m]	$H_{\text{SOLETTA}}$ [m]	$H_{\text{PAVIMENTAZIONE}}$ [m]	$H_{\text{SAGOMA}}$ [m]	$H_{\text{TOT, MEDIA}}$ [m]	$P_{h, \text{WIND}}$ [kN/m]
C1	1,81	1,00	1,00	1,00	0,30	0,10	3,00	4,40	7,95
C2	1,81	1,00	1,00	1,00	0,30	0,10	3,00	4,40	7,95
C3	1,81	1,00	1,00	1,00	0,30	0,10	3,00	4,40	7,95
C4A	1,81	1,00	2,00	1,50	0,30	0,10	3,00	4,90	8,85
C4B	1,81	2,00	2,00	2,00	0,30	0,10	3,00	5,40	9,75
C5	1,81	1,00	1,00	1,00	0,30	0,10	3,00	4,40	7,95
C6	1,81	1,00	1,00	1,00	0,30	0,10	3,00	4,40	7,95

L'azione trasversale del vento produce un momento flettente trasversale sull'impalcato che risulta pari a:

TIPOLOGIA CONCIO	$P_{\text{WIND}}$ [kNm/m]	$H_{\text{TOT, MEDIA}}$ [m]	$H_{\text{TR, MEDIA}}$ [m]	$m_{\text{WIND}}$ [kNm/m]
C1	7,95	4,40	1,30	12,32
C2	7,95	4,40	1,30	12,32
C3	7,95	4,40	1,30	12,32
C4A	8,85	4,90	1,80	13,72
C4B	9,75	5,40	2,30	15,12
C5	7,95	4,40	1,30	12,32
C6	7,95	4,40	1,30	12,32

Tale azione si considera scomposta in coppia sulle travi di estremità (effetto "tira e spingi") producendo un'azione verticale (alternata in segno).

Tale azione verticale, considerata una distanza minima tra le travi di bordo pari a **3,50 m**, risulta pari a:

TIPOLOGIA CONCIO	$m_{\text{WIND}}$ [kNm/m]	$i_{\text{TRAVI}}$ [m]	$P_{v, \text{WIND}}$ [kN/m]
C1	12,32	10,50	1,17
C2	12,32	10,50	1,17
C3	12,32	10,50	1,17
C4A	13,72	10,50	1,31
C4B	15,12	10,50	1,44
C5	12,32	10,50	1,17
C6	12,32	10,50	1,17



## 8.9 CARICHI AGENTI SULLE SPALLE

### 8.9.1 SPINTA DEI TERRENI A TERGO DELLA SPALLA

Trattandosi di una struttura fondata su pali, e dunque di una struttura di tipo rigido, la spinta laterale del terreno da rilevato viene considerata in condizioni di riposo mediante la seguente relazione:

$$S_T = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot k_0 \cdot H^2$$

dove:

- $\gamma$  è il peso per unità di volume del terreno
- $k_0$  è il coefficiente di spinta a riposo, valutato mediante la formulazione di Coulomb:

$$k_0 = 1 - \text{sen}(\varphi)$$

con:

- $\varphi$  = angolo di attrito interno
- H è l'altezza complessiva dello strato di terreno.

Il punto di applicazione della spinta è posto a 1/3 dell'altezza del singolo strato di terreno.

Si considerano le seguenti caratteristiche del terreno spingente:

- Peso del terreno per unità di volume  $\rightarrow \gamma_t = 19,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito interno  $\rightarrow \varphi = 37,00^\circ$

### 8.9.2 SPINTA LATERALE DOVUTA AI SOVRACCARICHI PERMANENTI A TERGO DELLA SPALLA

La spinta dei sovraccarichi permanenti a tergo delle opere è stata valutata considerando una condizione di riposo del terreno.

La spinta dovuta ai sovraccarichi viene valutata mediante la seguente relazione:

$$S_q = q \cdot k_0 \cdot H$$

dove:

- q è l'entità del sovraccarico agente

Il sovraccarico permanente a tergo del muro è stato considerato pari al peso della pavimentazione stradale valutato sullo spessore medio dello strato di pavimentazione stessa  $\rightarrow 10,00 \text{ cm}$ .

### 8.9.3 SPINTA LATERALE DOVUTA AI SOVRACCARICHI ACCIDENTALI A TERGO DELLA SPALLA

La spinta dei sovraccarichi accidentali a tergo delle opere è stata valutata considerando una condizione di riposo del terreno.

La spinta dovuta ai sovraccarichi viene valutata mediante la seguente relazione:

$$S_q = q \cdot k_0 \cdot H$$

dove:

- q è l'entità del sovraccarico agente

A tergo della spalla è stato considerato un carico accidentale forfettario pari a **30,00 kN/m<sup>2</sup>**.

## 8.10 AZIONE SISMICA SULLE SOTTOSTRUTTURE

### 8.10.1 AZIONE INERZIALE DELLE MASSE

Le azioni inerziali, orizzontali e verticali, dovute alle accelerazioni subite in fase sismica dalle masse degli elementi strutturali e del terreno vengono valutate moltiplicando il peso sismico degli elementi strutturali per i coefficienti sismici orizzontale  $k_h$  e verticale  $k_v$ .

### 8.10.2 SOVRASPINTA DINAMICA DEI TERRENI

La sovraspinta dinamica dei terreni in fase sismica viene valutata mediante la relazione di Wood:

$$\Delta P = \gamma \cdot a_g \cdot S \cdot H^2$$

dove:

- $\gamma$  è il peso per unità di volume del terreno
- H è l'altezza della struttura soggetta alla spinta del terreno

## 9 COMBINAZIONI DI CARICO

### 9.1 COMBINAZIONI DI CARICO ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – COMBINAZIONI QUASI-PERMANENTI

Per le combinazioni di carico statiche relative alla struttura in oggetto si è fatto riferimento a quanto riportato nel capitolo nel D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", par. 2.5.3.

Sulla base di ciò sono state individuate le combinazioni di carico statiche quasi permanenti allo Stato Limite di Esercizio, ottenute tramite la relazione generale:

$$F_d = \sum G_{kj} + \sum (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

dove:

- $G_{kj}$  rappresenta il valore caratteristico della j-esima azione permanente
- $Q_{ki}$  rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile
- $\psi_{2i}$  rappresentano i coefficienti di combinazione per tener conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i loro valori quasi permanenti

### 9.2 COMBINAZIONI DI CARICO ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – COMBINAZIONI FREQUENTI

Per le combinazioni di carico statiche relative alla struttura in oggetto si è fatto riferimento a quanto riportato nel capitolo nel D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", par. 2.5.3.

Sulla base di ciò sono state individuate le combinazioni di carico statiche frequenti allo Stato Limite di Esercizio, ottenute tramite la relazione generale:

$$F_d = \sum G_{kj} + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

dove:

- $G_{kj}$  rappresenta il valore caratteristico della j-esima azione permanente
- $Q_{k1}$  rappresenta il valore caratteristico dell'azione variabile di base in ogni combinazione
- $Q_{ki}$  rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile
- $\psi_{1i}$  rappresentano i coefficienti di combinazione per tener conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i loro valori frequenti

### 9.3 COMBINAZIONI DI CARICO ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – COMBINAZIONI CARATTERISTICHE

Per le combinazioni di carico statiche relative alla struttura in oggetto si è fatto riferimento a quanto riportato nel capitolo nel D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", par. 2.5.3.

Sulla base di ciò sono state individuate le combinazioni di carico statiche caratteristiche allo Stato Limite di Esercizio, ottenute tramite la relazione generale:

$$F_d = \sum G_{kj} + Q_{k1} + \sum (\psi_{0i} \cdot Q_{ki})$$

dove:

- $G_{kj}$  rappresenta il valore caratteristico della j-esima azione permanente
- $Q_{k1}$  rappresenta il valore caratteristico dell'azione variabile di base in ogni combinazione
- $Q_{ki}$  rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile
- $\psi_{0i}$  rappresentano i coefficienti di combinazione per tener conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i loro valori caratteristici

### 9.4 COMBINAZIONI DI CARICO ALLO STATO LIMITE ULTIMO STATICHE

Per le combinazioni di carico statiche relative alla struttura in oggetto si è fatto riferimento a quanto riportato nel capitolo nel D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", par. 2.5.3.

Sulla base di ciò sono state individuate le combinazioni di carico statiche allo Stato Limite Ultimo, ottenute tramite la relazione generale:

$$F_d = \sum_{j=1}^m (\gamma_{Gj} \cdot G_{kj}) + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{0i} \cdot \gamma_{Qi} \cdot Q_{ki})$$

dove:

- $\gamma_G$  e  $\gamma_Q$  rappresentano i coefficienti parziali di amplificazione dei carichi
- $G_{kj}$  rappresenta il valore caratteristico della j-esima azione permanente
- $Q_{k1}$  rappresenta il valore caratteristico dell'azione variabile di base in ogni combinazione
- $Q_{ki}$  rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile
- $\psi_{0i}$  rappresentano i coefficienti di combinazione per tener conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i loro valori caratteristici

I coefficienti di amplificazione dei carichi per le combinazioni di carico A1, secondo il D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", par. 5.1.3.12, tabella 5.1.V, sono di seguito riepilogati:

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

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00
<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO. <sup>(2)</sup> Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti. <sup>(3)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna <sup>(4)</sup> 1,20 per effetti locali					

I coefficienti di partecipazione dei carichi, secondo il D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", par. 5.1.3.12, tabella 5.1.VI, sono di seguito riepilogati:

**Tabella 5.1.VI - Coefficienti  $\psi$  per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali**

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente $\Psi_0$ di combinazione	Coefficiente $\Psi_1$ (valori frequenti)	Coefficiente $\Psi_2$ (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	----	0,75	0,0
Vento $q_5$	Vento a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve $q_5$	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	$T_k$	0,6	0,6	0,5

### 9.5 COMBINAZIONE DI CARICO SISMICHE

In fase sismica è stata ipotizzata un'unica combinazione di carico allo Stato Limite di Salvaguardia ottenuta tramite la relazione generale:

$$F_d = E + \sum G_{kj} + \sum (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

dove:

- E rappresenta il carico sismico
- $G_{kj}$  rappresenta il valore caratteristico della j-esima azione permanente
- $Q_{ki}$  rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile
- $\Psi_{2i}$  rappresentano i coefficienti di combinazione per tener conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i loro valori quasi permanenti

## 10 DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI ISOLAMENTO, GIUNTI E VARCHI

### 10.1 DEFINIZIONE DEGLI ISOLATORI SISMICI

Di seguito si riportano gli scarichi massimi sui singoli isolatori sismici trasmessi dall'impalcato in fase statica (Stato Limite Ultimo – STR) e in fase sismica (Stato Limite di Collasso) desunti dal modello di calcolo dell'impalcato:

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	AZIONE NORMALE MASSIMA VERTICALE SUGLI APPOGGI [kN]								
		PESO PROPRIO CARPENTERIA METALLICA	PESO PROPRIO SOLETTA IN C.A. SUPERIORE	CARICHI PERMANENTI PORTATI	RITIRO	AZIONE TERMICA	VENTO TRASVERSALE	CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO	PESO SISMICO	SLU - STR MASSIMO SCARICO
SPALLA A	1	69,10	473,20	287,30	-10,37	182,70	29,40	1.047,20	829,60	2.679,24
	2	73,70	357,90	186,10	-6,60	159,90	0,20	891,20	617,70	2.144,40
	3	73,30	349,90	184,50	-122,00	160,90	-0,60	894,60	607,70	1.997,01
	4	68,10	359,20	234,70	-27,30	178,10	28,70	1.056,40	662,00	2.441,14
PILA 1	1	276,40	1.370,60	890,30	216,10	657,30	84,50	1.761,60	2.537,30	6.612,14
	2	279,80	1.075,80	636,70	99,40	675,80	7,00	1.271,30	1.992,30	5.018,02
	3	282,10	1.043,10	629,70	69,50	660,60	7,70	1.820,10	1.954,90	5.662,21
	4	266,60	1.150,90	794,60	37,10	653,30	84,70	1.716,40	2.212,10	5.894,60
PILA 2	1	270,50	1.147,10	794,60	157,50	659,90	84,30	1.721,10	2.212,20	6.049,95
	2	283,80	1.032,90	632,50	116,40	675,80	7,00	1.276,90	1.949,20	4.987,79
	3	285,60	1.042,50	939,50	97,20	667,60	7,70	1.286,20	2.267,60	5.401,87
	4	270,20	1.170,20	808,40	64,50	650,10	84,60	1.725,50	2.248,80	5.986,92
SPALLA B	1	65,40	344,50	233,10	-106,90	186,20	32,20	1.051,60	643,00	2.322,47
	2	70,20	302,20	170,20	-106,20	167,10	0,10	868,70	542,60	1.898,22
	3	71,00	303,50	171,40	-107,30	167,50	-0,10	871,90	545,90	1.905,78
	4	68,30	352,40	238,80	-110,80	185,80	32,10	1.067,30	659,50	2.360,89

Sono stati definiti i seguenti isolatori sismici tipologici per le diverse sottostrutture:

- Spalle → Isolatori sismici elastomerici ad alto smorzamento ( $\xi = 16,00\%$ ) tipo FIPMEC SI-N 450/78 – Spostamento massimo in fase sismica (SLC):  $\pm 150$  mm
- Pile → Isolatori sismici elastomerici ad alto smorzamento ( $\xi = 16,00\%$ ) tipo FIPMEC SI-N 500/78 – Spostamento massimo in fase sismica (SLC):  $\pm 150$  mm

Si riportano di seguito le caratteristiche degli isolatori sismici di progetto (isolatori elastomerici ad alto smorzamento –  $\xi = 16,00\%$ ):

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	N <sub>SLU</sub> [kN]	N <sub>SLC</sub> [kN]	TIPOLOGIA ISOLATORE	F <sub>Zd</sub> [kN]	V [kN]	K <sub>e</sub> [kN/mm]	K <sub>v</sub> [kN/m]	K <sub>h</sub> [kN/mm]	K <sub>h</sub> [kN/m]	
SPALLA A	1	2.679,24	829,60	SI-N-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00	
	2	2.144,40	617,70	SI-N-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00	
	3	1.997,01	607,70	SI-N-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00	
	4	2.441,14	662,00	SI-N-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00	
PILA 1	1	6.612,14	2.537,30	SI-N-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00	
	2	5.018,02	1.992,30	SI-N-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00	
	3	5.662,21	1.954,90	SI-N-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00	
	4	5.894,60	2.212,10	SI-N-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00	
PILA 2	1	6.049,95	2.212,20	SI-N-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00	
	2	4.987,79	1.949,20	SI-N-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00	
	3	5.401,87	2.267,60	SI-N-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00	
	4	5.986,92	2.248,80	SI-N-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00	
SPALLA B	1	2.322,47	643,00	SI-N-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00	
	2	1.898,22	542,60	SI-N-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00	
	3	1.905,78	545,90	SI-N-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00	
	4	2.360,89	659,50	SI-N-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00	
			<b>22.482,40</b>				<b>29.120,00</b>				

dove:

- **K<sub>e</sub>** (rigidezza orizzontale equivalente)
- **K<sub>v</sub>** (rigidezza verticale)
- **F<sub>Zd</sub>** (carico verticale massimo sull'isolatore in assenza di sisma – **SLU**)
- **V** (carico verticale massimo sull'isolatore in presenza di sisma – **SLC**)
- Spostamento orizzontale limite: **+/- 150 mm**

## 10.2 DISPOSITIVI DI ISOLAMENTO SISMICO

### 10.2.1 VALUTAZIONE DEGLI SPOSTAMENTI MASSIMI IN FASE SISMICA (SLC)

Di seguito è riportata la valutazione del periodo di isolamento della struttura e lo spostamento massimi sismico orizzontale:

Peso sismico totale dell'impalcato	22.482,40	[kN]
Massa sismica dell'impalcato	2.291,78	[kN <sub>massa</sub> ]
Rigidità equivalente del sistema di isolamento	29.120,00	[kN/m]
Periodo di isolamento	1,763	[sec]
Accelerazione spettrale	0,042	[1/g]
Taglio sismico trasmesso dall'impalcato	935,34	[kN]
Spostamento sismico orizzontale	32,12	[mm]
Spostamento limite dell'isolatore	150,00	[mm]

Il periodo fondamentale della struttura isolata è pari a **1,763 s** (longitudinale e trasversale) a cui corrisponde:

- $\delta_{SLC} = 32,12 \text{ mm}$  (spostamento massimo longitudinale e trasversale - SLC)

Si considerano inoltre i seguenti contributi allo spostamento orizzontale:

- Variazione termica in contrazione ( $\delta_1$ )  $\rightarrow \Delta T_{N,con} = 37,00 \text{ }^\circ\text{C}$
- Variazione termica in espansione ( $\delta_2$ )  $\rightarrow \Delta T_{N,exp} = 45,00 \text{ }^\circ\text{C}$
- Incremento per assenza di prerogolazione ( $\delta_3$ )  $\rightarrow \Delta T_+ = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$
- Variazione termica equivalente al ritiro ( $\delta_4$ )  $\rightarrow \Delta T_{eq,rit} = 22,00 \text{ }^\circ\text{C}$

Si considerano infine gli spostamenti massimi in testa pila valutati in fase sismica (spostamenti massimi valutati tra tutte le diverse pile, composti tra spostamento massimo della sommità dei fusti e lo spostamento massimo in testa pali):

- Spostamento massimo longitudinale delle pile ( $\delta_{SLC,long,pile}$ )  $\rightarrow \delta_{SLC,long,pile} = 6,31 \text{ mm}$
- Spostamento massimo longitudinale delle pile ( $\delta_{SLC,trasv,pile}$ )  $\rightarrow \delta_{SLC,trasv,pile} = 3,80 \text{ mm}$

Si assume che l'azione termica e del ritiro si ripartiscano simmetricamente rispetto al centro longitudinale dell'impalcato.

Le combinazioni adottate sono le seguenti:

- **SLC-LONG-1**  $\rightarrow$  massima contrazione longitudinale – sisma longitudinale dominante:  
 $\delta_{LONG} = \delta_{SLC} + 0,50 \cdot (\delta_1 + \delta_3) + \delta_4 + \delta_{SLC,long,pile}$   
 $\delta_{TRASV} = 0,30 \cdot \delta_{SLC} + 0,30 \cdot \delta_{SLC,trasv,pile}$
- **SLC-LONG-2**  $\rightarrow$  massima espansione longitudinale – sisma longitudinale dominante:  
 $\delta_{LONG} = \delta_{SLC} + 0,50 \cdot (\delta_2 + \delta_3) + \delta_{SLC,long,pile}$   
 $\delta_{TRASV} = 0,30 \cdot \delta_{SLC} + 0,30 \cdot \delta_{SLC,trasv,pile}$
- **SLC-TRASV-1**  $\rightarrow$  massima contrazione longitudinale – sisma trasversale dominante:  
 $\delta_{LONG} = 0,30 \cdot \delta_{SLC} + 0,50 \cdot (\delta_1 + \delta_3) + \delta_4 + 0,30 \cdot \delta_{SLC,long,pile}$   
 $\delta_{TRASV} = \delta_{SLC} + \delta_{SLC,trasv,pile}$
- **SLC-TRASV-2**  $\rightarrow$  massima espansione longitudinale – sisma trasversale dominante:  
 $\delta_{LONG} = 0,30 \cdot \delta_{SLC} + 0,50 \cdot (\delta_2 + \delta_3) + \delta_4 + 0,30 \cdot \delta_{SLC,long,pile}$   
 $\delta_{TRASV} = \delta_{SLC} + \delta_{SLC,trasv,pile}$

I valori di spostamento dovuti alle variazioni termiche sono riepilogati all'interno della tabella seguente:

VALUTAZIONE DEGLI SPOSTAMENTI DOVUTI ALLA DILATAZIONE TERMICA E AL RITIRO					
VARIAZIONE TERMICA		L*	$\alpha$	SPOSTAMENTO*	
		[m]	[10 <sup>-6</sup> /°C]	[mm]	
$\Delta T_{N,con}$	37,00	101,60	12,00	$\delta_1$	22,56
$\Delta T_{N,exp}$	45,00	101,60	12,00	$\delta_2$	27,43
$\Delta T+$	20,00	101,60	12,00	$\delta_3$	12,19
$\Delta T_{eq,rit}$	22,00	101,60	12,00	$\delta_4$	13,41

\*Si assume che l'azione termica e del ritiro si ripartiscano simmetricamente rispetto al centro longitudinale dell'impalcato

RIEPILOGO DEGLI SPOSTAMENTI ELEMENTARI IN FASE SISMICA (SLC)			
Spostamento massimo dell'impalcato in fase sismica	$\delta_{SLC,imp}$	32,12	[mm]
Massimo spostamento longitudinale delle pile	$\delta_{SLC,long,pile}$	6,31	[mm]
Massimo spostamento trasversale delle pile in fase sismica	$\delta_{SLC,trasv,pile}$	3,80	[mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ( $\Delta T_{N,con}$ )	$\delta_1$	22,56	[mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ( $\Delta T_{N,exp}$ )	$\delta_2$	27,43	[mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ( $\Delta T+$ )	$\delta_3$	12,19	[mm]
Massima deformazione per ritiro ( $\Delta T_{eq,rit}$ )	$\delta_4$	13,41	[mm]

RIEPILOGO DEGLI SPOSTAMENTI TOTALI IN FASE SISMICA (SLC)				
CONDIZIONE		$\delta_{long}$	$\delta_{trasv}$	U.M.
$\delta_{SLC} - LONG-1$	contrazione massima	69,22	10,78	[mm]
$\delta_{SLC} - LONG-2$	espansione massima	58,25	10,78	[mm]
$\delta_{SLC} - TRASV-1$	contrazione massima	42,31	35,92	[mm]
$\delta_{SLC} - TRASV-2$	espansione massima	31,34	35,92	[mm]

$\delta_{LONG,max}$	69,22	[mm]	<	$\delta_{LONG,lim}$	150,00	[mm]
<b>VERIFICA POSITIVA</b>						

$\delta_{TRASV,max}$	35,92	[mm]	<	$\delta_{TRASV,lim}$	150,00	[mm]
<b>VERIFICA POSITIVA</b>						

### 10.2.2 VALUTAZIONE DEGLI SPOSTAMENTI MASSIMI IN FASE STATICA (SLU - STR)

Oltre ai contributi delle azioni termiche precedentemente valutati si considerano:

- Spostamento longitudinale indotto dall'azione della frenatura

VALUTAZIONE DELLO SPOSTAMENTO MASSIMO LONGITUDINALE DOVUTO ALL'AZIONE DELLA FRENATURA			
Lunghezza complessiva dell'impalcato	L	101,60	[m]
Azione complessiva della frenatura sull'impalcato	$N_{fr}$	634,32	[kN]
Rigidezza equivalente del sistema di isolamento	$K_{eq}$	29.120,00	[kN/m]
Massimo spostamento longitudinale dovuto alla frenatura	$\delta_{LONG,fr}$	21,78	[mm]

- Spostamento trasversale indotto dall'azione del vento

VALUTAZIONE DELLO SPOSTAMENTO MASSIMO TRASVERSALE DOVUTO ALL'AZIONE DEL VENTO			
Lunghezza complessiva dell'impalcato	L	101,60	[m]
Pressione massima trasversale del vento	$P_{vento}$	-	[kN/m]
Azione totale trasversale del vento	$P_{vento}$	825,40	[kN]
Rigidezza equivalente del sistema di isolamento	$K_{eq}$	29.120,00	[kN/m]
Massimo spostamento trasversale dovuto alla frenatura	$\delta_{TRASV,v}$	28,34	[mm]

**RIEPILOGO DEGLI SPOSTAMENTI ELEMENTARI IN FASE STATICA (valori caratteristici)**

Massima deformazione per dilatazione termica ( $\Delta T_{N,con}$ )	$\delta_1$	22,56	[mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ( $\Delta T_{N,exp}$ )	$\delta_2$	27,43	[mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ( $\Delta T+$ )	$\delta_3$	12,19	[mm]
Massima deformazione per ritiro ( $\Delta T_{eq,rit}$ )	$\delta_4$	13,41	[mm]
Massimo spostamento longitudinale dovuto alla frenatura	$\delta_{LONG,fr}$	21,78	[mm]
Massimo spostamento longitudinale dovuto alla frenatura	$\delta_{TRASV,v}$	28,34	[mm]

Le combinazioni adottate sono le seguenti:

- **SLU- TRASV-1 → vento dominante**  
 $\delta_{TRASV} = 1,50 \cdot \delta_{TRASV,v}$
- **SLU- TRASV-2 → altre azioni dominanti**  
 $\delta_{TRASV} = 0,60 \cdot 1,50 \cdot \delta_{TRASV,v}$
- **SLU-LONG-1 → massima contrazione longitudinale – termica dominante:**  
 $\delta_{LONG} = 1,20 \cdot (\delta_1 + \delta_3 + \delta_4)$
- **SLU- LONG-2 → massima espansione longitudinale – termica dominante:**  
 $\delta_{LONG} = 1,20 \cdot (\delta_2 + \delta_3)$
- **SLU- LONG-3 → massima contrazione longitudinale – frenatura dominante:**  
 $\delta_{LONG} = 1,20 \cdot 0,60 \cdot (\delta_1 + \delta_3) + 1,20 \cdot \delta_4 + 1,35 \cdot \delta_{LONG,fr}$
- **SLU- LONG-4 → massima espansione longitudinale – frenatura dominante**  
 $\delta_{LONG} = 1,20 \cdot 0,60 \cdot (\delta_2 + \delta_3) + 1,35 \cdot \delta_{LONG,fr}$

**RIEPILOGO DEGLI SPOSTAMENTI TOTALI IN FASE STATICA (SLU - STR)**

CONDIZIONE		$\delta_{long}$	$\delta_{trav}$	U.M.
$\delta_{SLU} - LONG-1$	contrazione massima	74,62	-	[mm]
$\delta_{SLU} - LONG-2$	espansione massima	47,55	-	[mm]
$\delta_{SLU} - LONG-3$	contrazione massima	70,52		[mm]
$\delta_{SLU} - LONG-4$	espansione massima	57,94		[mm]
$\delta_{SLU} - TRASV-1$	-	-	42,52	[mm]
$\delta_{SLU} - TRASV-2$	-	-	25,51	[mm]

$$\delta_{LONG,max} \quad \boxed{74,62} \quad [mm] \quad < \quad \delta_{LONG,lim} \quad \boxed{150,00} \quad [mm]$$

**VERIFICA POSITIVA**

$$\delta_{TRASV,max} \quad \boxed{42,52} \quad [mm] \quad < \quad \delta_{TRASV,lim} \quad \boxed{150,00} \quad [mm]$$

**VERIFICA POSITIVA**



### 10.3 DEFINIZIONE DEI GIUNTI DI DILATAZIONE

Di seguito si riportano gli scarichi massimi sui singoli isolatori sismici trasmessi dall'impalcato in fase statica (Stato Limite Ultimo – STR) e in fase sismica (Stato Limite di Salvaguardia della Vita) desunti dal modello di calcolo dell'impalcato:

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	AZIONE NORMALE MASSIMA VERTICALE SUGLI APPOGGI [kN]								
		PESO PROPRIO CARPENTERIA METALLICA	PESO PROPRIO SOLETTA IN C. A. SUPERIORE	CARICHI PERMANENTI PORTATI	RITIRO	AZIONE TERMICA	VENTO TRASVERSALE	CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO	PESO SISMICO	SLU - STR MASSIMO SCARICO
SPALLA A	1	69,10	473,20	287,30	-10,37	182,70	29,40	1.047,20	829,60	2.679,24
	2	73,70	357,90	186,10	-6,60	159,90	0,20	891,20	617,70	2.144,40
	3	73,30	349,90	184,50	-122,00	160,90	-0,60	894,60	607,70	1.997,01
	4	68,10	359,20	234,70	-27,30	178,10	28,70	1.056,40	662,00	2.441,14
PILA 1	1	276,40	1.370,60	890,30	216,10	657,30	84,50	1.761,60	2.537,30	6.612,14
	2	279,80	1.075,80	636,70	99,40	675,80	7,00	1.271,30	1.992,30	5.018,02
	3	282,10	1.043,10	629,70	69,50	660,60	7,70	1.820,10	1.954,90	5.662,21
	4	266,60	1.150,90	794,60	37,10	653,30	84,70	1.716,40	2.212,10	5.894,60
PILA 2	1	270,50	1.147,10	794,60	157,50	659,90	84,30	1.721,10	2.212,20	6.049,95
	2	283,80	1.032,90	632,50	116,40	675,80	7,00	1.276,90	1.949,20	4.987,79
	3	285,60	1.042,50	939,50	97,20	667,60	7,70	1.286,20	2.267,60	5.401,87
	4	270,20	1.170,20	808,40	64,50	650,10	84,60	1.725,50	2.248,80	5.986,92
SPALLA B	1	65,40	344,50	233,10	-106,90	186,20	32,20	1.051,60	643,00	2.322,47
	2	70,20	302,20	170,20	-106,20	167,10	0,10	868,70	542,60	1.898,22
	3	71,00	303,50	171,40	-107,30	167,50	-0,10	871,90	545,90	1.905,78
	4	68,30	352,40	238,80	-110,80	185,80	32,10	1.067,30	659,50	2.360,89

Sono stati definiti i seguenti isolatori sismici tipologici per le diverse sottostrutture:

- Spalle → Isolatori sismici elastomerici ad alto smorzamento ( $\xi = 16,00\%$ ) tipo FIPMEC SI-N 450/78 – Spostamento massimo in fase sismica (SLC):  $\pm 150$  mm
- Pile → Isolatori sismici elastomerici ad alto smorzamento ( $\xi = 16,00\%$ ) tipo FIPMEC SI-N 500/78 – Spostamento massimo in fase sismica (SLC):  $\pm 150$  mm

Sono stati considerati giunti di dilatazione bi – direzionali con spostamento massimo limite assunto pari a  $\pm 150$  mm.

Si riportano di seguito le caratteristiche degli isolatori sismici di progetto (isolatori elastomerici ad alto smorzamento –  $\xi = 16,00\%$ ):

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	N <sub>SLU</sub> [kN]	N <sub>SLC</sub> [kN]	TIPOLOGIA ISOLATORE	F <sub>zd</sub> [kN]	V [kN]	K <sub>e</sub> [kN/mm]	K <sub>v</sub> [kN/m]	K <sub>h</sub> [kN/mm]	K <sub>v</sub> [kN/m]
SPALLA A	1	2.679,24	829,60	SHN-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00
	2	2.144,40	617,70	SHN-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00
	3	1.997,01	607,70	SHN-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00
	4	2.441,14	662,00	SHN-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00
PILA 1	1	6.612,14	2.537,30	SHN-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00
	2	5.018,02	1.992,30	SHN-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00
	3	5.662,21	1.954,90	SHN-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00
	4	5.894,60	2.212,10	SHN-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00
PILA 2	1	6.049,95	2.212,20	SHN-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00
	2	4.987,79	1.949,20	SHN-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00
	3	5.401,87	2.267,60	SHN-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00
	4	5.986,92	2.248,80	SHN-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00
SPALLA B	1	2.322,47	643,00	SHN-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00
	2	1.898,22	542,60	SHN-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00
	3	1.905,78	545,90	SHN-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00
	4	2.360,89	659,50	SHN-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00

dove:

- $k_e$  (rigidezza orizzontale equivalente)
- $k_v$  (rigidezza verticale)
- $F_{zd}$  (carico verticale massimo sull'isolatore in assenza di sisma – SLU)
- $V$  (carico verticale massimo sull'isolatore in presenza di sisma – SLC)
- Spostamento orizzontale limite:  $\pm 150$  mm

## 10.4 GIUNTI DI DILATAZIONE

### 10.4.1 VALUTAZIONE DEGLI SPOSTAMENTI MASSIMI IN FASE SISMICA (SLV)

Di seguito è riportata la valutazione del periodo di isolamento della struttura e lo spostamento massimi sismico orizzontale:

Peso sismico totale dell'impalcato	22.482,40	[kN]
Massa sismica dell'impalcato	2.291,78	[kN <sub>massa</sub> ]
Rigidità equivalente del sistema di isolamento	29.120,00	[kN/m]
Periodo di isolamento	1,763	[sec]
Accelerazione spettrale	0,033	[1/g]
Taglio sismico trasmesso dall'impalcato	739,86	[kN]
Spostamento sismico orizzontale	25,41	[mm]
Spostamento limite dell'isolatore	150,00	[mm]

Il periodo fondamentale della struttura isolata è pari a **1,763 s** (longitudinale e trasversale) a cui corrisponde:

- $\delta_{SLV} = 25,41 \text{ mm}$  (spostamento massimo longitudinale e trasversale - SLV)

Si considerano inoltre i seguenti contributi allo spostamento orizzontale:

- Variazione termica in contrazione ( $\delta_1$ )  $\rightarrow \Delta T_{N,con} = 37,00 \text{ }^\circ\text{C}$
- Variazione termica in espansione ( $\delta_2$ )  $\rightarrow \Delta T_{N,exp} = 45,00 \text{ }^\circ\text{C}$
- Incremento per assenza di prerogolazione ( $\delta_3$ )  $\rightarrow \Delta T_+ = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$
- Variazione termica equivalente al ritiro ( $\delta_4$ )  $\rightarrow \Delta T_{eq,rit} = 22,00 \text{ }^\circ\text{C}$

Si considerano infine gli spostamenti massimi in testa pila valutati in fase sismica (spostamenti massimi valutati tra tutte le diverse pile, composti tra spostamento massimo della sommità dei fusti e lo spostamento massimo in testa pali):

- Spostamento massimo longitudinale delle pile ( $\delta_{SLV,long,pile}$ )  $\rightarrow \delta_{SLC,long,pile} = 5,36 \text{ mm}$
- Spostamento massimo longitudinale delle pile ( $\delta_{SLV,trasv,pile}$ )  $\rightarrow \delta_{SLC,trasv,pile} = 3,23 \text{ mm}$

Si assume che l'azione termica e del ritiro si ripartiscano simmetricamente rispetto al centro longitudinale dell'impalcato.

