


**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>Ing. Renato Vaira (Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 4863 W)</p>	 <p>Ing. Valerio Bajetti Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-28211</p>	<p>ING. RENATO DEL PRETE</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>Società designata: GA&M</p> <p>Prof. Ing. Matteo Ranieri Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137</p>	<p>SETAC Srl Servizi & Engineering Trasporti Ambiente Costruzioni</p> <p>Prof. Ing. Luigi Monterisi Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771</p>	<p>ARKE' INGEGNERIA S.r.l. Via Impalpore, Trapani n° 70126 Bari</p> <p>Ing. Gioacchino Angarano Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970</p>	<p>DOTT. GEOL. DANILO GALLO</p> <p>Dott. Geol. Danilo Gallo Ordine dei Geologi della Regione Puglia n° 588</p>

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

<p>HD 002</p>	<p>H-PROGETTO STRUTTURALE-OPERE PRINCIPALI</p> <p>HD - VI07 - VIADOTTO RAMP A - SVINCOLO SCIARE'</p> <p>Relazione di calcolo sottostrutture e strutture di fondazione</p>
----------------------	---

<p>CODICE PROGETTO</p> <p>PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.</p> <p>MI533 E 1801</p>	<p>NOME FILE</p> <p>HD002-V02VI04STRRE02_A.dwg</p>	<p>REVISIONE</p> <p>A</p>	<p>SCALA:</p> <p>-</p>
<p>CODICE ELAB.</p> <p>V02 VI04 STRRE02</p>			

C					
B					
A	EMISSIONE	MARZO 2021	ING. NICOLA LIGAS	ING. VALERIO BAJETTI	ING. RENATO DEL PRETE
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

SOMMARIO

1	PREMESSA	5
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3	UNITA' DI MISURA	5
4	MATERIALI	6
	4.1 Calcestruzzi	6
	4.1.1 Calcestruzzo per pali di fondazione (UNI 11104-2016)	6
	4.1.2 Calcestruzzo per strutture di fondazione (UNI 11104-2016)	6
	4.1.3 Calcestruzzo per strutture in elevazione (UNI 11104-2016)	7
	4.1.4 Calcestruzzo per baggioli di appoggio (UNI 11104-2016)	7
	4.2 Acciai	8
	4.2.1 Acciaio per armatura lenta	8
5	CATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI	9
	5.1 Definizione della stratigrafia e dei parametri geotecnici di calcolo	9
	5.2 Approccio di calcolo	10
6	ZONIZZAZIONE E CARATTERIZZAZIONE SISMICA	11
	6.1 Identificazione della località e dei parametri sismici generali	11
	6.2 Definizione della strategia progettuale	12
	6.3 Parametri di calcolo	13
	6.3.1 Parametri numerici sismici	13
	6.3.2 Categoria dei terreni di fondazione	14
	6.3.3 Categoria dei terreni di fondazione e categoria topografica	14
	6.3.4 Fattori di struttura	14
	6.4 Definizione dello spettro di progetto elastico per lo SLV	15
	6.5 Definizione dello spettro di progetto smorzato per lo SLV	18
	6.6 Definizione dello spettro di progetto smorzato per lo SLC	19
7	COMBINAZIONI DI CARICO	20
	7.1 Combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio – Combinazioni quasi-permanenti	20
	7.2 Combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio – Combinazioni frequenti	20
	7.3 Combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio – Combinazioni caratteristiche	20
	7.4 Combinazioni di carico allo Stato Limite Ultimo statiche	20
	7.5 Combinazione di carico sismiche	22
8	DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI ISOLAMENTO, GIUNTI E VARCHI	23
	8.1 Definizione degli isolatori sismici	23
	8.2 Dispositivi di isolamento sismico	24
	8.2.1 Valutazione degli spostamenti massimi in fase sismica (SLC)	24
	8.2.2 Valutazione degli spostamenti massimi in fase statica (SLU - STR)	25
	8.3 Definizione dei giunti di dilatazione	27
	8.4 Giunti di dilatazione	28
	8.4.1 Valutazione degli spostamenti massimi in fase sismica (SLV)	28
	8.4.2 Valutazione degli spostamenti massimi in fase statica (SLU - STR)	29
	8.4.3 Varchi	30
9	PILE	31

9.1 Pila 1 – Valutazione delle azioni sollecitanti caratteristiche allo spiccato del fusto e alla base della zattera di fondazione	31
9.2 Pila 1 – Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo allo spiccato del fusto	37
9.2.1 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti	37
9.2.2 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti	37
9.2.3 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche	38
9.2.4 Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – STR	39
9.2.5 Combinazioni allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita	41
9.2.6 Riepilogo delle azioni sollecitanti di calcolo allo spiccato del fusto	43
9.3 Pila 1 – Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo alla base della zattera di fondazione	44
9.3.1 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti	44
9.3.2 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti	44
9.3.3 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche	45
9.3.4 Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – STR	46
9.3.5 Combinazioni allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita	48
9.3.6 Riepilogo delle azioni sollecitanti di calcolo alla base della zattera di fondazione	50
9.4 Pila 1 – Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo sui pali di fondazione	51
9.5 Pila 2 – Valutazione delle azioni sollecitanti caratteristiche allo spiccato del fusto e alla base della zattera di fondazione	52
9.6 Pila 2 – Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo allo spiccato del fusto	58
9.6.1 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti	58
9.6.2 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti	58
9.6.3 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche	59
9.6.4 Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – STR	60
9.6.5 Combinazioni allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita	62
9.6.6 Riepilogo delle azioni sollecitanti di calcolo allo spiccato del fusto	64
9.7 Pila 2 – Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo alla base della zattera di fondazione	65
9.7.1 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti	65
9.7.2 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti	65
9.7.3 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche	66
9.7.4 Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – STR	67
9.7.5 Combinazioni allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita	69
9.7.6 Riepilogo delle azioni sollecitanti di calcolo alla base della zattera di fondazione	71
9.8 Pila 2 – Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo sui pali di fondazione	72
9.9 Pila 3 – Valutazione delle azioni sollecitanti caratteristiche allo spiccato del fusto e alla base della zattera di fondazione	73
9.10 Pila 3 – Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo allo spiccato del fusto	79
9.10.1 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti	79
9.10.2 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti	79
9.10.3 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche	80
9.10.4 Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – STR	81
9.10.5 Combinazioni allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita	83
9.10.6 Riepilogo delle azioni sollecitanti di calcolo allo spiccato del fusto	85
9.11 Pila 3 – Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo alla base della zattera di fondazione	86
9.11.1 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti	86
9.11.2 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti	86
9.11.3 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche	87
9.11.4 Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – STR	88
9.11.5 Combinazioni allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita	90
9.11.6 Riepilogo delle azioni sollecitanti di calcolo alla base della zattera di fondazione	92
9.12 Pila 3 – Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo sui pali di fondazione	93
9.13 Verifica strutturale dei fusti	94

9.13.1 Sezione e armatura di verifica	97
9.13.2 Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni	99
9.13.3 Verifica allo Stato Limite di fessurazione	99
9.13.4 Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione deviata	99
9.13.5 Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio biassiale	99
9.14 Verifica geotecnica e strutturale dei pali di fondazione	100
9.14.1 Definizione della stratigrafia e dei parametri geomeccanici per le verifiche geotecniche dei pali di fondazione	100
9.14.2 Formulazioni adottate per la verifica del carico limite ultimo	101
9.14.3 Valutazione del coefficiente di capacità portante alla punta N_q	103
9.14.4 Calcolo della capacità portante laterale caratteristica	104
9.14.5 Calcolo della capacità portante di punta caratteristica	105
9.14.6 Calcolo della capacità portante totale di calcolo e verifica del carico limite ultimo	105
9.14.7 Valutazione delle azioni flettenti di calcolo sui pali di fondazione	106
9.14.8 Riepilogo della azioni sollecitanti di calcolo per le verifiche strutturali dei pali	116
9.14.9 Verifiche strutturali dei pali di fondazione – Sezione e armatura di verifica	117
9.14.10 Verifiche strutturali dei pali di fondazione – Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni	117
9.14.11 Verifica strutturale dei pali di fondazione - Verifica allo Stato Limite di fessurazione	117
9.14.12 Verifica strutturale dei pali di fondazione - Verifica allo Stato Limite Ultimo per flessione semplice	118
9.14.13 Verifica strutturale dei pali di fondazione - Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio	118
9.14.14 Verifica della capacità portante orizzontale	119
9.15 Verifica strutturale della zattera di fondazione	120
10 SPALLE	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.1 Valutazione delle azioni sollecitanti caratteristiche sul paraghiaia	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.2 Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo sul paraghiaia	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.2.1 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.2.2 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.2.3 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.2.4 Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – STR	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.2.5 Combinazioni allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.2.6 Riepilogo delle azioni sollecitanti di calcolo	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.3 Verifiche strutturali del paraghiaia	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.3.1 Sezione e armatura di verifica	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.3.2 Stato Limite di limitazione delle tensioni	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.3.3 Verifica allo Stato Limite di fessurazione	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.3.4 Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione semplice	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.3.5 Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.4 Valutazione delle azioni sollecitanti caratteristiche sul muro frontale	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.5 Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo sul muro frontale	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.5.1 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.5.2 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.5.3 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.5.4 Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – STR	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.5.5 Combinazioni allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.5.6 Riepilogo delle azioni sollecitanti di calcolo	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.6 Verifiche strutturali del muro frontale	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.6.1 Sezione e armatura di verifica	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.6.2 Stato Limite di limitazione delle tensioni	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.6.3 Verifica allo Stato Limite di fessurazione	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.6.4 Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione semplice	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.6.5 Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio	Errore. Il segnalibro non è definito.

- 10.7 Valutazione delle azioni sollecitanti caratteristiche alla base della zattera di fondazione** Errore. Il segnalibro non è definito.
- 10.8 Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo alla base della zattera di fondazione** Errore. Il segnalibro non è definito.
- 10.8.1 Combinazioni allo Stato Limite di esercizio – Quasi permanenti **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.8.2 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.8.3 Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.8.4 Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – STR **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.8.5 Combinazioni allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.8.6 Riepilogo delle azioni sollecitanti di calcolo **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.9 Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo sui pali di fondazione** Errore. Il segnalibro non è definito.
- 10.10 Verifica geotecnica e strutturale dei pali di fondazione** Errore. Il segnalibro non è definito.
- 10.10.1 Definizione della stratigrafia e dei parametri geomeccanici per le verifiche geotecniche dei pali di fondazione **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.10.2 Formulazioni adottate per la verifica del carico limite ultimo **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.10.3 Valutazione del coefficiente di capacità portante alla punta N_q **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.10.4 Calcolo della capacità portante laterale caratteristica **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.10.5 Calcolo della capacità portante di punta caratteristica **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.10.6 Calcolo della capacità portante totale di calcolo e verifica del carico limite ultimo **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.10.7 Valutazione delle azioni flettenti di calcolo sui pali di fondazione **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.10.8 Riepilogo delle azioni sollecitanti di calcolo per le verifiche strutturali dei pali **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.10.9 Verifiche strutturali dei pali di fondazione – Sezione e armatura di verifica **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.10.10 Verifiche strutturali dei pali di fondazione – Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.10.11 Verifica strutturale dei pali di fondazione - Verifica allo Stato Limite di fessurazione **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.10.12 Verifica strutturale dei pali di fondazione - Verifica allo Stato Limite Ultimo per flessione semplice **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.10.13 Verifica strutturale dei pali di fondazione - Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.10.14 Verifica della capacità portante orizzontale **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 10.11 Verifica strutturale della zattera di fondazione** Errore. Il segnalibro non è definito.
- 11 VERIFICA DEI BAGGIOLI DI APPOGGIO** Errore. Il segnalibro non è definito.
- 11.1 Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo sui baggioli di appoggio** Errore. Il segnalibro non è definito.
- 11.2 Baggioli di appoggio delle pile** Errore. Il segnalibro non è definito.
- 11.2.1 Verifica a schiacciamento del calcestruzzo **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 11.2.2 Verifica delle staffe di confinamento **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 11.2.3 Verifica a scorrimento del baggiolo sotto effetto delle azioni orizzontali **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 11.3 Baggioli di appoggio delle spalle** Errore. Il segnalibro non è definito.
- 11.3.1 Verifica a schiacciamento del calcestruzzo **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 11.3.2 Verifica delle staffe di confinamento **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 11.3.3 Verifica a scorrimento del baggiolo sotto effetto delle azioni orizzontali **Errore. Il segnalibro non è definito.**