Le combinazioni adottate sono le seguenti:

- **SLV-LONG-1**  $\rightarrow$  massima contrazione longitudinale – sisma longitudinale dominante:  
 $\delta_{LONG} = \delta_{SLV} + 0,50 \cdot (\delta_1 + \delta_3) + \delta_4 + \delta_{SLV,long,pile}$   
 $\delta_{TRASV} = 0,30 \cdot \delta_{SLV} + 0,30 \cdot \delta_{SLV,trasv,pile}$
- **SLV-LONG-2**  $\rightarrow$  massima espansione longitudinale – sisma longitudinale dominante:  
 $\delta_{LONG} = \delta_{SLV} + 0,50 \cdot (\delta_2 + \delta_3) + \delta_{SLV,long,pile}$   
 $\delta_{TRASV} = 0,30 \cdot \delta_{SLV} + 0,30 \cdot \delta_{SLV,trasv,pile}$
- **SLV-TRASV-1**  $\rightarrow$  massima contrazione longitudinale – sisma trasversale dominante:  
 $\delta_{LONG} = 0,30 \cdot \delta_{SLV} + 0,50 \cdot (\delta_1 + \delta_3) + \delta_4 + 0,30 \cdot \delta_{SLV,long,pile}$   
 $\delta_{TRASV} = \delta_{SLV} + \delta_{SLV,trasv,pile}$
- **SLV-TRASV-2**  $\rightarrow$  massima espansione longitudinale – sisma trasversale dominante:  
 $\delta_{LONG} = 0,30 \cdot \delta_{SLV} + 0,50 \cdot (\delta_2 + \delta_3) + \delta_4 + 0,30 \cdot \delta_{SLV,long,pile}$   
 $\delta_{TRASV} = \delta_{SLV} + \delta_{SLV,trasv,pile}$

I valori di spostamento dovuti alle variazioni termiche sono riepilogati all'interno della tabella seguente:

VALUTAZIONE DEGLI SPOSTAMENTI DOVUTI ALLA DILATAZIONE TERMICA E AL RITIRO					
VARIAZIONE TERMICA		L*	$\alpha$	SPOSTAMENTO*	
		[m]	[10 <sup>-6</sup> /°C]	[mm]	
$\Delta T_{N,con}$	37,00	101,60	12,00	$\delta_1$	22,56
$\Delta T_{N,exp}$	45,00	101,60	12,00	$\delta_2$	27,43
$\Delta T+$	20,00	101,60	12,00	$\delta_3$	12,19
$\Delta T_{eq,rit}$	22,00	101,60	12,00	$\delta_4$	13,41

\*Si assume che l'azione termica e del ritiro si ripartiscano simmetricamente rispetto al centro longitudinale dell'impalcato

RIEPILOGO DEGLI SPOSTAMENTI ELEMENTARI IN FASE SISMICA (SLV)			
Spostamento massimo dell'impalcato in fase sismica	$\delta_{SLV,imp}$	25,41	[mm]
Massimo spostamento longitudinale delle pile	$\delta_{SLV,long,pile}$	5,36	[mm]
Massimo spostamento trasversale delle pile in fase sismica	$\delta_{SLV,trasv,pile}$	3,23	[mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ( $\Delta T_{N,con}$ )	$\delta_1$	22,56	[mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ( $\Delta T_{N,exp}$ )	$\delta_2$	27,43	[mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ( $\Delta T+$ )	$\delta_3$	12,19	[mm]
Massima deformazione per ritiro ( $\Delta T_{eq,rit}$ )	$\delta_4$	13,41	[mm]

RIEPILOGO DEGLI SPOSTAMENTI TOTALI IN FASE SISMICA (SLV)				
CONDIZIONE		$\delta_{long}$	$\delta_{trasv}$	U.M.
$\delta_{SLV} - LONG-1$	contrazione massima	61,55	8,59	[mm]
$\delta_{SLV} - LONG-2$	espansione massima	50,58	8,59	[mm]
$\delta_{SLV} - TRASV-1$	contrazione massima	40,01	28,64	[mm]
$\delta_{SLV} - TRASV-2$	espansione massima	29,04	28,64	[mm]

$\delta_{LONG,max}$	61,55	[mm]	<	$\delta_{LONG,lim}$	150,00	[mm]
---------------------	-------	------	---	---------------------	--------	------

**VERIFICA POSITIVA**

$\delta_{TRASV,max}$	28,64	[mm]	<	$\delta_{TRASV,lim}$	150,00	[mm]
----------------------	-------	------	---	----------------------	--------	------

**VERIFICA POSITIVA**

#### 10.4.2 VALUTAZIONE DEGLI SPOSTAMENTI MASSIMI IN FASE STATICA (SLU - STR)

Oltre ai contributi delle azioni termiche precedentemente valutati si considerano:

- Spostamento longitudinale indotto dall'azione della frenatura

VALUTAZIONE DELLO SPOSTAMENTO MASSIMO LONGITUDINALE DOVUTO ALL'AZIONE DELLA FRENATURA			
Lunghezza complessiva dell'impalcato	L	101,60	[m]
Azione complessiva della frenatura sull'impalcato	$N_{fr}$	634,32	[kN]
Rigidità equivalente del sistema di isolamento	$K_{eq}$	29.120,00	[kN/m]
Massimo spostamento longitudinale dovuto alla frenatura	$\delta_{LONG,fr}$	21,78	[mm]

- Spostamento trasversale indotto dall'azione del vento

VALUTAZIONE DELLO SPOSTAMENTO MASSIMO TRASVERSALE DOVUTO ALL'AZIONE DEL VENTO			
Lunghezza complessiva dell'impalcato	L	101,60	[m]
Pressione massima trasversale del vento	$P_{vento}$	-	[kN/m]
Azione totale trasversale del vento	$P_{vento}$	825,40	[kN]
Rigidità equivalente del sistema di isolamento	$K_{eq}$	29.120,00	[kN/m]
Massimo spostamento longitudinale dovuto alla frenatura	$\delta_{TRASV,v}$	28,34	[mm]

**RIEPILOGO DEGLI SPOSTAMENTI ELEMENTARI IN FASE STATICA (valori caratteristici)**

Massima deformazione per dilatazione termica ( $\Delta T_{N,con}$ )	$\delta_1$	22,56	[mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ( $\Delta T_{N,exp}$ )	$\delta_2$	27,43	[mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ( $\Delta T+$ )	$\delta_3$	12,19	[mm]
Massima deformazione per ritiro ( $\Delta T_{eq,rit}$ )	$\delta_4$	13,41	[mm]
Massimo spostamento longitudinale dovuto alla frenatura	$\delta_{LONG,fr}$	21,78	[mm]
Massimo spostamento longitudinale dovuto alla frenatura	$\delta_{TRASV,v}$	28,34	[mm]

Le combinazioni adottate sono le seguenti:

- **SLU- TRASV-1 → vento dominante**  
 $\delta_{TRASV} = 1,50 \cdot \delta_{TRASV,v}$
- **SLU- TRASV-2 → altre azioni dominanti**  
 $\delta_{TRASV} = 0,60 \cdot 1,50 \cdot \delta_{TRASV,v}$
- **SLU-LONG-1 → massima contrazione longitudinale - termica dominante:**  
 $\delta_{LONG} = 1,20 \cdot (\delta_1 + \delta_3 + \delta_4)$
- **SLU- LONG-2 → massima espansione longitudinale - termica dominante:**  
 $\delta_{LONG} = 1,20 \cdot (\delta_2 + \delta_3)$
- **SLU- LONG-3 → massima contrazione longitudinale - frenatura dominante:**  
 $\delta_{LONG} = 1,20 \cdot 0,60 \cdot (\delta_1 + \delta_3) + 1,20 \cdot \delta_4 + 1,35 \cdot \delta_{LONG,fr}$
- **SLU- LONG-4 → massima espansione longitudinale - frenatura dominante**  
 $\delta_{LONG} = 1,20 \cdot 0,60 \cdot (\delta_2 + \delta_3) + 1,35 \cdot \delta_{LONG,fr}$

**RIEPILOGO DEGLI SPOSTAMENTI TOTALI IN FASE STATICA (SLU - STR)**

CONDIZIONE		$\delta_{long}$	$\delta_{trav}$	U.M.
$\delta_{SLU} - LONG-1$	contrazione massima	74,62	-	[mm]
$\delta_{SLU} - LONG-2$	espansione massima	47,55	-	[mm]
$\delta_{SLU} - LONG-3$	contrazione massima	70,52		[mm]
$\delta_{SLU} - LONG-4$	espansione massima	57,94		[mm]
$\delta_{SLU} - TRASV-1$	-	-	42,52	[mm]
$\delta_{SLU} - TRASV-2$	-	-	25,51	[mm]

$$\delta_{LONG,max} \quad \boxed{74,62} \quad [mm] \quad < \quad \delta_{LONG,lim} \quad \boxed{150,00} \quad [mm]$$

**VERIFICA POSITIVA**

$$\delta_{TRASV,max} \quad \boxed{42,52} \quad [mm] \quad < \quad \delta_{TRASV,lim} \quad \boxed{150,00} \quad [mm]$$

**VERIFICA POSITIVA**

**10.4.3 VARCHI**

Il dimensionamento del varco viene condotto per lo Stato Limite Ultimo - STR. In relazione a quanto riportato nei paragrafi precedenti si ottengono le seguenti dimensioni minime per i varchi:  
 $e_{LONG} \cong 300 \text{ mm}$  (dimensione minima varco tra spalla e impalcato)  $> 74,62 \text{ mm}$ .

## 11 PILE

### 11.1 PILA 1N - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI CARATTERISTICHE ALLO SPICCATO DEL FUSTO E ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

#### A. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA PILA

##### A.1 ALTEZZA DEI BAGGIOLI

Altezza del baggio in corrispondenza dell'appoggio n.1 (esterno curva)	$h_{b,1}$	<b>0,42</b>	[m]
Altezza del baggio in corrispondenza dell'appoggio n.2 (centrale esterno)	$h_{b,2}$	<b>0,20</b>	[m]
Altezza del baggio in corrispondenza dell'appoggio n.3 (centrale)	$h_{b,3}$	<b>0,00</b>	[m]
Altezza del baggio in corrispondenza dell'appoggio n.4 (centrale interno)	$h_{b,4}$	<b>0,42</b>	[m]
Altezza del baggio in corrispondenza dell'appoggio n.5 (interno curva)	$h_{b,5}$	<b>0,20</b>	[m]

##### A.2 FUSTO

Altezza massima del fusto	$h_{f,max}$	<b>9,18</b>	[m]
Altezza minima del fusto	$h_{f,min}$	<b>8,75</b>	[m]
Base della sezione trasversale del fusto - Tratto rettilineo	$b_1$	<b>11,40</b>	[m]
Lunghezza del tratto rettilineo in corrispondenza dell'altezza massima (esterno curva)	$b_{1,a}$	<b>5,70</b>	[m]
Lunghezza del tratto rettilineo in corrispondenza dell'altezza minima (interno curva)	$b_{1,b}$	<b>5,70</b>	[m]
Raggio dei raccordi circolari laterali	$b_2$	<b>0,75</b>	[m]
Spessore del fusto	$s$	<b>1,50</b>	[m]
Area della sezione trasversale del fusto	$A_f$	<b>18,87</b>	[m <sup>2</sup> ]
Volume del fusto	$V_f$	<b>169,14</b>	[m <sup>3</sup> ]

#### RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{1,k}$	<b>4.228,60</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,1,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,1,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,1,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,1,k}$	<b>319,45</b>	[kN]

#### RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{1,k}$	<b>4.228,60</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,1,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,1,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,1,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,1,k}$	<b>319,45</b>	[kNm]

##### A.3 ZATTERA DI FONDAZIONE

Altezza della zattera di fondazione	$h_z$	<b>1,50</b>	[m]
Dimensione della zattera di fondazione in direzione parallela all'impalcato	$a_{fond}$	<b>13,20</b>	[m]
Dimensione della zattera di fondazione in direzione perpendicolare all'impalcato	$b_{fond}$	<b>6,00</b>	[m]
Volume del fusto	$V_{fond}$	<b>118,80</b>	[m <sup>3</sup> ]
Peso proprio del fusto	$P_{p,2}$	<b>2.970,00</b>	[m <sup>3</sup> ]

#### RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{2,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,2,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,2,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,2,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,2,k}$	<b>0,00</b>	[kN]

#### RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{2,k}$	<b>2.970,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,2,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,2,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,2,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,2,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]

**B. AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO**
**B.1 GEOMETRIA DEGLI APPOGGI**

Ascissa dell'appoggio n.1 rispetto all'asse longitudinale della pila (esterno curva)	$X_1$	<b>5,25</b>	[m]
Ascissa dell'appoggio n.2 rispetto all'asse longitudinale della pila (centrale esterno)	$X_2$	<b>1,75</b>	[m]
Ascissa dell'appoggio n.3 rispetto all'asse longitudinale della pila (centrale)	$X_3$	<b>0,00</b>	[m]
Ascissa dell'appoggio n.4 rispetto all'asse longitudinale della pila (centrale interno)	$X_4$	<b>-1,75</b>	[m]
Ascissa dell'appoggio n.5 rispetto all'asse longitudinale della pila (interno curva)	$X_5$	<b>-5,25</b>	[m]

**B.2 PESI PROPRI STRUTTURALI TRASMESSI DALL'IMPALCATO**
**B.2.1 PESO PROPRIO DELLA CARPENTERIA METALLICA**

APPOGGIO	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]
Scarichi sull'appoggio n. 1	<b>266,60</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 2	<b>282,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 3	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 4	<b>279,80</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 5	<b>276,40</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO**

Azione normale verticale totale	$N_{3,k}$	<b>1.104,90</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,3,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,3,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,3,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,3,k}$	<b>-47,42</b>	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

Azione normale verticale totale	$N_{3,k}$	<b>1.104,90</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,3,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,3,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,3,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,3,k}$	<b>-47,42</b>	[kNm]

**B.2.1 PESO PROPRIO DELLA SOLETTA SUPERIORE**

APPOGGIO	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]
Scarichi sull'appoggio n. 1	<b>1.150,90</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 2	<b>1.043,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 3	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 4	<b>1.075,80</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 5	<b>1.370,60</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO**

Azione normale verticale totale	$N_{4,k}$	<b>4.640,40</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,4,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,4,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,4,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,4,k}$	<b>-1.210,65</b>	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

Azione normale verticale totale	$N_{4,k}$	<b>4.640,40</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,4,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,4,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,4,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,4,k}$	<b>-1.210,65</b>	[kNm]

**B.2.3 CARICHI PERMANENTI PORTATI**

APPOGGIO	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]
Scarichi sull'appoggio n. 1	794,60	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 2	629,70	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 4	636,70	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	890,30	0,00	0,00

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO**

Azione normale verticale totale	$N_{5,k}$	2.951,30	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,5,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,5,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,5,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,5,k}$	-514,67	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

Azione normale verticale totale	$N_{5,k}$	2.951,30	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,5,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,5,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,5,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,5,k}$	-514,67	[kNm]

**B.2.4 AZIONE DEL RITIRO**

APPOGGIO	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]
Scarichi sull'appoggio n. 1	37,10	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 2	69,50	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 4	99,40	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	216,10	0,00	0,00

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO**

Azione normale verticale totale	$N_{6,k}$	422,10	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,6,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,6,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,6,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,6,k}$	-992,08	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

Azione normale verticale totale	$N_{6,k}$	422,10	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,6,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,6,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,6,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,6,k}$	-992,08	[kNm]

**B.2.5 AZIONE TERMICA**

APPOGGIO	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]
Scarichi sull'appoggio n. 1	653,30	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 2	660,60	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 4	675,80	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	657,30	0,00	0,00

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO**

Azione normale verticale totale	$N_{7,k}$	<b>2.647,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,7,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,7,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,7,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,7,k}$	<b>-47,60</b>	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

Azione normale verticale totale	$N_{7,k}$	<b>2.647,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,7,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,7,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,7,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,7,k}$	<b>-47,60</b>	[kNm]

**B.2.6 AZIONE TRASVERSALE DEL VENTO**

APPOGGIO	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]
Scarichi sull'appoggio n. 1	<b>-75,90</b>	<b>3,80</b>	<b>-58,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 2	<b>-17,40</b>	<b>3,70</b>	<b>-58,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 3	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 4	<b>7,40</b>	<b>3,60</b>	<b>-58,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 5	<b>84,30</b>	<b>3,40</b>	<b>-58,00</b>

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO**

Azione normale verticale totale	$N_{8,k}$	<b>-1,60</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,8,k}$	<b>14,50</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,8,k}$	<b>-232,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,8,k}$	<b>134,63</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,8,k}$	<b>-3.036,25</b>	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

Azione normale verticale totale	$N_{8,k}$	<b>-1,60</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,8,k}$	<b>14,50</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,8,k}$	<b>-232,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,8,k}$	<b>156,38</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,8,k}$	<b>-3.384,25</b>	[kNm]

**B.2.7 CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO - CONDIZIONE DI AZIONE NORMALE VERTICALE MASSIMA**

Le azioni sollecitanti in sommità della pila sono state desunte dal modello di calcolo dell'impalcato.

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO**

Azione normale verticale totale	$N_{9,k}$	<b>4.819,90</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,9,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,9,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,9,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,9,k}$	<b>-5.883,68</b>	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

Azione normale verticale totale	$N_{9,k}$	<b>4.819,90</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,9,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,9,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,9,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,9,k}$	<b>-5.883,68</b>	[kNm]



**B.2.8 CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO - CONDIZIONE DI MASSIMO SBARICENTRAMENTO TRASVERSALE**

Le azioni sollecitanti in sommità della pila sono state desunte dal modello di calcolo dell'impalcato.

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO**

Azione normale verticale totale	$N_{10,k}$	<b>2.680,70</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,10,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,10,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,10,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,10,k}$	<b>-12.957,18</b>	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

Azione normale verticale totale	$N_{10,k}$	2.680,70	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,10,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,10,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,10,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,10,k}$	-12.957,18	[kNm]

**B.2.9 AZIONE LONGITUDINALE DELLA FRENATURA**

Lunghezza complessiva dell'impalcato	L	<b>101,60</b>	[m]
Azione complessiva della frenatura sull'impalcato	$H_{fr}$	634,32	[kN]
Lunghezza di impalcato di pertinenza della pila	$L_{pert}$	-	[m]
Azione della frenatura di pertinenza della pila	$H_{fr,pila}$	317,30	[kN]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO**

Azione normale verticale totale	$N_{11,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,11,k}$	317,30	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	3.046,08	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,11,k}$	0,00	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

Azione normale verticale totale	$N_{11,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,11,k}$	317,30	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	3.522,03	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,11,k}$	0,00	[kNm]

**C. AZIONE SISMICA**

Peso sismico complessivo dell'impalcato di pertinenza della pila	$W_{imp}$	8.696,60	[kN]
Periodo di isolamento dell'impalcato	$T_{iso}$	<b>1,763</b>	[sec]
Accelerazione spettrale corrispondente al periodo di isolamento dell'impalcato	$S_{e,iso}$	<b>0,033</b>	[1/g]
Taglio sismico trasmesso dall'impalcato	$H_{imp}$	286,99	[kN]
Massa sismica associata all'impalcato isolato	$M_{imp,iso}$	29,25	[kN <sub>massa</sub> ]
Massa sismica del fusto della pila	$M_{pila}$	431,05	[kN <sub>massa</sub> ]
Modulo elastico del calcestruzzo delle pile	$E_c$	<b>36.049,97</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Momento di inerzia longitudinale della sezione di base del fusto della pila	$J_{LONG}$	<b>3,45</b>	[m <sup>4</sup> ]
Rigidezza flessionale della pila in direzione longitudinale	$K_{LONG}$	482.299,95	[kN/m]
Momento di inerzia trasversale della sezione di base del fusto della pila	$J_{TRASV}$	<b>249,27</b>	[m <sup>4</sup> ]
Rigidezza flessionale della pila in direzione trasversale	$K_{TRASV}$	34.847.219,62	[kN/m]

Periodo di vibrazione della pila in direzione longitudinale	$T_{LONG}$	0,194	[sec]
Accelerazione spettrale elastica in direzione longitudinale	$S_{e,iso}$	0,178	[1/g]
Taglio sismico longitudinale alla base del fusto della pila	$H_{LONG,pila}$	752,69	[kN]
Periodo di vibrazione della pila in direzione trasversale	$T_{TRASV}$	0,019	[sec]
Accelerazione spettrale elastica in direzione trasversale	$S_{e,iso}$	0,081	[1/g]
Taglio sismico trasversale alla base del fusto della pila	$H_{TRASV,pila}$	342,52	[kN]
Coefficiente sismico orizzontale	$k_h$	0,068	[1/g]
Peso sismico della zattera di fondazione	$W_{zattera}$	2.970,00	[kN]
Azione sismica inerziale della zattera di fondazione	$H_{zattera}$	201,96	[kN]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO IN DIREZIONE LONGITUDINALE**

Azione normale verticale totale	$N_{11,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,11,k}$	1.039,68	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	9.664,78	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,11,k}$	0,00	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE IN DIREZIONE LONGITUDINALE**

Azione normale verticale totale	$N_{11,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,11,k}$	1.241,64	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	11.375,77	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,11,k}$	0,00	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO IN DIREZIONE TRASVERSALE**

Azione normale verticale totale	$N_{12,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,12,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,12,k}$	629,50	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,12,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,12,k}$	5.899,38	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE IN DIREZIONE TRASVERSALE**

Azione normale verticale totale	$N_{12,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,12,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,12,k}$	831,46	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,12,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,12,k}$	6.995,11	[kNm]

**D. RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI CARATTERISTICHE ALLA BASE DEL FUSTO**

CARICO ELEMENTARE	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]	$M_{LONG,k}$ [kNm]	$M_{TRASV,k}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	4.819,90	0,00	0,00	0,00	-5.883,68
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	2.680,70	0,00	0,00	0,00	-12.957,18
Azione della frenatura	0,00	317,30	0,00	3.046,08	0,00
Azione trasversale del vento	-1,60	14,50	-232,00	134,63	-3.036,25
Azione termica	2.647,00	0,00	0,00	0,00	-47,60
Azione sismica longitudinale	0,00	1.039,68	0,00	9.664,78	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	629,50	0,00	6.995,11

**E. RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI CARATTERISTICHE ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

CARICO ELEMENTARE	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]	$M_{LONG,k}$ [kNm]	$M_{TRASV,k}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	4.819,90	0,00	0,00	0,00	-5.883,68
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	2.680,70	0,00	0,00	0,00	-12.957,18
Azione della frenatura	0,00	317,30	0,00	3.522,03	0,00
Azione trasversale del vento	-1,60	14,50	-232,00	156,38	-3.384,25
Azione termica	2.647,00	0,00	0,00	0,00	-47,60
Azione sismica longitudinale	0,00	1.241,64	0,00	11.375,77	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	831,46	0,00	6.995,11

**11.2 PILA 1N - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALLO SPICCATO DEL FUSTO**
**RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI CARATTERISTICHE ALLA BASE DEL FUSTO**

CARICO ELEMENTARE	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]	$M_{LONG,k}$ [kNm]	$M_{TRASV,k}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	4.819,90	0,00	0,00	0,00	-5.883,68
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	2.680,70	0,00	0,00	0,00	-12.957,18
Azione della frenatura	0,00	317,30	0,00	3.046,08	0,00
Azione trasversale del vento	-1,60	14,50	-232,00	134,63	-3.036,25
Azione termica	2.647,00	0,00	0,00	0,00	-47,60
Azione sismica longitudinale	0,00	1.039,68	0,00	9.664,78	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	629,50	0,00	6.995,11

**11.2.1 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - QUASI PERMANENTI**

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 01						COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 02					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		14.670,80	0,00	0,00	0,00	-2.469,18		12.023,80	0,00	0,00	0,00	-2.421,58

**11.2.2 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - FREQUENTI**

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 01						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 02					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,75	3.614,93	0,00	0,00	0,00	-4.412,76	0,75	3.614,93	0,00	0,00	0,00	-4.412,76
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		18.285,72	0,00	0,00	0,00	-6.881,94		15.638,72	0,00	0,00	0,00	-6.834,34

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE – VI08 – CARREGGIATA NORD

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 03						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 04					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</sub>	0,75	2.010,53	0,00	0,00	0,00	-9.717,88	0,75	2.010,53	0,00	0,00	0,00	-9.717,88
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>16.681,32</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-12.187,06</b>		<b>14.034,32</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-12.139,46</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 05						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 06					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,20	-0,32	2,90	-46,40	26,93	-607,25	0,20	-0,32	2,90	-46,40	26,93	-607,25
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>14.670,48</b>	<b>2,90</b>	<b>-46,40</b>	<b>26,93</b>	<b>-3.076,43</b>		<b>12.023,48</b>	<b>2,90</b>	<b>-46,40</b>	<b>26,93</b>	<b>-3.028,63</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 07						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 08					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,60	1.588,20	0,00	0,00	0,00	-28,56	-0,60	-1.588,20	0,00	0,00	0,00	28,56
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>14.935,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-2.473,94</b>		<b>11.759,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-2.416,62</b>

### 11.2.3 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – CARATTERISTICHE

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 01						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 02					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</sub>	1,00	4.819,90	0,00	0,00	0,00	-5.883,68	1,00	4.819,90	0,00	0,00	0,00	-5.883,68
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	-0,96	8,70	-139,20	80,78	-1.821,75	0,60	-0,96	8,70	-139,20	80,78	-1.821,75
Azione termica	0,60	1.588,20	0,00	0,00	0,00	-28,56	-0,60	-1.588,20	0,00	0,00	0,00	28,56
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>19.754,44</b>	<b>8,70</b>	<b>-139,20</b>	<b>80,78</b>	<b>-10.179,36</b>		<b>16.578,04</b>	<b>8,70</b>	<b>-139,20</b>	<b>80,78</b>	<b>-10.122,24</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 03						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 04					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</sub>	1,00	2.680,70	0,00	0,00	0,00	-12.957,18	1,00	2.680,70	0,00	0,00	0,00	-12.957,18
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	-0,96	8,70	-139,20	80,78	-1.821,75	0,60	-0,96	8,70	-139,20	80,78	-1.821,75
Azione termica	0,60	1.588,20	0,00	0,00	0,00	-28,56	-0,60	-1.588,20	0,00	0,00	0,00	28,56
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>17.615,24</b>	<b>8,70</b>	<b>-139,20</b>	<b>80,78</b>	<b>-17.252,86</b>		<b>14.438,84</b>	<b>8,70</b>	<b>-139,20</b>	<b>80,78</b>	<b>-17.195,74</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 05						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 06					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</sub>	0,75	3.614,93	0,00	0,00	0,00	-4.412,76	0,75	3.614,93	0,00	0,00	0,00	-4.412,76
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	1,00	0,00	317,30	0,00	3.046,08	0,00	1,00	0,00	317,30	0,00	3.046,08	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	-0,96	8,70	-139,20	80,78	-1.821,75	0,60	-0,96	8,70	-139,20	80,78	-1.821,75
Azione termica	0,60	1.588,20	0,00	0,00	0,00	-28,56	-0,60	-1.588,20	0,00	0,00	0,00	28,56
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>18.549,46</b>	<b>326,00</b>	<b>-139,20</b>	<b>3.126,86</b>	<b>-8.708,45</b>		<b>15.373,06</b>	<b>326,00</b>	<b>-139,20</b>	<b>3.126,86</b>	<b>-8.651,33</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 07						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 08					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASY,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASY,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASY,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASY,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASY,max}$	0,75	2.010,53	0,00	0,00	0,00	-9.717,88	0,75	2.010,53	0,00	0,00	0,00	-9.717,88
Azione della frenatura	1,00	0,00	317,30	0,00	3.046,08	0,00	1,00	0,00	317,30	0,00	3.046,08	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	-0,96	8,70	-139,20	80,78	-1.821,75	0,60	-0,96	8,70	-139,20	80,78	-1.821,75
Azione termica	0,60	1.588,20	0,00	0,00	0,00	-28,56	-0,60	-1.588,20	0,00	0,00	0,00	28,56
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>16.945,06</b>	<b>326,00</b>	<b>-139,20</b>	<b>3.126,86</b>	<b>-14.013,57</b>		<b>13.768,66</b>	<b>326,00</b>	<b>-139,20</b>	<b>3.126,86</b>	<b>-13.956,45</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 09						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 10					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASY,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASY,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASY,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASY,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,75	3.614,93	0,00	0,00	0,00	-4.412,76	0,75	3.614,93	0,00	0,00	0,00	-4.412,76
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASY,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	1,00	-1,60	14,50	-232,00	134,63	-3.036,25	1,00	-1,60	14,50	-232,00	134,63	-3.036,25
Azione termica	0,60	1.588,20	0,00	0,00	0,00	-28,56	-0,60	-1.588,20	0,00	0,00	0,00	28,56
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>18.548,82</b>	<b>14,50</b>	<b>-232,00</b>	<b>134,63</b>	<b>-9.922,95</b>		<b>15.372,42</b>	<b>14,50</b>	<b>-232,00</b>	<b>134,63</b>	<b>-9.865,63</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 11						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 12					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASY,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASY,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASY,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASY,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASY,max}$	0,75	2.010,53	0,00	0,00	0,00	-9.717,88	0,75	2.010,53	0,00	0,00	0,00	-9.717,88
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	1,00	-1,60	14,50	-232,00	134,63	-3.036,25	1,00	-1,60	14,50	-232,00	134,63	-3.036,25
Azione termica	0,60	1.588,20	0,00	0,00	0,00	-28,56	-0,60	-1.588,20	0,00	0,00	0,00	28,56
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>16.944,42</b>	<b>14,50</b>	<b>-232,00</b>	<b>134,63</b>	<b>-15.228,07</b>		<b>13.768,02</b>	<b>14,50</b>	<b>-232,00</b>	<b>134,63</b>	<b>-15.170,95</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 13						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 14					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASY,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASY,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASY,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASY,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,75	3.614,93	0,00	0,00	0,00	-4.412,76	0,75	3.614,93	0,00	0,00	0,00	-4.412,76
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASY,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	-0,96	8,70	-139,20	80,78	-1.821,75	0,60	-0,96	8,70	-139,20	80,78	-1.821,75
Azione termica	1,00	2.647,00	0,00	0,00	0,00	-47,60	-1,00	-2.647,00	0,00	0,00	0,00	47,60
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>19.608,26</b>	<b>8,70</b>	<b>-139,20</b>	<b>80,78</b>	<b>-8.727,49</b>		<b>14.314,26</b>	<b>8,70</b>	<b>-139,20</b>	<b>80,78</b>	<b>-8.632,29</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 15						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 16					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASY,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASY,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASY,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASY,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASY,max}$	0,75	2.010,53	0,00	0,00	0,00	-9.717,88	0,75	2.010,53	0,00	0,00	0,00	-9.717,88
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	-0,96	8,70	-139,20	80,78	-1.821,75	0,60	-0,96	8,70	-139,20	80,78	-1.821,75
Azione termica	1,00	2.647,00	0,00	0,00	0,00	-47,60	-1,00	-2.647,00	0,00	0,00	0,00	47,60
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>18.003,86</b>	<b>8,70</b>	<b>-139,20</b>	<b>80,78</b>	<b>-14.032,61</b>		<b>12.709,86</b>	<b>8,70</b>	<b>-139,20</b>	<b>80,78</b>	<b>-13.937,41</b>

### 11.2.4 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE ULTIMO – STR

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 01						COMBINAZIONE SLU - STR 02					
	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASY,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASY,SD}$ [kNm]	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASY,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASY,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	13.464,76	0,00	0,00	0,00	-1.267,15	1,35	13.464,76	0,00	0,00	0,00	-1.267,15
Carichi permanenti portati	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81
Azione del ritiro	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	1,35	6.506,87	0,00	0,00	0,00	-7.942,96	1,35	6.506,87	0,00	0,00	0,00	-7.942,96
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASY,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	-1,44	13,05	-208,80	121,17	-2.732,63	0,90	-1,44	13,05	-208,80	121,17	-2.732,63
Azione termica	0,72	1.905,84	0,00	0,00	0,00	-34,27	-0,72	-1.905,84	0,00	0,00	0,00	34,27
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>26.366,80</b>	<b>13,05</b>	<b>-208,80</b>	<b>121,17</b>	<b>-13.862,31</b>		<b>22.555,12</b>	<b>13,05</b>	<b>-208,80</b>	<b>121,17</b>	<b>-13.793,77</b>

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE – VI08 – CARREGGIATA NORD

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 03						COMBINAZIONE SLU - STR 04					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	13.464,76	0,00	0,00	0,00	-1.267,15	1,35	13.464,76	0,00	0,00	0,00	-1.267,15
Carichi permanenti portati	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81
Azione del ritiro	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASY,MAX</sub>	1,35	3.618,95	0,00	0,00	0,00	-17.492,19	1,35	3.618,95	0,00	0,00	0,00	-17.492,19
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	-1,44	13,05	-208,80	121,17	-2.732,63	0,90	-1,44	13,05	-208,80	121,17	-2.732,63
Azione termica	0,72	1.905,84	0,00	0,00	0,00	-34,27	-0,72	-1.905,84	0,00	0,00	0,00	34,27
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>23.478,88</b>	<b>13,05</b>	<b>-208,80</b>	<b>121,17</b>	<b>-23.411,53</b>		<b>19.667,20</b>	<b>13,05</b>	<b>-208,80</b>	<b>121,17</b>	<b>-23.342,99</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 05						COMBINAZIONE SLU - STR 06					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	13.464,76	0,00	0,00	0,00	-1.267,15	1,35	13.464,76	0,00	0,00	0,00	-1.267,15
Carichi permanenti portati	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81
Azione del ritiro	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</sub>	1,01	4.880,15	0,00	0,00	0,00	-5.957,22	1,01	4.880,15	0,00	0,00	0,00	-5.957,22
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASY,MAX</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
Azione della frenatura	1,35	0,00	428,36	0,00	4.112,21	0,00	1,35	0,00	428,36	0,00	4.112,21	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	-1,44	13,05	-208,80	121,17	-2.732,63	0,90	-1,44	13,05	-208,80	121,17	-2.732,63
Azione termica	0,72	1.905,84	0,00	0,00	0,00	-34,27	-0,72	-1.905,84	0,00	0,00	0,00	34,27
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>24.740,09</b>	<b>441,41</b>	<b>-208,80</b>	<b>4.233,37</b>	<b>-11.876,57</b>		<b>20.928,41</b>	<b>441,41</b>	<b>-208,80</b>	<b>4.233,37</b>	<b>-11.808,03</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 07						COMBINAZIONE SLU - STR 08					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	13.464,76	0,00	0,00	0,00	-1.267,15	1,35	13.464,76	0,00	0,00	0,00	-1.267,15
Carichi permanenti portati	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81
Azione del ritiro	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASY,MAX</sub>	1,01	2.714,21	0,00	0,00	0,00	-13.119,14	1,01	2.714,21	0,00	0,00	0,00	-13.119,14
Azione della frenatura	1,35	0,00	428,36	0,00	4.112,21	0,00	1,35	0,00	428,36	0,00	4.112,21	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	-1,44	13,05	-208,80	121,17	-2.732,63	0,90	-1,44	13,05	-208,80	121,17	-2.732,63
Azione termica	0,72	1.905,84	0,00	0,00	0,00	-34,27	-0,72	-1.905,84	0,00	0,00	0,00	34,27
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>22.574,15</b>	<b>441,41</b>	<b>-208,80</b>	<b>4.233,37</b>	<b>-19.038,49</b>		<b>18.762,47</b>	<b>441,41</b>	<b>-208,80</b>	<b>4.233,37</b>	<b>-18.969,94</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 09						COMBINAZIONE SLU - STR 10					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	13.464,76	0,00	0,00	0,00	-1.267,15	1,35	13.464,76	0,00	0,00	0,00	-1.267,15
Carichi permanenti portati	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81
Azione del ritiro	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</sub>	1,01	4.880,15	0,00	0,00	0,00	-5.957,22	1,01	4.880,15	0,00	0,00	0,00	-5.957,22
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASY,MAX</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	1,50	-2,40	21,75	-348,00	201,94	-4.554,38	1,50	-2,40	21,75	-348,00	201,94	-4.554,38
Azione termica	0,72	1.905,84	0,00	0,00	0,00	-34,27	-0,72	-1.905,84	0,00	0,00	0,00	34,27
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>24.739,13</b>	<b>21,75</b>	<b>-348,00</b>	<b>201,94</b>	<b>-13.698,32</b>		<b>20.927,45</b>	<b>21,75</b>	<b>-348,00</b>	<b>201,94</b>	<b>-13.629,78</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 11						COMBINAZIONE SLU - STR 12					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	13.464,76	0,00	0,00	0,00	-1.267,15	1,35	13.464,76	0,00	0,00	0,00	-1.267,15
Carichi permanenti portati	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81
Azione del ritiro	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASY,MAX</sub>	1,01	2.714,21	0,00	0,00	0,00	-13.119,14	1,01	2.714,21	0,00	0,00	0,00	-13.119,14
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	1,50	-2,40	21,75	-348,00	201,94	-4.554,38	1,50	-2,40	21,75	-348,00	201,94	-4.554,38
Azione termica	0,72	1.905,84	0,00	0,00	0,00	-34,27	-0,72	-1.905,84	0,00	0,00	0,00	34,27
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>22.573,19</b>	<b>21,75</b>	<b>-348,00</b>	<b>201,94</b>	<b>-20.860,24</b>		<b>18.761,51</b>	<b>21,75</b>	<b>-348,00</b>	<b>201,94</b>	<b>-20.791,69</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 13						COMBINAZIONE SLU - STR 14					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	13.464,76	0,00	0,00	0,00	-1.267,15	1,35	13.464,76	0,00	0,00	0,00	-1.267,15
Carichi permanenti portati	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81
Azione del ritiro	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</sub>	1,01	4.880,15	0,00	0,00	0,00	-5.957,22	1,01	4.880,15	0,00	0,00	0,00	-5.957,22
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASY,MAX</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	-1,44	13,05	-208,80	121,17	-2.732,63	0,90	-1,44	13,05	-208,80	121,17	-2.732,63
Azione termica	1,20	3.176,40	0,00	0,00	0,00	-57,12	-1,20	-3.176,40	0,00	0,00	0,00	57,12
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>26.010,65</b>	<b>13,05</b>	<b>-208,80</b>	<b>121,17</b>	<b>-11.899,42</b>		<b>19.657,85</b>	<b>13,05</b>	<b>-208,80</b>	<b>121,17</b>	<b>-11.785,18</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 15						COMBINAZIONE SLU - STR 16					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	13.464,76	0,00	0,00	0,00	-1.267,15	1,35	13.464,76	0,00	0,00	0,00	-1.267,15
Carichi permanenti portati	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81
Azione del ritiro	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASY,MAX</sub>	1,01	2.714,21										

11.2.5 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 01						COMBINAZIONE SLV 02					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	1,00	0,00	1.039,68	0,00	9.664,78	0,00	1,00	0,00	1.039,68	0,00	9.664,78	0,00
Azione sismica trasversale	0,30	0,00	0,00	188,85	0,00	2.098,53	0,30	0,00	0,00	188,85	0,00	2.098,53
		14.670,80	1.039,68	188,85	9.664,78	-370,65		12.023,80	1.039,68	188,85	9.664,78	-323,05

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 03						COMBINAZIONE SLV 04					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	1,00	0,00	1.039,68	0,00	9.664,78	0,00	1,00	0,00	1.039,68	0,00	9.664,78	0,00
Azione sismica trasversale	-0,30	0,00	0,00	-188,85	0,00	-2.098,53	-0,30	0,00	0,00	-188,85	0,00	-2.098,53
		14.670,80	1.039,68	-188,85	9.664,78	-4.567,71		12.023,80	1.039,68	-188,85	9.664,78	-4.520,11

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 05						COMBINAZIONE SLV 06					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	-1,00	0,00	-1.039,68	0,00	-9.664,78	0,00	-1,00	0,00	-1.039,68	0,00	-9.664,78	0,00
Azione sismica trasversale	0,30	0,00	0,00	188,85	0,00	2.098,53	0,30	0,00	0,00	188,85	0,00	2.098,53
		14.670,80	-1.039,68	188,85	-9.664,78	-370,65		12.023,80	-1.039,68	188,85	-9.664,78	-323,05

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 07						COMBINAZIONE SLV 08					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	-1,00	0,00	-1.039,68	0,00	-9.664,78	0,00	-1,00	0,00	-1.039,68	0,00	-9.664,78	0,00
Azione sismica trasversale	-0,30	0,00	0,00	-188,85	0,00	-2.098,53	-0,30	0,00	0,00	-188,85	0,00	-2.098,53
		14.670,80	-1.039,68	-188,85	-9.664,78	-4.567,71		12.023,80	-1.039,68	-188,85	-9.664,78	-4.520,11

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 09						COMBINAZIONE SLV 10					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	0,30	0,00	311,90	0,00	2.899,43	0,00	0,30	0,00	311,90	0,00	2.899,43	0,00
Azione sismica trasversale	1,00	0,00	0,00	629,50	0,00	6.995,11	1,00	0,00	0,00	629,50	0,00	6.995,11
		14.670,80	311,90	629,50	2.899,43	4.525,93		12.023,80	311,90	629,50	2.899,43	4.573,53

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 11						COMBINAZIONE SLV 12					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	0,30	0,00	311,90	0,00	2.899,43	0,00	0,30	0,00	311,90	0,00	2.899,43	0,00
Azione sismica trasversale	-1,00	0,00	0,00	-629,50	0,00	-6.995,11	-1,00	0,00	0,00	-629,50	0,00	-6.995,11
		14.670,80	311,90	-629,50	2.899,43	-8.464,29		12.023,80	311,90	-629,50	2.899,43	-8.416,69

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE – VI08 – CARREGGIATA NORD

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 13						COMBINAZIONE SLV 14					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>TRAF</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRAFV,TRAF</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-311,90	0,00	-2.899,43	0,00	-0,30	0,00	-311,90	0,00	-2.899,43	0,00
Azione sismica trasversale	1,00	0,00	0,00	629,50	0,00	6.995,11	1,00	0,00	0,00	629,50	0,00	6.995,11
		14.670,80	-311,90	629,50	-2.899,43	4.525,93		12.023,80	-311,90	629,50	-2.899,43	4.573,53

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 15						COMBINAZIONE SLV 16					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	9.973,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>TRAF</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRAFV,TRAF</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-311,90	0,00	-2.899,43	0,00	-0,30	0,00	-311,90	0,00	-2.899,43	0,00
Azione sismica trasversale	-1,00	0,00	0,00	-629,50	0,00	-6.995,11	-1,00	0,00	0,00	-629,50	0,00	-6.995,11
		14.670,80	-311,90	-629,50	-2.899,43	-9.464,29		12.023,80	-311,90	-629,50	-2.899,43	-9.416,69



**11.2.6 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALLO SPICCATO DEL FUSTO**

RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO					
COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE 01	14.670,80	0,00	0,00	0,00	-2.469,18
SLE - QUASI PERMANENTE 02	12.023,80	0,00	0,00	0,00	-2.421,58
SLE - FREQUENTE 01	18.285,72	0,00	0,00	0,00	-6.881,94
SLE - FREQUENTE 02	15.638,72	0,00	0,00	0,00	-6.834,34
SLE - FREQUENTE 03	16.681,32	0,00	0,00	0,00	-12.187,06
SLE - FREQUENTE 04	14.034,32	0,00	0,00	0,00	-12.139,46
SLE - FREQUENTE 05	14.670,48	2,90	-46,40	26,93	-3.076,43
SLE - FREQUENTE 06	12.023,48	2,90	-46,40	26,93	-3.028,83
SLE - FREQUENTE 07	14.935,50	0,00	0,00	0,00	-2.473,94
SLE - FREQUENTE 08	11.759,10	0,00	0,00	0,00	-2.416,82
SLE - CARATTERISTICA 01	19.754,44	8,70	-139,20	80,78	-10.179,36
SLE - CARATTERISTICA 02	16.578,04	8,70	-139,20	80,78	-10.122,24
SLE - CARATTERISTICA 03	17.615,24	8,70	-139,20	80,78	-17.252,86
SLE - CARATTERISTICA 04	14.438,84	8,70	-139,20	80,78	-17.195,74
SLE - CARATTERISTICA 05	18.549,46	326,00	-139,20	3.126,86	-8.708,45
SLE - CARATTERISTICA 06	15.373,06	326,00	-139,20	3.126,86	-8.651,33
SLE - CARATTERISTICA 07	16.945,06	326,00	-139,20	3.126,86	-14.013,57
SLE - CARATTERISTICA 08	13.768,66	326,00	-139,20	3.126,86	-13.956,45
SLE - CARATTERISTICA 09	18.548,82	14,50	-232,00	134,63	-9.922,95
SLE - CARATTERISTICA 10	15.372,42	14,50	-232,00	134,63	-9.865,83
SLE - CARATTERISTICA 11	16.944,42	14,50	-232,00	134,63	-15.228,07
SLE - CARATTERISTICA 12	13.768,02	14,50	-232,00	134,63	-15.170,95
SLE - CARATTERISTICA 13	19.608,26	8,70	-139,20	80,78	-8.727,49
SLE - CARATTERISTICA 14	14.314,26	8,70	-139,20	80,78	-8.632,29
SLE - CARATTERISTICA 15	18.003,86	8,70	-139,20	80,78	-14.032,61
SLE - CARATTERISTICA 16	12.709,86	8,70	-139,20	80,78	-13.937,41
SLU - STR 01	26.366,80	13,05	-208,80	121,17	-13.862,31
SLU - STR 02	22.555,12	13,05	-208,80	121,17	-13.793,77
SLU - STR 03	23.478,88	13,05	-208,80	121,17	-23.411,53
SLU - STR 04	19.667,20	13,05	-208,80	121,17	-23.342,99
SLU - STR 05	24.740,09	441,41	-208,80	4.233,37	-11.876,57
SLU - STR 06	20.928,41	441,41	-208,80	4.233,37	-11.808,03
SLU - STR 07	22.574,15	441,41	-208,80	4.233,37	-19.038,49
SLU - STR 08	18.762,47	441,41	-208,80	4.233,37	-18.969,94
SLU - STR 09	24.739,13	21,75	-348,00	201,94	-13.698,32
SLU - STR 10	20.927,45	21,75	-348,00	201,94	-13.629,78
SLU - STR 11	22.573,19	21,75	-348,00	201,94	-20.860,24
SLU - STR 12	18.761,51	21,75	-348,00	201,94	-20.791,69
SLU - STR 13	26.010,65	13,05	-208,80	121,17	-11.899,42
SLU - STR 14	19.657,85	13,05	-208,80	121,17	-11.785,18
SLU - STR 15	23.844,71	13,05	-208,80	121,17	-19.061,34
SLU - STR 16	17.491,91	13,05	-208,80	121,17	-18.947,10
SLV 01	14.670,80	1.039,68	188,85	9.664,78	-370,65
SLV 02	12.023,80	1.039,68	188,85	9.664,78	-323,05
SLV 03	14.670,80	1.039,68	-188,85	9.664,78	-4.567,71
SLV 04	12.023,80	1.039,68	-188,85	9.664,78	-4.520,11
SLV 05	14.670,80	-1.039,68	188,85	-9.664,78	-370,65
SLV 06	12.023,80	-1.039,68	188,85	-9.664,78	-323,05
SLV 07	14.670,80	-1.039,68	-188,85	-9.664,78	-4.567,71
SLV 08	12.023,80	-1.039,68	-188,85	-9.664,78	-4.520,11
SLV 09	14.670,80	311,90	629,50	2.899,43	4.525,93
SLV 10	12.023,80	311,90	629,50	2.899,43	4.573,53
SLV 11	14.670,80	311,90	-629,50	2.899,43	-9.464,29
SLV 12	12.023,80	311,90	-629,50	2.899,43	-9.416,69
SLV 13	14.670,80	-311,90	629,50	-2.899,43	4.525,93
SLV 14	12.023,80	-311,90	629,50	-2.899,43	4.573,53
SLV 15	14.670,80	-311,90	-629,50	-2.899,43	-9.464,29
SLV 16	12.023,80	-311,90	-629,50	-2.899,43	-9.416,69

### 11.3 PILA 1N - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

#### RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI CARATTERISTICHE ALLA BASE DELLA ZATTERA

CARICO ELEMENTARE	N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>LONG,k</sub> [kN]	V <sub>TRASV,k</sub> [kN]	M <sub>LONG,k</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,k</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</sub>	4.819,90	0,00	0,00	0,00	-5.883,68
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</sub>	2.680,70	0,00	0,00	0,00	-12.957,18
Azione della frenatura	0,00	317,30	0,00	3.522,03	0,00
Azione trasversale del vento	-1,60	14,50	-232,00	156,38	-3.384,25
Azione termica	2.647,00	0,00	0,00	0,00	-47,60
Azione sismica longitudinale	0,00	1.241,64	0,00	11.375,77	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	831,46	0,00	6.995,11

#### 11.3.1 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - QUASI PERMANENTI

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 01						COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 02					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		17.640,80	0,00	0,00	0,00	-2.469,18		14.993,80	0,00	0,00	0,00	-2.421,58

#### 11.3.2 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - FREQUENTI

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 01						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 02					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</sub>	0,75	3.614,93	0,00	0,00	0,00	-4.412,76	0,75	3.614,93	0,00	0,00	0,00	-4.412,76
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		21.255,72	0,00	0,00	0,00	-6.881,94		18.608,72	0,00	0,00	0,00	-6.834,34

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 03						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 04					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</sub>	0,75	2.010,53	0,00	0,00	0,00	-9.717,88	0,75	2.010,53	0,00	0,00	0,00	-9.717,88
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		19.651,32	0,00	0,00	0,00	-12.187,06		17.004,32	0,00	0,00	0,00	-12.139,46

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 05						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 06					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,20	-0,32	2,90	-46,40	31,28	-676,85	0,20	-0,32	2,90	-46,40	31,28	-676,85
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		17.640,48	2,90	-46,40	31,28	-3.146,03		14.993,48	2,90	-46,40	31,28	-3.098,43

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 07						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 08					
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{FRASV,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,60	1.588,20	0,00	0,00	0,00	-28,56	-0,60	-1.588,20	0,00	0,00	0,00	28,56
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>17.905,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-2.473,94</b>		<b>14.729,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-2.416,82</b>

### 11.3.3 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – CARATTERISTICHE

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 01						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 02					
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	1,00	4.819,90	0,00	0,00	0,00	-5.883,68	1,00	4.819,90	0,00	0,00	0,00	-5.883,68
Carichi accidentali da traffico - $M_{FRASV,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	-0,96	8,70	-139,20	93,83	-2.030,55	0,60	-0,96	8,70	-139,20	93,83	-2.030,55
Azione termica	0,60	1.588,20	0,00	0,00	0,00	-28,56	-0,60	-1.588,20	0,00	0,00	0,00	28,56
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>22.724,44</b>	<b>8,70</b>	<b>-139,20</b>	<b>93,83</b>	<b>-10.388,16</b>		<b>19.548,04</b>	<b>8,70</b>	<b>-139,20</b>	<b>93,83</b>	<b>-10.331,04</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 03						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 04					
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{FRASV,max}$	1,00	2.680,70	0,00	0,00	0,00	-12.957,18	1,00	2.680,70	0,00	0,00	0,00	-12.957,18
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	-0,96	8,70	-139,20	93,83	-2.030,55	0,60	-0,96	8,70	-139,20	93,83	-2.030,55
Azione termica	0,60	1.588,20	0,00	0,00	0,00	-28,56	-0,60	-1.588,20	0,00	0,00	0,00	28,56
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>20.585,24</b>	<b>8,70</b>	<b>-139,20</b>	<b>93,83</b>	<b>-17.461,66</b>		<b>17.408,84</b>	<b>8,70</b>	<b>-139,20</b>	<b>93,83</b>	<b>-17.404,54</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 05						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 06					
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,75	3.614,93	0,00	0,00	0,00	-4.412,76	0,75	3.614,93	0,00	0,00	0,00	-4.412,76
Carichi accidentali da traffico - $M_{FRASV,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	1,00	0,00	317,30	0,00	3.522,03	0,00	1,00	0,00	317,30	0,00	3.522,03	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	-0,96	8,70	-139,20	93,83	-2.030,55	0,60	-0,96	8,70	-139,20	93,83	-2.030,55
Azione termica	0,60	1.588,20	0,00	0,00	0,00	-28,56	-0,60	-1.588,20	0,00	0,00	0,00	28,56
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>21.519,46</b>	<b>326,00</b>	<b>-139,20</b>	<b>3.615,86</b>	<b>-8.917,25</b>		<b>18.343,06</b>	<b>326,00</b>	<b>-139,20</b>	<b>3.615,86</b>	<b>-8.860,13</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 07						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 08					
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{FRASV,max}$	0,75	2.010,53	0,00	0,00	0,00	-9.717,88	0,75	2.010,53	0,00	0,00	0,00	-9.717,88
Azione della frenatura	1,00	0,00	317,30	0,00	3.522,03	0,00	1,00	0,00	317,30	0,00	3.522,03	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	-0,96	8,70	-139,20	93,83	-2.030,55	0,60	-0,96	8,70	-139,20	93,83	-2.030,55
Azione termica	0,60	1.588,20	0,00	0,00	0,00	-28,56	-0,60	-1.588,20	0,00	0,00	0,00	28,56
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>19.915,06</b>	<b>326,00</b>	<b>-139,20</b>	<b>3.615,86</b>	<b>-14.222,37</b>		<b>16.738,66</b>	<b>326,00</b>	<b>-139,20</b>	<b>3.615,86</b>	<b>-14.165,25</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 09						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 10					
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,75	3.614,93	0,00	0,00	0,00	-4.412,76	0,75	3.614,93	0,00	0,00	0,00	-4.412,76
Carichi accidentali da traffico - $M_{FRASV,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	1,00	-1,60	14,50	-232,00	156,38	-3.384,25	1,00	-1,60	14,50	-232,00	156,38	-3.384,25
Azione termica	0,60	1.588,20	0,00	0,00	0,00	-28,56	-0,60	-1.588,20	0,00	0,00	0,00	28,56
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>21.518,82</b>	<b>14,50</b>	<b>-232,00</b>	<b>156,38</b>	<b>-10.270,95</b>		<b>18.342,42</b>	<b>14,50</b>	<b>-232,00</b>	<b>156,38</b>	<b>-10.213,63</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 11						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 12					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del rifrto	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,MAX</sub>	0,75	2.010,53	0,00	0,00	0,00	-9.717,88	0,75	2.010,53	0,00	0,00	0,00	-9.717,88
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	1,00	-1,60	14,50	-232,00	156,38	-3.384,25	1,00	-1,60	14,50	-232,00	156,38	-3.384,25
Azione termica	0,60	1.588,20	0,00	0,00	0,00	-28,56	-0,60	-1.588,20	0,00	0,00	0,00	28,56
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>19.914,42</b>	<b>14,50</b>	<b>-232,00</b>	<b>156,38</b>	<b>-15.576,07</b>		<b>16.738,02</b>	<b>14,50</b>	<b>-232,00</b>	<b>156,38</b>	<b>-15.518,95</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 13						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 14					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del rifrto	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</sub>	0,75	3.614,93	0,00	0,00	0,00	-4.412,76	0,75	3.614,93	0,00	0,00	0,00	-4.412,76
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,MAX</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	-0,96	8,70	-139,20	93,83	-2.030,55	0,60	-0,96	8,70	-139,20	93,83	-2.030,55
Azione termica	1,00	2.647,00	0,00	0,00	0,00	-47,60	-1,00	-2.647,00	0,00	0,00	0,00	47,60
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>22.578,26</b>	<b>8,70</b>	<b>-139,20</b>	<b>93,83</b>	<b>-8.936,29</b>		<b>17.284,26</b>	<b>8,70</b>	<b>-139,20</b>	<b>93,83</b>	<b>-8.841,09</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 15						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 16					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del rifrto	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,MAX</sub>	0,75	2.010,53	0,00	0,00	0,00	-9.717,88	0,75	2.010,53	0,00	0,00	0,00	-9.717,88
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	-0,96	8,70	-139,20	93,83	-2.030,55	0,60	-0,96	8,70	-139,20	93,83	-2.030,55
Azione termica	1,00	2.647,00	0,00	0,00	0,00	-47,60	-1,00	-2.647,00	0,00	0,00	0,00	47,60
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>20.973,86</b>	<b>8,70</b>	<b>-139,20</b>	<b>93,83</b>	<b>-14.241,41</b>		<b>15.679,86</b>	<b>8,70</b>	<b>-139,20</b>	<b>93,83</b>	<b>-14.146,21</b>

### 11.3.4 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE ULTIMO – STR

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 01						COMBINAZIONE SLU - STR 02					
	γ-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	γ-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	17.474,26	0,00	0,00	0,00	-1.267,15	1,35	17.474,26	0,00	0,00	0,00	-1.267,15
Carichi permanenti portati	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81
Azione del rifrto	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</sub>	1,35	6.506,87	0,00	0,00	0,00	-7.942,96	1,35	6.506,87	0,00	0,00	0,00	-7.942,96
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,MAX</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	-1,44	13,05	-208,80	140,74	-3.045,83	0,90	-1,44	13,05	-208,80	140,74	-3.045,83
Azione termica	0,72	1.905,84	0,00	0,00	0,00	-34,27	-0,72	-1.905,84	0,00	0,00	0,00	34,27
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>30.376,30</b>	<b>13,05</b>	<b>-208,80</b>	<b>140,74</b>	<b>-14.175,51</b>		<b>26.564,62</b>	<b>13,05</b>	<b>-208,80</b>	<b>140,74</b>	<b>-14.106,97</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 03						COMBINAZIONE SLU - STR 04					
	γ-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	γ-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	17.474,26	0,00	0,00	0,00	-1.267,15	1,35	17.474,26	0,00	0,00	0,00	-1.267,15
Carichi permanenti portati	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81
Azione del rifrto	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,MAX</sub>	1,35	3.618,95	0,00	0,00	0,00	-17.492,19	1,35	3.618,95	0,00	0,00	0,00	-17.492,19
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	-1,44	13,05	-208,80	140,74	-3.045,83	0,90	-1,44	13,05	-208,80	140,74	-3.045,83
Azione termica	0,72	1.905,84	0,00	0,00	0,00	-34,27	-0,72	-1.905,84	0,00	0,00	0,00	34,27
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>27.488,38</b>	<b>13,05</b>	<b>-208,80</b>	<b>140,74</b>	<b>-23.724,73</b>		<b>23.676,70</b>	<b>13,05</b>	<b>-208,80</b>	<b>140,74</b>	<b>-23.656,19</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 05						COMBINAZIONE SLU - STR 06					
	γ-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	γ-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	17.474,26	0,00	0,00	0,00	-1.267,15	1,35	17.474,26	0,00	0,00	0,00	-1.267,15
Carichi permanenti portati	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81
Azione del rifrto	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</sub>	1,01	4.880,15	0,00	0,00	0,00	-5.957,22	1,01	4.880,15	0,00	0,00	0,00	-5.957,22
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,MAX</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
Azione della frenatura	1,35	0,00	428,36	0,00	4.754,74	0,00	1,35	0,00	428,36	0,00	4.754,74	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	-1,44	13,05	-208,80	140,74	-3.045,83	0,90	-1,44	13,05	-208,80	140,74	-3.045,83
Azione termica	0,72	1.905,84	0,00	0,00	0,00	-34,27	-0,72	-1.905,84	0,00	0,00	0,00	34,27
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>28.749,59</b>	<b>441,41</b>	<b>-208,80</b>	<b>4.895,48</b>	<b>-12.189,77</b>		<b>24.937,91</b>	<b>441,41</b>	<b>-208,80</b>	<b>4.895,48</b>	<b>-12.121,23</b>

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE - VI08 - CARREGGIATA NORD

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 07						COMBINAZIONE SLU - STR 08					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	17.474,26	0,00	0,00	0,00	-1.267,15	1,35	17.474,26	0,00	0,00	0,00	-1.267,15
Carichi permanenti portati	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81
Azione del ritiro	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</sub>	1,01	2.714,21	0,00	0,00	0,00	-13.119,14	1,01	2.714,21	0,00	0,00	0,00	-13.119,14
Azione della frenatura	1,35	0,00	428,36	0,00	4.754,74	0,00	1,35	0,00	428,36	0,00	4.754,74	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	-1,44	13,05	-208,80	140,74	-3.045,83	0,90	-1,44	13,05	-208,80	140,74	-3.045,83
Azione termica	0,72	1.905,84	0,00	0,00	0,00	-34,27	-0,72	-1.905,84	0,00	0,00	0,00	34,27
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>26.583,65</b>	<b>441,41</b>	<b>-208,80</b>	<b>4.895,48</b>	<b>-19.351,69</b>		<b>22.771,97</b>	<b>441,41</b>	<b>-208,80</b>	<b>4.895,48</b>	<b>-19.283,14</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 09						COMBINAZIONE SLU - STR 10					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	17.474,26	0,00	0,00	0,00	-1.267,15	1,35	17.474,26	0,00	0,00	0,00	-1.267,15
Carichi permanenti portati	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81
Azione del ritiro	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</sub>	1,01	4.880,15	0,00	0,00	0,00	-5.957,22	1,01	4.880,15	0,00	0,00	0,00	-5.957,22
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	1,50	-2,40	21,75	-348,00	234,57	-5.076,38	1,50	-2,40	21,75	-348,00	234,57	-5.076,38
Azione termica	0,72	1.905,84	0,00	0,00	0,00	-34,27	-0,72	-1.905,84	0,00	0,00	0,00	34,27
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>28.748,63</b>	<b>21,75</b>	<b>-348,00</b>	<b>234,57</b>	<b>-14.220,32</b>		<b>24.936,95</b>	<b>21,75</b>	<b>-348,00</b>	<b>234,57</b>	<b>-14.151,78</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 11						COMBINAZIONE SLU - STR 12					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	17.474,26	0,00	0,00	0,00	-1.267,15	1,35	17.474,26	0,00	0,00	0,00	-1.267,15
Carichi permanenti portati	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81
Azione del ritiro	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</sub>	1,01	2.714,21	0,00	0,00	0,00	-13.119,14	1,01	2.714,21	0,00	0,00	0,00	-13.119,14
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	1,50	-2,40	21,75	-348,00	234,57	-5.076,38	1,50	-2,40	21,75	-348,00	234,57	-5.076,38
Azione termica	0,72	1.905,84	0,00	0,00	0,00	-34,27	-0,72	-1.905,84	0,00	0,00	0,00	34,27
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>26.582,69</b>	<b>21,75</b>	<b>-348,00</b>	<b>234,57</b>	<b>-21.382,24</b>		<b>22.771,01</b>	<b>21,75</b>	<b>-348,00</b>	<b>234,57</b>	<b>-21.313,69</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 13						COMBINAZIONE SLU - STR 14					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	17.474,26	0,00	0,00	0,00	-1.267,15	1,35	17.474,26	0,00	0,00	0,00	-1.267,15
Carichi permanenti portati	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81
Azione del ritiro	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</sub>	1,01	4.880,15	0,00	0,00	0,00	-5.957,22	1,01	4.880,15	0,00	0,00	0,00	-5.957,22
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	-1,44	13,05	-208,80	140,74	-3.045,83	0,90	-1,44	13,05	-208,80	140,74	-3.045,83
Azione termica	1,20	3.176,40	0,00	0,00	0,00	-57,12	-1,20	-3.176,40	0,00	0,00	0,00	57,12
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>30.020,15</b>	<b>13,05</b>	<b>-208,80</b>	<b>140,74</b>	<b>-12.212,62</b>		<b>23.667,35</b>	<b>13,05</b>	<b>-208,80</b>	<b>140,74</b>	<b>-12.098,38</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 15						COMBINAZIONE SLU - STR 16					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	17.474,26	0,00	0,00	0,00	-1.267,15	1,35	17.474,26	0,00	0,00	0,00	-1.267,15
Carichi permanenti portati	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81	1,35	3.984,26	0,00	0,00	0,00	-694,81
Azione del ritiro	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49	1,20	506,52	0,00	0,00	0,00	-1.190,49
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</sub>	1,01	2.714,21	0,00	0,00	0,00	-13.119,14	1,01	2.714,21	0,00	0,00	0,00	-13.119,14
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	-1,44	13,05	-208,80	140,74	-3.045,83	0,90	-1,44	13,05	-208,80	140,74	-3.045,83
Azione termica	1,20	3.176,40	0,00	0,00	0,00	-57,12	-1,20	-3.176,40	0,00	0,00	0,00	57,12
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>27.854,21</b>	<b>13,05</b>	<b>-208,80</b>	<b>140,74</b>	<b>-19.374,54</b>		<b>21.501,41</b>	<b>13,05</b>	<b>-208,80</b>	<b>140,74</b>	<b>-19.260,30</b>

11.3.5 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 01						COMBINAZIONE SLV 02					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	1,00	0,00	1.241,64	0,00	11.375,77	0,00	1,00	0,00	1.241,64	0,00	11.375,77	0,00
Azione sismica trasversale	0,30	0,00	0,00	249,44	0,00	2.098,53	0,30	0,00	0,00	249,44	0,00	2.098,53
		<b>17.640,80</b>	<b>1.241,64</b>	<b>249,44</b>	<b>11.375,77</b>	<b>-370,65</b>		<b>14.993,80</b>	<b>1.241,64</b>	<b>249,44</b>	<b>11.375,77</b>	<b>-323,05</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 03						COMBINAZIONE SLV 04					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	1,00	0,00	1.241,64	0,00	11.375,77	0,00	1,00	0,00	1.241,64	0,00	11.375,77	0,00
Azione sismica trasversale	-0,30	0,00	0,00	-249,44	0,00	-2.098,53	-0,30	0,00	0,00	-249,44	0,00	-2.098,53
		<b>17.640,80</b>	<b>1.241,64</b>	<b>-249,44</b>	<b>11.375,77</b>	<b>-4.567,71</b>		<b>14.993,80</b>	<b>1.241,64</b>	<b>-249,44</b>	<b>11.375,77</b>	<b>-4.520,11</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 05						COMBINAZIONE SLV 06					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	-1,00	0,00	-1.241,64	0,00	-11.375,77	0,00	-1,00	0,00	-1.241,64	0,00	-11.375,77	0,00
Azione sismica trasversale	0,30	0,00	0,00	249,44	0,00	2.098,53	0,30	0,00	0,00	249,44	0,00	2.098,53
		<b>17.640,80</b>	<b>-1.241,64</b>	<b>249,44</b>	<b>-11.375,77</b>	<b>-370,65</b>		<b>14.993,80</b>	<b>-1.241,64</b>	<b>249,44</b>	<b>-11.375,77</b>	<b>-323,05</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 07						COMBINAZIONE SLV 08					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	-1,00	0,00	-1.241,64	0,00	-11.375,77	0,00	-1,00	0,00	-1.241,64	0,00	-11.375,77	0,00
Azione sismica trasversale	-0,30	0,00	0,00	-249,44	0,00	-2.098,53	-0,30	0,00	0,00	-249,44	0,00	-2.098,53
		<b>17.640,80</b>	<b>-1.241,64</b>	<b>-249,44</b>	<b>-11.375,77</b>	<b>-4.567,71</b>		<b>14.993,80</b>	<b>-1.241,64</b>	<b>-249,44</b>	<b>-11.375,77</b>	<b>-4.520,11</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 09						COMBINAZIONE SLV 10					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	0,30	0,00	372,49	0,00	3.412,73	0,00	0,30	0,00	372,49	0,00	3.412,73	0,00
Azione sismica trasversale	1,00	0,00	0,00	831,46	0,00	6.995,11	1,00	0,00	0,00	831,46	0,00	6.995,11
		<b>17.640,80</b>	<b>372,49</b>	<b>831,46</b>	<b>3.412,73</b>	<b>4.525,93</b>		<b>14.993,80</b>	<b>372,49</b>	<b>831,46</b>	<b>3.412,73</b>	<b>4.573,53</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 11						COMBINAZIONE SLV 12					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del ritiro	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	0,30	0,00	372,49	0,00	3.412,73	0,00	0,30	0,00	372,49	0,00	3.412,73	0,00
Azione sismica trasversale	-1,00	0,00	0,00	-831,46	0,00	-6.995,11	-1,00	0,00	0,00	-831,46	0,00	-6.995,11
		<b>17.640,80</b>	<b>372,49</b>	<b>-831,46</b>	<b>3.412,73</b>	<b>-8.464,29</b>		<b>14.993,80</b>	<b>372,49</b>	<b>-831,46</b>	<b>3.412,73</b>	<b>-8.416,69</b>

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE – VI08 – CARREGGIATA NORD

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 13						COMBINAZIONE SLV 14					
	γ-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	γ-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del rito	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>TRAF</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRAFV,TRAF</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-372,49	0,00	-3.412,73	0,00	-0,30	0,00	-372,49	0,00	-3.412,73	0,00
Azione sismica trasversale	1,00	0,00	0,00	831,46	0,00	6.995,11	1,00	0,00	0,00	831,46	0,00	6.995,11
		17.640,80	-372,49	831,46	-3.412,73	4.525,93		14.993,80	-372,49	831,46	-3.412,73	4.573,53

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 15						COMBINAZIONE SLV 16					
	γ-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	γ-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63	1,00	12.943,90	0,00	0,00	0,00	-938,63
Carichi permanenti portati	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67	1,00	2.951,30	0,00	0,00	0,00	-514,67
Azione del rito	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08	1,00	422,10	0,00	0,00	0,00	-992,08
Carichi accidentali da traffico - N <sub>TRAF</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRAFV,TRAF</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.323,50	0,00	0,00	0,00	-23,80	-0,50	-1.323,50	0,00	0,00	0,00	23,80
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-372,49	0,00	-3.412,73	0,00	-0,30	0,00	-372,49	0,00	-3.412,73	0,00
Azione sismica trasversale	-1,00	0,00	0,00	-831,46	0,00	-6.995,11	-1,00	0,00	0,00	-831,46	0,00	-6.995,11
		17.640,80	-372,49	-831,46	-3.412,73	-9.464,29		14.993,80	-372,49	-831,46	-3.412,73	-9.416,69

**11.3.6 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA					
COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE 01	17.640,80	0,00	0,00	0,00	-2.469,18
SLE - QUASI PERMANENTE 02	14.993,80	0,00	0,00	0,00	-2.421,58
SLE - FREQUENTE 01	21.255,72	0,00	0,00	0,00	-6.881,94
SLE - FREQUENTE 02	18.608,72	0,00	0,00	0,00	-6.834,34
SLE - FREQUENTE 03	19.651,32	0,00	0,00	0,00	-12.187,06
SLE - FREQUENTE 04	17.004,32	0,00	0,00	0,00	-12.139,46
SLE - FREQUENTE 05	17.640,48	2,90	-46,40	31,28	-3.146,03
SLE - FREQUENTE 06	14.993,48	2,90	-46,40	31,28	-3.098,43
SLE - FREQUENTE 07	17.905,50	0,00	0,00	0,00	-2.473,94
SLE - FREQUENTE 08	14.729,10	0,00	0,00	0,00	-2.416,82
SLE - CARATTERISTICA 01	22.724,44	8,70	-139,20	93,83	-10.388,16
SLE - CARATTERISTICA 02	19.548,04	8,70	-139,20	93,83	-10.331,04
SLE - CARATTERISTICA 03	20.585,24	8,70	-139,20	93,83	-17.461,66
SLE - CARATTERISTICA 04	17.408,84	8,70	-139,20	93,83	-17.404,54
SLE - CARATTERISTICA 05	21.519,46	326,00	-139,20	3.615,86	-8.917,25
SLE - CARATTERISTICA 06	18.343,06	326,00	-139,20	3.615,86	-8.860,13
SLE - CARATTERISTICA 07	19.915,06	326,00	-139,20	3.615,86	-14.222,37
SLE - CARATTERISTICA 08	16.738,66	326,00	-139,20	3.615,86	-14.165,25
SLE - CARATTERISTICA 09	21.518,82	14,50	-232,00	156,38	-10.270,95
SLE - CARATTERISTICA 10	18.342,42	14,50	-232,00	156,38	-10.213,83
SLE - CARATTERISTICA 11	19.914,42	14,50	-232,00	156,38	-15.576,07
SLE - CARATTERISTICA 12	16.738,02	14,50	-232,00	156,38	-15.518,95
SLE - CARATTERISTICA 13	22.578,26	8,70	-139,20	93,83	-8.936,29
SLE - CARATTERISTICA 14	17.284,26	8,70	-139,20	93,83	-8.841,09
SLE - CARATTERISTICA 15	20.973,86	8,70	-139,20	93,83	-14.241,41
SLE - CARATTERISTICA 16	15.679,86	8,70	-139,20	93,83	-14.146,21
SLU - STR 01	30.376,30	13,05	-208,80	140,74	-14.175,51
SLU - STR 02	26.564,62	13,05	-208,80	140,74	-14.106,97
SLU - STR 03	27.488,38	13,05	-208,80	140,74	-23.724,73
SLU - STR 04	23.676,70	13,05	-208,80	140,74	-23.656,19
SLU - STR 05	28.749,59	441,41	-208,80	4.895,48	-12.189,77
SLU - STR 06	24.937,91	441,41	-208,80	4.895,48	-12.121,23
SLU - STR 07	26.583,65	441,41	-208,80	4.895,48	-19.351,69
SLU - STR 08	22.771,97	441,41	-208,80	4.895,48	-19.283,14
SLU - STR 09	28.748,63	21,75	-348,00	234,57	-14.220,32
SLU - STR 10	24.936,95	21,75	-348,00	234,57	-14.151,78
SLU - STR 11	26.582,69	21,75	-348,00	234,57	-21.382,24
SLU - STR 12	22.771,01	21,75	-348,00	234,57	-21.313,69
SLU - STR 13	30.020,15	13,05	-208,80	140,74	-12.212,62
SLU - STR 14	23.667,35	13,05	-208,80	140,74	-12.098,38
SLU - STR 15	27.854,21	13,05	-208,80	140,74	-19.374,54
SLU - STR 16	21.501,41	13,05	-208,80	140,74	-19.260,30
SLV 01	17.640,80	1.241,64	249,44	11.375,77	-370,65
SLV 02	14.993,80	1.241,64	249,44	11.375,77	-323,05
SLV 03	17.640,80	1.241,64	-249,44	11.375,77	-4.567,71
SLV 04	14.993,80	1.241,64	-249,44	11.375,77	-4.520,11
SLV 05	17.640,80	-1.241,64	249,44	-11.375,77	-370,65
SLV 06	14.993,80	-1.241,64	249,44	-11.375,77	-323,05
SLV 07	17.640,80	-1.241,64	-249,44	-11.375,77	-4.567,71
SLV 08	14.993,80	-1.241,64	-249,44	-11.375,77	-4.520,11
SLV 09	17.640,80	372,49	831,46	3.412,73	4.525,93
SLV 10	14.993,80	372,49	831,46	3.412,73	4.573,53
SLV 11	17.640,80	372,49	-831,46	3.412,73	-9.464,29
SLV 12	14.993,80	372,49	-831,46	3.412,73	-9.416,69
SLV 13	17.640,80	-372,49	831,46	-3.412,73	4.525,93
SLV 14	14.993,80	-372,49	831,46	-3.412,73	4.573,53
SLV 15	17.640,80	-372,49	-831,46	-3.412,73	-9.464,29
SLV 16	14.993,80	-372,49	-831,46	-3.412,73	-9.416,69



### 11.4 PILA 1N - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO SUI PALI DI FONDAZIONE

Numero totale di pali

8

	PALO 1	PALO 2	PALO 3	PALO 4	PALO 5	PALO 6	PALO 7	PALO 8	
X [m]	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	
Y [m]	-5,40	-1,80	1,80	5,40	-5,40	-1,80	1,80	5,40	
X <sup>2</sup>	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	25,92
Y <sup>2</sup>	29,16	3,24	3,24	29,16	29,16	3,24	3,24	29,16	129,60