1 PREMESSA

La presente relazione riporta il dimensionamento e le verifiche strutturali delle sottostrutture e delle strutture di fondazione del viadotto VI-07 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 2016-1
- **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: kNm
- per i tagli e sforzi normali: kN
- per le tensioni: N/mm^2
- per le accelerazioni: 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		C25/30	▼
Resistenza caratteristica cubica a compressione	R_{ck}	30,00	[N/mm ²]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	f_{ck}	24,90	[N/mm ²]
Resistenza cilindrica media a compressione a 28 gg	f_{cm}	32,90	[N/mm ²]
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}	14,11	[N/mm ²]
Resistenza media a trazione	f_{ctm}	2,56	[N/mm ²]
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctk}	1,79	[N/mm ²]
Resistenza di calcolo a trazione	f_{ctd}	1,19	[N/mm ²]
Modulo elastico istantaneo	E_c	31.220,19	[N/mm ²]
Modulo elastico medio	E_{cm}	30.440,77	[N/mm ²]

- 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		C32/40	▼
Resistenza caratteristica cubica a compressione	R_{ck}	40,00	[N/mm ²]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	f_{ck}	33,20	[N/mm ²]
Resistenza cilindrica media a compressione a 28 gg	f_{cm}	41,20	[N/mm ²]
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}	18,81	[N/mm ²]
Resistenza media a trazione	f_{ctm}	3,10	[N/mm ²]
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctk}	2,17	[N/mm ²]
Resistenza di calcolo a trazione	f_{ctd}	1,45	[N/mm ²]
Modulo elastico istantaneo	E_c	36.049,97	[N/mm ²]
Modulo elastico medio	E_{cm}	32.811,24	[N/mm ²]

- 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}	40,00	[N/mm ²]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	f_{ck}	33,20	[N/mm ²]
Resistenza cilindrica media a compressione a 28 gg	f_{cm}	41,20	[N/mm ²]
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}	18,81	[N/mm ²]
Resistenza media a trazione	f_{ctm}	3,10	[N/mm ²]
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctk}	2,17	[N/mm ²]
Resistenza di calcolo a trazione	f_{ctd}	1,45	[N/mm ²]
Modulo elastico istantaneo	E_c	36.049,97	[N/mm ²]
Modulo elastico medio	E_{cm}	32.811,24	[N/mm ²]

- 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}	45,00	[N/mm ²]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	f_{ck}	37,35	[N/mm ²]
Resistenza cilindrica media a compressione a 28 gg	f_{cm}	45,35	[N/mm ²]
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}	21,17	[N/mm ²]
Resistenza media a trazione	f_{ctm}	3,35	[N/mm ²]
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctk}	2,35	[N/mm ²]
Resistenza di calcolo a trazione	f_{ctd}	1,56	[N/mm ²]
Modulo elastico istantaneo	E_c	38.236,76	[N/mm ²]
Modulo elastico medio	E_{cm}	33.877,87	[N/mm ²]

- 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/mm² (resistenza caratteristica a rottura)
- $f_{y,k}$ = 450,00 N/mm² (tensione caratteristica di snervamento)
- $f_{y,d}$ = 391,30 N/mm² (resistenza di calcolo – $\gamma_s=1,15$)
- E_s = 210.000,00 N/mm² (modulo elastico istantaneo)

5 CATERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

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

STRATO	γ_{min} [kN/m ³]	γ_{max} [kN/m ³]	γ_{medio} [kN/m ³]	Φ_{min} [°]	Φ_{max} [°]	Φ_{medio} [°]	c'_{min} [kN/m ²]	c'_{max} [kN/m ²]	c'_{medio} [kN/m ²]
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]
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	250,00	450,00	350,00
	> 25 m	150,00	200,00	175,00	45,00	60,00	400,00	700,00	550,00
Ug2	< 25 m	80,00	130,00	105,00	10,00	40,00	300,00	500,00	400,00
	> 25 m	150,00	200,00	175,00	45,00	60,00	400,00	700,00	550,00

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

STRATO	γ_{medio} [kN/m ³]	φ_{medio} [°]	c'_{medio} [kN/m ²]
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.

5.2 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 γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche a carico verticale dei pali

Resistenza	Simbolo	Pali infissi	Pali trivellati	Pali ad elica continua
	γ_R	(R3)	(R3)	(R3)
Base	γ_b	1,15	1,35	1,3
Laterale in compressione	γ_s	1,15	1,15	1,15
Totale (*)	γ	1,15	1,30	1,25
Laterale in trazione	γ_{st}	1,25	1,25	1,25

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

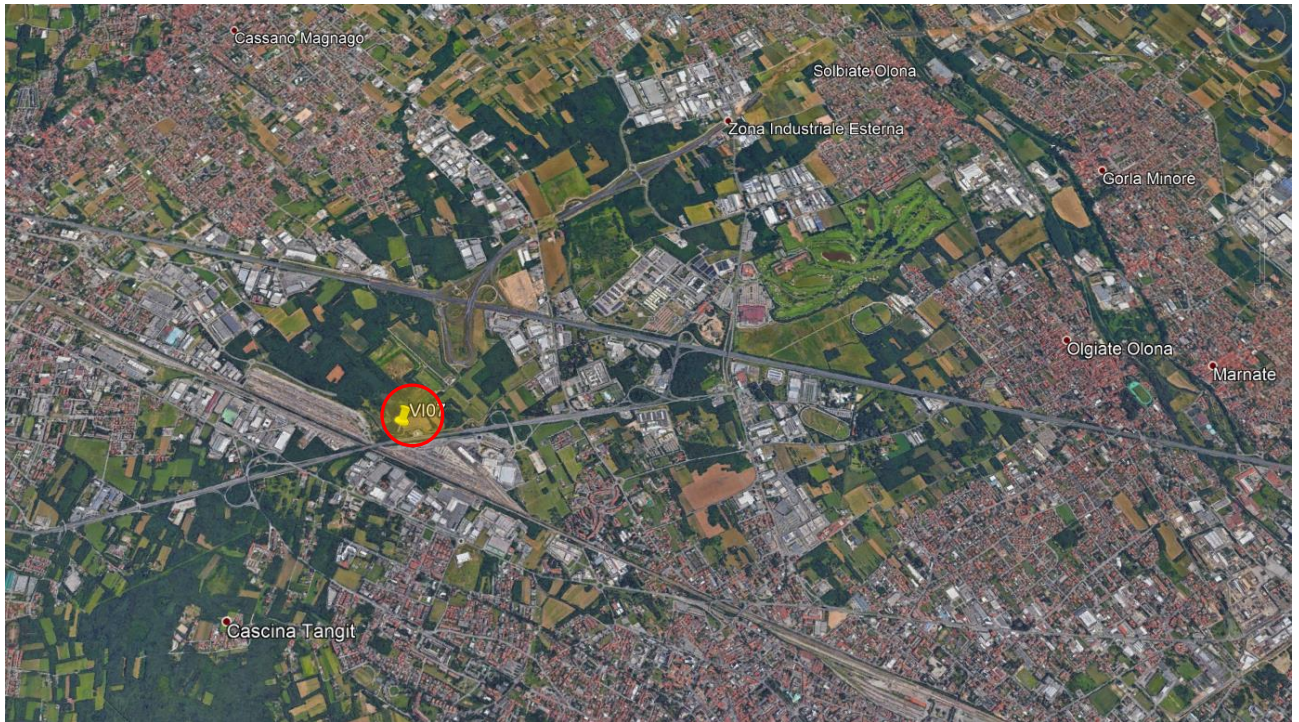
È stata considerata la presenza di una verticale indagata al fine di determinare il valore dei fattori di riduzione delle resistenze caratteristiche ξ_3 e ξ_4 . A favore di sicurezza è stato considerato un numero di verticali indagate pari a **1**.

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
ξ_3	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
ξ_4	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

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

6 ZONIZZAZIONE E CARATTERIZZAZIONE SISMICA

6.1 IDENTIFICAZIONE DELLA LOCALITÀ E DEI PARAMETRI SISMICI GENERALI



Il sito è definito dalle seguenti coordinate geografiche:

- Longitudine: **8.831361**
- Latitudine: **45.640162**

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE: LATITUDINE:

Ricerca per comune

REGIONE: PROVINCIA: COMUNE:

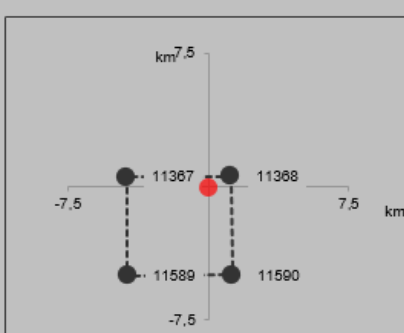
Elaborazioni grafiche

- 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



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

6.2 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 ¹	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 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 type="text" value="60"/>
		SLD - $P_{VR} = 63\%$	<input type="text" value="101"/>
Stati limite ultimi - SLU	{	SLV - $P_{VR} = 10\%$	<input type="text" value="949"/>
		SLC - $P_{VR} = 5\%$	<input 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

6.3 PARAMETRI DI CALCOLO

6.3.1 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	2,727	0,320

6.3.2 CATEGORIA DEI TERRENI DI FONDAZIONE

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
A	<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	<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).
C	<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).
D	<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).
E	<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).

6.3.3 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 T₁**.

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 $i > 30^\circ$

6.3.4 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**.

6.4 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 ξ (%) **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

— Spettro di progetto - componente orizzontale

— Spettro di progetto - componente verticale

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

Spettri di risposta

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_o	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
η	1,000
T_B	0,157 s
T_C	0,471 s
T_D	1,782 s

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)