COMBINAZIONE	N <sub>Sd,1</sub> [kN]	N <sub>Sd,2</sub> [kN]	N <sub>Sd,3</sub> [kN]	N <sub>Sd,4</sub> [kN]	N <sub>Sd,5</sub> [kN]	N <sub>Sd,6</sub> [kN]	N <sub>Sd,7</sub> [kN]	N <sub>Sd,8</sub> [kN]	R <sub>v,Sd</sub> [kN]
SLE - QUASI PERMANENTE 01	2.307,98	2.239,39	2.170,81	2.102,22	2.307,98	2.239,39	2.170,81	2.102,22	0,00
SLE - QUASI PERMANENTE 02	1.975,12	1.907,86	1.840,59	1.773,33	1.975,12	1.907,86	1.840,59	1.773,33	0,00
SLE - FREQUENTE 01	2.943,71	2.752,55	2.561,38	2.370,22	2.943,71	2.752,55	2.561,38	2.370,22	0,00
SLE - FREQUENTE 02	2.610,85	2.421,01	2.231,17	2.041,33	2.610,85	2.421,01	2.231,17	2.041,33	0,00
SLE - FREQUENTE 03	2.964,21	2.625,68	2.287,15	1.948,62	2.964,21	2.625,68	2.287,15	1.948,62	0,00
SLE - FREQUENTE 04	2.631,35	2.294,14	1.956,94	1.619,73	2.631,35	2.294,14	1.956,94	1.619,73	0,00
SLE - FREQUENTE 05	2.333,97	2.246,58	2.159,19	2.071,80	2.333,97	2.246,58	2.159,19	2.071,80	5,81
SLE - FREQUENTE 06	2.001,11	1.915,05	1.828,98	1.742,91	2.001,11	1.915,05	1.828,98	1.742,91	5,81
SLE - FREQUENTE 07	2.341,27	2.272,55	2.203,83	2.135,11	2.341,27	2.272,55	2.203,83	2.135,11	0,00
SLE - FREQUENTE 08	1.941,84	1.874,70	1.807,57	1.740,44	1.941,84	1.874,70	1.807,57	1.740,44	0,00
SLE - CARATTERISTICA 01	3.266,88	2.978,32	2.689,76	2.401,20	3.279,91	2.991,35	2.702,79	2.414,23	17,43
SLE - CARATTERISTICA 02	2.867,45	2.580,48	2.293,50	2.006,53	2.880,48	2.593,51	2.306,53	2.019,56	17,43
SLE - CARATTERISTICA 03	3.294,21	2.809,16	2.324,12	1.839,07	3.307,24	2.822,19	2.337,15	1.852,10	17,43
SLE - CARATTERISTICA 04	2.894,78	2.411,32	1.927,86	1.444,40	2.907,81	2.424,35	1.940,89	1.457,43	17,43
SLE - CARATTERISTICA 05	2.810,38	2.562,68	2.314,98	2.067,28	3.312,59	3.064,88	2.817,18	2.569,48	44,31
SLE - CARATTERISTICA 06	2.410,95	2.164,84	1.918,72	1.672,61	2.913,16	2.667,04	2.420,93	2.174,81	44,31
SLE - CARATTERISTICA 07	2.830,88	2.435,81	2.040,75	1.645,68	3.333,08	2.938,02	2.542,95	2.147,89	44,31
SLE - CARATTERISTICA 08	2.431,45	2.037,97	1.644,49	1.251,01	2.933,65	2.540,17	2.146,69	1.753,22	44,31
SLE - CARATTERISTICA 09	3.106,95	2.821,65	2.536,34	2.251,04	3.128,67	2.843,36	2.558,06	2.272,76	29,06
SLE - CARATTERISTICA 10	2.707,52	2.423,80	2.140,08	1.856,37	2.729,24	2.445,52	2.161,80	1.878,09	29,06
SLE - CARATTERISTICA 11	3.127,45	2.694,78	2.262,11	1.829,44	3.149,17	2.716,50	2.283,83	1.851,16	29,06
SLE - CARATTERISTICA 12	2.728,02	2.296,93	1.865,85	1.434,77	2.749,74	2.318,65	1.887,57	1.456,49	29,06
SLE - CARATTERISTICA 13	3.188,11	2.939,88	2.691,65	2.443,42	3.201,14	2.952,91	2.704,68	2.456,45	17,43
SLE - CARATTERISTICA 14	2.522,40	2.276,81	2.031,22	1.785,64	2.535,43	2.289,84	2.044,26	1.798,67	17,43
SLE - CARATTERISTICA 15	3.208,61	2.813,01	2.417,42	2.021,83	3.221,64	2.826,05	2.430,45	2.034,86	17,43
SLE - CARATTERISTICA 16	2.542,89	2.149,94	1.756,99	1.364,04	2.555,92	2.162,97	1.770,02	1.377,07	17,43
SLU - STR 01	4.377,91	3.984,15	3.590,38	3.196,62	4.397,46	4.003,69	3.609,93	3.216,17	26,15
SLU - STR 02	3.898,59	3.506,73	3.114,87	2.723,01	3.918,14	3.526,28	3.134,42	2.742,56	26,15
SLU - STR 03	4.414,80	3.755,78	3.096,76	2.437,74	4.434,35	3.775,33	3.116,31	2.457,29	26,15
SLU - STR 04	3.935,49	3.278,37	2.621,26	1.964,14	3.955,04	3.297,92	2.640,80	1.983,69	26,15
SLU - STR 05	3.761,64	3.423,04	3.084,43	2.745,83	4.441,57	4.102,96	3.764,36	3.425,76	61,04
SLU - STR 06	3.282,33	2.945,62	2.608,92	2.272,22	3.962,25	3.625,55	3.288,85	2.952,15	61,04
SLU - STR 07	3.789,31	3.251,77	2.714,22	2.176,67	4.469,24	3.931,69	3.394,15	2.856,60	61,04
SLU - STR 08	3.310,00	2.774,35	2.238,71	1.703,07	3.989,92	3.454,28	2.918,64	2.383,00	61,04
SLU - STR 09	4.169,80	3.774,79	3.379,78	2.984,78	4.202,38	3.807,37	3.412,36	3.017,35	43,58
SLU - STR 10	3.690,49	3.297,38	2.904,28	2.511,17	3.723,07	3.329,96	2.936,86	2.543,75	43,58
SLU - STR 11	4.197,47	3.603,52	3.009,57	2.415,62	4.230,05	3.636,10	3.042,15	2.448,20	43,58
SLU - STR 12	3.718,16	3.126,11	2.534,06	1.942,02	3.750,74	3.158,69	2.566,64	1.974,59	43,58
SLU - STR 13	4.251,60	3.912,36	3.573,13	3.233,89	4.271,15	3.931,91	3.592,67	3.253,43	26,15
SLU - STR 14	3.452,74	3.116,68	2.780,61	2.444,55	3.472,29	3.136,23	2.800,16	2.464,09	26,15
SLU - STR 15	4.279,27	3.741,09	3.202,91	2.664,73	4.298,82	3.760,64	3.222,46	2.684,28	26,15
SLU - STR 16	3.480,41	2.945,41	2.410,40	1.875,39	3.499,96	2.964,95	2.429,95	1.894,94	26,15
SLV 01	1.430,56	1.420,26	1.409,97	1.399,67	3.010,53	3.000,23	2.989,94	2.979,64	158,31
SLV 02	1.097,70	1.088,73	1.079,75	1.070,78	2.677,67	2.668,70	2.659,72	2.650,75	158,31
SLV 03	1.605,44	1.478,96	1.351,68	1.224,79	3.185,41	3.058,52	2.931,64	2.804,76	158,31
SLV 04	1.272,58	1.147,02	1.021,46	895,90	2.852,55	2.726,99	2.601,43	2.475,87	158,31
SLV 05	3.010,53	3.000,23	2.989,94	2.979,64	1.430,56	1.420,26	1.409,97	1.399,67	158,31
SLV 06	2.677,67	2.668,70	2.659,72	2.650,75	1.097,70	1.088,73	1.079,75	1.070,78	158,31
SLV 07	3.185,41	3.058,52	2.931,64	2.804,76	1.605,44	1.478,96	1.351,68	1.224,79	158,31
SLV 08	2.852,55	2.726,99	2.601,43	2.475,87	1.272,58	1.147,02	1.021,46	895,90	158,31
SLV 09	1.779,52	1.905,24	2.030,96	2.156,69	2.253,51	2.379,23	2.504,96	2.630,68	113,89
SLV 10	1.446,67	1.573,71	1.700,75	1.827,79	1.920,66	2.047,70	2.174,74	2.301,78	113,89
SLV 11	2.362,45	2.099,55	1.836,66	1.573,76	2.836,44	2.573,54	2.310,65	2.047,75	113,89
SLV 12	2.029,59	1.768,02	1.506,44	1.244,87	2.503,58	2.242,01	1.980,43	1.718,86	113,89
SLV 13	2.253,51	2.379,23	2.504,96	2.630,68	1.779,52	1.905,24	2.030,96	2.156,69	113,89
SLV 14	1.920,66	2.047,70	2.174,74	2.301,78	1.446,67	1.573,71	1.700,75	1.827,79	113,89
SLV 15	2.836,44	2.573,54	2.310,65	2.047,75	2.362,45	2.099,55	1.836,66	1.573,76	113,89
SLV 16	2.503,58	2.242,01	1.980,43	1.718,86	2.029,59	1.768,02	1.506,44	1.244,87	113,89

#### RIEPILOGO DELLE MASSIME AZIONI SOLLECITANTI SUI PALI DI FONDAZIONE

COMBINAZIONE	N <sub>Sd,max</sub> [kN]	N <sub>Sd,min</sub> [kN]	R <sub>v,Sd,max</sub> [kN]
SLE - QUASI PERMANENTE	2.307,98	1.773,33	0,00
SLE - FREQUENTE	2.964,21	1.619,73	5,81
SLE - CARATTERISTICA	3.333,08	1.251,01	44,31
SLU - STR	4.469,24	1.703,07	61,04
SLV	3.185,41	895,90	158,31

## 11.5 PILA 2N - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI CARATTERISTICHE ALLO SPICCATO DEL FUSTO E ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

### A. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA PILA

#### A.1 ALTEZZA DEI BAGGIOLI

Altezza del baggiolo in corrispondenza dell'appoggio n.1 (esterno curva)	$h_{b,1}$	0,42	[m]
Altezza del baggiolo in corrispondenza dell'appoggio n.2 (centrale esterno)	$h_{b,2}$	0,20	[m]
Altezza del baggiolo in corrispondenza dell'appoggio n.3 (centrale)	$h_{b,3}$	0,00	[m]
Altezza del baggiolo in corrispondenza dell'appoggio n.4 (centrale interno)	$h_{b,4}$	0,42	[m]
Altezza del baggiolo in corrispondenza dell'appoggio n.5 (interno curva)	$h_{b,5}$	0,20	[m]

#### A.1 FUSTO

Altezza massima del fusto	$h_{f,max}$	8,07	[m]
Altezza minima del fusto	$h_{f,min}$	7,64	[m]
Base della sezione trasversale del fusto - Tratto rettilineo	$b_1$	11,40	[m]
Lunghezza del tratto rettilineo in corrispondenza dell'altezza massima (esterno curv)	$b_{1,a}$	5,70	[m]
Lunghezza del tratto rettilineo in corrispondenza dell'altezza minima (interno curva)	$b_{1,b}$	5,70	[m]
Raggio dei raccordi circolari laterali	$b_2$	0,75	[m]
Spessore del fusto	$s$	1,50	[m]
Area della sezione trasversale del fusto	$A_f$	18,87	[m <sup>2</sup> ]
Volume del fusto	$V_f$	148,20	[m <sup>3</sup> ]

#### RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{1,k}$	3.705,04	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,1,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,1,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,1,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,1,k}$	961,57	[kN]

#### RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{1,k}$	3.705,04	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,1,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,1,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,1,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,1,k}$	961,57	[kNm]

#### A.2 ZATTERA DI FONDAZIONE

Altezza della zattera di fondazione	$h_z$	1,50	[m]
Dimensione della zattera di fondazione in direzione parallela all'impalcato	$a_{fond}$	13,20	[m]
Dimensione della zattera di fondazione in direzione perpendicolare all'impalcato	$b_{fond}$	6,00	[m]
Volume del fusto	$V_{fond}$	118,80	[m <sup>3</sup> ]
Peso proprio del fusto	$P_{p,2}$	2.970,00	[m <sup>3</sup> ]

#### RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{2,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,2,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,2,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,2,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,2,k}$	0,00	[kN]

#### RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{2,k}$	2.970,00	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,2,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,2,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,2,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,2,k}$	0,00	[kNm]

**B. AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO**
**B.1 GEOMETRIA DEGLI APPOGGI**

Ascissa dell'appoggio n.1 rispetto all'asse longitudinale della pila (esterno curva)	$X_1$	<b>5,25</b>	[m]
Ascissa dell'appoggio n.2 rispetto all'asse longitudinale della pila (centrale esterno)	$X_2$	<b>1,75</b>	[m]
Ascissa dell'appoggio n.3 rispetto all'asse longitudinale della pila (centrale)	$X_3$	<b>0,00</b>	[m]
Ascissa dell'appoggio n.4 rispetto all'asse longitudinale della pila (centrale interno)	$X_4$	<b>-1,75</b>	[m]
Ascissa dell'appoggio n.5 rispetto all'asse longitudinale della pila (interno curva)	$X_5$	<b>-5,25</b>	[m]

**B.2 PESI PROPRI STRUTTURALI TRASMESSI DALL'IMPALCATO**
**B.2.1 PESO PROPRIO DELLA CARPENTERIA METALLICA**

APPOGGIO	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]
Scarichi sull'appoggio n. 1	<b>270,20</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 2	<b>285,60</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 3	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 4	<b>283,80</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 5	<b>270,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO**

Azione normale verticale totale	$N_{3,k}$	<b>1.110,10</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,3,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,3,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,3,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,3,k}$	<b>1,57</b>	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

Azione normale verticale totale	$N_{3,k}$	<b>1.110,10</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,3,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,3,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,3,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,3,k}$	<b>1,57</b>	[kNm]

**B.2.1 PESO PROPRIO DELLA SOLETTA SUPERIORE**

APPOGGIO	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]
Scarichi sull'appoggio n. 1	<b>1.170,20</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 2	<b>1.042,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 3	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 4	<b>1.032,90</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 5	<b>1.147,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO**

Azione normale verticale totale	$N_{4,k}$	<b>4.392,70</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,4,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,4,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,4,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,4,k}$	<b>138,08</b>	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

Azione normale verticale totale	$N_{4,k}$	<b>4.392,70</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,4,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,4,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,4,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,4,k}$	<b>138,08</b>	[kNm]

**B.2.3 CARICHI PERMANENTI PORTATI**

APPOGGIO	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]
Scarichi sull'appoggio n. 1	808,40	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 2	251,90	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 4	246,40	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	693,40	0,00	0,00

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO**

Azione normale verticale totale	$N_{5,k}$	2.000,10	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,5,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,5,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,5,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,5,k}$	613,38	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

Azione normale verticale totale	$N_{5,k}$	2.000,10	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,5,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,5,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,5,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,5,k}$	613,38	[kNm]

**B.2.4 AZIONE DEL RITIRO**

APPOGGIO	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]
Scarichi sull'appoggio n. 1	64,50	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 2	97,20	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 4	116,40	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	157,50	0,00	0,00

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO**

Azione normale verticale totale	$N_{6,k}$	435,60	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,6,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,6,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,6,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,6,k}$	-521,85	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

Azione normale verticale totale	$N_{6,k}$	435,60	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,6,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,6,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,6,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,6,k}$	-521,85	[kNm]

**B.2.5 AZIONE TERMICA**

APPOGGIO	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]
Scarichi sull'appoggio n. 1	650,10	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 2	667,60	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 4	675,80	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	659,90	0,00	0,00

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO**

Azione normale verticale totale	$N_{7,k}$	<b>2.653,40</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,7,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,7,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,7,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,7,k}$	<b>-65,80</b>	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

Azione normale verticale totale	$N_{7,k}$	<b>2.653,40</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,7,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,7,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,7,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,7,k}$	<b>-65,80</b>	[kNm]

**B.2.6 AZIONE TRASVERSALE DEL VENTO**

APPOGGIO	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]
Scarichi sull'appoggio n. 1	<b>84,30</b>	<b>0,00</b>	<b>57,50</b>
Scarichi sull'appoggio n. 2	<b>8,10</b>	<b>0,00</b>	<b>57,60</b>
Scarichi sull'appoggio n. 3	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Scarichi sull'appoggio n. 4	<b>-16,70</b>	<b>0,00</b>	<b>57,60</b>
Scarichi sull'appoggio n. 5	<b>-74,50</b>	<b>0,00</b>	<b>57,60</b>

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO**

Azione normale verticale totale	$N_{8,k}$	<b>1,20</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,8,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,8,k}$	<b>230,30</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,8,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,8,k}$	<b>2.757,47</b>	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

Azione normale verticale totale	$N_{8,k}$	<b>1,20</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,8,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,8,k}$	<b>230,30</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,8,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,8,k}$	<b>3.102,92</b>	[kNm]

**B.2.7 CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO - CONDIZIONE DI AZIONE NORMALE VERTICALE MASSIMA**

Le azioni sollecitanti in sommità della pila sono state desunte dal modello di calcolo dell'impalcato.

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO**

Azione normale verticale totale	$N_{9,k}$	<b>4.815,60</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,9,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,9,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,9,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,9,k}$	<b>5.648,30</b>	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

Azione normale verticale totale	$N_{9,k}$	<b>4.815,60</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,9,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,9,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,9,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,9,k}$	<b>5.648,30</b>	[kNm]

**B.2.8 CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO - CONDIZIONE DI MASSIMO SBARICENTRAMENTO TRASVERSALE**

Le azioni sollecitanti in sommità della pila sono state desunte dal modello di calcolo dell'impalcato.

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{10,k}$	<b>2.653,10</b>	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,10,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,10,k}$	<b>0,00</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,10,k}$	<b>0,00</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,10,k}$	<b>12.811,58</b>	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{10,k}$	2.653,10	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,10,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,10,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,10,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,10,k}$	12.811,58	[kNm]

**B.2.9 AZIONE LONGITUDINALE DELLA FRENATURA**

Lunghezza complessiva dell'impalcato	$L$	<b>101,60</b>	[m]
Azione complessiva della frenatura sull'impalcato	$H_{fr}$	634,32	[kN]
Lunghezza di impalcato di pertinenza della pila	$L_{pert}$	-	[m]
Azione della frenatura di pertinenza della pila	$H_{fr,pila}$	328,40	[kN]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{11,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,11,k}$	328,40	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	2.788,12	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,11,k}$	0,00	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{11,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,11,k}$	328,40	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	3.280,72	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,11,k}$	0,00	[kNm]

**C. AZIONE SISMICA**

Peso sismico complessivo dell'impalcato di pertinenza della pila	$W_{imp}$	7.502,90	[kN]
Periodo di isolamento dell'impalcato	$T_{iso}$	<b>1,763</b>	[sec]
Accelerazione spettrale corrispondente al periodo di isolamento dell'impalcato	$S_{e,iso}$	<b>0,033</b>	[1/g]
Taglio sismico trasmesso dall'impalcato	$H_{imp}$	247,60	[kN]
Massa sismica associata all'impalcato isolato	$M_{imp,iso}$	25,24	[kN <sub>massa</sub> ]
Massa sismica del fusto della pila	$M_{pila}$	377,68	[kN <sub>massa</sub> ]
Modulo elastico del calcestruzzo delle pile	$E_c$	<b>36.049,97</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Momento di inerzia longitudinale della sezione di base del fusto della pila	$J_{LONG}$	<b>3,45</b>	[mm <sup>4</sup> ]
Rigidezza flessionale della pila in direzione longitudinale	$K_{LONG}$	709.944,92	[kN/m]
Momento di inerzia trasversale della sezione di base del fusto della pila	$J_{TRASV}$	<b>249,27</b>	[mm <sup>4</sup> ]
Rigidezza flessionale della pila in direzione trasversale	$K_{TRASV}$	51.295.063,51	[kN/m]

Periodo di vibrazione della pila in direzione longitudinale	$T_{LONG}$	0,150	[sec]
Accelerazione spettrale elastica in direzione longitudinale	$S_{e,iso}$	0,174	[1/g]
Taglio sismico longitudinale alla base del fusto della pila	$H_{LONG,pila}$	644,68	[kN]
Periodo di vibrazione della pila in direzione trasversale	$T_{TRASV}$	0,014	[sec]
Accelerazione spettrale elastica in direzione trasversale	$S_{e,iso}$	0,077	[1/g]
Taglio sismico trasversale alla base del fusto della pila	$H_{TRASV,pila}$	285,29	[kN]
Coefficiente sismico orizzontale	$k_h$	0,068	[1/g]
Peso sismico della zattera di fondazione	$W_{zattera}$	2.970,00	[kN]
Azione sismica inerziale della zattera di fondazione	$H_{zattera}$	201,96	[kN]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO IN DIREZIONE LONGITUDINALE**

Azione normale verticale totale	$N_{11,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,11,k}$	892,27	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	7.304,62	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,11,k}$	0,00	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE IN DIREZIONE LONGITUDINALE**

Azione normale verticale totale	$N_{11,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,11,k}$	1.094,23	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	8.794,50	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,11,k}$	0,00	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO IN DIREZIONE TRASVERSALE**

Azione normale verticale totale	$N_{12,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,12,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,12,k}$	532,88	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,12,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,12,k}$	4.404,36	[kNm]

**RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE IN DIREZIONE TRASVERSALE**

Azione normale verticale totale	$N_{12,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,12,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,12,k}$	734,84	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,12,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,12,k}$	5.355,15	[kNm]

**D. RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI CARATTERISTICHE ALLA BASE DEL FUSTO**

CARICO ELEMENTARE	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]	$M_{LONG,k}$ [kNm]	$M_{TRASV,k}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	4.815,60	0,00	0,00	0,00	5.648,30
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	2.653,10	0,00	0,00	0,00	12.811,58
Azione della frenatura	0,00	328,40	0,00	2.788,12	0,00
Azione trasversale del vento	1,20	0,00	230,30	0,00	2.757,47
Azione termica	2.653,40	0,00	0,00	0,00	-65,80
Azione sismica longitudinale	0,00	892,27	0,00	7.304,62	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	532,88	0,00	5.355,15

**E. RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI CARATTERISTICHE ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

CARICO ELEMENTARE	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]	$M_{LONG,k}$ [kNm]	$M_{TRASV,k}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	4.815,60	0,00	0,00	0,00	5.648,30
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	2.653,10	0,00	0,00	0,00	12.811,58
Azione della frenatura	0,00	328,40	0,00	3.280,72	0,00
Azione trasversale del vento	1,20	0,00	230,30	0,00	3.102,92
Azione termica	2.653,40	0,00	0,00	0,00	-65,80
Azione sismica longitudinale	0,00	1.094,23	0,00	8.794,50	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	734,84	0,00	5.355,15

**11.6 PILA 2N - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALLO SPICCATO DEL FUSTO**
**RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI CARATTERISTICHE ALLA BASE DEL FUSTO**

CARICO ELEMENTARE	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]	$M_{LONG,k}$ [kNm]	$M_{TRASV,k}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	4.815,60	0,00	0,00	0,00	5.648,30
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	2.653,10	0,00	0,00	0,00	12.811,58
Azione della frenatura	0,00	328,40	0,00	2.788,12	0,00
Azione trasversale del vento	1,20	0,00	230,30	0,00	2.757,47
Azione termica	2.653,40	0,00	0,00	0,00	-65,80
Azione sismica longitudinale	0,00	892,27	0,00	7.304,62	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	532,88	0,00	5.355,15

**11.6.1 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - QUASI PERMANENTI**

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 01						COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 02					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		12.970,24	0,00	0,00	0,00	1.159,85		10.316,84	0,00	0,00	0,00	1.225,65

**11.6.2 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - FREQUENTI**

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 01						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 02					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,75	3.611,70	0,00	0,00	0,00	4.236,23	0,75	3.611,70	0,00	0,00	0,00	4.236,23
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		16.581,94	0,00	0,00	0,00	5.396,07		13.928,54	0,00	0,00	0,00	5.461,87



RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE – VI08 – CARREGGIATA NORD

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 03						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 04					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{TRAF}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,TRAF}$	0,75	1.989,83	0,00	0,00	0,00	9.608,68	0,75	1.989,83	0,00	0,00	0,00	9.608,68
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>14.960,06</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>10.768,53</b>		<b>12.306,66</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>10.834,33</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 05						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 06					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{TRAF}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,TRAF}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,20	0,24	0,00	46,06	0,00	551,49	0,20	0,24	0,00	46,06	0,00	551,49
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>12.970,48</b>	<b>0,00</b>	<b>46,06</b>	<b>0,00</b>	<b>1.711,34</b>		<b>10.317,08</b>	<b>0,00</b>	<b>46,06</b>	<b>0,00</b>	<b>1.777,14</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 07						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 08					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{TRAF}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,TRAF}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,60	1.592,04	0,00	0,00	0,00	-39,48	-0,60	-1.592,04	0,00	0,00	0,00	39,48
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>13.235,58</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1.153,27</b>		<b>10.051,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1.232,23</b>

### 11.6.3 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – CARATTERISTICHE

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 01						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 02					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{TRAF}$	1,00	4.815,60	0,00	0,00	0,00	5.648,30	1,00	4.815,60	0,00	0,00	0,00	5.648,30
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,TRAF}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.654,48	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.654,48
Azione termica	0,60	1.592,04	0,00	0,00	0,00	-39,48	-0,60	-1.592,04	0,00	0,00	0,00	39,48
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>18.051,90</b>	<b>0,00</b>	<b>138,18</b>	<b>0,00</b>	<b>8.456,05</b>		<b>14.867,82</b>	<b>0,00</b>	<b>138,18</b>	<b>0,00</b>	<b>8.635,01</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 03						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 04					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{TRAF}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,TRAF}$	1,00	2.653,10	0,00	0,00	0,00	12.811,58	1,00	2.653,10	0,00	0,00	0,00	12.811,58
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.654,48	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.654,48
Azione termica	0,60	1.592,04	0,00	0,00	0,00	-39,48	-0,60	-1.592,04	0,00	0,00	0,00	39,48
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>15.889,40</b>	<b>0,00</b>	<b>138,18</b>	<b>0,00</b>	<b>15.619,32</b>		<b>12.705,32</b>	<b>0,00</b>	<b>138,18</b>	<b>0,00</b>	<b>15.698,26</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 05						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 06					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{TRAF}$	0,75	3.611,70	0,00	0,00	0,00	4.236,23	0,75	3.611,70	0,00	0,00	0,00	4.236,23
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,TRAF}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	1,00	0,00	328,40	0,00	2.788,12	0,00	1,00	0,00	328,40	0,00	2.788,12	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.654,48	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.654,48
Azione termica	0,60	1.592,04	0,00	0,00	0,00	-39,48	-0,60	-1.592,04	0,00	0,00	0,00	39,48
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>16.848,00</b>	<b>328,40</b>	<b>138,18</b>	<b>2.788,12</b>	<b>7.043,97</b>		<b>13.663,92</b>	<b>328,40</b>	<b>138,18</b>	<b>2.788,12</b>	<b>7.122,93</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 07						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 08					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	0,75	1.989,83	0,00	0,00	0,00	9.608,68	0,75	1.989,83	0,00	0,00	0,00	9.608,68
Azione della frenatura	1,00	0,00	328,40	0,00	2.788,12	0,00	1,00	0,00	328,40	0,00	2.788,12	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.654,48	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.654,48
Azione termica	0,60	1.592,04	0,00	0,00	0,00	-39,48	-0,60	-1.592,04	0,00	0,00	0,00	39,48
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>15.226,12</b>	<b>328,40</b>	<b>138,18</b>	<b>2.788,12</b>	<b>12.416,43</b>		<b>12.042,04</b>	<b>328,40</b>	<b>138,18</b>	<b>2.788,12</b>	<b>12.495,39</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 09						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 10					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,75	3.611,70	0,00	0,00	0,00	4.236,23	0,75	3.611,70	0,00	0,00	0,00	4.236,23
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	1,00	1,20	0,00	230,30	0,00	2.757,47	1,00	1,20	0,00	230,30	0,00	2.757,47
Azione termica	0,60	1.592,04	0,00	0,00	0,00	-39,48	-0,60	-1.592,04	0,00	0,00	0,00	39,48
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>16.848,48</b>	<b>0,00</b>	<b>230,30</b>	<b>0,00</b>	<b>8.146,36</b>		<b>13.664,40</b>	<b>0,00</b>	<b>230,30</b>	<b>0,00</b>	<b>8.225,92</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 11						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 12					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	0,75	1.989,83	0,00	0,00	0,00	9.608,68	0,75	1.989,83	0,00	0,00	0,00	9.608,68
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	1,00	1,20	0,00	230,30	0,00	2.757,47	1,00	1,20	0,00	230,30	0,00	2.757,47
Azione termica	0,60	1.592,04	0,00	0,00	0,00	-39,48	-0,60	-1.592,04	0,00	0,00	0,00	39,48
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>15.226,60</b>	<b>0,00</b>	<b>230,30</b>	<b>0,00</b>	<b>13.519,41</b>		<b>12.042,52</b>	<b>0,00</b>	<b>230,30</b>	<b>0,00</b>	<b>13.998,37</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 13						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 14					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,75	3.611,70	0,00	0,00	0,00	4.236,23	0,75	3.611,70	0,00	0,00	0,00	4.236,23
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.654,48	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.654,48
Azione termica	1,00	2.653,40	0,00	0,00	0,00	-65,80	-1,00	-2.653,40	0,00	0,00	0,00	65,80
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>17.909,36</b>	<b>0,00</b>	<b>138,18</b>	<b>0,00</b>	<b>7.017,65</b>		<b>12.602,56</b>	<b>0,00</b>	<b>138,18</b>	<b>0,00</b>	<b>7.149,25</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 15						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 16					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	0,75	1.989,83	0,00	0,00	0,00	9.608,68	0,75	1.989,83	0,00	0,00	0,00	9.608,68
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.654,48	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.654,48
Azione termica	1,00	2.653,40	0,00	0,00	0,00	-65,80	-1,00	-2.653,40	0,00	0,00	0,00	65,80
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>16.287,48</b>	<b>0,00</b>	<b>138,18</b>	<b>0,00</b>	<b>12.390,11</b>		<b>10.980,68</b>	<b>0,00</b>	<b>138,18</b>	<b>0,00</b>	<b>12.521,71</b>

11.6.4 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE ULTIMO - STR

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 01						COMBINAZIONE SLU - STR 02					
	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	12.430,58	0,00	0,00	0,00	1.486,65	1,35	12.430,58	0,00	0,00	0,00	1.486,65
Carichi permanenti portati	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06
Azione del ritiro	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	1,35	6.501,06	0,00	0,00	0,00	7.625,21	1,35	6.501,06	0,00	0,00	0,00	7.625,21
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.481,72	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.481,72
Azione termica	0,72	1.910,45	0,00	0,00	0,00	-47,38	-0,72	-1.910,45	0,00	0,00	0,00	47,38
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>24.066,02</b>	<b>0,00</b>	<b>207,27</b>	<b>0,00</b>	<b>11.748,03</b>		<b>20.245,13</b>	<b>0,00</b>	<b>207,27</b>	<b>0,00</b>	<b>11.842,78</b>

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE – VI08 – CARREGGIATA NORD

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 03						COMBINAZIONE SLU - STR 04					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	12.430,58	0,00	0,00	0,00	1.486,65	1,35	12.430,58	0,00	0,00	0,00	1.486,65
Carichi permanenti portati	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06
Azione del ritiro	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</sub>	1,35	3.581,69	0,00	0,00	0,00	17.295,63	1,35	3.581,69	0,00	0,00	0,00	17.295,63
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.481,72	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.481,72
Azione termica	0,72	1.910,45	0,00	0,00	0,00	-47,38	-0,72	-1.910,45	0,00	0,00	0,00	47,38
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		21.146,65	0,00	207,27	0,00	21.418,45		17.325,75	0,00	207,27	0,00	21.513,21

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 05						COMBINAZIONE SLU - STR 06					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	12.430,58	0,00	0,00	0,00	1.486,65	1,35	12.430,58	0,00	0,00	0,00	1.486,65
Carichi permanenti portati	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06
Azione del ritiro	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</sub>	1,01	4.875,80	0,00	0,00	0,00	5.718,90	1,01	4.875,80	0,00	0,00	0,00	5.718,90
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	1,35	0,00	443,34	0,00	3.763,96	0,00	1,35	0,00	443,34	0,00	3.763,96	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.481,72	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.481,72
Azione termica	0,72	1.910,45	0,00	0,00	0,00	-47,38	-0,72	-1.910,45	0,00	0,00	0,00	47,38
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		22.440,76	443,34	207,27	3.763,96	9.841,73		16.619,66	443,34	207,27	3.763,96	9.936,48

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 07						COMBINAZIONE SLU - STR 08					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	12.430,58	0,00	0,00	0,00	1.486,65	1,35	12.430,58	0,00	0,00	0,00	1.486,65
Carichi permanenti portati	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06
Azione del ritiro	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</sub>	1,01	2.686,26	0,00	0,00	0,00	12.971,72	1,01	2.686,26	0,00	0,00	0,00	12.971,72
Azione della frenatura	1,35	0,00	443,34	0,00	3.763,96	0,00	1,35	0,00	443,34	0,00	3.763,96	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.481,72	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.481,72
Azione termica	0,72	1.910,45	0,00	0,00	0,00	-47,38	-0,72	-1.910,45	0,00	0,00	0,00	47,38
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		20.251,23	443,34	207,27	3.763,96	17.094,55		16.430,33	443,34	207,27	3.763,96	17.169,30

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 09						COMBINAZIONE SLU - STR 10					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	12.430,58	0,00	0,00	0,00	1.486,65	1,35	12.430,58	0,00	0,00	0,00	1.486,65
Carichi permanenti portati	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06
Azione del ritiro	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</sub>	1,01	4.875,80	0,00	0,00	0,00	5.718,90	1,01	4.875,80	0,00	0,00	0,00	5.718,90
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	1,50	1,80	0,00	345,45	0,00	4.136,20	1,50	1,80	0,00	345,45	0,00	4.136,20
Azione termica	0,72	1.910,45	0,00	0,00	0,00	-47,38	-0,72	-1.910,45	0,00	0,00	0,00	47,38
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		22.441,48	0,00	345,45	0,00	11.496,21		18.620,58	0,00	345,45	0,00	11.590,96

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 11						COMBINAZIONE SLU - STR 12					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	12.430,58	0,00	0,00	0,00	1.486,65	1,35	12.430,58	0,00	0,00	0,00	1.486,65
Carichi permanenti portati	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06
Azione del ritiro	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</sub>	1,01	2.686,26	0,00	0,00	0,00	12.971,72	1,01	2.686,26	0,00	0,00	0,00	12.971,72
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	1,50	1,80	0,00	345,45	0,00	4.136,20	1,50	1,80	0,00	345,45	0,00	4.136,20
Azione termica	0,72	1.910,45	0,00	0,00	0,00	-47,38	-0,72	-1.910,45	0,00	0,00	0,00	47,38
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		20.251,95	0,00	345,45	0,00	18.749,03		16.431,05	0,00	345,45	0,00	18.843,78

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 13						COMBINAZIONE SLU - STR 14					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	12.430,58	0,00	0,00	0,00	1.486,65	1,35	12.430,58	0,00	0,00	0,00	1.486,65
Carichi permanenti portati	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06
Azione del ritiro	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</sub>	1,01	4.875,80	0,00	0,00	0,00	5.718,90	1,01	4.875,80	0,00	0,00	0,00	5.718,90
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.481,72	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.481,72
Azione termica	1,20	3.184,08	0,00	0,00	0,00	-78,96	-1,20	-3.184,08	0,00	0,00	0,00	78,96
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		23.714,39	0,00	207,27	0,00	9.810,15		17.346,23	0,00	207,27	0,00	9.968,07

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 15						COMBINAZIONE SLU - STR 16					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	12.430,58	0,00	0,00	0,00							

### 11.6.5 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 01						COMBINAZIONE SLV 02					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	1,00	0,00	892,27	0,00	7.304,62	0,00	1,00	0,00	892,27	0,00	7.304,62	0,00
Azione sismica trasversale	0,30	0,00	0,00	159,87	0,00	1.606,55	0,30	0,00	0,00	159,87	0,00	1.606,55
		<b>12.970,24</b>	<b>892,27</b>	<b>159,87</b>	<b>7.304,62</b>	<b>2.766,39</b>		<b>10.316,84</b>	<b>892,27</b>	<b>159,87</b>	<b>7.304,62</b>	<b>2.832,19</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 03						COMBINAZIONE SLV 04					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	1,00	0,00	892,27	0,00	7.304,62	0,00	1,00	0,00	892,27	0,00	7.304,62	0,00
Azione sismica trasversale	-0,30	0,00	0,00	-159,87	0,00	-1.606,55	-0,30	0,00	0,00	-159,87	0,00	-1.606,55
		<b>12.970,24</b>	<b>892,27</b>	<b>-159,87</b>	<b>7.304,62</b>	<b>-446,70</b>		<b>10.316,84</b>	<b>892,27</b>	<b>-159,87</b>	<b>7.304,62</b>	<b>-380,90</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 05						COMBINAZIONE SLV 06					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	-1,00	0,00	-892,27	0,00	-7.304,62	0,00	-1,00	0,00	-892,27	0,00	-7.304,62	0,00
Azione sismica trasversale	0,30	0,00	0,00	159,87	0,00	1.606,55	0,30	0,00	0,00	159,87	0,00	1.606,55
		<b>12.970,24</b>	<b>-892,27</b>	<b>159,87</b>	<b>-7.304,62</b>	<b>2.766,39</b>		<b>10.316,84</b>	<b>-892,27</b>	<b>159,87</b>	<b>-7.304,62</b>	<b>2.832,19</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 07						COMBINAZIONE SLV 08					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	-1,00	0,00	-892,27	0,00	-7.304,62	0,00	-1,00	0,00	-892,27	0,00	-7.304,62	0,00
Azione sismica trasversale	-0,30	0,00	0,00	-159,87	0,00	-1.606,55	-0,30	0,00	0,00	-159,87	0,00	-1.606,55
		<b>12.970,24</b>	<b>-892,27</b>	<b>-159,87</b>	<b>-7.304,62</b>	<b>-446,70</b>		<b>10.316,84</b>	<b>-892,27</b>	<b>-159,87</b>	<b>-7.304,62</b>	<b>-380,90</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 09						COMBINAZIONE SLV 10					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	0,30	0,00	267,68	0,00	2.191,39	0,00	0,30	0,00	267,68	0,00	2.191,39	0,00
Azione sismica trasversale	1,00	0,00	0,00	532,88	0,00	5.355,15	1,00	0,00	0,00	532,88	0,00	5.355,15
		<b>12.970,24</b>	<b>267,68</b>	<b>532,88</b>	<b>2.191,39</b>	<b>6.515,00</b>		<b>10.316,84</b>	<b>267,68</b>	<b>532,88</b>	<b>2.191,39</b>	<b>6.580,80</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 11						COMBINAZIONE SLV 12					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	0,30	0,00	267,68	0,00	2.191,39	0,00	0,30	0,00	267,68	0,00	2.191,39	0,00
Azione sismica trasversale	-1,00	0,00	0,00	-532,88	0,00	-5.355,15	-1,00	0,00	0,00	-532,88	0,00	-5.355,15
		<b>12.970,24</b>	<b>267,68</b>	<b>-532,88</b>	<b>2.191,39</b>	<b>-4.185,31</b>		<b>10.316,84</b>	<b>267,68</b>	<b>-532,88</b>	<b>2.191,39</b>	<b>-4.123,51</b>

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE – VI08 – CARREGGIATA NORD

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 13						COMBINAZIONE SLV 14					
	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{TRAFF}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{FRASV,TRAFF}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-267,68	0,00	-2.191,39	0,00	-0,30	0,00	-267,68	0,00	-2.191,39	0,00
Azione sismica trasversale	1,00	0,00	0,00	532,88	0,00	5.355,15	1,00	0,00	0,00	532,88	0,00	5.355,15
		12.970,24	-267,68	532,88	-2.191,39	6.515,00		10.316,84	-267,68	532,88	-2.191,39	6.580,80