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

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

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

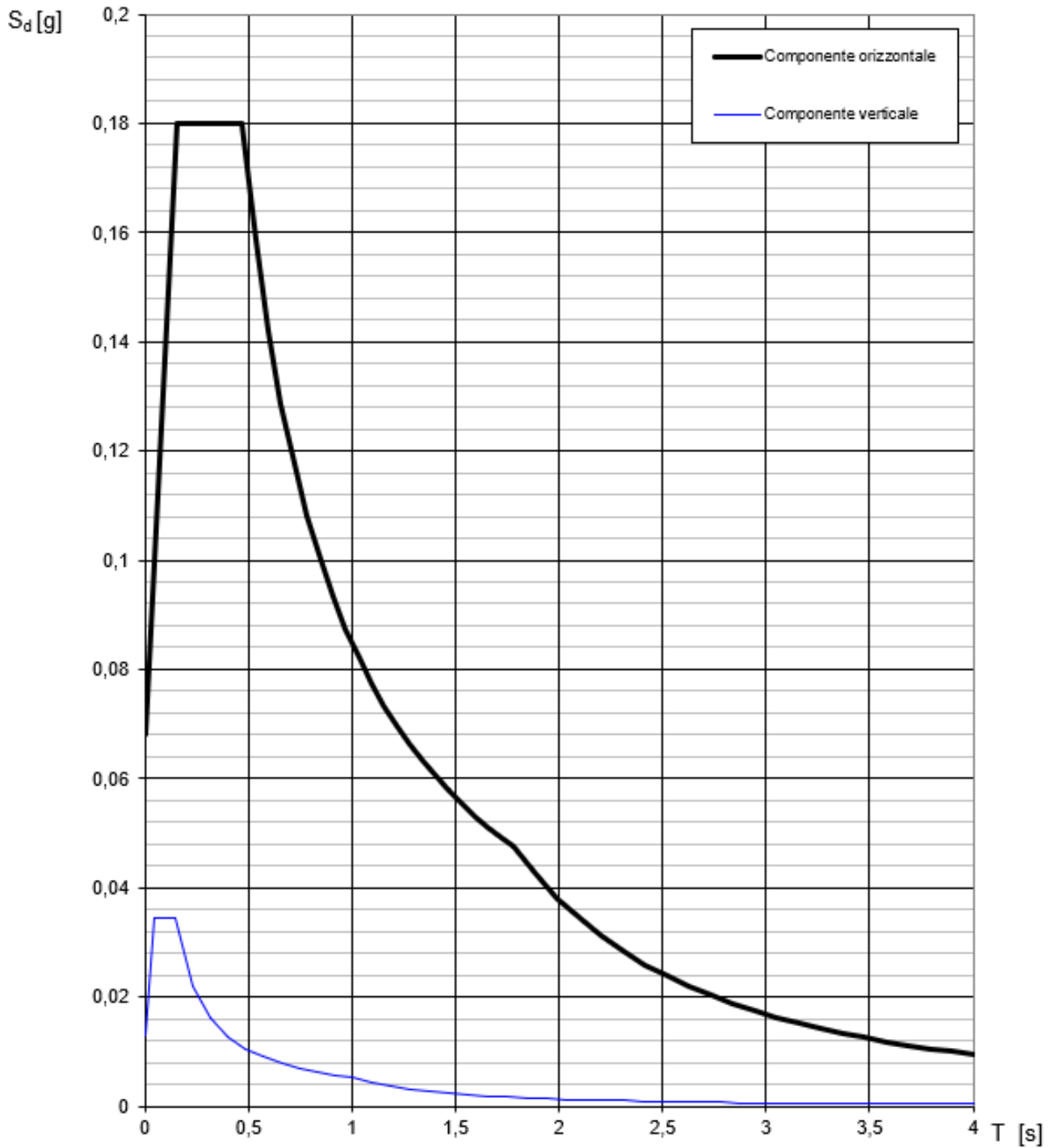
$$T_D \leq T \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

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 η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0,000	0,068
$T_B \leftarrow$	0,157	0,180
$T_C \leftarrow$	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
	0,970	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
$T_D \leftarrow$	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

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

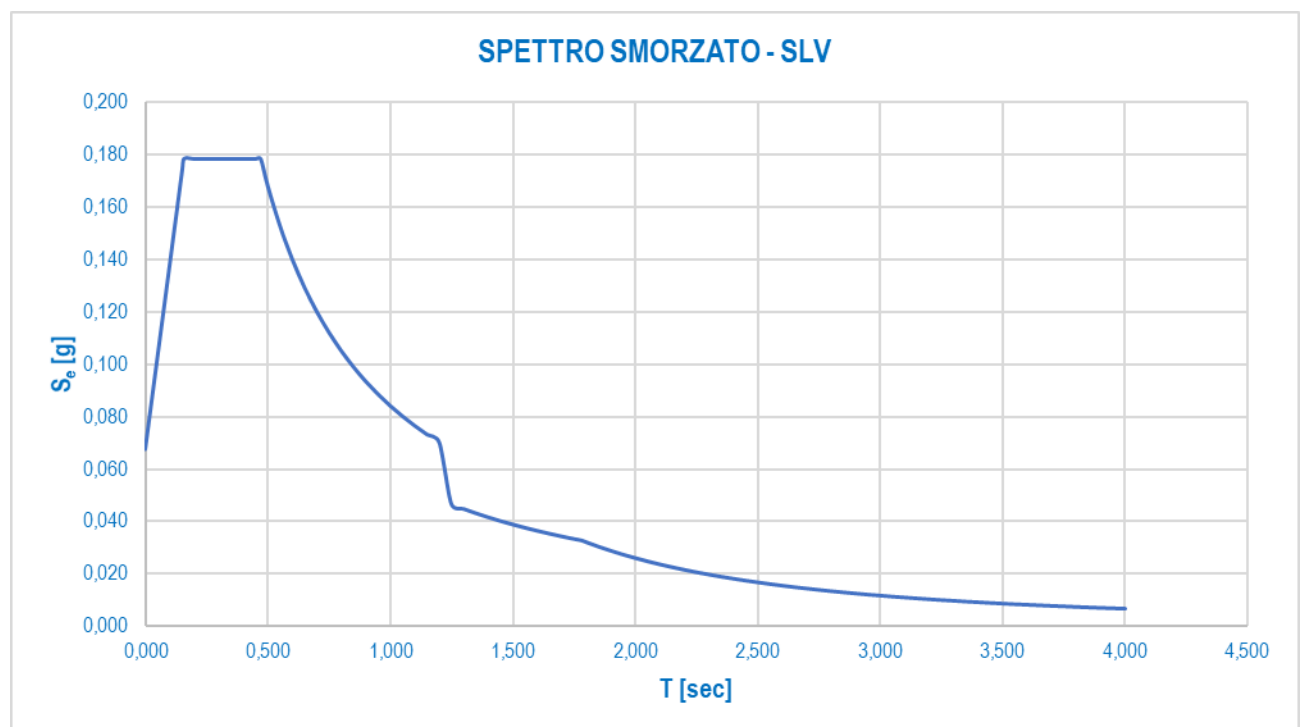


6.5 DEFINIZIONE DELLO SPETTRO DI PROGETTO SMORZATO PER LO SLV

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}	1,550	[sec]
ξ	0,160	[-]