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 15						COMBINAZIONE SLV 16					
	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	9.207,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{TRAFF}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{FRASV,TRAFF}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-267,68	0,00	-2.191,39	0,00	-0,30	0,00	-267,68	0,00	-2.191,39	0,00
Azione sismica trasversale	-1,00	0,00	0,00	-532,88	0,00	-5.355,15	-1,00	0,00	0,00	-532,88	0,00	-5.355,15
		12.970,24	-267,68	-532,88	-2.191,39	-4.195,31		10.316,84	-267,68	-532,88	-2.191,39	-4.129,51

**11.6.6 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALLO SPICCATO DEL FUSTO**

RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO					
COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE 01	12.970,24	0,00	0,00	0,00	1.159,85
SLE - QUASI PERMANENTE 02	10.316,84	0,00	0,00	0,00	1.225,65
SLE - FREQUENTE 01	16.581,94	0,00	0,00	0,00	5.396,07
SLE - FREQUENTE 02	13.928,54	0,00	0,00	0,00	5.461,87
SLE - FREQUENTE 03	14.960,06	0,00	0,00	0,00	10.768,53
SLE - FREQUENTE 04	12.306,66	0,00	0,00	0,00	10.834,33
SLE - FREQUENTE 05	12.970,48	0,00	46,06	0,00	1.711,34
SLE - FREQUENTE 06	10.317,08	0,00	46,06	0,00	1.777,14
SLE - FREQUENTE 07	13.235,58	0,00	0,00	0,00	1.153,27
SLE - FREQUENTE 08	10.051,50	0,00	0,00	0,00	1.232,23
SLE - CARATTERISTICA 01	18.051,90	0,00	138,18	0,00	8.456,05
SLE - CARATTERISTICA 02	14.867,82	0,00	138,18	0,00	8.535,01
SLE - CARATTERISTICA 03	15.889,40	0,00	138,18	0,00	15.619,32
SLE - CARATTERISTICA 04	12.705,32	0,00	138,18	0,00	15.698,28
SLE - CARATTERISTICA 05	16.848,00	328,40	138,18	2.788,12	7.043,97
SLE - CARATTERISTICA 06	13.663,92	328,40	138,18	2.788,12	7.122,93
SLE - CARATTERISTICA 07	15.226,12	328,40	138,18	2.788,12	12.416,43
SLE - CARATTERISTICA 08	12.042,04	328,40	138,18	2.788,12	12.495,39
SLE - CARATTERISTICA 09	16.848,48	0,00	230,30	0,00	8.146,96
SLE - CARATTERISTICA 10	13.664,40	0,00	230,30	0,00	8.225,92
SLE - CARATTERISTICA 11	15.226,60	0,00	230,30	0,00	13.519,41
SLE - CARATTERISTICA 12	12.042,52	0,00	230,30	0,00	13.598,37
SLE - CARATTERISTICA 13	17.909,36	0,00	138,18	0,00	7.017,65
SLE - CARATTERISTICA 14	12.602,56	0,00	138,18	0,00	7.149,25
SLE - CARATTERISTICA 15	16.287,48	0,00	138,18	0,00	12.390,11
SLE - CARATTERISTICA 16	10.980,68	0,00	138,18	0,00	12.521,71
SLU - STR 01	24.066,02	0,00	207,27	0,00	11.748,03
SLU - STR 02	20.245,13	0,00	207,27	0,00	11.842,78
SLU - STR 03	21.146,65	0,00	207,27	0,00	21.418,45
SLU - STR 04	17.325,75	0,00	207,27	0,00	21.513,21
SLU - STR 05	22.440,76	443,34	207,27	3.763,96	9.841,73
SLU - STR 06	18.619,86	443,34	207,27	3.763,96	9.936,48
SLU - STR 07	20.251,23	443,34	207,27	3.763,96	17.094,55
SLU - STR 08	16.430,33	443,34	207,27	3.763,96	17.189,30
SLU - STR 09	22.441,48	0,00	345,45	0,00	11.496,21
SLU - STR 10	18.620,58	0,00	345,45	0,00	11.590,96
SLU - STR 11	20.251,95	0,00	345,45	0,00	18.749,03
SLU - STR 12	16.431,05	0,00	345,45	0,00	18.843,78
SLU - STR 13	23.714,39	0,00	207,27	0,00	9.810,15
SLU - STR 14	17.346,23	0,00	207,27	0,00	9.968,07
SLU - STR 15	21.524,86	0,00	207,27	0,00	17.062,96
SLU - STR 16	15.156,70	0,00	207,27	0,00	17.220,88
SLV 01	12.970,24	892,27	159,87	7.304,62	2.766,39
SLV 02	10.316,84	892,27	159,87	7.304,62	2.832,19
SLV 03	12.970,24	892,27	-159,87	7.304,62	-446,70
SLV 04	10.316,84	892,27	-159,87	7.304,62	-380,90
SLV 05	12.970,24	-892,27	159,87	-7.304,62	2.766,39
SLV 06	10.316,84	-892,27	159,87	-7.304,62	2.832,19
SLV 07	12.970,24	-892,27	-159,87	-7.304,62	-446,70
SLV 08	10.316,84	-892,27	-159,87	-7.304,62	-380,90
SLV 09	12.970,24	267,68	532,88	2.191,39	6.515,00
SLV 10	10.316,84	267,68	532,88	2.191,39	6.580,80
SLV 11	12.970,24	267,68	-532,88	2.191,39	-4.195,31
SLV 12	10.316,84	267,68	-532,88	2.191,39	-4.129,51
SLV 13	12.970,24	-267,68	532,88	-2.191,39	6.515,00
SLV 14	10.316,84	-267,68	532,88	-2.191,39	6.580,80
SLV 15	12.970,24	-267,68	-532,88	-2.191,39	-4.195,31
SLV 16	10.316,84	-267,68	-532,88	-2.191,39	-4.129,51

## 11.7 PILA 2N - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

### RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI CARATTERISTICHE ALLA BASE DELLA ZATTERA

CARICO ELEMENTARE	$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]	$M_{LONG,k}$ [kNm]	$M_{TRASV,k}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	4.815,60	0,00	0,00	0,00	5.648,30
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	2.653,10	0,00	0,00	0,00	12.811,58
Azione della frenatura	0,00	328,40	0,00	3.280,72	0,00
Azione trasversale del vento	1,20	0,00	230,30	0,00	3.102,92
Azione termica	2.653,40	0,00	0,00	0,00	-65,80
Azione sismica longitudinale	0,00	1.094,23	0,00	8.794,50	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	734,84	0,00	5.355,15

### 11.7.1 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - QUASI PERMANENTI

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 01						COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 02					
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		15.940,24	0,00	0,00	0,00	1.159,85		13.286,84	0,00	0,00	0,00	1.225,65

### 11.7.2 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - FREQUENTI

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 01						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 02					
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,75	3.611,70	0,00	0,00	0,00	4.236,23	0,75	3.611,70	0,00	0,00	0,00	4.236,23
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		19.551,94	0,00	0,00	0,00	5.396,07		16.898,54	0,00	0,00	0,00	5.461,87

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 03						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 04					
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	0,75	1.989,83	0,00	0,00	0,00	9.608,68	0,75	1.989,83	0,00	0,00	0,00	9.608,68
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		17.930,06	0,00	0,00	0,00	10.768,53		15.276,66	0,00	0,00	0,00	10.834,33

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 05						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 06					
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,20	0,24	0,00	46,06	0,00	620,58	0,20	0,24	0,00	46,06	0,00	620,58
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		15.940,48	0,00	46,06	0,00	1.780,43		13.287,08	0,00	46,06	0,00	1.846,23

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE – VI08 – CARREGGIATA NORD

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 07						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 08					
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{road}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRAFFIC,road}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,60	1.592,04	0,00	0,00	0,00	-39,48	-0,60	-1.592,04	0,00	0,00	0,00	39,48
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>16.205,58</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1.153,27</b>		<b>13.021,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1.232,23</b>

### 11.7.3 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – CARATTERISTICHE

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 01						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 02					
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{road}$	1,00	4.815,60	0,00	0,00	0,00	5.648,30	1,00	4.815,60	0,00	0,00	0,00	5.648,30
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRAFFIC,road}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.861,75	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.861,75
Azione termica	0,60	1.592,04	0,00	0,00	0,00	-39,48	-0,60	-1.592,04	0,00	0,00	0,00	39,48
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>21.021,90</b>	<b>0,00</b>	<b>138,18</b>	<b>0,00</b>	<b>8.663,32</b>		<b>17.837,82</b>	<b>0,00</b>	<b>138,18</b>	<b>0,00</b>	<b>8.742,28</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 03						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 04					
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{road}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRAFFIC,road}$	1,00	2.653,10	0,00	0,00	0,00	12.811,58	1,00	2.653,10	0,00	0,00	0,00	12.811,58
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.861,75	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.861,75
Azione termica	0,60	1.592,04	0,00	0,00	0,00	-39,48	-0,60	-1.592,04	0,00	0,00	0,00	39,48
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>18.859,40</b>	<b>0,00</b>	<b>138,18</b>	<b>0,00</b>	<b>15.826,59</b>		<b>15.675,32</b>	<b>0,00</b>	<b>138,18</b>	<b>0,00</b>	<b>15.905,55</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 05						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 06					
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{road}$	0,75	3.611,70	0,00	0,00	0,00	4.236,23	0,75	3.611,70	0,00	0,00	0,00	4.236,23
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRAFFIC,road}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	1,00	0,00	328,40	0,00	3.280,72	0,00	1,00	0,00	328,40	0,00	3.280,72	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.861,75	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.861,75
Azione termica	0,60	1.592,04	0,00	0,00	0,00	-39,48	-0,60	-1.592,04	0,00	0,00	0,00	39,48
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>19.818,00</b>	<b>328,40</b>	<b>138,18</b>	<b>3.280,72</b>	<b>7.251,24</b>		<b>16.633,92</b>	<b>328,40</b>	<b>138,18</b>	<b>3.280,72</b>	<b>7.330,20</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 07						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 08					
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{road}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRAFFIC,road}$	0,75	1.989,83	0,00	0,00	0,00	9.608,68	0,75	1.989,83	0,00	0,00	0,00	9.608,68
Azione della frenatura	1,00	0,00	328,40	0,00	3.280,72	0,00	1,00	0,00	328,40	0,00	3.280,72	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.861,75	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.861,75
Azione termica	0,60	1.592,04	0,00	0,00	0,00	-39,48	-0,60	-1.592,04	0,00	0,00	0,00	39,48
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>18.196,12</b>	<b>328,40</b>	<b>138,18</b>	<b>3.280,72</b>	<b>12.623,70</b>		<b>15.012,04</b>	<b>328,40</b>	<b>138,18</b>	<b>3.280,72</b>	<b>12.702,66</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 09						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 10					
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{FRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{FRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{road}$	0,75	3.611,70	0,00	0,00	0,00	4.236,23	0,75	3.611,70	0,00	0,00	0,00	4.236,23
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRAFFIC,road}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	1,00	1,20	0,00	230,30	0,00	3.102,92	1,00	1,20	0,00	230,30	0,00	3.102,92
Azione termica	0,60	1.592,04	0,00	0,00	0,00	-39,48	-0,60	-1.592,04	0,00	0,00	0,00	39,48
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>19.818,48</b>	<b>0,00</b>	<b>230,30</b>	<b>0,00</b>	<b>8.492,41</b>		<b>16.634,40</b>	<b>0,00</b>	<b>230,30</b>	<b>0,00</b>	<b>8.571,37</b>



CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 11						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 12					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del rifrto	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{FRASV,max}$	0,75	1.989,83	0,00	0,00	0,00	9.608,68	0,75	1.989,83	0,00	0,00	0,00	9.608,68
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	1,00	1,20	0,00	230,30	0,00	3.102,92	1,00	1,20	0,00	230,30	0,00	3.102,92
Azione termica	0,60	1.592,04	0,00	0,00	0,00	-39,48	-0,60	-1.592,04	0,00	0,00	0,00	39,48
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>18.196,60</b>	<b>0,00</b>	<b>230,30</b>	<b>0,00</b>	<b>13.864,86</b>		<b>15.012,52</b>	<b>0,00</b>	<b>230,30</b>	<b>0,00</b>	<b>13.943,82</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 13						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 14					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del rifrto	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,75	3.611,70	0,00	0,00	0,00	4.236,23	0,75	3.611,70	0,00	0,00	0,00	4.236,23
Carichi accidentali da traffico - $M_{FRASV,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.861,75	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.861,75
Azione termica	1,00	2.653,40	0,00	0,00	0,00	-65,80	-1,00	-2.653,40	0,00	0,00	0,00	65,80
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>20.879,36</b>	<b>0,00</b>	<b>138,18</b>	<b>0,00</b>	<b>7.224,92</b>		<b>15.572,56</b>	<b>0,00</b>	<b>138,18</b>	<b>0,00</b>	<b>7.356,52</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 15						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 16					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del rifrto	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{FRASV,max}$	0,75	1.989,83	0,00	0,00	0,00	9.608,68	0,75	1.989,83	0,00	0,00	0,00	9.608,68
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.861,75	0,60	0,72	0,00	138,18	0,00	1.861,75
Azione termica	1,00	2.653,40	0,00	0,00	0,00	-65,80	-1,00	-2.653,40	0,00	0,00	0,00	65,80
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>19.257,48</b>	<b>0,00</b>	<b>138,18</b>	<b>0,00</b>	<b>12.597,38</b>		<b>13.950,68</b>	<b>0,00</b>	<b>138,18</b>	<b>0,00</b>	<b>12.728,98</b>

### 11.7.4 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE ULTIMO – STR

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 01						COMBINAZIONE SLU - STR 02					
	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	16.440,08	0,00	0,00	0,00	1.486,65	1,35	16.440,08	0,00	0,00	0,00	1.486,65
Carichi permanenti portati	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06
Azione del rifrto	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	1,35	6.501,06	0,00	0,00	0,00	7.625,21	1,35	6.501,06	0,00	0,00	0,00	7.625,21
Carichi accidentali da traffico - $M_{FRASV,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.792,63	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.792,63
Azione termica	0,72	1.910,45	0,00	0,00	0,00	-47,38	-0,72	-1.910,45	0,00	0,00	0,00	47,38
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>28.075,52</b>	<b>0,00</b>	<b>207,27</b>	<b>0,00</b>	<b>12.058,94</b>		<b>24.254,63</b>	<b>0,00</b>	<b>207,27</b>	<b>0,00</b>	<b>12.153,69</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 03						COMBINAZIONE SLU - STR 04					
	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	16.440,08	0,00	0,00	0,00	1.486,65	1,35	16.440,08	0,00	0,00	0,00	1.486,65
Carichi permanenti portati	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06
Azione del rifrto	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - $M_{FRASV,max}$	1,35	3.581,69	0,00	0,00	0,00	17.295,63	1,35	3.581,69	0,00	0,00	0,00	17.295,63
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.792,63	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.792,63
Azione termica	0,72	1.910,45	0,00	0,00	0,00	-47,38	-0,72	-1.910,45	0,00	0,00	0,00	47,38
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>25.156,15</b>	<b>0,00</b>	<b>207,27</b>	<b>0,00</b>	<b>21.729,36</b>		<b>21.335,25</b>	<b>0,00</b>	<b>207,27</b>	<b>0,00</b>	<b>21.824,11</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 05						COMBINAZIONE SLU - STR 06					
	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{FRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{FRASV,SD}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	16.440,08	0,00	0,00	0,00	1.486,65	1,35	16.440,08	0,00	0,00	0,00	1.486,65
Carichi permanenti portati	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06
Azione del rifrto	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22
Carichi accidentali da traffico - $N_{max}$	1,01	4.875,80	0,00	0,00	0,00	5.718,90	1,01	4.875,80	0,00	0,00	0,00	5.718,90
Carichi accidentali da traffico - $M_{FRASV,max}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione della frenatura	1,35	0,00	443,34	0,00	4.428,97	0,00	1,35	0,00	443,34	0,00	4.428,97	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.792,63	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.792,63
Azione termica	0,72	1.910,45	0,00	0,00	0,00	-47,38	-0,72	-1.910,45	0,00	0,00	0,00	47,38
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>26.450,26</b>	<b>443,34</b>	<b>207,27</b>	<b>4.428,97</b>	<b>10.152,84</b>		<b>22.629,36</b>	<b>443,34</b>	<b>207,27</b>	<b>4.428,97</b>	<b>10.247,39</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 07						COMBINAZIONE SLU - STR 08					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	16.440,08	0,00	0,00	0,00	1.486,65	1,35	16.440,08	0,00	0,00	0,00	1.486,65
Carichi permanenti portati	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06
Azione del rifito	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</sub>	1,01	2.686,26	0,00	0,00	0,00	12.971,72	1,01	2.686,26	0,00	0,00	0,00	12.971,72
Azione della frenatura	1,35	0,00	443,34	0,00	4.428,97	0,00	1,35	0,00	443,34	0,00	4.428,97	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.792,63	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.792,63
Azione termica	0,72	1.910,45	0,00	0,00	0,00	-47,38	-0,72	-1.910,45	0,00	0,00	0,00	47,38
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>24.280,73</b>	<b>443,34</b>	<b>207,27</b>	<b>4.428,97</b>	<b>17.405,45</b>		<b>20.438,83</b>	<b>443,34</b>	<b>207,27</b>	<b>4.428,97</b>	<b>17.500,20</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 09						COMBINAZIONE SLU - STR 10					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	16.440,08	0,00	0,00	0,00	1.486,65	1,35	16.440,08	0,00	0,00	0,00	1.486,65
Carichi permanenti portati	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06
Azione del rifito	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</sub>	1,01	4.875,80	0,00	0,00	0,00	5.718,90	1,01	4.875,80	0,00	0,00	0,00	5.718,90
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	1,50	1,80	0,00	345,45	0,00	4.654,38	1,50	1,80	0,00	345,45	0,00	4.654,38
Azione termica	0,72	1.910,45	0,00	0,00	0,00	-47,38	-0,72	-1.910,45	0,00	0,00	0,00	47,38
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>26.450,98</b>	<b>0,00</b>	<b>345,45</b>	<b>0,00</b>	<b>12.014,39</b>		<b>22.630,08</b>	<b>0,00</b>	<b>345,45</b>	<b>0,00</b>	<b>12.109,14</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 11						COMBINAZIONE SLU - STR 12					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	16.440,08	0,00	0,00	0,00	1.486,65	1,35	16.440,08	0,00	0,00	0,00	1.486,65
Carichi permanenti portati	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06
Azione del rifito	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</sub>	1,01	2.686,26	0,00	0,00	0,00	12.971,72	1,01	2.686,26	0,00	0,00	0,00	12.971,72
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	1,50	1,80	0,00	345,45	0,00	4.654,38	1,50	1,80	0,00	345,45	0,00	4.654,38
Azione termica	0,72	1.910,45	0,00	0,00	0,00	-47,38	-0,72	-1.910,45	0,00	0,00	0,00	47,38
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>24.281,45</b>	<b>0,00</b>	<b>345,45</b>	<b>0,00</b>	<b>19.267,20</b>		<b>20.440,55</b>	<b>0,00</b>	<b>345,45</b>	<b>0,00</b>	<b>19.361,95</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 13						COMBINAZIONE SLU - STR 14					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	16.440,08	0,00	0,00	0,00	1.486,65	1,35	16.440,08	0,00	0,00	0,00	1.486,65
Carichi permanenti portati	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06
Azione del rifito	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</sub>	1,01	4.875,80	0,00	0,00	0,00	5.718,90	1,01	4.875,80	0,00	0,00	0,00	5.718,90
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.792,63	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.792,63
Azione termica	1,20	3.184,08	0,00	0,00	0,00	-78,96	-1,20	-3.184,08	0,00	0,00	0,00	78,96
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>27.723,89</b>	<b>0,00</b>	<b>207,27</b>	<b>0,00</b>	<b>10.121,05</b>		<b>21.355,73</b>	<b>0,00</b>	<b>207,27</b>	<b>0,00</b>	<b>10.278,97</b>

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 15						COMBINAZIONE SLU - STR 16					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	16.440,08	0,00	0,00	0,00	1.486,65	1,35	16.440,08	0,00	0,00	0,00	1.486,65
Carichi permanenti portati	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06	1,35	2.700,14	0,00	0,00	0,00	828,06
Azione del rifito	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22	1,20	522,72	0,00	0,00	0,00	-626,22
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</sub>	1,01	2.686,26	0,00	0,00	0,00	12.971,72	1,01	2.686,26	0,00	0,00	0,00	12.971,72
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.792,63	0,90	1,08	0,00	207,27	0,00	2.792,63
Azione termica	1,20	3.184,08	0,00	0,00	0,00	-78,96	-1,20	-3.184,08	0,00	0,00	0,00	78,96
Azione sismica longitudinale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totale</b>		<b>25.534,36</b>	<b>0,00</b>	<b>207,27</b>	<b>0,00</b>	<b>17.373,87</b>		<b>19.166,20</b>	<b>0,00</b>	<b>207,27</b>	<b>0,00</b>	<b>17.531,79</b>

11.7.5 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 01						COMBINAZIONE SLV 02					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	1,00	0,00	1.094,23	0,00	8.794,50	0,00	1,00	0,00	1.094,23	0,00	8.794,50	0,00
Azione sismica trasversale	0,30	0,00	0,00	220,45	0,00	1.606,55	0,30	0,00	0,00	220,45	0,00	1.606,55
		15.940,24	1.094,23	220,45	8.794,50	2.766,39		13.286,84	1.094,23	220,45	8.794,50	2.832,19

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 03						COMBINAZIONE SLV 04					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	1,00	0,00	1.094,23	0,00	8.794,50	0,00	1,00	0,00	1.094,23	0,00	8.794,50	0,00
Azione sismica trasversale	-0,30	0,00	0,00	-220,45	0,00	-1.606,55	-0,30	0,00	0,00	-220,45	0,00	-1.606,55
		15.940,24	1.094,23	-220,45	8.794,50	-446,70		13.286,84	1.094,23	-220,45	8.794,50	-380,90

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 05						COMBINAZIONE SLV 06					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	-1,00	0,00	-1.094,23	0,00	-8.794,50	0,00	-1,00	0,00	-1.094,23	0,00	-8.794,50	0,00
Azione sismica trasversale	0,30	0,00	0,00	220,45	0,00	1.606,55	0,30	0,00	0,00	220,45	0,00	1.606,55
		15.940,24	-1.094,23	220,45	-8.794,50	2.766,39		13.286,84	-1.094,23	220,45	-8.794,50	2.832,19

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 07						COMBINAZIONE SLV 08					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	-1,00	0,00	-1.094,23	0,00	-8.794,50	0,00	-1,00	0,00	-1.094,23	0,00	-8.794,50	0,00
Azione sismica trasversale	-0,30	0,00	0,00	-220,45	0,00	-1.606,55	-0,30	0,00	0,00	-220,45	0,00	-1.606,55
		15.940,24	-1.094,23	-220,45	-8.794,50	-446,70		13.286,84	-1.094,23	-220,45	-8.794,50	-380,90

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 09						COMBINAZIONE SLV 10					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	0,30	0,00	328,27	0,00	2.638,35	0,00	0,30	0,00	328,27	0,00	2.638,35	0,00
Azione sismica trasversale	1,00	0,00	0,00	734,84	0,00	5.355,15	1,00	0,00	0,00	734,84	0,00	5.355,15
		15.940,24	328,27	734,84	2.638,35	6.515,00		13.286,84	328,27	734,84	2.638,35	6.580,80

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 11						COMBINAZIONE SLV 12					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - N <sub>max</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRASV,max</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	0,30	0,00	328,27	0,00	2.638,35	0,00	0,30	0,00	328,27	0,00	2.638,35	0,00
Azione sismica trasversale	-1,00	0,00	0,00	-734,84	0,00	-5.355,15	-1,00	0,00	0,00	-734,84	0,00	-5.355,15
		15.940,24	328,27	-734,84	2.638,35	-4.185,31		13.286,84	328,27	-734,84	2.638,35	-4.123,51

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE - VI08 - CARREGGIATA NORD

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 13						COMBINAZIONE SLV 14					
	γ-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	γ-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - N <sub>TRAF</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRAF,SD</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-328,27	0,00	-2.638,35	0,00	-0,30	0,00	-328,27	0,00	-2.638,35	0,00
Azione sismica trasversale	1,00	0,00	0,00	734,84	0,00	5.355,15	1,00	0,00	0,00	734,84	0,00	5.355,15
		15.940,24	-328,27	734,84	-2.638,35	6.515,00		13.286,84	-328,27	734,84	-2.638,35	6.580,80

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 15						COMBINAZIONE SLV 16					
	γ-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	γ-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22	1,00	12.177,84	0,00	0,00	0,00	1.101,22
Carichi permanenti portati	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38	1,00	2.000,10	0,00	0,00	0,00	613,38
Azione del ritiro	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85	1,00	435,60	0,00	0,00	0,00	-521,85
Carichi accidentali da traffico - N <sub>TRAF</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
Carichi accidentali da traffico - M <sub>TRAF,SD</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
Azione della frenatura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione trasversale del vento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azione termica	0,50	1.326,70	0,00	0,00	0,00	-32,90	-0,50	-1.326,70	0,00	0,00	0,00	32,90
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-328,27	0,00	-2.638,35	0,00	-0,30	0,00	-328,27	0,00	-2.638,35	0,00
Azione sismica trasversale	-1,00	0,00	0,00	-734,84	0,00	-5.355,15	-1,00	0,00	0,00	-734,84	0,00	-5.355,15
		15.940,24	-328,27	-734,84	-2.638,35	-4.195,31		13.286,84	-328,27	-734,84	-2.638,35	-4.129,51

**11.7.6 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA					
COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE 01	15.940,24	0,00	0,00	0,00	1.159,85
SLE - QUASI PERMANENTE 02	13.286,84	0,00	0,00	0,00	1.225,65
SLE - FREQUENTE 01	19.551,94	0,00	0,00	0,00	5.396,07
SLE - FREQUENTE 02	16.898,54	0,00	0,00	0,00	5.461,87
SLE - FREQUENTE 03	17.930,06	0,00	0,00	0,00	10.768,53
SLE - FREQUENTE 04	15.276,66	0,00	0,00	0,00	10.834,33
SLE - FREQUENTE 05	15.940,48	0,00	46,06	0,00	1.780,43
SLE - FREQUENTE 06	13.287,08	0,00	46,06	0,00	1.846,23
SLE - FREQUENTE 07	16.205,58	0,00	0,00	0,00	1.153,27
SLE - FREQUENTE 08	13.021,50	0,00	0,00	0,00	1.232,23
SLE - CARATTERISTICA 01	21.021,90	0,00	138,18	0,00	8.663,32
SLE - CARATTERISTICA 02	17.837,82	0,00	138,18	0,00	8.742,28
SLE - CARATTERISTICA 03	18.859,40	0,00	138,18	0,00	15.826,59
SLE - CARATTERISTICA 04	15.675,32	0,00	138,18	0,00	15.905,55
SLE - CARATTERISTICA 05	19.818,00	328,40	138,18	3.280,72	7.251,24
SLE - CARATTERISTICA 06	16.633,92	328,40	138,18	3.280,72	7.330,20
SLE - CARATTERISTICA 07	18.196,12	328,40	138,18	3.280,72	12.623,70
SLE - CARATTERISTICA 08	15.012,04	328,40	138,18	3.280,72	12.702,66
SLE - CARATTERISTICA 09	19.818,48	0,00	230,30	0,00	8.492,41
SLE - CARATTERISTICA 10	16.634,40	0,00	230,30	0,00	8.571,37
SLE - CARATTERISTICA 11	18.196,60	0,00	230,30	0,00	13.864,86
SLE - CARATTERISTICA 12	15.012,52	0,00	230,30	0,00	13.943,82
SLE - CARATTERISTICA 13	20.879,36	0,00	138,18	0,00	7.224,92
SLE - CARATTERISTICA 14	15.572,56	0,00	138,18	0,00	7.356,52
SLE - CARATTERISTICA 15	19.257,48	0,00	138,18	0,00	12.597,38
SLE - CARATTERISTICA 16	13.950,68	0,00	138,18	0,00	12.728,98
SLU - STR 01	28.075,52	0,00	207,27	0,00	12.058,94
SLU - STR 02	24.254,63	0,00	207,27	0,00	12.153,69
SLU - STR 03	25.156,15	0,00	207,27	0,00	21.729,36
SLU - STR 04	21.335,25	0,00	207,27	0,00	21.824,11
SLU - STR 05	26.450,26	443,34	207,27	4.428,97	10.152,64
SLU - STR 06	22.629,36	443,34	207,27	4.428,97	10.247,39
SLU - STR 07	24.260,73	443,34	207,27	4.428,97	17.405,45
SLU - STR 08	20.439,83	443,34	207,27	4.428,97	17.500,20
SLU - STR 09	26.450,98	0,00	345,45	0,00	12.014,39
SLU - STR 10	22.630,08	0,00	345,45	0,00	12.109,14
SLU - STR 11	24.261,45	0,00	345,45	0,00	19.267,20
SLU - STR 12	20.440,55	0,00	345,45	0,00	19.361,95
SLU - STR 13	27.723,89	0,00	207,27	0,00	10.121,05
SLU - STR 14	21.355,73	0,00	207,27	0,00	10.278,97
SLU - STR 15	25.534,36	0,00	207,27	0,00	17.373,87
SLU - STR 16	19.166,20	0,00	207,27	0,00	17.531,79
SLV 01	15.940,24	1.094,23	220,45	8.794,50	2.766,39
SLV 02	13.286,84	1.094,23	220,45	8.794,50	2.832,19
SLV 03	15.940,24	1.094,23	-220,45	8.794,50	-446,70
SLV 04	13.286,84	1.094,23	-220,45	8.794,50	-380,90
SLV 05	15.940,24	-1.094,23	220,45	-8.794,50	2.766,39
SLV 06	13.286,84	-1.094,23	220,45	-8.794,50	2.832,19
SLV 07	15.940,24	-1.094,23	-220,45	-8.794,50	-446,70
SLV 08	13.286,84	-1.094,23	-220,45	-8.794,50	-380,90
SLV 09	15.940,24	328,27	734,84	2.638,35	6.515,00
SLV 10	13.286,84	328,27	734,84	2.638,35	6.580,80
SLV 11	15.940,24	328,27	-734,84	2.638,35	-4.195,31
SLV 12	13.286,84	328,27	-734,84	2.638,35	-4.129,51
SLV 13	15.940,24	-328,27	734,84	-2.638,35	6.515,00
SLV 14	13.286,84	-328,27	734,84	-2.638,35	6.580,80
SLV 15	15.940,24	-328,27	-734,84	-2.638,35	-4.195,31
SLV 16	13.286,84	-328,27	-734,84	-2.638,35	-4.129,51

## 11.8 PILA 2N - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO SUI PALI DI FONDAZIONE

Numero totale di pali

8

	PALO 1	PALO 2	PALO 3	PALO 4	PALO 5	PALO 6	PALO 7	PALO 8	
X [m]	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	
Y [m]	-5,40	-1,80	1,80	5,40	-5,40	-1,80	1,80	5,40	
X <sup>2</sup>	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	25,92
Y <sup>2</sup>	29,16	3,24	3,24	29,16	29,16	3,24	3,24	29,16	129,60

COMBINAZIONE	N <sub>Sd,1</sub> [kN]	N <sub>Sd,2</sub> [kN]	N <sub>Sd,3</sub> [kN]	N <sub>Sd,4</sub> [kN]	N <sub>Sd,5</sub> [kN]	N <sub>Sd,6</sub> [kN]	N <sub>Sd,7</sub> [kN]	N <sub>Sd,8</sub> [kN]	R <sub>v,Sd</sub> [kN]
SLE - QUASI PERMANENTE 01	1.944,20	1.976,42	2.008,64	2.040,86	1.944,20	1.976,42	2.008,64	2.040,86	0,00
SLE - QUASI PERMANENTE 02	1.609,79	1.643,83	1.677,88	1.711,92	1.609,79	1.643,83	1.677,88	1.711,92	0,00
SLE - FREQUENTE 01	2.219,16	2.369,05	2.518,94	2.668,83	2.219,16	2.369,05	2.518,94	2.668,83	0,00
SLE - FREQUENTE 02	1.884,74	2.036,46	2.188,18	2.339,89	1.884,74	2.036,46	2.188,18	2.339,89	0,00
SLE - FREQUENTE 03	1.792,57	2.091,69	2.390,82	2.689,95	1.792,57	2.091,69	2.390,82	2.689,95	0,00
SLE - FREQUENTE 04	1.458,15	1.759,11	2.060,06	2.361,01	1.458,15	1.759,11	2.060,06	2.361,01	0,00
SLE - FREQUENTE 05	1.918,37	1.967,83	2.017,29	2.066,74	1.918,37	1.967,83	2.017,29	2.066,74	5,76
SLE - FREQUENTE 06	1.583,96	1.635,24	1.686,53	1.737,81	1.583,96	1.635,24	1.686,53	1.737,81	5,76
SLE - FREQUENTE 07	1.977,64	2.009,68	2.041,71	2.073,75	1.977,64	2.009,68	2.041,71	2.073,75	0,00
SLE - FREQUENTE 08	1.576,34	1.610,57	1.644,80	1.679,03	1.576,34	1.610,57	1.644,80	1.679,03	0,00
SLE - CARATTERISTICA 01	2.266,77	2.507,41	2.748,06	2.988,71	2.266,77	2.507,41	2.748,06	2.988,71	17,27
SLE - CARATTERISTICA 02	1.865,47	2.108,31	2.351,15	2.593,99	1.865,47	2.108,31	2.351,15	2.593,99	17,27
SLE - CARATTERISTICA 03	1.697,98	2.137,61	2.577,24	3.016,87	1.697,98	2.137,61	2.577,24	3.016,87	17,27
SLE - CARATTERISTICA 04	1.296,68	1.738,50	2.180,32	2.622,15	1.296,68	1.738,50	2.180,32	2.622,15	17,27
SLE - CARATTERISTICA 05	1.947,29	2.148,71	2.350,13	2.551,56	2.402,94	2.604,37	2.805,79	3.007,21	44,54
SLE - CARATTERISTICA 06	1.545,99	1.749,60	1.953,22	2.156,84	2.001,64	2.205,26	2.408,88	2.612,49	44,54
SLE - CARATTERISTICA 07	1.520,70	1.871,36	2.222,02	2.572,67	1.976,36	2.327,01	2.677,67	3.028,33	44,54
SLE - CARATTERISTICA 08	1.119,40	1.472,25	1.825,10	2.177,95	1.575,06	1.927,91	2.280,76	2.633,61	44,54
SLE - CARATTERISTICA 09	2.123,46	2.359,36	2.595,26	2.831,16	2.123,46	2.359,36	2.595,26	2.831,16	28,79
SLE - CARATTERISTICA 10	1.722,16	1.960,25	2.198,35	2.436,44	1.722,16	1.960,25	2.198,35	2.436,44	28,79
SLE - CARATTERISTICA 11	1.696,87	2.082,01	2.467,14	2.852,28	1.696,87	2.082,01	2.467,14	2.852,28	28,79
SLE - CARATTERISTICA 12	1.295,57	1.682,90	2.070,23	2.457,56	1.295,57	1.682,90	2.070,23	2.457,56	28,79
SLE - CARATTERISTICA 13	2.308,88	2.509,57	2.710,27	2.910,96	2.308,88	2.509,57	2.710,27	2.910,96	17,27
SLE - CARATTERISTICA 14	1.640,05	1.844,40	2.048,74	2.253,09	1.640,05	1.844,40	2.048,74	2.253,09	17,27
SLE - CARATTERISTICA 15	1.882,29	2.232,22	2.582,15	2.932,08	1.882,29	2.232,22	2.582,15	2.932,08	17,27
SLE - CARATTERISTICA 16	1.213,46	1.567,04	1.920,63	2.274,21	1.213,46	1.567,04	1.920,63	2.274,21	17,27
SLU - STR 01	3.006,98	3.341,95	3.676,93	4.011,90	3.006,98	3.341,95	3.676,93	4.011,90	25,91
SLU - STR 02	2.525,42	2.863,03	3.200,63	3.538,23	2.525,42	2.863,03	3.200,63	3.538,23	25,91
SLU - STR 03	2.239,13	2.842,72	3.446,31	4.049,91	2.239,13	2.842,72	3.446,31	4.049,91	25,91
SLU - STR 04	1.757,57	2.363,79	2.970,02	3.576,24	1.757,57	2.363,79	2.970,02	3.576,24	25,91
SLU - STR 05	2.575,69	2.857,71	3.139,72	3.421,74	3.190,82	3.472,84	3.754,86	4.036,88	61,17
SLU - STR 06	2.094,13	2.378,78	2.663,43	2.948,08	2.709,26	2.993,91	3.278,56	3.563,21	61,17
SLU - STR 07	1.999,80	2.483,28	2.966,77	3.450,25	2.614,93	3.098,42	3.581,90	4.065,38	61,17
SLU - STR 08	1.518,24	2.004,35	2.490,47	2.976,59	2.133,37	2.619,49	3.105,60	3.591,72	61,17
SLU - STR 09	2.805,77	3.139,51	3.473,24	3.806,97	2.805,77	3.139,51	3.473,24	3.806,97	43,18
SLU - STR 10	2.324,21	2.660,58	2.996,94	3.333,31	2.324,21	2.660,58	2.996,94	3.333,31	43,18
SLU - STR 11	2.229,88	2.765,08	3.300,28	3.835,48	2.229,88	2.765,08	3.300,28	3.835,48	43,18
SLU - STR 12	1.748,32	2.286,15	2.823,98	3.361,82	1.748,32	2.286,15	2.823,98	3.361,82	43,18
SLU - STR 13	3.043,78	3.324,92	3.606,06	3.887,20	3.043,78	3.324,92	3.606,06	3.887,20	25,91
SLU - STR 14	2.241,18	2.526,70	2.812,23	3.097,76	2.241,18	2.526,70	2.812,23	3.097,76	25,91
SLU - STR 15	2.467,88	2.950,49	3.433,10	3.915,71	2.467,88	2.950,49	3.433,10	3.915,71	25,91
SLU - STR 16	1.665,28	2.152,28	2.639,27	3.126,27	1.665,28	2.152,28	2.639,27	3.126,27	25,91
SLV 01	1.266,53	1.343,38	1.420,22	1.497,07	2.487,99	2.564,84	2.641,68	2.718,53	139,53
SLV 02	932,12	1.010,79	1.089,46	1.168,13	2.153,58	2.232,25	2.310,92	2.389,59	139,53
SLV 03	1.400,41	1.388,00	1.375,60	1.363,19	2.621,87	2.609,46	2.597,05	2.584,65	139,53
SLV 04	1.066,00	1.055,42	1.044,83	1.034,25	2.287,45	2.276,87	2.266,29	2.255,71	139,53
SLV 05	2.487,99	2.564,84	2.641,68	2.718,53	1.266,53	1.343,38	1.420,22	1.497,07	139,53
SLV 06	2.153,58	2.232,25	2.310,92	2.389,59	932,12	1.010,79	1.089,46	1.168,13	139,53
SLV 07	2.621,87	2.609,46	2.597,05	2.584,65	1.400,41	1.388,00	1.375,60	1.363,19	139,53
SLV 08	2.287,45	2.276,87	2.266,29	2.255,71	1.066,00	1.055,42	1.044,83	1.034,25	139,53
SLV 09	1.537,85	1.718,82	1.899,80	2.080,77	1.904,29	2.085,26	2.266,23	2.447,21	100,60
SLV 10	1.203,44	1.386,24	1.569,04	1.751,84	1.569,87	1.752,67	1.935,47	2.118,27	100,60
SLV 11	1.984,12	1.867,58	1.751,04	1.634,51	2.350,55	2.234,02	2.117,48	2.000,94	100,60
SLV 12	1.649,70	1.534,99	1.420,28	1.305,57	2.016,14	1.901,43	1.786,72	1.672,01	100,60
SLV 13	1.904,29	2.085,26	2.266,23	2.447,21	1.537,85	1.718,82	1.899,80	2.080,77	100,60
SLV 14	1.569,87	1.752,67	1.935,47	2.118,27	1.203,44	1.386,24	1.569,04	1.751,84	100,60
SLV 15	2.350,55	2.234,02	2.117,48	2.000,94	1.984,12	1.867,58	1.751,04	1.634,51	100,60
SLV 16	2.016,14	1.901,43	1.786,72	1.672,01	1.649,70	1.534,99	1.420,28	1.305,57	100,60