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

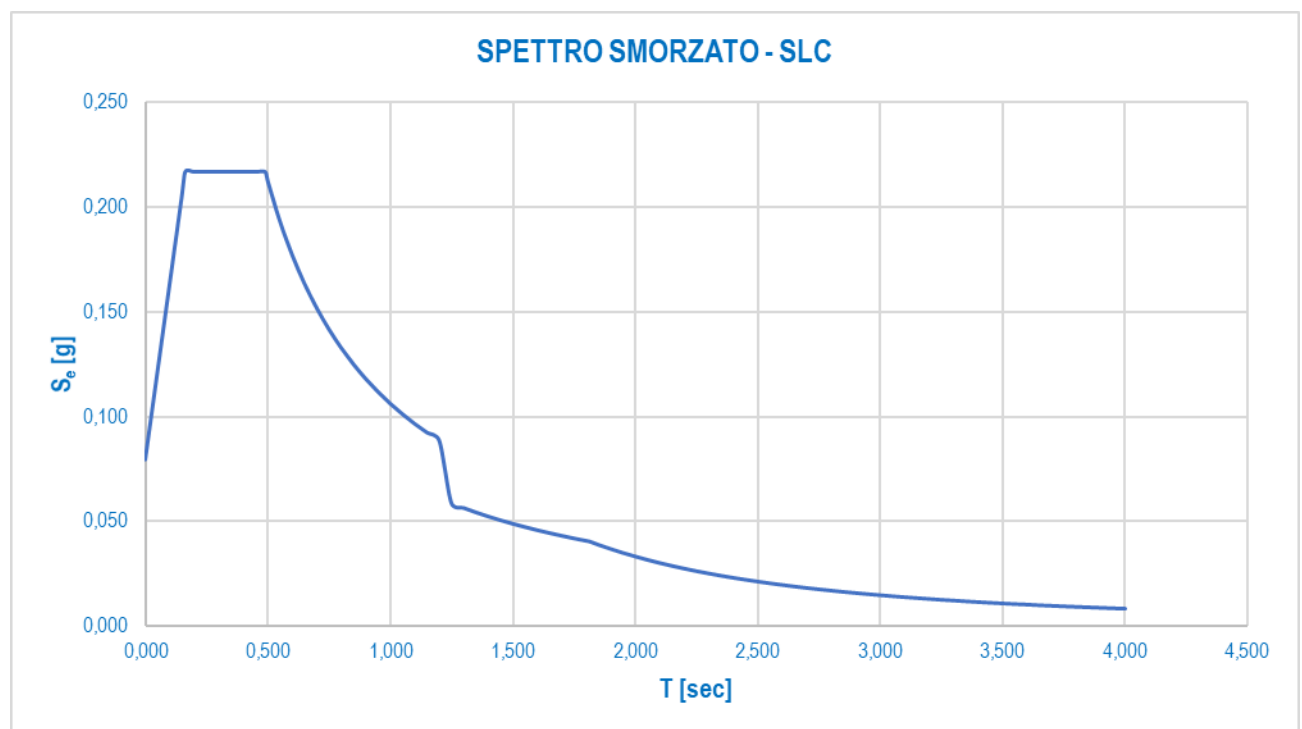


6.6 DEFINIZIONE DELLO SPETTRO DI PROGETTO SMORZATO PER LO SLC

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	2,727	[-]
T_C^*	0,320	[sec]
S_S	1,500	[-]
C_C	1,529	[-]
S_T	1,000	[-]
S	1,500	[-]
T_B	0,163	[sec]
T_C	0,490	[sec]
T_D	1,813	[sec]
T_{ISO}	1,550	[sec]
ξ	0,160	[-]

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



7 COMBINAZIONI DI CARICO

7.1 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
- Ψ_{2i} rappresentano i coefficienti di combinazione per tener conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i loro valori quasi permanenti

7.2 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
- Ψ_{1i} rappresentano i coefficienti di combinazione per tener conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i loro valori frequenti

7.3 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
- Ψ_{0i} rappresentano i coefficienti di combinazione per tener conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i loro valori caratteristici

7.4 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:

- γ_G e γ_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
- ψ_{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 ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	γ_{E1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{E2}, \gamma_{E3}, \gamma_{E4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00
⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO. ⁽²⁾ 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. ⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna ⁽⁴⁾ 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 ψ per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente Ψ_0 di combinazione	Coefficiente Ψ_1 (valori frequenti)	Coefficiente Ψ_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

7.5 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
- Ψ_{2i} rappresentano i coefficienti di combinazione per tener conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i loro valori quasi permanenti

8 DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI ISOLAMENTO, GIUNTI E VARCHI

8.1 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	90,66	254,58	129,26	0,00	22,95	20,82	664,86	474,50	1.573,40
	2	85,78	244,57	106,79	0,00	-4,56	2,90	810,07	437,14	1.683,06
	3	83,56	232,82	118,45	0,00	22,05	-24,19	642,53	434,83	1.448,54
PILA 1	1	302,83	760,65	381,28	0,00	1,76	59,18	1.145,83	1.444,76	3.551,83
	2	317,67	810,25	369,68	0,00	-55,21	2,40	1.170,59	1.497,60	3.564,47
	3	297,86	747,58	374,97	0,00	0,91	-61,86	1.133,96	1.420,41	3.393,38
PILA 2	1	292,23	763,94	380,34	0,00	49,90	60,18	1.206,93	1.436,51	3.658,73
	2	307,98	813,97	367,93	0,00	-31,07	3,18	1.137,46	1.489,88	3.527,40
	3	291,13	749,21	372,21	0,00	1,49	-61,88	1.172,65	1.412,55	3.435,40
PILA 3	1	336,40	863,81	421,57	0,00	78,04	52,17	1.415,88	1.621,78	4.203,98
	2	343,56	911,48	400,32	0,00	-60,50	4,75	1.140,35	1.655,36	3.734,92
	3	318,13	896,77	429,30	0,00	-67,41	-50,38	1.405,99	1.644,20	4.023,88
SPALLA B	1	163,73	413,76	203,03	0,00	32,34	14,89	943,74	780,52	2.364,44
	2	95,09	266,02	104,56	0,00	-24,03	0,44	785,41	465,67	1.672,05
	3	47,31	177,33	203,03	0,00	24,44	-22,61	739,11	427,67	1.572,40