### RIEPILOGO DELLE MASSIME AZIONI SOLLECITANTI SUI PALI DI FONDAZIONE

COMBINAZIONE	N <sub>Sd,max</sub> [kN]	N <sub>Sd,min</sub> [kN]	R <sub>v,Sd,max</sub> [kN]
SLE - QUASI PERMANENTE	2.040,86	1.609,79	0,00
SLE - FREQUENTE	2.689,95	1.458,15	5,76
SLE - CARATTERISTICA	3.028,33	1.119,40	44,54
SLU - STR	4.065,38	1.518,24	61,17
SLV	2.718,53	932,12	139,53

**11.9**

**11.10 VERIFICA STRUTTURALE DEI FUSTI**

Nella tabella successiva sono riepilogati i valori delle azioni sollecitanti di calcolo valutati in corrispondenza della sezione di spiccato dalla zattera di fondazione:

RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUI FUSTI						
SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASY,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASY,Sd</sub> [kNm]
PILA 1N	SLE - QUASI PERMANENTE 01	14.670,80	0,00	0,00	0,00	-2.469,18
	SLE - QUASI PERMANENTE 02	12.023,80	0,00	0,00	0,00	-2.421,58
	SLE - FREQUENTE 01	18.285,72	0,00	0,00	0,00	-6.881,94
	SLE - FREQUENTE 02	15.638,72	0,00	0,00	0,00	-6.834,34
	SLE - FREQUENTE 03	16.681,32	0,00	0,00	0,00	-12.187,06
	SLE - FREQUENTE 04	14.034,32	0,00	0,00	0,00	-12.139,46
	SLE - FREQUENTE 05	14.670,48	2,90	-46,40	26,93	-3.076,43
	SLE - FREQUENTE 06	12.023,48	2,90	-46,40	26,93	-3.028,83
	SLE - FREQUENTE 07	14.935,50	0,00	0,00	0,00	-2.473,94
	SLE - FREQUENTE 08	11.759,10	0,00	0,00	0,00	-2.416,82
	SLE - CARATTERISTICA 01	19.754,44	8,70	-139,20	80,78	-10.179,36
	SLE - CARATTERISTICA 02	16.578,04	8,70	-139,20	80,78	-10.122,24
	SLE - CARATTERISTICA 03	17.615,24	8,70	-139,20	80,78	-17.252,86
	SLE - CARATTERISTICA 04	14.438,84	8,70	-139,20	80,78	-17.195,74
	SLE - CARATTERISTICA 05	18.549,46	326,00	-139,20	3.126,86	-8.708,45
	SLE - CARATTERISTICA 06	15.373,06	326,00	-139,20	3.126,86	-8.651,33
	SLE - CARATTERISTICA 07	16.945,06	326,00	-139,20	3.126,86	-14.013,57
	SLE - CARATTERISTICA 08	13.768,66	326,00	-139,20	3.126,86	-13.956,45
	SLE - CARATTERISTICA 09	18.548,82	14,50	-232,00	134,63	-9.922,95
	SLE - CARATTERISTICA 10	15.372,42	14,50	-232,00	134,63	-9.865,83
	SLE - CARATTERISTICA 11	16.944,42	14,50	-232,00	134,63	-15.228,07
	SLE - CARATTERISTICA 12	13.768,02	14,50	-232,00	134,63	-15.170,95
	SLE - CARATTERISTICA 13	19.608,26	8,70	-139,20	80,78	-8.727,49
	SLE - CARATTERISTICA 14	14.314,26	8,70	-139,20	80,78	-8.632,29
	SLE - CARATTERISTICA 15	18.003,86	8,70	-139,20	80,78	-14.032,61
	SLE - CARATTERISTICA 16	12.709,86	8,70	-139,20	80,78	-13.937,41
	SLU - STR 01	26.366,80	13,05	-208,80	121,17	-13.862,31
	SLU - STR 02	22.555,12	13,05	-208,80	121,17	-13.793,77
	SLU - STR 03	23.478,88	13,05	-208,80	121,17	-23.411,53
	SLU - STR 04	19.667,20	13,05	-208,80	121,17	-23.342,99
	SLU - STR 05	24.740,09	441,41	-208,80	4.233,37	-11.876,57
	SLU - STR 06	20.928,41	441,41	-208,80	4.233,37	-11.808,03
	SLU - STR 07	22.574,15	441,41	-208,80	4.233,37	-19.038,49
	SLU - STR 08	18.762,47	441,41	-208,80	4.233,37	-18.969,94
	SLU - STR 09	24.739,13	21,75	-348,00	201,94	-13.698,32
	SLU - STR 10	20.927,45	21,75	-348,00	201,94	-13.629,78
	SLU - STR 11	22.573,19	21,75	-348,00	201,94	-20.860,24
	SLU - STR 12	18.761,51	21,75	-348,00	201,94	-20.791,69
	SLU - STR 13	26.010,65	13,05	-208,80	121,17	-11.899,42
	SLU - STR 14	19.657,85	13,05	-208,80	121,17	-11.785,18
	SLU - STR 15	23.844,71	13,05	-208,80	121,17	-19.061,34
	SLU - STR 16	17.491,91	13,05	-208,80	121,17	-18.947,10
	SLV 01	14.670,80	1.039,68	188,85	9.664,78	-370,65
	SLV 02	12.023,80	1.039,68	188,85	9.664,78	-323,05
	SLV 03	14.670,80	1.039,68	-188,85	9.664,78	-4.567,71
	SLV 04	12.023,80	1.039,68	-188,85	9.664,78	-4.520,11
	SLV 05	14.670,80	-1.039,68	188,85	-9.664,78	-370,65
	SLV 06	12.023,80	-1.039,68	188,85	-9.664,78	-323,05
SLV 07	14.670,80	-1.039,68	-188,85	-9.664,78	-4.567,71	
SLV 08	12.023,80	-1.039,68	-188,85	-9.664,78	-4.520,11	
SLV 09	14.670,80	311,90	629,50	2.899,43	4.525,93	
SLV 10	12.023,80	311,90	629,50	2.899,43	4.573,53	
SLV 11	14.670,80	311,90	-629,50	2.899,43	-9.464,29	
SLV 12	12.023,80	311,90	-629,50	2.899,43	-9.416,69	
SLV 13	14.670,80	-311,90	629,50	-2.899,43	4.525,93	
SLV 14	12.023,80	-311,90	629,50	-2.899,43	4.573,53	
SLV 15	14.670,80	-311,90	-629,50	-2.899,43	-9.464,29	
SLV 16	12.023,80	-311,90	-629,50	-2.899,43	-9.416,69	

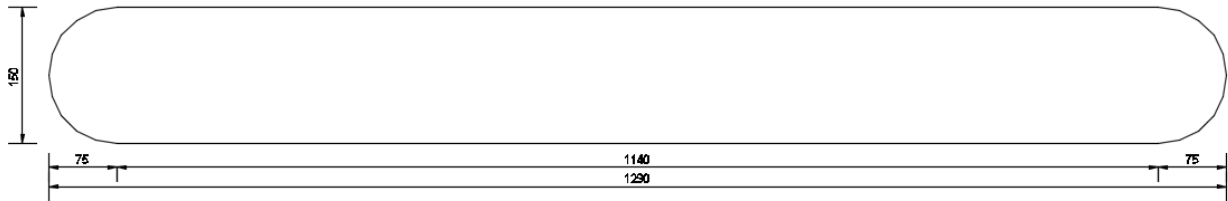
RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE – VI08 – CARREGGIATA NORD

SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASY,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASY,Sd</sub> [kNm]
PILA 2N	SLE - QUASI PERMANENTE 01	12.970,24	0,00	0,00	0,00	1.159,85
	SLE - QUASI PERMANENTE 02	10.316,84	0,00	0,00	0,00	1.225,65
	SLE - FREQUENTE 01	16.581,94	0,00	0,00	0,00	5.396,07
	SLE - FREQUENTE 02	13.928,54	0,00	0,00	0,00	5.461,87
	SLE - FREQUENTE 03	14.960,06	0,00	0,00	0,00	10.768,53
	SLE - FREQUENTE 04	12.306,66	0,00	0,00	0,00	10.834,33
	SLE - FREQUENTE 05	12.970,48	0,00	46,06	0,00	1.711,34
	SLE - FREQUENTE 06	10.317,08	0,00	46,06	0,00	1.777,14
	SLE - FREQUENTE 07	13.235,58	0,00	0,00	0,00	1.153,27
	SLE - FREQUENTE 08	10.051,50	0,00	0,00	0,00	1.232,23
	SLE - CARATTERISTICA 01	18.051,90	0,00	138,18	0,00	8.456,05
	SLE - CARATTERISTICA 02	14.867,82	0,00	138,18	0,00	8.535,01
	SLE - CARATTERISTICA 03	15.889,40	0,00	138,18	0,00	15.619,32
	SLE - CARATTERISTICA 04	12.705,32	0,00	138,18	0,00	15.698,28
	SLE - CARATTERISTICA 05	16.848,00	328,40	138,18	2.788,12	7.043,97
	SLE - CARATTERISTICA 06	13.663,92	328,40	138,18	2.788,12	7.122,93
	SLE - CARATTERISTICA 07	15.226,12	328,40	138,18	2.788,12	12.416,43
	SLE - CARATTERISTICA 08	12.042,04	328,40	138,18	2.788,12	12.495,39
	SLE - CARATTERISTICA 09	16.848,48	0,00	230,30	0,00	8.146,96
	SLE - CARATTERISTICA 10	13.664,40	0,00	230,30	0,00	8.225,92
	SLE - CARATTERISTICA 11	15.226,60	0,00	230,30	0,00	13.519,41
	SLE - CARATTERISTICA 12	12.042,52	0,00	230,30	0,00	13.598,37
	SLE - CARATTERISTICA 13	17.909,36	0,00	138,18	0,00	7.017,65
	SLE - CARATTERISTICA 14	12.602,56	0,00	138,18	0,00	7.149,25
	SLE - CARATTERISTICA 15	16.287,48	0,00	138,18	0,00	12.390,11
	SLE - CARATTERISTICA 16	10.980,68	0,00	138,18	0,00	12.521,71
	SLU - STR 01	24.066,02	0,00	207,27	0,00	11.748,03
	SLU - STR 02	20.245,13	0,00	207,27	0,00	11.842,78
	SLU - STR 03	21.146,65	0,00	207,27	0,00	21.418,45
	SLU - STR 04	17.325,75	0,00	207,27	0,00	21.513,21
	SLU - STR 05	22.440,76	443,34	207,27	3.763,96	9.841,73
	SLU - STR 06	18.619,86	443,34	207,27	3.763,96	9.936,48
	SLU - STR 07	20.251,23	443,34	207,27	3.763,96	17.094,55
	SLU - STR 08	16.430,33	443,34	207,27	3.763,96	17.189,30
	SLU - STR 09	22.441,48	0,00	345,45	0,00	11.496,21
	SLU - STR 10	18.620,58	0,00	345,45	0,00	11.590,96
	SLU - STR 11	20.251,95	0,00	345,45	0,00	18.749,03
	SLU - STR 12	16.431,05	0,00	345,45	0,00	18.843,78
	SLU - STR 13	23.714,39	0,00	207,27	0,00	9.810,15
	SLU - STR 14	17.346,23	0,00	207,27	0,00	9.968,07
	SLU - STR 15	21.524,86	0,00	207,27	0,00	17.062,96
	SLU - STR 16	15.156,70	0,00	207,27	0,00	17.220,88
	SLV 01	12.970,24	892,27	159,87	7.304,62	2.766,39
	SLV 02	10.316,84	892,27	159,87	7.304,62	2.832,19
	SLV 03	12.970,24	892,27	-159,87	7.304,62	-446,70
	SLV 04	10.316,84	892,27	-159,87	7.304,62	-380,90
	SLV 05	12.970,24	-892,27	159,87	-7.304,62	2.766,39
	SLV 06	10.316,84	-892,27	159,87	-7.304,62	2.832,19
	SLV 07	12.970,24	-892,27	-159,87	-7.304,62	-446,70
	SLV 08	10.316,84	-892,27	-159,87	-7.304,62	-380,90
	SLV 09	12.970,24	267,68	532,88	2.191,39	6.515,00
	SLV 10	10.316,84	267,68	532,88	2.191,39	6.580,80
SLV 11	12.970,24	267,68	-532,88	2.191,39	-4.195,31	
SLV 12	10.316,84	267,68	-532,88	2.191,39	-4.129,51	
SLV 13	12.970,24	-267,68	532,88	-2.191,39	6.515,00	
SLV 14	10.316,84	-267,68	532,88	-2.191,39	6.580,80	
SLV 15	12.970,24	-267,68	-532,88	-2.191,39	-4.195,31	
SLV 16	10.316,84	-267,68	-532,88	-2.191,39	-4.129,51	



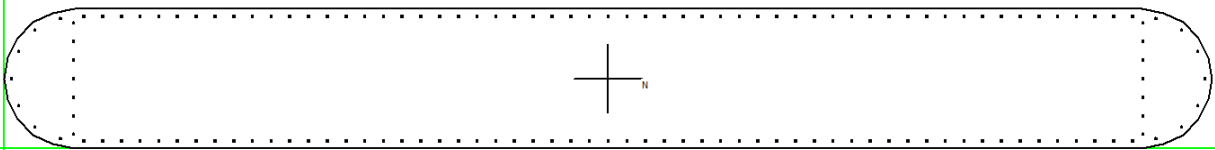
### 11.10.1 SEZIONE E ARMATURA DI VERIFICA

La sezione resistente del fusto presenta una sezione rettangolare con base pari a **11,40 m** e altezza pari a **1,50 m**. Ai lati sono presenti dei raccordi circolari con raggio pari a **0,75 m**. La lunghezza complessiva della sezione risulta pertanto pari a **12,90 m**.



L'armatura verticale è costituita da:

- **7+7 Ø20** disposti a raggiera sui raccordi circolari
- **7+7 Ø26** disposti sui lati corti (passo 20 cm)
- **57+57 Ø26** disposti sui lati lunghi (passo 20 cm)



Verifica C.A. S.L.U. - File: VI04 - FUSTO PILE NORD

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

Titolo: \_\_\_\_\_

N° Vertici: 22 Zoom N° barre: 142 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	0	75	1	5,31	74	15
2	4	98	2	5,31	74	35
3	14	119	3	5,31	74	55
4	31	136	4	5,31	74	75
5	52	146	5	5,31	74	95
6	75	150	6	5,31	74	115

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 16119,83 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 5108,17 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: -8588,71 kNm

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

Tipo rottura: \_\_\_\_\_

Materiali: B450C C32/40

ε<sub>su</sub>: 67,5 ‰ ε<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 391,3 N/mm² ε<sub>cu</sub>: 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 18,01 ‰  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 0,85  
 ε<sub>syd</sub>: 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 12,25  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,7333  
 τ<sub>c1</sub>: 2,114

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

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

Tipo flessione: Retta Deviata

N° rett.: 100

Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro θ°: 180

Precompresso:

L'armatura orizzontale è costituita da barre **Ø20/20**. Il copriferro minimo netto è assunto pari a **40 mm**.

Poiché l'armatura è stata mantenuta costante per tutte e tre le pile le verifiche sono state condotte in corrispondenza delle condizioni maggiormente gravose riguardanti tutte le pile. Sono state considerate le seguenti condizioni per tutte le combinazioni di carico considerate:

- N<sub>max</sub>
- N<sub>min</sub>
- M<sub>LONG,max</sub>
- M<sub>LONG,min</sub>
- M<sub>TRASV,max</sub>

- $M_{TRASV,min}$
- $V_{LONG,max}$
- $V_{LONG,min}$
- $V_{TRASV,max}$
- $V_{TRASV,min}$

Nella tabella successiva sono riportati i valori delle azioni sollecitanti di calcolo utilizzati per le verifiche strutturali:

CONDIZIONE	SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]
$N_{MAX}$	PILA 1N	SLE - QUASI PERMANENTE 01	14.670,80	0,00	0,00	0,00	-2.469,18
$N_{MIN}$	PILA 2N	SLE - QUASI PERMANENTE 02	10.316,84	0,00	0,00	0,00	1.225,65
$M_{LONG,MAX}$	PILA 1N	SLE - QUASI PERMANENTE 02	12.023,80	0,00	0,00	0,00	-2.421,58
$M_{LONG,MIN}$	PILA 1N	SLE - QUASI PERMANENTE 02	12.023,80	0,00	0,00	0,00	-2.421,58
$M_{TRASV,MAX}$	PILA 2N	SLE - QUASI PERMANENTE 02	10.316,84	0,00	0,00	0,00	1.225,65
$M_{TRASV,MIN}$	PILA 1N	SLE - QUASI PERMANENTE 01	14.670,80	0,00	0,00	0,00	-2.469,18
$N_{MAX}$	PILA 1N	SLE - FREQUENTE 01	18.285,72	0,00	0,00	0,00	-6.881,94
$N_{MIN}$	PILA 2N	SLE - FREQUENTE 08	10.051,50	0,00	0,00	0,00	1.232,23
$M_{LONG,MAX}$	PILA 1N	SLE - FREQUENTE 06	12.023,48	2,90	-46,40	26,93	-3.028,83
$M_{LONG,MIN}$	PILA 1N	SLE - FREQUENTE 03	16.681,32	0,00	0,00	0,00	-12.187,06
$M_{TRASV,MAX}$	PILA 1N	SLE - FREQUENTE 04	12.306,66	0,00	0,00	0,00	10.834,33
$M_{TRASV,MIN}$	PILA 2N	SLE - FREQUENTE 03	16.681,32	0,00	0,00	0,00	-12.187,06
$N_{MAX}$	PILA 1N	SLE - CARATTERISTICA 01	19.754,44	8,70	-139,20	80,78	-10.179,36
$N_{MIN}$	PILA 2N	SLE - CARATTERISTICA 16	10.980,68	0,00	138,18	0,00	12.521,71
$M_{LONG,MAX}$	PILA 1N	SLE - CARATTERISTICA 07	16.945,06	326,00	-139,20	3.126,86	-14.013,57
$M_{LONG,MIN}$	PILA 1N	SLE - CARATTERISTICA 04	12.705,32	0,00	138,18	0,00	15.698,28
$M_{TRASV,MAX}$	PILA 2N	SLE - CARATTERISTICA 04	12.705,32	0,00	138,18	0,00	15.698,28
$M_{TRASV,MIN}$	PILA 1N	SLE - CARATTERISTICA 03	17.615,24	8,70	-139,20	80,78	-17.252,86
$N_{MAX}$	PILA 1N	SLU - STR 01	26.366,80	13,05	-208,80	121,17	-13.862,31
$N_{MIN}$	PILA 2N	SLU - STR 16	15.156,70	0,00	207,27	0,00	17.220,88
$M_{LONG,MAX}$	PILA 1N	SLU - STR 07	22.574,15	441,41	-208,80	4.233,37	-19.038,49
$M_{LONG,MIN}$	PILA 2N	SLU - STR 04	17.325,75	0,00	207,27	0,00	21.513,21
$M_{TRASV,MAX}$	PILA 2N	SLU - STR 03	17.325,75	0,00	207,27	0,00	21.513,21
$M_{TRASV,MIN}$	PILA 1N	SLU - STR 04	23.478,88	13,05	-208,80	121,17	-23.411,53
$V_{LONG,MAX}$	PILA 2N	SLU - STR 08	16.430,33	443,34	207,27	3.763,96	17.189,30
$V_{LONG,MIN}$	PILA 2N	SLU - STR 04	17.325,75	0,00	207,27	0,00	21.513,21
$V_{TRASV,MAX}$	PILA 2N	SLU - STR 12	16.431,05	0,00	345,45	0,00	18.843,78
$V_{TRASV,MIN}$	PILA 1N	SLU - STR 12	18.761,51	21,75	-348,00	201,94	-20.791,69
$N_{MAX}$	PILA 1N	SLV 07	14.670,80	-1.039,68	-188,85	-9.664,78	-4.567,71
$N_{MIN}$	PILA 2N	SLV 14	10.316,84	-267,68	532,88	-2.191,39	6.580,80
$M_{LONG,MAX}$	PILA 1N	SLV 03	14.670,80	1.039,68	-188,85	9.664,78	-4.567,71
$M_{LONG,MIN}$	PILA 1N	SLV 07	14.670,80	-1.039,68	-188,85	-9.664,78	-4.567,71
$M_{TRASV,MAX}$	PILA 2N	SLV 10	10.316,84	267,68	532,88	2.191,39	6.580,80
$M_{TRASV,MIN}$	PILA 1N	SLV 11	14.670,80	311,90	-629,50	2.899,43	-9.464,29
$V_{LONG,MAX}$	PILA 1N	SLV 03	14.670,80	1.039,68	-188,85	9.664,78	-4.567,71
$V_{LONG,MIN}$	PILA 1N	SLV 07	14.670,80	-1.039,68	-188,85	-9.664,78	-4.567,71
$V_{TRASV,MAX}$	PILA 1N	SLV 10	12.023,80	311,90	629,50	2.899,43	4.573,53
$V_{TRASV,MIN}$	PILA 1N	SLV 12	12.023,80	311,90	-629,50	2.899,43	-9.416,69

### 11.10.2 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI											
CONDIZIONE	SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	$N_{Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]	$\sigma_c$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA
$N_{MAX}$	PILA 1N	SLE - QUASI PERMANENTE 01	14.670,80	0,00	-2.469,18	0,80	14,94	-	360,00	18,75	POSITIVA
$N_{MIN}$	PILA 2N	SLE - QUASI PERMANENTE 02	10.316,84	0,00	1.225,65	0,55	14,94	-	360,00	27,27	POSITIVA
$M_{LONG,MAX}$	PILA 1N	SLE - QUASI PERMANENTE 02	12.023,80	0,00	-2.421,58	0,66	14,94	-	360,00	22,54	POSITIVA
$M_{LONG,MIN}$	PILA 1N	SLE - QUASI PERMANENTE 02	12.023,80	0,00	-2.421,58	0,66	14,94	-	360,00	22,54	POSITIVA
$M_{TRASV,MAX}$	PILA 2N	SLE - QUASI PERMANENTE 02	10.316,84	0,00	1.225,65	0,55	14,94	-	360,00	27,27	POSITIVA
$M_{TRASV,MIN}$	PILA 1N	SLE - QUASI PERMANENTE 01	14.670,80	0,00	-2.469,18	0,80	14,94	-	360,00	18,75	POSITIVA
$N_{MAX}$	PILA 1N	SLE - FREQUENTE 01	18.285,72	0,00	-6.881,94	1,09	14,94	-	360,00	13,76	POSITIVA
$N_{MIN}$	PILA 2N	SLE - FREQUENTE 08	10.051,50	0,00	1.232,23	0,53	14,94	-	360,00	27,94	POSITIVA
$M_{LONG,MAX}$	PILA 1N	SLE - FREQUENTE 06	12.023,48	26,93	-3.028,83	0,68	14,94	-	360,00	22,00	POSITIVA
$M_{LONG,MIN}$	PILA 1N	SLE - FREQUENTE 03	16.681,32	0,00	-12.187,06	1,14	14,94	-	360,00	13,16	POSITIVA
$M_{TRASV,MAX}$	PILA 1N	SLE - FREQUENTE 04	12.306,66	0,00	10.834,33	0,88	14,94	-	360,00	16,93	POSITIVA
$M_{TRASV,MIN}$	PILA 2N	SLE - FREQUENTE 03	16.681,32	0,00	-12.187,06	1,14	14,94	-	360,00	13,16	POSITIVA
$N_{MAX}$	PILA 1N	SLE - CARATTERISTICA 01	19.754,44	80,78	-10.179,36	1,24	19,92	-	360,00	16,01	POSITIVA
$N_{MIN}$	PILA 2N	SLE - CARATTERISTICA 16	10.980,68	0,00	12.521,71	0,86	19,92	-	360,00	23,24	POSITIVA
$M_{LONG,MAX}$	PILA 1N	SLE - CARATTERISTICA 07	16.945,06	3.126,86	-14.013,57	1,76	19,92	-	360,00	11,34	POSITIVA
$M_{LONG,MIN}$	PILA 1N	SLE - CARATTERISTICA 04	12.705,32	0,00	15.698,28	1,02	19,92	-	360,00	19,51	POSITIVA
$M_{TRASV,MAX}$	PILA 2N	SLE - CARATTERISTICA 04	12.705,32	0,00	15.698,28	1,02	19,92	-	360,00	19,51	POSITIVA
$M_{TRASV,MIN}$	PILA 1N	SLE - CARATTERISTICA 03	17.615,24	80,78	-17.252,86	1,31	19,92	-	360,00	15,23	POSITIVA

### 11.10.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

Poiché, per le combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti e Frequenti, la sezione risulta sempre compressa, le verifiche allo Stato Limite di limitazione delle tensioni risultano implicitamente soddisfatte.

### 11.10.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE DEVIATA

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE DEVIATA										
CONDIZIONE	SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	N <sub>sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	M <sub>LONG,RS</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,RS</sub> [kNm]	P <sub>1W</sub>	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA
N <sub>MAX</sub>	PLA 1N	SLU - STR 01	26.366,80	121,17	-13.862,31	2.623,00	-297.187,00	0,047	21,44	POSITIVA
N <sub>MIN</sub>	PLA 2N	SLU - STR 16	15.156,70	0,00	17.220,88	0,00	244.456,00	0,070	14,19	POSITIVA
M <sub>LONG,MAX</sub>	PLA 1N	SLU - STR 07	22.574,15	4.233,37	-19.038,49	32.557,00	-111.224,00	0,168	5,94	POSITIVA
M <sub>LONG,MIN</sub>	PLA 2N	SLU - STR 04	17.325,75	0,00	21.513,21	0,00	255.098,00	0,084	11,86	POSITIVA
M <sub>TRASV,MAX</sub>	PLA 2N	SLU - STR 03	17.325,75	0,00	21.513,21	0,00	255.098,00	0,084	11,86	POSITIVA
M <sub>TRASV,MIN</sub>	PLA 1N	SLU - STR 04	23.478,88	121,17	-23.411,53	1.569,00	-284.259,00	0,082	12,14	POSITIVA
N <sub>MAX</sub>	PLA 1N	SLV 07	14.670,80	-9.664,78	-4.567,71	-28.824,00	-65.716,00	0,149	6,71	POSITIVA
N <sub>MIN</sub>	PLA 2N	SLV 14	10.316,84	-2.191,39	6.580,80	-26.033,00	65.769,00	0,098	10,20	POSITIVA
M <sub>LONG,MAX</sub>	PLA 1N	SLV 03	14.670,80	9.664,78	-4.567,71	28.824,00	-65.617,00	0,149	6,71	POSITIVA
M <sub>LONG,MIN</sub>	PLA 1N	SLV 07	14.670,80	-9.664,78	-4.567,71	-28.824,00	-65.716,00	0,149	6,71	POSITIVA
M <sub>TRASV,MAX</sub>	PLA 2N	SLV 10	10.316,84	2.191,39	6.580,80	25.237,00	101.618,00	0,066	15,10	POSITIVA
M <sub>TRASV,MIN</sub>	PLA 1N	SLV 11	14.670,80	2.899,43	-9.464,29	28.824,00	-65.716,00	0,138	7,25	POSITIVA

### 11.10.5 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO BIASSIALE

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO BIASSIALE										
CONDIZIONE	SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	V <sub>LONG,RS</sub> [kN]	V <sub>TRASV,RS</sub> [kN]	P <sub>V</sub>	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA	
V <sub>LONG,MAX</sub>	PLA 2N	SLU - STR 08	443,34	207,27	1.614,51	12.562,18	0,29	3,44	POSITIVA	
V <sub>LONG,MIN</sub>	PLA 2N	SLU - STR 04	0,00	207,27	1.614,51	12.562,18	0,02	60,61	POSITIVA	
V <sub>TRASV,MAX</sub>	PLA 2N	SLU - STR 12	0,00	345,45	1.614,51	12.562,18	0,03	36,36	POSITIVA	
V <sub>TRASV,MIN</sub>	PLA 1N	SLU - STR 12	21,75	-348,00	1.614,51	12.562,18	0,04	24,29	POSITIVA	
V <sub>LONG,MAX</sub>	PLA 1N	SLV 03	1.039,68	-188,85	1.614,51	12.562,18	0,66	1,52	POSITIVA	
V <sub>LONG,MIN</sub>	PLA 1N	SLV 07	-1.039,68	-188,85	1.614,51	12.562,18	0,66	1,52	POSITIVA	
V <sub>TRASV,MAX</sub>	PLA 1N	SLV 10	311,90	629,50	1.614,51	12.562,18	0,24	4,11	POSITIVA	
V <sub>TRASV,MIN</sub>	PLA 1N	SLV 12	311,90	-629,50	1.614,51	12.562,18	0,24	4,11	POSITIVA	

## 11.11 VERIFICA GEOTECNICA E STRUTTURALE DEI PALI DI FONDAZIONE

### 11.11.1 DEFINIZIONE DELLA STRATIGRAFIA E DEI PARAMETRI GEOMECCANICI PER LE VERIFICHE GEOTECNICHE DEI PALI DI FONDAZIONE

Sulla base di quanto riportato all'interno del profilo geotecnico, sono state desunte le seguenti stratigrafie per le tre pile in esame. Per la verifica dei pali di fondazione è stata successivamente definita una stratigrafia media, all'interno della quale sono state definite, per ciascuno strato, delle profondità medie:

DEFINIZIONE DELLA STRATIGRAFIA						
STRATO	SPESSORE STRATI TERRENO			STRATIGRAFIA MEDIA	QUOTA INIZIO STRATO [m]	QUOTA FINE STRATO [m]
	SOTTOSTRUTTURA					
	PILA P1N	PILA P2N	-			
Ug1a	3,53	3,72	-	3,62	0,00	3,62
Ug1	5,80	5,85	-	5,83	3,62	9,45
Ug2	13,49	13,69	-	13,59	9,45	23,04

Per le verifiche geotecniche sono stati successivamente definiti, sulla base di quanto riportato all'interno della relazione geotecnica, valori medi per i parametri geomeccanici:

STRATO	$\gamma_{\text{medio}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi_{\text{medio}}$ [°]	$c'_{\text{medio}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Ug1a	19,00	30,50	2,50
Ug1	20,00	37,50	0,00
Ug2	19,00	32,50	5,00

Per la determinazione del modulo di deformazione orizzontale del terreno  $n_h$  si è fatto riferimento alla seguente relazione (Viggiani – 1999 – [14.25]):

$$n_h = \frac{A \cdot \gamma}{1,35}$$

Il coefficiente A per terreni incoerenti è determinato secondo la seguente tabella (Viggiani 1999 – Tab. 14.5), in relazione allo stato di addensamento del terreno:

Stato di addensamento	Sciolto	Medio	Denso
Campo dei valori di A	100 ÷ 300	300 ÷ 1000	1000 ÷ 3000
Valore consigliato di A	200	600	1500
$N_h$ [N/cm <sup>3</sup> ], sabbie non immerse	2,5	7,5	20
$N_h$ [N/cm <sup>3</sup> ], sabbie immerse	1,5	5	12

È stato considerato, a favore di sicurezza, uno stato di addensamento "medio".

Di seguito è riportata, per ciascuno strato di terreno individuato, la determinazione del modulo di deformazione orizzontale. Tale determinazione è stata eseguita mediante una media ponderata su tutta la lunghezza del palo (19,00 m) dei valori del modulo di deformazione orizzontale di ciascuno strato di terreno:

STRATO	$H_{\text{strato}}$ [m]	STATO DI ADDENSAMENTO	A (Viggiani)	$\gamma_{\text{medio}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n_h$ [N/cm <sup>3</sup> ]
Ug1a	3,62	MEDIO	600,00	19,00	8,44
Ug1	5,83	MEDIO	600,00	20,00	8,89
Ug2	9,55	MEDIO	600,00	19,00	8,44

Modulo di deformazione orizzontale del terreno - Valore medio ponderato  
 Modulo di deformazione orizzontale del terreno - Valore medio ponderato

$n_{h, \text{medio}}$  8,58 [N/cm<sup>3</sup>]  
 $n_{h, \text{medio}}$  8.580,78 [kN/m<sup>3</sup>]

### 11.11.2 FORMULAZIONI ADOTTATE PER LA VERIFICA DEL CARICO LIMITE ULTIMO

La stima della capacità portante per carico verticale di un palo isolato  $Q_{LIM}$  mediante formule statiche è ottenuta valutando i massimi mobilizzabili, in condizioni di equilibrio limite, della resistenza laterale  $Q_S$  e di quella di punta  $Q_P$ :

$$Q_{LIM} + W_P = Q_S + Q_P$$

essendo  $W_P$  il peso proprio del palo.

Si fanno le seguenti ipotesi:

- il carico limite del sistema palo – terreno è condizionato dalla resistenza del terreno e non da quella del palo;
- il palo è un corpo cilindrico rigido;
- i termini di capacità portante per attrito e/o aderenza laterale  $Q_S$  e di capacità portante di punta  $Q_P$  non si influenzano reciprocamente e possono essere determinati separatamente.

#### 11.11.2.1 Palo in terreno coesivo saturo

##### Stima della capacità portante laterale $Q_S$

La capacità portante per aderenza e/o per attrito laterale  $Q_S$  per un palo di diametro  $D$  e lunghezza  $L$  è per definizione:

$$Q_S = \pi \cdot D \cdot \int_0^L \tau_s \cdot dz$$

Si assume che le tensioni tangenziali limite siano una quota parte della resistenza a taglio non drenata originaria del terreno indisturbato:

$$\tau_s = \alpha \cdot c_u$$

In cui  $\alpha$  è un coefficiente empirico di aderenza che dipende dal tipo di terreno, dalla resistenza al taglio non drenata del terreno indisturbato, dal metodo di costruzione del palo, dal tempo, dalla profondità e dal cedimento del palo.

Per la valutazione del coefficiente  $\alpha$  per i pali trivellati si assume la seguente formulazione con  $c_u$  espresso in [kPa] (Viggiani, 1999):

- $c_u < 25 \rightarrow \alpha = 0,70$
- $25 < c_u < 70 \rightarrow \alpha = 0,70 - 0,08 \cdot (c_u - 25)$
- $70 < c_u \rightarrow \alpha = 0,35$

##### Stima della capacità portante di punta $Q_P$

Per la stima della capacità portante di punta  $Q_P$  si esegue un'analisi in condizioni non drenate, in termini di tensioni totali. L'equazione di riferimento è formalmente identica a quella della capacità portante di fondazioni superficiali su terreno coesivo in condizioni non drenate:

$$Q_P = A_P \cdot q_P = A_P \cdot (c_u \cdot N_c + \sigma_{v0,P})$$

in cui:

- $A_P$  è l'area di base del palo;
- $q_P$  è la capacità portante unitaria;
- $c_u$  è la resistenza al taglio in condizioni non drenate del terreno alla profondità della base del palo;
- $\sigma_{v0,P}$  è la tensione verticale totale alla punta;

- $N_c$  è il fattore di capacità portante, il cui valore è assunto pari a **9,00**.

### 11.11.2.2 Palo in terreno incoerente

Nel caso di pali in terreni incoerenti, e quindi a elevata permeabilità, l'analisi è svolta sempre con riferimento alle condizioni drenate e quindi in termini di tensioni efficaci.

#### Stima della capacità portante laterale $Q_s$

La capacità portante per aderenza e/o per attrito laterale per un palo di diametro  $D$  e lunghezza  $L$  è per definizione:

$$Q_s = \pi \cdot D \cdot \int_0^L \tau_s \cdot dz$$

Si assume che le sovrappressioni interstiziali che si generano durante la messa in opera del palo si siano dissipate al momento di applicazione del carico e che pertanto la tensione tangenziale limite possa essere valutata, con riferimento alle tensioni efficaci, nel modo seguente:

$$\tau_s = \sigma'_h \cdot \tan \delta = K \cdot \sigma'_{v0} \cdot \tan \delta$$

in cui:

- $\sigma'_h$  è la tensione efficace orizzontale nel terreno a contatto con il palo;
- $\sigma'_{v0}$  è la tensione efficace verticale iniziale prima della messa in opera del palo;
- $K$  è un coefficiente di spinta, rapporto fra  $\sigma'_h$  e  $\sigma'_{v0} \rightarrow K = 1 - \text{sen}(\varphi')$
- $\tan \delta$  è il coefficiente di attrito palo – terreno  $\rightarrow \mu = \tan \delta = \tan(\varphi')$

#### Stima della capacità portante di punta $Q_p$

Per la stima della capacità portante di punta  $Q_p$  dei pali in terreni incoerenti è stimata con l'equazione:

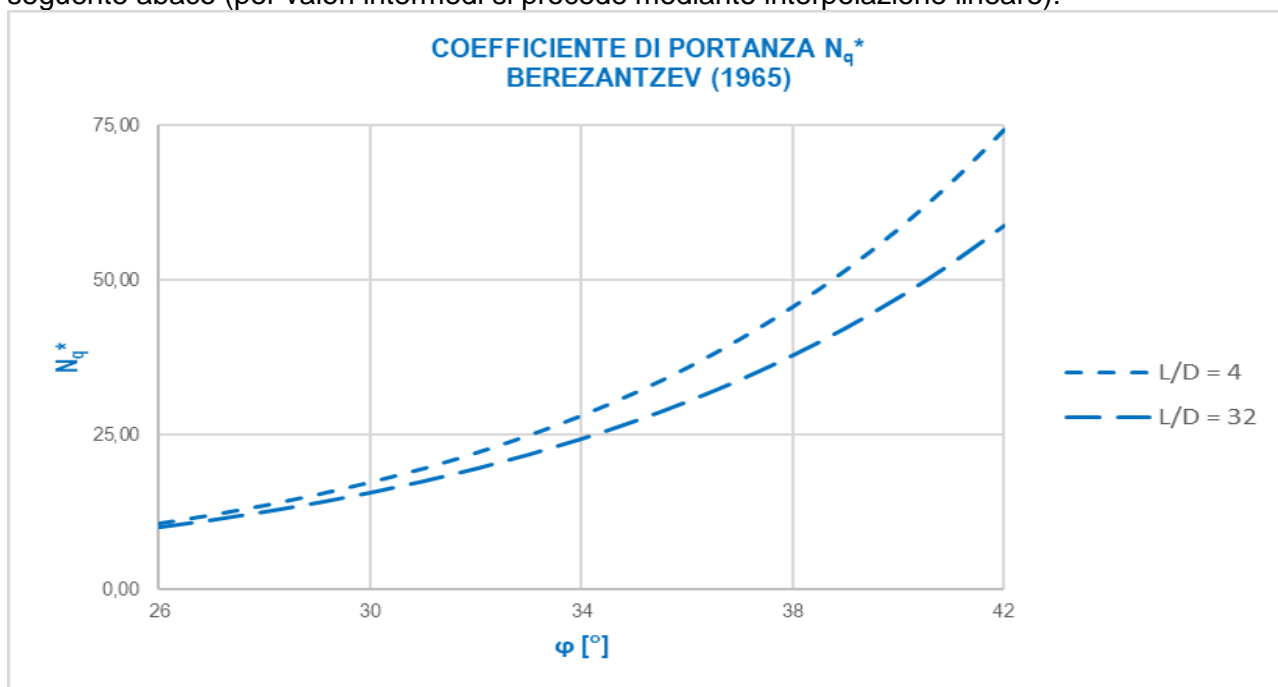
$$Q_p = A_p \cdot q_p = A_p \cdot \sigma'_{v0,p} \cdot N_q$$

in cui:

- $A_p$  è l'area di base del palo;
- $q_p$  è la capacità portante unitaria;
- $\sigma'_{v0,p}$  è la tensione verticale efficace alla punta;
- $N_q$  è il fattore di capacità portante.

### 11.11.3 VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI CAPACITÀ PORTANTE ALLA PUNTA N<sub>q</sub>

Il fattore di capacità portante  $N_q$  è definito mediante il metodo di Berezantzev "ridotto" (1965), in funzione al valore dell'angolo di attrito del terreno in corrispondenza della base del palo e del rapporto tra lunghezza del palo  $L$  e diametro del palo  $D$ . Il valore di  $N_q^*$  è estrapolabile dal seguente abaco (per valori intermedi si procede mediante interpolazione lineare):



Avendo già utilizzato un coefficiente di capacità portante ridotto, non è stata considerata la riduzione di Kishida per gli angoli di attrito (condizione eccessivamente cautelativa).

### 11.11.4 CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE LATERALE CARATTERISTICA

Di seguito è riportata la determinazione del valore caratteristico della portanza laterale per una lunghezza dei pali pari a **19,00 m**:

CARICO LIMITE ULTIMO DEI PALI DI FONDAZIONE			
Diametro del palo	D	1,20	[m]
Lunghezza del palo	L	19,00	[m]
Quota di falda	Q.F.	23,00	[m]
Pressione al piano di posa della zattera di fondazione	p	0,00	[kN/m <sup>2</sup> ]

CALCOLO DELLA RESISTENZA LATERALE CARATTERISTICA												
Z [m]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	γ' [kN/m <sup>3</sup> ]	γ <sub>w</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	σ <sub>v</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>v</sub> ' [kN/m <sup>2</sup> ]	φ [°]	K = 1-sen(φ)	μ=tan(δ)=tan(φ)	τ <sub>s</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	τ <sub>s,media</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	R <sub>L,k</sub> [kN]
0,00	19,00	9,00	10,00	0,00	0,00	0,00	30,50	0,492	0,589	0,00	0,00	0,00
0,50	19,00	9,00	10,00	9,50	0,00	9,50	30,50	0,492	0,589	2,76	1,38	2,60
1,00	19,00	9,00	10,00	19,00	0,00	19,00	30,50	0,492	0,589	5,51	4,13	10,39
1,50	19,00	9,00	10,00	28,50	0,00	28,50	30,50	0,492	0,589	8,27	6,89	23,38
2,00	19,00	9,00	10,00	38,00	0,00	38,00	30,50	0,492	0,589	11,02	9,65	41,56
2,50	19,00	9,00	10,00	47,50	0,00	47,50	30,50	0,492	0,589	13,78	12,40	64,93
3,00	19,00	9,00	10,00	57,00	0,00	57,00	30,50	0,492	0,589	16,53	15,16	93,50
3,50	19,00	9,00	10,00	66,50	0,00	66,50	30,50	0,492	0,589	19,29	17,91	127,27
3,62	19,00	9,00	10,00	68,80	0,00	68,80	30,50	0,492	0,589	19,96	19,62	136,22
4,00	20,00	10,00	10,00	76,38	0,00	76,38	37,50	0,391	0,767	22,93	21,44	166,86
4,50	20,00	10,00	10,00	86,38	0,00	86,38	37,50	0,391	0,767	25,93	24,43	212,91
5,00	20,00	10,00	10,00	96,38	0,00	96,38	37,50	0,391	0,767	28,93	27,43	264,62
5,50	20,00	10,00	10,00	106,38	0,00	106,38	37,50	0,391	0,767	31,94	30,43	321,98
6,00	20,00	10,00	10,00	116,38	0,00	116,38	37,50	0,391	0,767	34,94	33,44	385,01
6,50	20,00	10,00	10,00	126,38	0,00	126,38	37,50	0,391	0,767	37,94	36,44	453,70
7,00	20,00	10,00	10,00	136,38	0,00	136,38	37,50	0,391	0,767	40,94	39,44	528,04
7,50	20,00	10,00	10,00	146,38	0,00	146,38	37,50	0,391	0,767	43,94	42,44	608,04
8,00	20,00	10,00	10,00	156,38	0,00	156,38	37,50	0,391	0,767	46,95	45,45	693,71
8,50	20,00	10,00	10,00	166,38	0,00	166,38	37,50	0,391	0,767	49,95	48,45	785,03
9,00	20,00	10,00	10,00	176,38	0,00	176,38	37,50	0,391	0,767	52,96	51,45	882,01
9,45	20,00	10,00	10,00	185,37	0,00	185,37	37,50	0,391	0,767	55,65	54,30	974,02
9,50	19,00	9,00	10,00	186,33	0,00	186,33	32,50	0,463	0,637	54,92	55,29	984,55
10,00	19,00	9,00	10,00	195,83	0,00	195,83	32,50	0,463	0,637	57,72	56,32	1.090,72
10,50	19,00	9,00	10,00	205,33	0,00	205,33	32,50	0,463	0,637	60,53	59,13	1.202,17
11,00	19,00	9,00	10,00	214,83	0,00	214,83	32,50	0,463	0,637	63,33	61,93	1.318,89
11,50	19,00	9,00	10,00	224,33	0,00	224,33	32,50	0,463	0,637	66,13	64,73	1.440,90
12,00	19,00	9,00	10,00	233,83	0,00	233,83	32,50	0,463	0,637	68,93	67,53	1.568,18
12,50	19,00	9,00	10,00	243,33	0,00	243,33	32,50	0,463	0,637	71,73	70,33	1.700,74
13,00	19,00	9,00	10,00	252,83	0,00	252,83	32,50	0,463	0,637	74,53	73,13	1.838,58
13,50	19,00	9,00	10,00	262,33	0,00	262,33	32,50	0,463	0,637	77,33	75,93	1.981,70
14,00	19,00	9,00	10,00	271,83	0,00	271,83	32,50	0,463	0,637	80,13	78,73	2.130,10
14,50	19,00	9,00	10,00	281,33	0,00	281,33	32,50	0,463	0,637	82,93	81,53	2.283,78
15,00	19,00	9,00	10,00	290,83	0,00	290,83	32,50	0,463	0,637	85,73	84,33	2.442,73
15,50	19,00	9,00	10,00	300,33	0,00	300,33	32,50	0,463	0,637	88,53	87,13	2.606,97
16,00	19,00	9,00	10,00	309,83	0,00	309,83	32,50	0,463	0,637	91,33	89,93	2.776,48
16,50	19,00	9,00	10,00	319,33	0,00	319,33	32,50	0,463	0,637	94,13	92,73	2.951,27
17,00	19,00	9,00	10,00	328,83	0,00	328,83	32,50	0,463	0,637	96,93	95,53	3.131,34
17,50	19,00	9,00	10,00	338,33	0,00	338,33	32,50	0,463	0,637	99,73	98,33	3.316,68
18,00	19,00	9,00	10,00	347,83	0,00	347,83	32,50	0,463	0,637	102,53	101,13	3.507,31
18,50	19,00	9,00	10,00	357,33	0,00	357,33	32,50	0,463	0,637	105,33	103,93	3.703,21
19,00	19,00	9,00	10,00	366,83	0,00	366,83	32,50	0,463	0,637	108,13	106,73	3.904,40
19,50	19,00	9,00	10,00	376,33	0,00	376,33	32,50	0,463	0,637	110,93	109,53	4.110,86
20,00	19,00	9,00	10,00	385,83	0,00	385,83	32,50	0,463	0,637	113,73	112,33	4.322,60
20,50	19,00	9,00	10,00	395,33	0,00	395,33	32,50	0,463	0,637	116,53	115,13	4.539,62
21,00	19,00	9,00	10,00	404,83	0,00	404,83	32,50	0,463	0,637	119,33	117,93	4.761,91
21,50	19,00	9,00	10,00	414,33	0,00	414,33	32,50	0,463	0,637	122,13	120,73	4.989,49
22,00	19,00	9,00	10,00	423,83	0,00	423,83	32,50	0,463	0,637	124,93	123,53	5.222,34
22,50	19,00	9,00	10,00	433,33	0,00	433,33	32,50	0,463	0,637	127,73	126,33	5.460,48
23,00	19,00	9,00	10,00	442,83	0,00	442,83	32,50	0,463	0,637	130,53	129,13	5.703,89
23,04	19,00	9,00	10,00	443,59	0,40	443,19	32,50	0,463	0,637	130,64	130,59	5.723,58

RESISTENZA LATERALE CARATTERISTICA DEL PALO DI FONDAZIONE

R<sub>L,k</sub> 3.904,40 [kN]



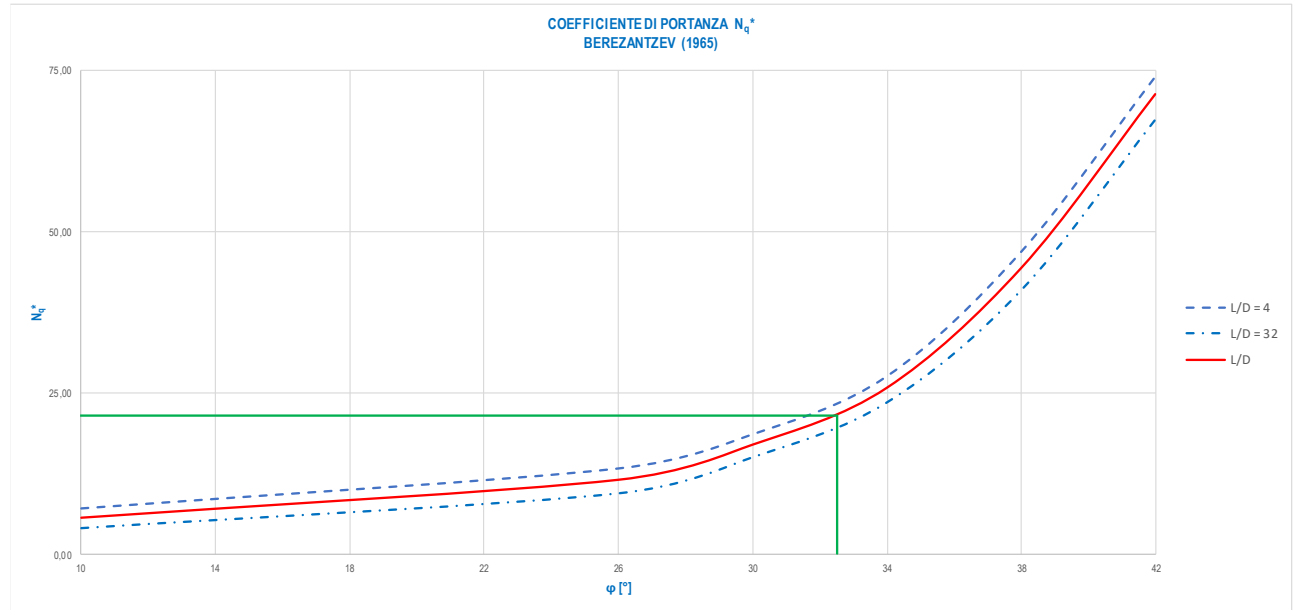
### 11.11.5 CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE DI PUNTA CARATTERISTICA

Di seguito è riportata la determinazione del valore caratteristico della portanza di punta per una lunghezza dei pali pari a **19,00 m**:

CALCOLO DELLA RESISTENZA CARATTERISTICA ALLA PUNTA

Angolo di attrito del terreno in corrispondenza della punta del palo  
 Rapporto L/D  
 Coefficiente di portanza alla punta

$\phi$	32,50	[°]
L/D	15,83	[-]
$N_q$	21,55	[-]



Area della sezione del palo  
 Pressione verticale efficace in corrispondenza della punta  
**RESISTENZA CARATTERISTICA DI PUNTA DEL PALO DI FONDAZIONE**

$A_p$	1,13	[m <sup>2</sup> ]
$\sigma'_v$	366,83	[kN/m <sup>2</sup> ]
$R_{p,k}$	8.940,55	[kN]

### 11.11.6 CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE TOTALE DI CALCOLO E VERIFICA DEL CARICO LIMITE ULTIMO

CALCOLO DELLA RESISTENZE DI CALCOLO

Numero di verticali indagate  
 Coefficiente di correlazione  
 Resistenza di calcolo del palo in compressione  
 Resistenza di calcolo del palo in trazione

n	1	[-]
$\xi$	1,70	[-]
$R_{c,sd}$	5.892,80	[kN]
$R_{t,sd}$	-1.837,36	[kN]

VERIFICA DEL CARICO LIMITE ULTIMO DEI PALI DI FONDAZIONE

SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	$N_{sd,max}$ [kN]	$R_{sd}$ [kN]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	$N_{sd,min}$ [kN]	$R_{sd}$ [kN]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	COEFFICIENTE DI SICUREZZA MINIMO	VERIFICA
PILA P1N	SLU - STR	4.469,24	5.892,80	1,32	1.703,07	5.892,80	3,46	1,32	POSITIVA
	SLV	3.185,41	5.892,80	1,85	895,90	5.892,80	6,58	1,85	POSITIVA
PILA P2N	SLU - STR	4.065,38	5.892,80	1,45	1.518,24	5.892,80	3,88	1,45	POSITIVA
	SLV	2.718,53	5.892,80	2,17	932,12	5.892,80	6,32	2,17	POSITIVA

Il minimo coefficiente di sicurezza è risultato pari a **1,32**.

### 11.11.7 VALUTAZIONE DELLE AZIONI FLETTENTI DI CALCOLO SUI PALI DI FONDAZIONE

Per la valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo sui pali di fondazione è stato utilizzato il metodo di Matlock & Reese con rigidità del suolo variabile con la profondità.

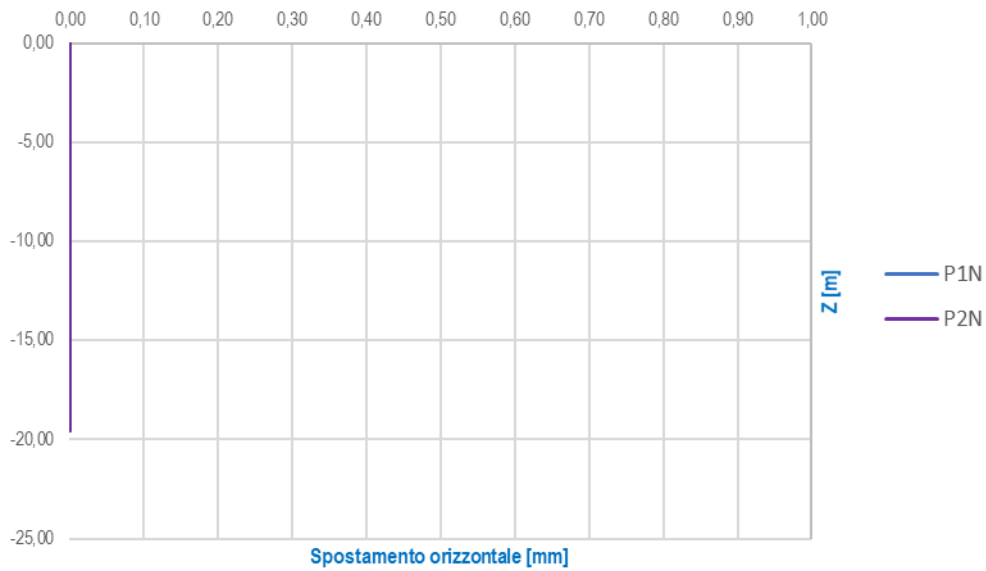
VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUI PALI DI FONDAZIONE		
Diametro del palo	D	1,20 [m]
Lunghezza del palo	L	19,00 [m]
Modulo elastico del calcestruzzo	$E_c$	31.220.190,00 [kN/m <sup>2</sup> ]
Momento di inerzia della sezione trasversale del palo	$J_p$	0,102 [m <sup>4</sup> ]
Modulo di deformazione orizzontale del terreno	$n_h$	8.580,78 [kN/m <sup>3</sup> ]
Fattore di rigidità	T	3,26 [m]
Rapporto L/T	$\lambda = L/T$	5,82 [-]
Coefficiente di profondità massimo	$Z_{max}$	5,82 [-]

AZIONI TAGLIANTI (RISULTANTI) DI CALCOLO IN TESTA PALO			
SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	$R_{V_{Sd},max}$ [kN]	MOMENTO SUPERIORE AGENTE IN TESTA PALO
			$M_1$ [kNm]
PILA P1S	SLE - QUASI PERMANENTE	0,00	0,00
	SLE - FREQUENTE	5,81	-17,64
	SLE - CARATTERISTICA	44,31	-134,49
	SLU - STR	61,04	-185,27
	SLV	158,31	-480,51
PILA P2S	SLE - QUASI PERMANENTE	0,00	0,00
	SLE - FREQUENTE	5,76	-17,48
	SLE - CARATTERISTICA	44,54	-135,18
	SLU - STR	61,17	-185,68
	SLV	139,53	-423,51

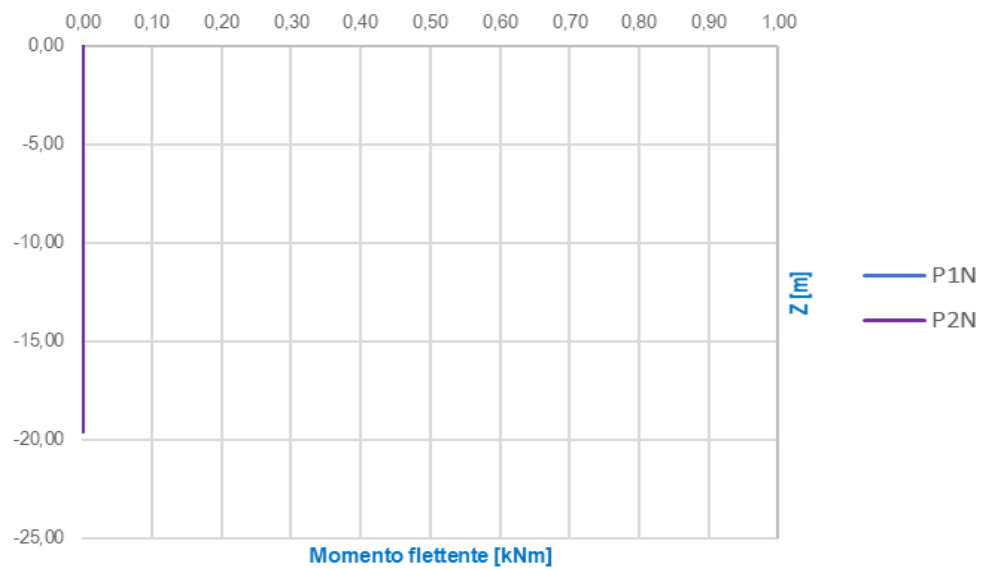
#### 11.11.7.1 Combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti

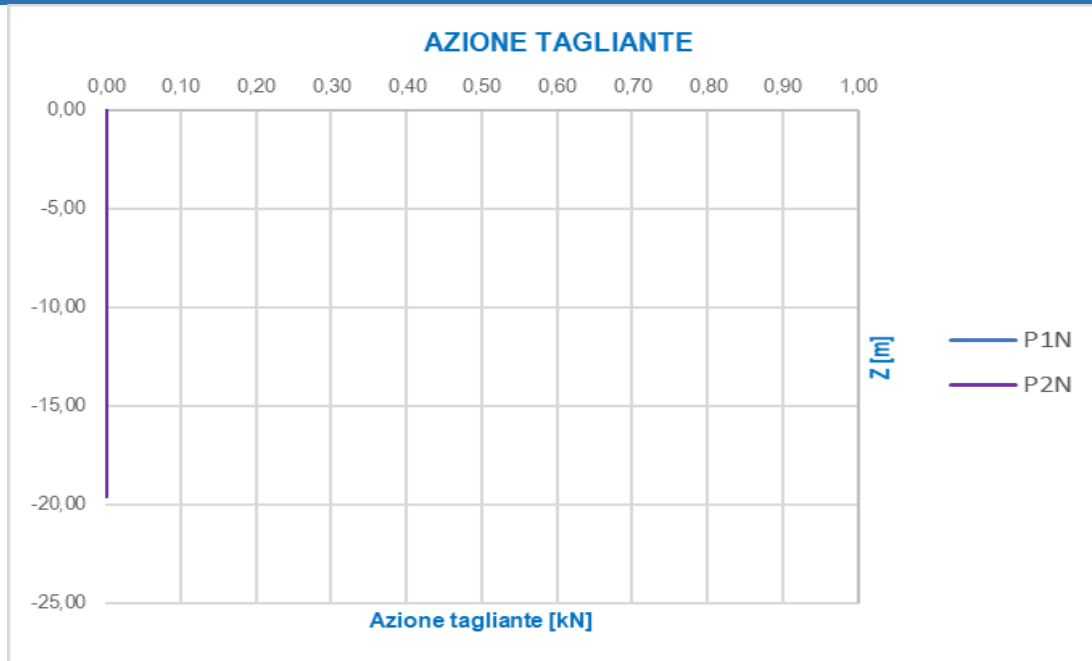
STATO LIMITE DI ESERCIZIO - QUASI PERMANENTE							
z/T	z [m]	PILA P1N			PILA P2N		
		$d_H$ [mm]	$M_{Sd}$ [kNm]	$V_{Sd}$ [kN]	$d_H$ [mm]	$M_{Sd}$ [kNm]	$V_{Sd}$ [kN]
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-0,10	-0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-0,20	-0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-0,30	-0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-0,40	-1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-0,50	-1,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-0,60	-1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-0,70	-2,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-0,80	-2,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-0,90	-2,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-1,00	-3,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-1,20	-3,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-1,40	-4,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-1,60	-5,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-1,80	-5,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-2,00	-6,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-3,00	-9,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-4,00	-13,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-5,00	-16,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-6,00	-19,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### SPOSTAMENTO ORIZZONTALE



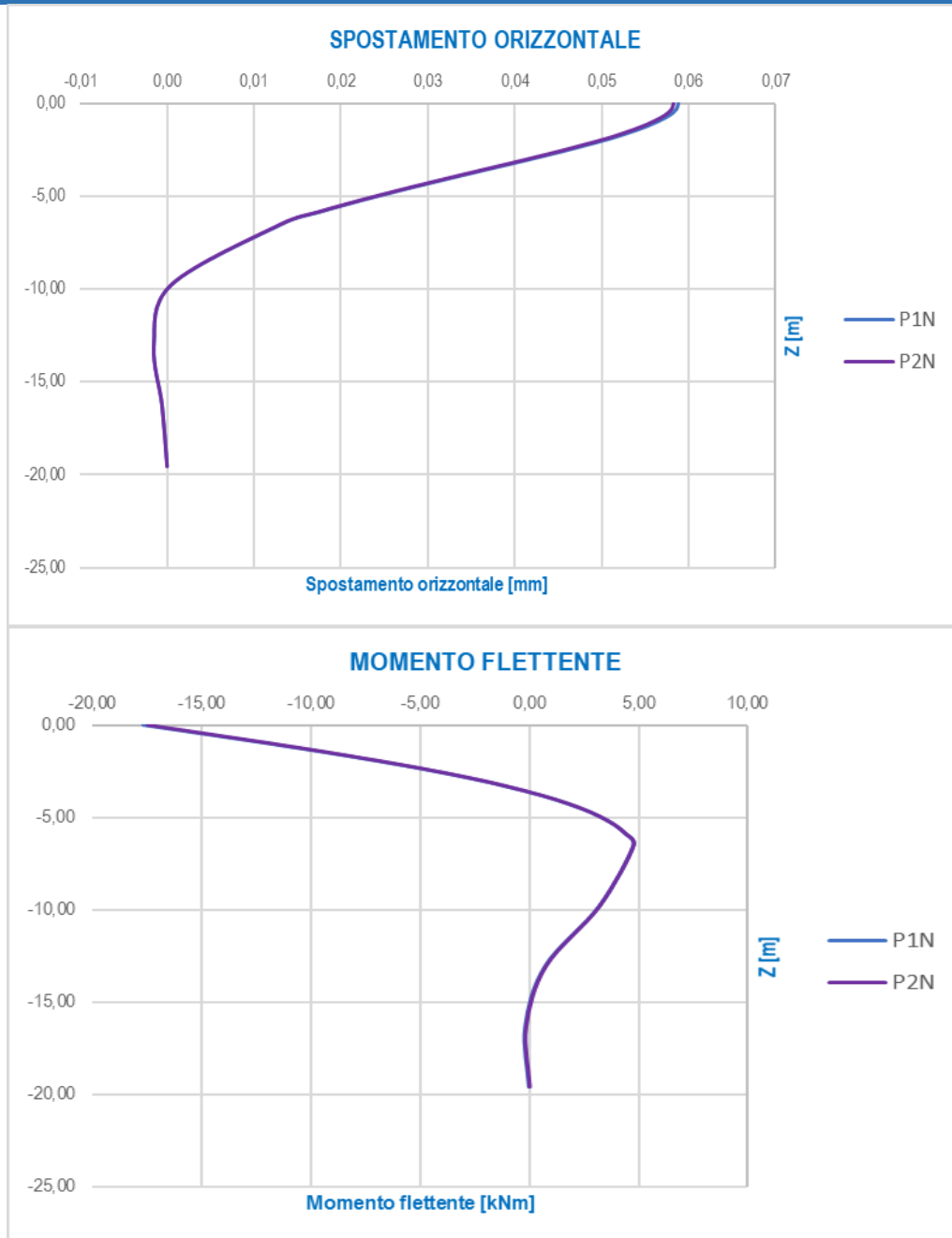
### MOMENTO FLETTENTE

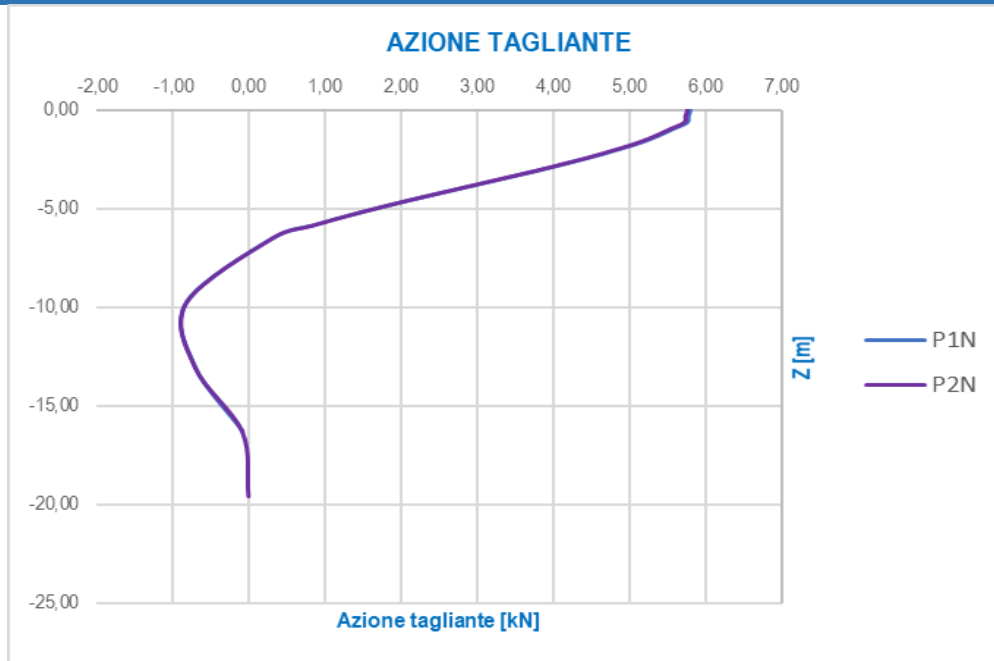




### 11.11.7.2 Combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio - Frequenti

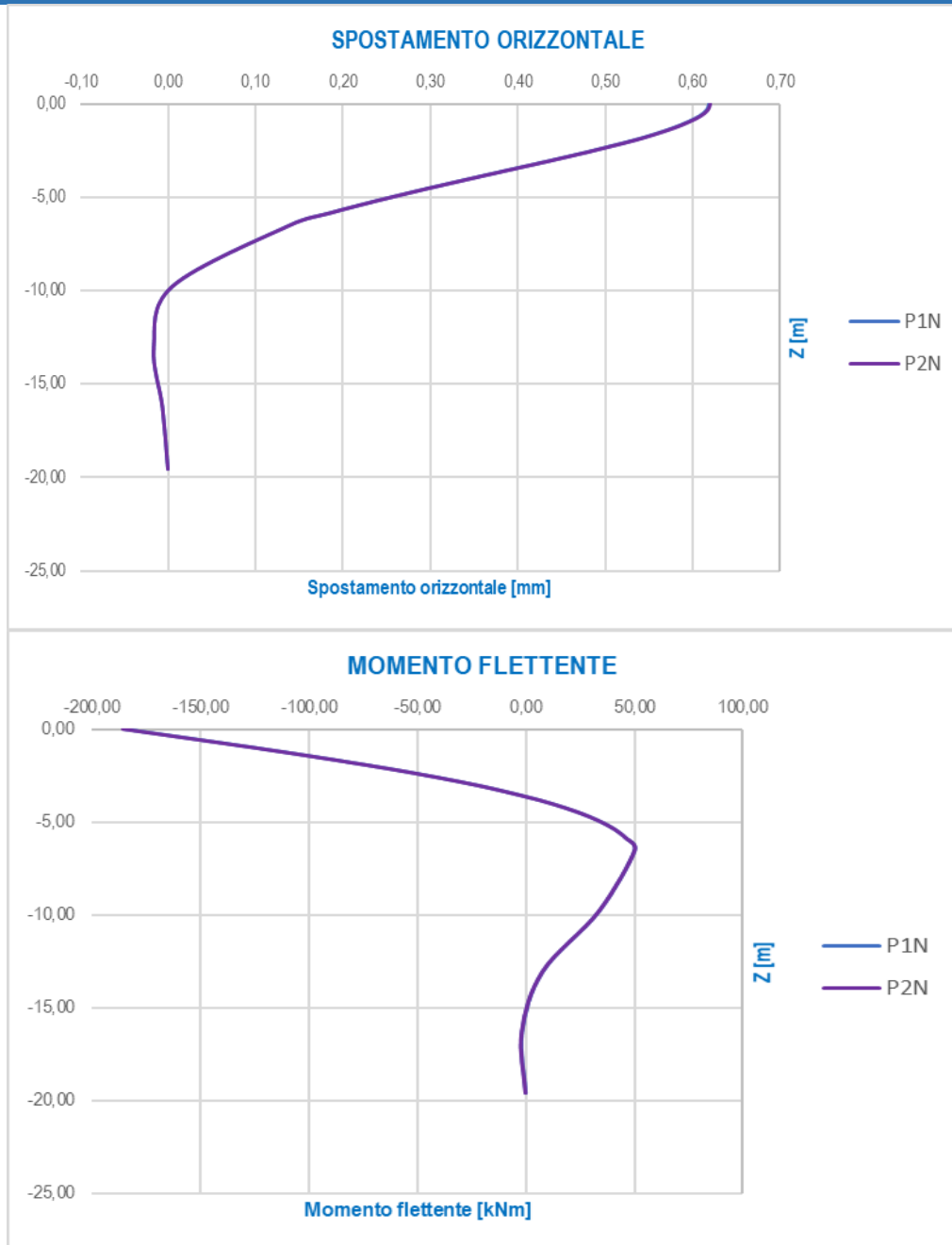
STATO LIMITE DI ESERCIZIO - FREQUENTE							
z/T	z [m]	PILA P1N			PILA P2N		
		d <sub>H</sub> [mm]	M <sub>Sd</sub> [kNm]	V <sub>Sd</sub> [kN]	d <sub>H</sub> [mm]	M <sub>Sd</sub> [kNm]	V <sub>Sd</sub> [kN]
0,00	0,00	0,06	-17,64	5,81	0,06	-17,48	5,76
-0,10	-0,33	0,06	-15,74	5,79	0,06	-15,60	5,73
-0,20	-0,65	0,06	-13,87	5,77	0,06	-13,74	5,71
-0,30	-0,98	0,06	-12,01	5,58	0,06	-11,90	5,53
-0,40	-1,31	0,05	-10,22	5,39	0,05	-10,13	5,34
-0,50	-1,63	0,05	-8,51	5,18	0,05	-8,43	5,13
-0,60	-1,96	0,05	-6,84	4,91	0,05	-6,78	4,87
-0,70	-2,28	0,05	-5,28	4,62	0,05	-5,23	4,58
-0,80	-2,61	0,05	-3,81	4,30	0,04	-3,78	4,26
-0,90	-2,94	0,04	-2,47	3,96	0,04	-2,44	3,93
-1,00	-3,26	0,04	-1,24	3,61	0,04	-1,23	3,57
-1,20	-3,92	0,03	0,88	2,87	0,03	0,87	2,84
-1,40	-4,57	0,03	2,51	2,14	0,03	2,48	2,12
-1,60	-5,22	0,02	3,67	1,46	0,02	3,64	1,44
-1,80	-5,87	0,02	4,42	0,84	0,02	4,38	0,83
-2,00	-6,53	0,01	4,78	0,31	0,01	4,74	0,31
-3,00	-9,79	0,00	3,23	-0,82	0,00	3,20	-0,82
-4,00	-13,06	0,00	0,74	-0,71	0,00	0,73	-0,70
-5,00	-16,32	0,00	-0,17	-0,08	0,00	-0,17	-0,08
-6,00	-19,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