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

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

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	N_{SLU} [kN]	N_{SLC} [kN]	TIPOLOGIA ISOLATORE	F_{zd} [kN]	V [kN]	K_e [kN/mm]	K_v [kN/m]	K_v [kN/mm]	K_v [kN/m]	
SPALLA A	1	1.573,40	474,50	SI-N-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00	
	2	1.683,06	437,14	SI-N-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00	
	3	1.448,54	434,83	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	3.551,83	1.444,76	SI-N-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00	
	2	3.564,47	1.497,60	SI-N-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00	
	3	3.393,38	1.420,41	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	3.658,73	1.436,51	SI-N-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00	
	2	3.527,40	1.489,88	SI-N-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00	
	3	3.435,40	1.412,55	SI-N-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00	
PILA 3	1	4.203,98	1.621,78	SI-N-500/78	10.310,00	3.200,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00	
	2	3.734,92	1.655,36	SI-N-500/78	10.310,00	3.200,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00	
	3	4.023,88	1.644,20	SI-N-500/78	10.310,00	3.200,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00	
SPALLA B	1	2.364,44	780,52	SI-N-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00	
	2	1.672,05	465,67	SI-N-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00	
	3	1.572,40	427,67	SI-N-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00	
		16.643,38						27.870,00			

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: ± 150 mm

8.2 DISPOSITIVI DI ISOLAMENTO SISMICO

8.2.1 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	16.643,38	[kN]
Massa sismica dell'impalcato	1.696,57	[kN _{massa}]
Rigidità equivalente del sistema di isolamento	27.870,00	[kN/m]
Periodo di isolamento	1,550	[sec]
Accelerazione spettrale	0,047	[1/g]
Taglio sismico trasmesso dall'impalcato	787,01	[kN]
Spostamento sismico orizzontale	28,24	[mm]
Spostamento limite dell'isolatore	150,00	[mm]

Il periodo fondamentale della struttura isolata è pari a **1,550 s** (longitudinale e trasversale) a cui corrisponde:

- $\delta_{SLC} = 28,24 \text{ mm}$ (spostamento massimo longitudinale e trasversale - SLC)

Si considerano inoltre i seguenti contributi allo spostamento orizzontale:

- Variazione termica in contrazione (δ_1) $\rightarrow \Delta T_{N,con} = 37,00 \text{ }^\circ\text{C}$
- Variazione termica in espansione (δ_2) $\rightarrow \Delta T_{N,exp} = 45,00 \text{ }^\circ\text{C}$
- Incremento per assenza di prerogolazione (δ_3) $\rightarrow \Delta T_+ = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$
- Variazione termica equivalente al ritiro (δ_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 ($\delta_{SLC,long,pile}$) $\rightarrow \delta_{SLC,long,pile} = 4,45 \text{ mm}$
- Spostamento massimo longitudinale delle pile ($\delta_{SLC,trasv,pile}$) $\rightarrow \delta_{SLC,trasv,pile} = 1,59 \text{ mm}$

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*	α	SPOSTAMENTO*	
		[m]	[10 ⁻⁶ /°C]	[mm]	
$\Delta T_{N,con}$	37,00	139,60	12,00	δ_1	30,99
$\Delta T_{N,exp}$	45,00	139,60	12,00	δ_2	37,69
$\Delta T+$	20,00	139,60	12,00	δ_3	16,75
$\Delta T_{eq,rit}$	22,00	139,60	12,00	δ_4	18,43

*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	$\delta_{SLC,imp}$	28,24	[mm]
Massimo spostamento longitudinale delle pile	$\delta_{SLC,long,pile}$	4,45	[mm]
Massimo spostamento trasversale delle pile in fase sismica	$\delta_{SLC,trasv,pile}$	1,59	[mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ($\Delta T_{N,con}$)	δ_1	30,99	[mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ($\Delta T_{N,exp}$)	δ_2	37,69	[mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ($\Delta T+$)	δ_3	16,75	[mm]
Massima deformazione per ritiro ($\Delta T_{eq,rit}$)	δ_4	18,43	[mm]

RIEPILOGO DEGLI SPOSTAMENTI TOTALI IN FASE SISMICA (SLC)				
CONDIZIONE		δ_{long}	δ_{trasv}	U.M.
$\delta_{SLC} - LONG-1$	contrazione massima	74,99	8,95	[mm]
$\delta_{SLC} - LONG-2$	espansione massima	59,91	8,95	[mm]
$\delta_{SLC} - TRASV-1$	contrazione massima	52,11	29,83	[mm]
$\delta_{SLC} - TRASV-2$	espansione massima	37,03	29,83	[mm]

$\delta_{LONG,max}$	74,99	[mm]	<	$\delta_{LONG,lim}$	150,00	[mm]
VERIFICA POSITIVA						

$\delta_{TRASV,max}$	29,83	[mm]	<	$\delta_{TRASV,lim}$	150,00	[mm]
VERIFICA POSITIVA						

8.2.2 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	139,60	[m]
Azione complessiva della frenatura sull'impalcato	N_{fr}	736,92	[kN]
Rigidezza equivalente del sistema di isolamento	K_{eq}	27.870,00	[kN/m]
Massimo spostamento longitudinale dovuto alla frenatura	$\delta_{LONG,fr}$	26,44	[mm]

- Spostamento trasversale indotto dall'azione del vento

VALUTAZIONE DELLO SPOSTAMENTO MASSIMO TRASVERSALE DOVUTO ALL'AZIONE DEL VENTO			
Lunghezza complessiva dell'impalcato	L	139,60	[m]
Pressione massima trasversale del vento	P_{vento}	2,50	[kN/m]
Azione totale trasversale del vento	P_{vento}	349,00	[kN]
Rigidezza equivalente del sistema di isolamento	K_{eq}	27.870,00	[kN/m]
Massimo spostamento longitudinale dovuto alla frenatura	$\delta_{TRASV,v}$	12,52	[mm]

RIEPILOGO DEGLI SPOSTAMENTI ELEMENTARI IN FASE STATICA (valori caratteristici)