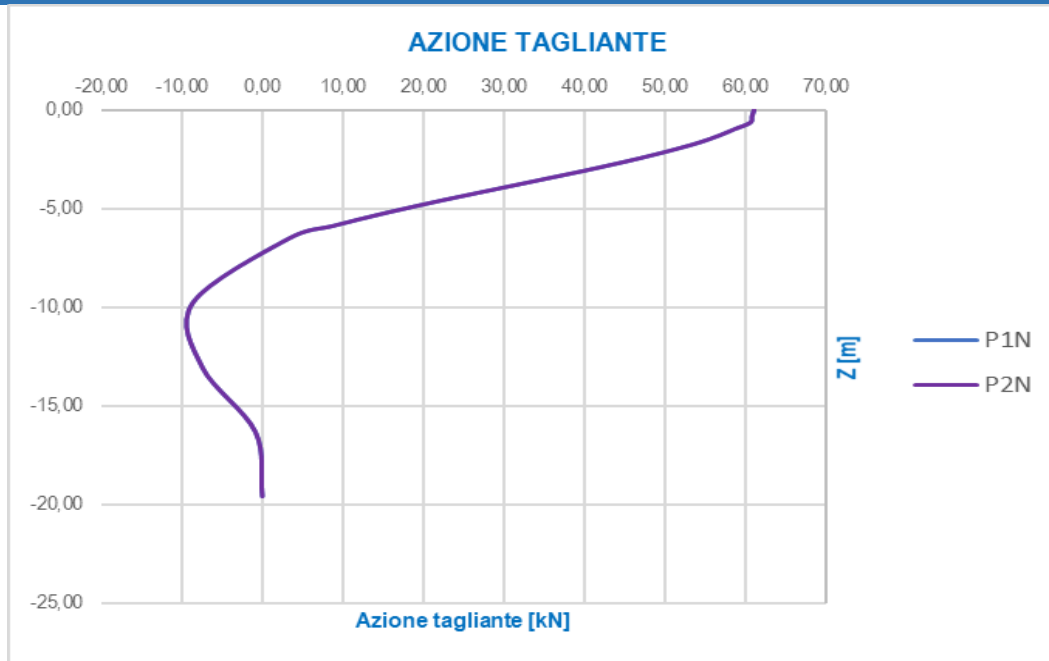




### 11.11.7.3 Combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche

STATO LIMITE DI ESERCIZIO - CARATTERISTICA							
z/T	z [m]	PILA P1N			PILA P2N		
		$d_H$ [mm]	$M_{Sd}$ [kNm]	$V_{Sd}$ [kN]	$d_H$ [mm]	$M_{Sd}$ [kNm]	$V_{Sd}$ [kN]
0,00	0,00	0,45	-134,49	44,31	0,45	-135,18	44,54
-0,10	-0,33	0,45	-120,03	44,11	0,45	-120,64	44,34
-0,20	-0,65	0,44	-105,72	43,96	0,44	-106,26	44,18
-0,30	-0,98	0,43	-91,60	42,53	0,43	-92,07	42,75
-0,40	-1,31	0,42	-77,94	41,13	0,42	-78,33	41,34
-0,50	-1,63	0,40	-64,89	39,50	0,41	-65,22	39,70
-0,60	-1,96	0,39	-52,18	37,46	0,39	-52,44	37,65
-0,70	-2,28	0,37	-40,24	35,23	0,37	-40,45	35,41
-0,80	-2,61	0,35	-29,07	32,79	0,35	-29,22	32,96
-0,90	-2,94	0,32	-18,81	30,23	0,33	-18,90	30,38
-1,00	-3,26	0,30	-9,45	27,49	0,30	-9,50	27,63
-1,20	-3,92	0,26	6,69	21,89	0,26	6,72	22,00
-1,40	-4,57	0,21	19,11	16,31	0,21	19,21	16,39
-1,60	-5,22	0,17	27,99	11,10	0,17	28,14	11,16
-1,80	-5,87	0,13	33,68	6,41	0,13	33,85	6,44
-2,00	-6,53	0,10	36,48	2,35	0,10	36,67	2,36
-3,00	-9,79	0,00	24,60	-6,29	0,00	24,73	-6,32
-4,00	-13,06	-0,01	5,65	-5,40	-0,01	5,68	-5,42
-5,00	-16,32	0,00	-1,28	-0,62	0,00	-1,28	-0,62
-6,00	-19,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

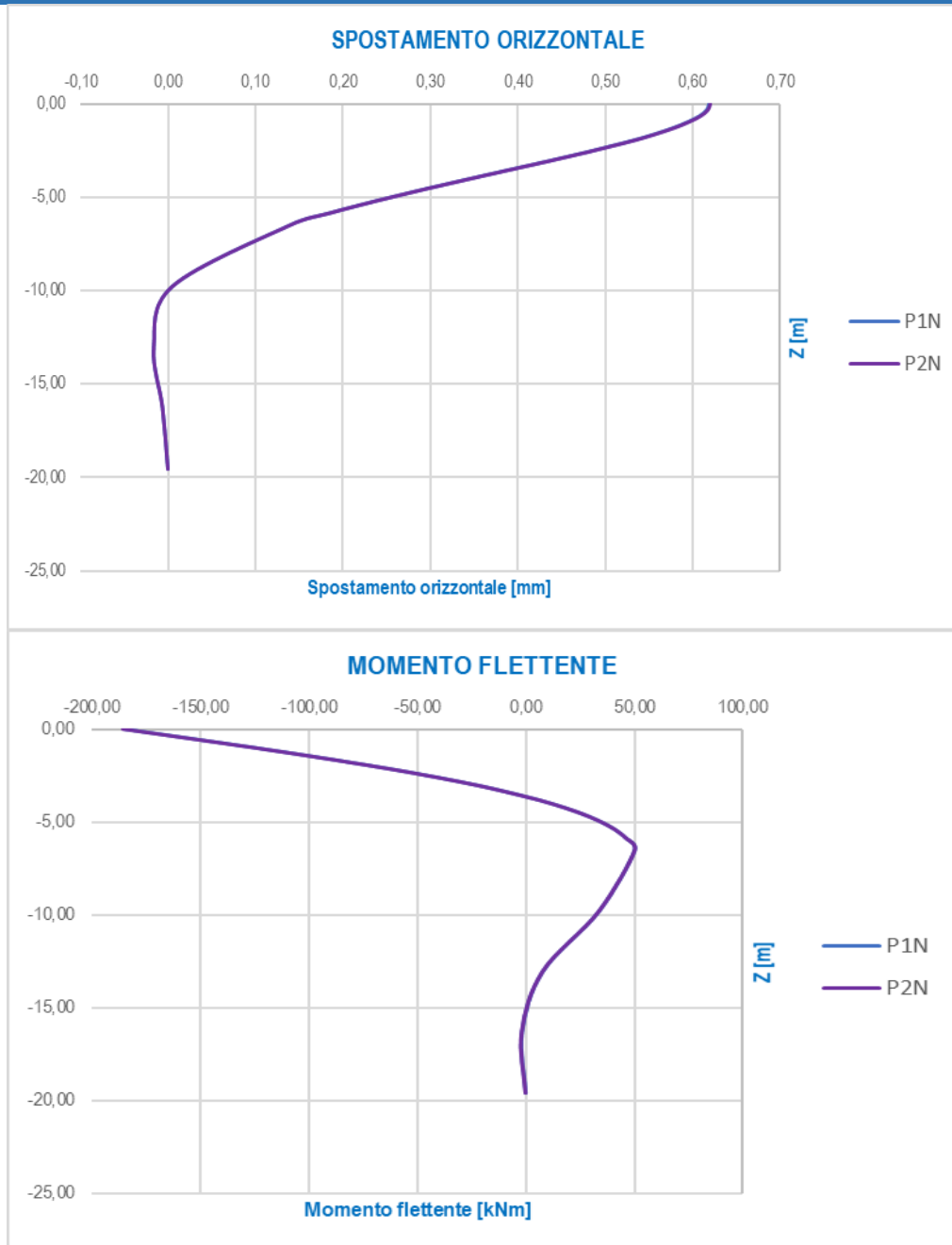


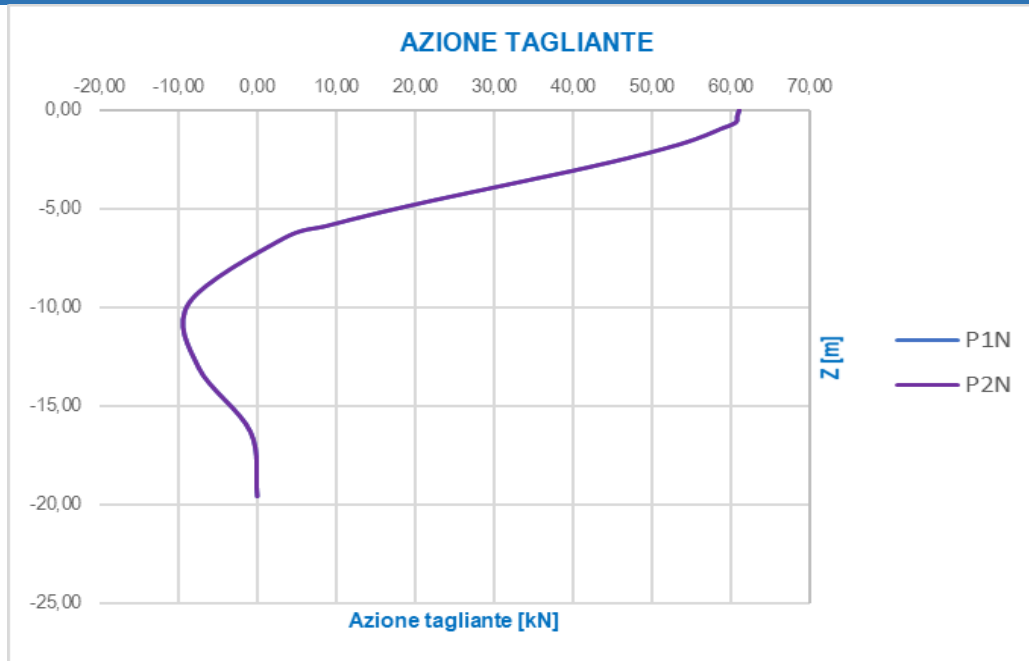


#### 11.11.7.4 Combinazioni di carico allo Stato Limite Ultimo - STR

STATO LIMITE ULTIMO - STR							
z/T	z [m]	PILA P1N			PILA P2N		
		d <sub>H</sub> [mm]	M <sub>Sd</sub> [kNm]	V <sub>Sd</sub> [kN]	d <sub>H</sub> [mm]	M <sub>Sd</sub> [kNm]	V <sub>Sd</sub> [kN]
0,00	0,00	0,62	-185,27	61,04	0,62	-185,68	61,17
-0,10	-0,33	0,62	-165,35	60,76	0,62	-165,72	60,90
-0,20	-0,65	0,61	-145,64	60,55	0,61	-145,97	60,69
-0,30	-0,98	0,59	-126,19	58,59	0,59	-126,47	58,72
-0,40	-1,31	0,58	-107,36	56,66	0,58	-107,60	56,79
-0,50	-1,63	0,56	-89,38	54,41	0,56	-89,58	54,53
-0,60	-1,96	0,53	-71,88	51,60	0,53	-72,04	51,71
-0,70	-2,28	0,50	-55,43	48,54	0,51	-55,56	48,65
-0,80	-2,61	0,48	-40,05	45,17	0,48	-40,14	45,28
-0,90	-2,94	0,45	-25,91	41,64	0,45	-25,97	41,73
-1,00	-3,26	0,42	-13,02	37,87	0,42	-13,05	37,96
-1,20	-3,92	0,35	9,21	30,15	0,36	9,23	30,22
-1,40	-4,57	0,29	26,33	22,47	0,29	26,39	22,52
-1,60	-5,22	0,24	38,56	15,30	0,24	38,65	15,33
-1,80	-5,87	0,18	46,39	8,83	0,18	46,49	8,85
-2,00	-6,53	0,14	50,26	3,24	0,14	50,37	3,25
-3,00	-9,79	0,01	33,89	-8,66	0,01	33,97	-8,68
-4,00	-13,06	-0,02	7,78	-7,43	-0,02	7,80	-7,45
-5,00	-16,32	-0,01	-1,76	-0,85	-0,01	-1,76	-0,85
-6,00	-19,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

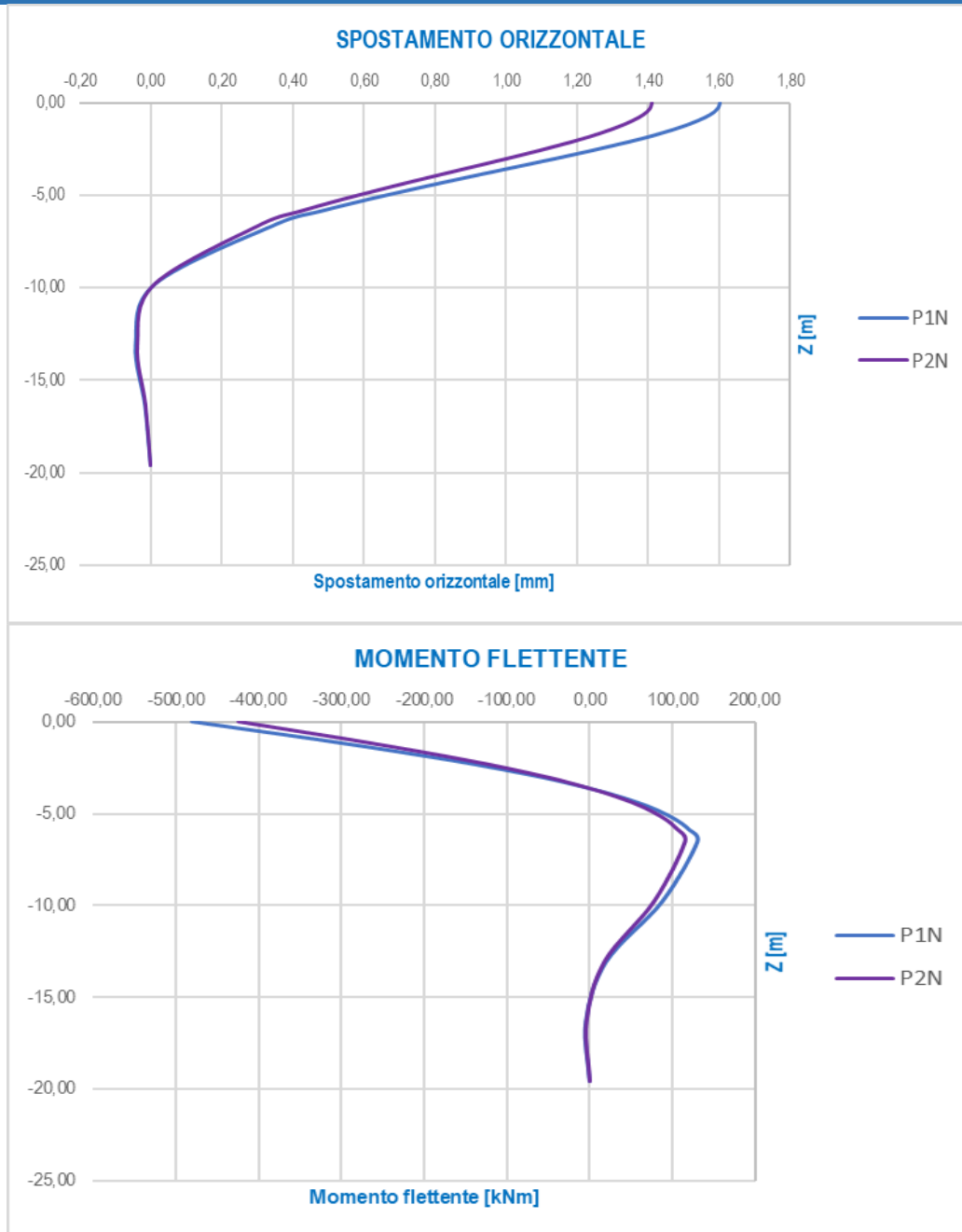


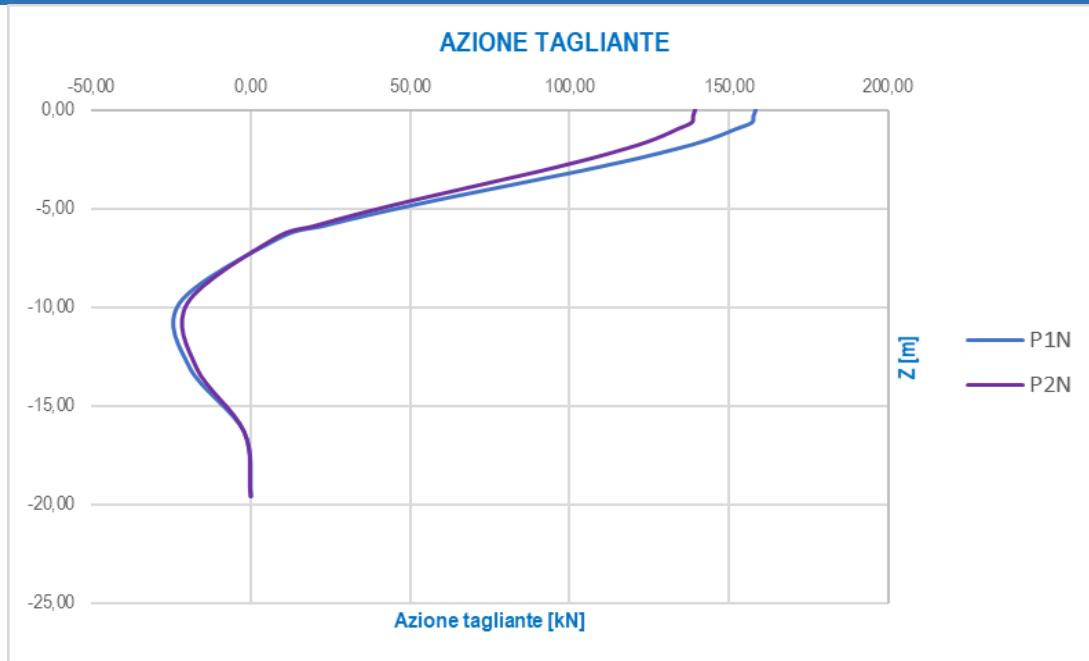




### 11.11.7.5 Combinazioni di carico allo Stato Limite di salvaguardia della Vita

STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA							
z/T	z [m]	PILA P1N			PILA P2N		
		$d_H$ [mm]	$M_{Sd}$ [kNm]	$V_{Sd}$ [kN]	$d_H$ [mm]	$M_{Sd}$ [kNm]	$V_{Sd}$ [kN]
0,00	0,00	1,60	-480,51	158,31	1,41	-423,51	139,53
-0,10	-0,33	1,60	-428,84	157,59	1,41	-377,97	138,90
-0,20	-0,65	1,58	-377,73	157,05	1,39	-332,92	138,42
-0,30	-0,98	1,54	-327,27	151,96	1,36	-288,45	133,94
-0,40	-1,31	1,50	-278,44	146,96	1,32	-245,41	129,53
-0,50	-1,63	1,44	-231,82	141,12	1,27	-204,32	124,38
-0,60	-1,96	1,38	-186,42	133,82	1,22	-164,30	117,95
-0,70	-2,28	1,31	-143,78	125,88	1,15	-126,72	110,95
-0,80	-2,61	1,24	-103,86	117,16	1,09	-91,54	103,26
-0,90	-2,94	1,16	-67,19	107,99	1,02	-59,22	95,18
-1,00	-3,26	1,08	-33,77	98,23	0,95	-29,76	86,58
-1,20	-3,92	0,92	23,90	78,21	0,81	21,06	68,93
-1,40	-4,57	0,76	68,28	58,27	0,67	60,18	51,36
-1,60	-5,22	0,61	100,02	39,67	0,54	88,15	34,97
-1,80	-5,87	0,48	120,31	22,90	0,42	106,04	20,19
-2,00	-6,53	0,36	130,35	8,40	0,32	114,88	7,41
-3,00	-9,79	0,01	87,90	-22,47	0,01	77,47	-19,80
-4,00	-13,06	-0,04	20,18	-19,28	-0,04	17,79	-17,00
-5,00	-16,32	-0,02	-4,56	-2,21	-0,01	-4,02	-1,95
-6,00	-19,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00





### 11.11.8 RIEPILOGO DELLA AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO PER LE VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI

RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO SUI PALI DI FONDAZIONE					
SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	$N_{Sd,max}$ [kN]	$N_{Sd,min}$ [kN]	$M_{Sd}$ [kNm]	$R_{V,Sd,max}$ [kN]
PILA P1N	SLE - QUASI PERMANENTE	2.307,98	1.773,33	0,00	0,00
	SLE - FREQUENTE	2.964,21	1.619,73	-17,64	5,81
	SLE - CARATTERISTICA	3.333,08	1.251,01	-134,49	44,31
	SLU - STR	4.469,24	1.703,07	-185,27	61,04
	SLV	3.185,41	895,90	-480,51	158,31
PILA P2N	SLE - QUASI PERMANENTE	2.040,86	1.609,79	0,00	0,00
	SLE - FREQUENTE	2.689,95	1.458,15	-17,48	5,76
	SLE - CARATTERISTICA	3.028,33	1.119,40	-135,18	44,54
	SLU - STR	4.065,38	1.518,24	-185,68	61,17
	SLV	2.718,53	932,12	-423,51	139,53

### 11.11.9 VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI DI FONDAZIONE - SEZIONE E ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è circolare con diametro pari a **120 cm**.  
L'armatura verticale (armatura di forza) è prevista come segue:

- **24Ø16** disposti a raggiera

L'armatura a taglio è costituita da una spirale  $\varnothing 10/15$ . Il copriferro netto minimo è assunto pari a **60 mm**.

### 11.11.10 VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI DI FONDAZIONE - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI									
SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	$N_{Sd}$ [kN]	$M_{Sd}$ [kNm]	$\sigma_c$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{c,lim}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{s,lim}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA
PILA P1N	SLE - QUASI PERMANENTE	2.307,98	0,00	1,92	11,21	-	360,00	5,83	POSITIVA
		1.773,33	0,00	1,48	11,21	-	360,00	7,59	POSITIVA
	SLE - FREQUENTE	2.964,21	-17,64	2,56	11,21	-	360,00	4,37	POSITIVA
		1.619,73	-17,64	1,44	11,21	-	360,00	7,76	POSITIVA
PILA P1N	SLE - CARATTERISTICA	3.333,08	-134,49	3,50	14,94	-	360,00	4,27	POSITIVA
		1.251,01	-134,49	1,77	14,94	-	360,00	8,45	POSITIVA
	SLE - QUASI PERMANENTE	2.040,86	0,00	1,70	11,21	-	360,00	6,59	POSITIVA
		1.609,79	0,00	1,34	11,21	-	360,00	8,36	POSITIVA
SLE - FREQUENTE	2.689,95	-17,48	2,24	11,21	-	360,00	5,00	POSITIVA	
	1.458,15	-17,48	1,22	11,21	-	360,00	9,22	POSITIVA	
SLE - CARATTERISTICA	3.028,33	-135,18	3,25	14,94	-	360,00	4,59	POSITIVA	
	1.119,40	-135,18	1,66	14,94	-	360,00	8,99	POSITIVA	

### 11.11.11 VERIFICA STRUTTURALE DEI PALI DI FONDAZIONE - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

Poiché, per le combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio - Quasi Permanenti e Frequenti, la sezione risulta sempre compressa, le verifiche allo Stato Limite di limitazione delle tensioni risultano implicitamente soddisfatte.

### 11.11.12 VERIFICA STRUTTURALE DEI PALI DI FONDAZIONE - VERICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE SEMPLICE

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE SEMPLICE						
SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	$N_{Sd}$ [kN]	$M_{Sd}$ [kNm]	$M_{Rd}$ [kNm]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA
PILA P1N	SLU - STR	4.469,24	-185,27	-2.263,00	12,21	POSITIVA
		1.703,07	-185,27	-1.587,00	8,57	POSITIVA
	SLV	3.185,41	-480,51	-2.004,00	4,17	POSITIVA
		895,90	-480,51	-1.301,00	2,71	POSITIVA
PILA P2N	SLU - STR	4.065,38	-185,68	-2.194,00	11,82	POSITIVA
		1.518,24	-185,68	-1.527,00	8,22	POSITIVA
	SLV	2.718,53	-423,51	-1.889,00	4,46	POSITIVA
		932,12	-423,51	-1.315,00	3,11	POSITIVA

### 11.11.13 VERIFICA STRUTTURALE DEI PALI DI FONDAZIONE - VERICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO					
SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	$R_{V,Sd,max}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA
PILA P1N	SLU - STR	61,04	372,25	6,10	POSITIVA
	SLV	158,31	372,25	2,35	POSITIVA
PILA P2N	SLU - STR	61,17	372,25	6,09	POSITIVA
	SLV	139,53	372,25	2,67	POSITIVA

### 11.11.14 VERIFICA DELLA CAPACITÀ PORTANTE ORIZZONTALE

Per la verifica della capacità portante orizzontale dei pali di fondazione è stato utilizzato il metodo di Broms (1964) per pali lunghi.

La resistenza orizzontale è stata pertanto determinata mediante la seguente relazione:

$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4}\right)^2}$$

Dove:

- $k_p$  → coefficiente di spinta passiva del terreno
- $\gamma$  → peso per unità di volume del terreno
- $d$  → diametro del palo
- $M_y$  → Momento plastico resistente della sezione armata del palo

**PORTANZA ORIZZONTALE DEI PALI DI FONDAZIONE - PALO LUNGO**

Diametro del palo	D	1,20	[m]
Lunghezza del palo	L	19,00	[m]
Angolo di attrito del terreno (strato più superficiale)	$\varphi$	30,50	[°]
Peso per unità di volume del terreno (strato più superficiale)	$\gamma$	19,00	[kN/m <sup>3</sup> ]
Coefficiente di spinta passiva del terreno (strato più superficiale)	$k_p$	3,06	[-]

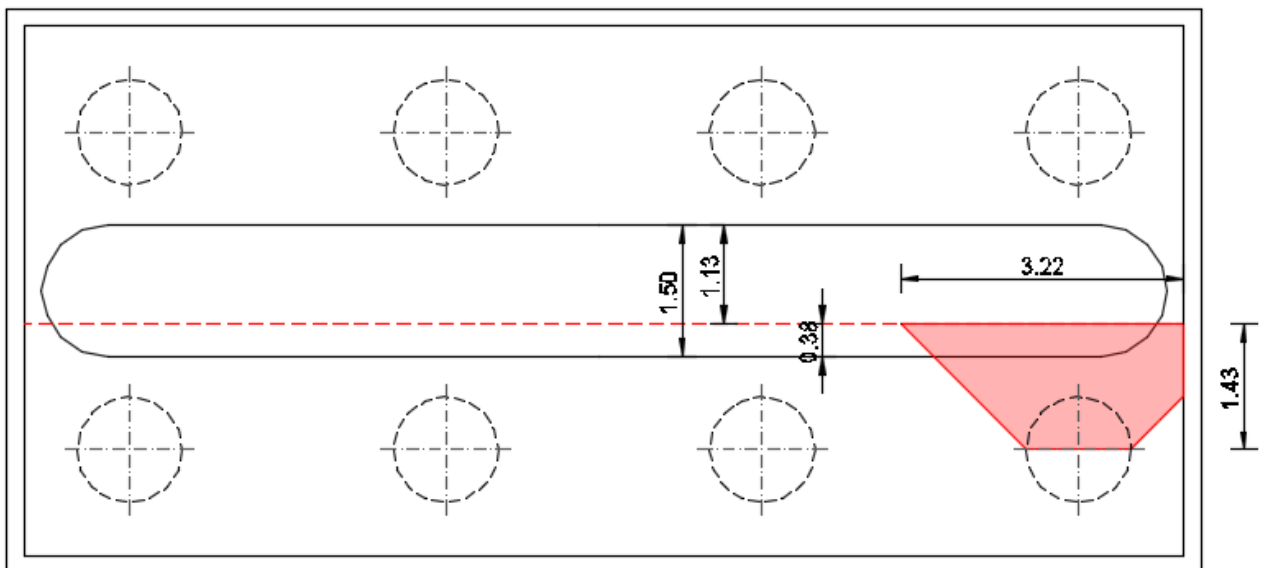
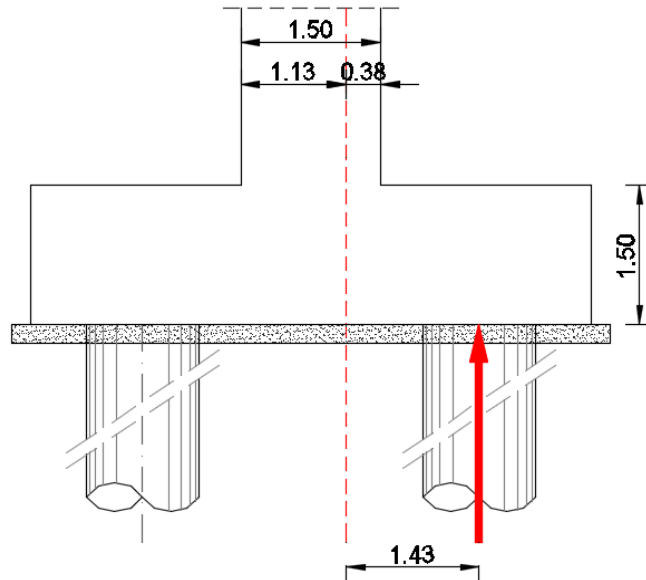
SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	$R_{v,Ed,max}$ [kN]	$M_{ed,max}$ [kNm]	$H_{Ed}$ [kNm]	$\xi$	$\gamma_R$	$H_{Rd}$ [kNm]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA
PILA P1N	SLU - STR	61,04	1.587,00	1.334,27	1,70	1,30	603,74	9,89	POSITIVA
	SLV	158,31	1.301,00	1.168,72	1,70	1,30	528,83	3,34	POSITIVA
PILA P2N	SLU - STR	61,17	1.527,00	1.300,43	1,70	1,30	588,43	9,62	POSITIVA
	SLV	139,53	1.315,00	1.177,09	1,70	1,30	532,62	3,82	POSITIVA

### 11.12 VERIFICA STRUTTURALE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

La verifica della zattera di fondazione è stata condotta con il metodo degli stati limite, calcolando la capacità ultima di resistenza dell'elemento strutturale rispetto ai principali meccanismi di collasso individuabili.

È necessario osservare che, dato il valore dei rapporti altezza – aggetto dalla pila nelle diverse situazioni presenti nel progetto, le mensole da verificare sono di tipo "tozzo". Pertanto, non può essere impiegata la "teoria della trave", ma è più opportuno adottare una schematizzazione a traliccio basata sull'ipotesi di un meccanismo di trasferimento degli sforzi a "tirante di acciaio" – "puntone di cls" che meglio rappresenta il reale andamento delle tensioni all'interno dei materiali costituenti l'elemento.

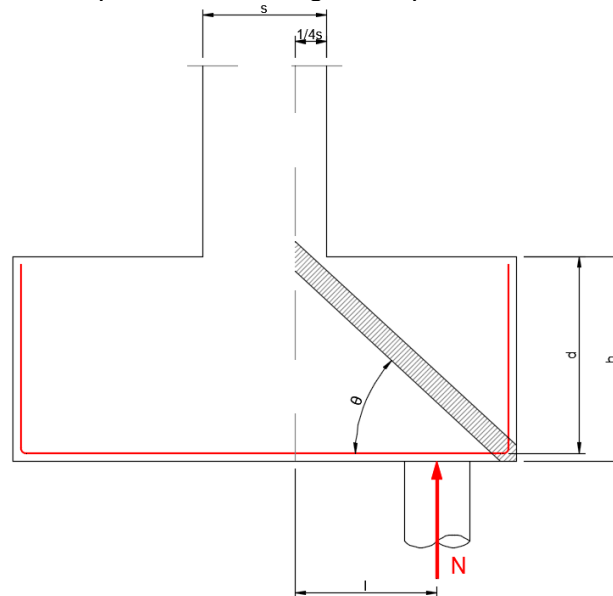
Per la verifica della fondazione è necessario per prima cosa stabilire la larghezza di zattera di fondazione competente al singolo palo, da assumere per il meccanismo resistente a tirante-puntone. Si ottiene diffondendo il carico trasmesso dal palo secondo delle isostatiche a 45°, ed è pari a **b = 3,22 m**, come mostrato delle immagini successive:





Di seguito si assume quindi un sistema a tirante-puntone isolato dal resto del plinto e di larghezza pari a  $b = 3,22 \text{ m}$ , nel quale il tirante è costituito da  $16\text{Ø}24 + 16 \text{Ø}20$  (Area:  $135,21 \text{ cm}^2$ ). Detta  $d = 1,40 \text{ m}$  la distanza del baricentro del tirante inferiore dal lembo compresso superiore ed assumendo quale braccio  $l$  della mensola tozza, quello che va dal centro dei pali ad  $\frac{1}{4}$  dello spessore del muro in elevazione, e pertanto  $l = 1,43 \text{ m}$ , si calcola la risultante ultima resistente sull'insieme dei pali di bordo in direzione trasversale.

Lo schema di calcolo a "tirante – puntone" è di seguito esplicato:



Indicando con  $N_C$  l'azione normale di compressione sulla biella in calcestruzzo e con  $N_T$  l'azione normale di trazione sul tirante inferiore in acciaio, per l'equilibrio verticale si ottiene:

$$N_C \cdot \text{sen}\theta + N = 0 \rightarrow N_C = -\frac{N}{\text{sen}\theta}$$

Per l'equilibrio orizzontale si ottiene:

$$N_C \cdot \text{cos}\theta + N_T = 0 \rightarrow N_T = \frac{N}{\text{cot}\theta}$$

La resistenza dell'armatura costituente il tirante teso si ottiene come:

$$N_{T,Rd} = \frac{N_T}{\text{cot}\theta} = A_s \cdot f_{yd} \cdot \frac{1}{\text{cot}\theta} \geq N$$

Essendo:

$$\text{cot}\theta = \frac{l}{z} = \frac{l}{0,90 \cdot d}$$

Si ottiene pertanto:

$$N_{T,Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot \frac{0,90 \cdot d}{l} \geq N$$

La resistenza della biella compressa in calcestruzzo si ottiene come:

$$N_{C,Rd} = N_C \cdot \text{sen}\theta = 0,20 \cdot d \cdot b \cdot f_{cd} \cdot \text{sen}\theta \geq N$$

Essendo:

$$\text{sen}\theta = \frac{1}{\left[1 + \left(\frac{l}{0,90 \cdot d}\right)^2\right]^{0,5}}$$

Si ottiene pertanto:

$$N_{C,Rd} = N_C \cdot \text{sen}\theta = 0,20 \cdot d \cdot b \cdot f_{cd} \cdot \frac{1}{\left[1 + \left(\frac{l}{0,90 \cdot d}\right)^2\right]^{0,5}} \geq N$$

Di seguito sono riportate le verifiche del tirante metallico e dalla biella compressa in calcestruzzo per le differenti combinazioni di carico considerate:

SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	b [m]	l [m]	d [m]	A <sub>s</sub> [mm <sup>2</sup> ]	f <sub>y</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>ct</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	N <sub>Ed</sub> [kN]	N <sub>Ed,Rd</sub> [kN]	N <sub>C,Rd</sub> [kN]	F <sub>sic,min</sub>
PLA 1N	SLE - QUASI PERMANENTE	3,22	1,43	1,40	13.521,00	360,00	14,94	2.307,98	4.288,90	8.904,97	1,86
	SLE - PERMANENTE	3,22	1,43	1,40	13.521,00	360,00	14,94	2.964,21	4.288,90	8.904,97	1,45
	SLE - CARATTERISTICA	3,22	1,43	1,40	13.521,00	360,00	19,92	3.333,08	4.288,90	11.873,29	1,29
	SLU - STR	3,22	1,43	1,40	13.521,00	391,30	18,81	4.469,24	4.661,85	11.213,66	1,04
	SLV	3,22	1,43	1,40	13.521,00	391,30	18,81	3.185,41	4.661,85	11.213,66	1,46

SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	b [m]	l [m]	d [m]	A <sub>s</sub> [mm <sup>2</sup> ]	f <sub>y</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>ct</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	N <sub>Ed</sub> [kN]	N <sub>Ed,Rd</sub> [kN]	N <sub>C,Rd</sub> [kN]	F <sub>sic,min</sub>
PLA 2N	SLE - QUASI PERMANENTE	3,22	1,43	1,40	13.521,00	360,00	14,94	2.040,86	4.288,90	8.904,97	2,10
	SLE - PERMANENTE	3,22	1,43	1,40	13.521,00	360,00	14,94	2.689,95	4.288,90	8.904,97	1,59
	SLE - CARATTERISTICA	3,22	1,43	1,40	13.521,00	360,00	19,92	3.028,33	4.288,90	11.873,29	1,42
	SLU - STR	3,22	1,43	1,40	13.521,00	391,30	18,81	4.065,38	4.661,85	11.213,66	1,15
	SLV	3,22	1,43	1,40	13.521,00	391,30	18,81	2.718,53	4.661,85	11.213,66	1,71

Il minimo coefficiente di sicurezza è risultato pari a **1,04**.