Massima deformazione per dilatazione termica ($\Delta T_{N,con}$)	δ_1	30,99	[mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ($\Delta T_{N,exp}$)	δ_2	37,69	[mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ($\Delta T+$)	δ_3	16,75	[mm]
Massima deformazione per ritiro ($\Delta T_{eq,rit}$)	δ_4	18,43	[mm]
Massimo spostamento longitudinale dovuto alla frenatura	$\delta_{LONG,fr}$	26,44	[mm]
Massimo spostamento longitudinale dovuto alla frenatura	$\delta_{TRASV,v}$	12,52	[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		δ_{long}	δ_{trav}	U.M.
$\delta_{SLU} - LONG-1$	contrazione massima	102,52	-	[mm]
$\delta_{SLU} - LONG-2$	espansione massima	65,33	-	[mm]
$\delta_{SLU} - LONG-3$	contrazione massima	92,18		[mm]
$\delta_{SLU} - LONG-4$	espansione massima	74,90		[mm]
$\delta_{SLU} - TRASV-1$	-	-	18,78	[mm]
$\delta_{SLU} - TRASV-2$	-	-	11,27	[mm]

$\delta_{LONG,max}$ 102,52 [mm] < $\delta_{LONG,lim}$ 150,00 [mm]

VERIFICA POSITIVA

$\delta_{TRASV,max}$ 18,78 [mm] < $\delta_{TRASV,lim}$ 150,00 [mm]

VERIFICA POSITIVA

8.3 DEFINIZIONE DEI GIUNTI DI DIALTAZIONE

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	RI TIRO	AZIONE TERMICA	VENTO TRASVERSALE	CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO	PESO SISMICO	SLU - STR MASSIMO SCARICO
SPALLA A	1	90,66	254,58	129,26	0,00	22,95	20,82	664,86	474,50	1.573,40
	2	85,78	244,57	106,79	0,00	-4,56	2,90	810,07	437,14	1.683,06
	3	83,56	232,82	118,45	0,00	22,05	-24,19	642,53	434,83	1.448,54
PILA 1	1	302,83	760,65	381,28	0,00	1,76	59,18	1.145,83	1.444,76	3.551,83
	2	317,67	810,25	369,68	0,00	-55,21	2,40	1.170,59	1.497,60	3.564,47
	3	297,86	747,58	374,97	0,00	0,91	-61,86	1.133,96	1.420,41	3.393,38
PILA 2	1	292,23	763,94	380,34	0,00	49,90	60,18	1.206,93	1.436,51	3.658,73
	2	307,98	813,97	367,93	0,00	-31,07	3,18	1.137,46	1.489,88	3.527,40
	3	291,13	749,21	372,21	0,00	1,49	-61,88	1.172,65	1.412,55	3.435,40
PILA 3	1	336,40	863,81	421,57	0,00	78,04	52,17	1.415,88	1.621,78	4.203,98
	2	343,56	911,48	400,32	0,00	-60,50	4,75	1.140,35	1.655,36	3.734,92
	3	318,13	896,77	429,30	0,00	-67,41	-50,38	1.405,99	1.644,20	4.023,88
SPALLA B	1	163,73	413,76	203,03	0,00	32,34	14,89	943,74	780,52	2.364,44
	2	95,09	266,02	104,56	0,00	-24,03	0,44	785,41	465,67	1.672,05
	3	47,31	177,33	203,03	0,00	24,44	-22,61	739,11	427,67	1.572,40

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

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

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

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	N _{SLU} [kN]	N _{SLC} [kN]	TIPOLOGIA ISOLATORE	F _{zd} [kN]	V [kN]	K _e [kN/mm]	K _v [kN/m]	K _h [kN/mm]	K _h [kN/m]
SPALLA A	1	1.573,40	474,50	SI-N-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00
	2	1.683,06	437,14	SI-N-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00
	3	1.448,54	434,83	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	3.551,83	1.444,76	SI-N-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00
	2	3.564,47	1.497,60	SI-N-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00
	3	3.393,38	1.420,41	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	3.658,73	1.436,51	SI-N-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00
	2	3.527,40	1.489,88	SI-N-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00
	3	3.435,40	1.412,55	SI-N-500/78	9.380,00	3.610,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00
PILA 3	1	4.203,98	1.621,78	SI-N-500/78	10.310,00	3.200,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00
	2	3.734,92	1.655,36	SI-N-500/78	10.310,00	3.200,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00
	3	4.023,88	1.644,20	SI-N-500/78	10.310,00	3.200,00	2,01	2.010,00	1.954,00	1.954.000,00
SPALLA B	1	2.364,44	780,52	SI-N-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00
	2	1.672,05	465,67	SI-N-450/78	6.530,00	2.410,00	1,63	1.630,00	1.415,00	1.415.000,00
	3	1.572,40	427,67	SI-N-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: ± 150 mm

8.4 GIUNTI DI DILATAZIONE

8.4.1 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	16.643,38	[kN]
Massa sismica dell'impalcato	1.696,57	[kN _{massa}]
Rigidità equivalente del sistema di isolamento	27.870,00	[kN/m]
Periodo di isolamento	1,550	[sec]
Accelerazione spettrale	0,037	[1/g]
Taglio sismico trasmesso dall'impalcato	622,76	[kN]
Spostamento sismico orizzontale	22,35	[mm]
Spostamento limite dell'isolatore	150,00	[mm]

Il periodo fondamentale della struttura isolata è pari a **1,550 s** (longitudinale e trasversale) a cui corrisponde:

- $\delta_{SLV} = 22,35 \text{ mm}$ (spostamento massimo longitudinale e trasversale - SLV)

Si considerano inoltre i seguenti contributi allo spostamento orizzontale:

- Variazione termica in contrazione (δ_1) $\rightarrow \Delta T_{N,con} = 37,00 \text{ }^\circ\text{C}$
- Variazione termica in espansione (δ_2) $\rightarrow \Delta T_{N,exp} = 45,00 \text{ }^\circ\text{C}$
- Incremento per assenza di prerogolazione (δ_3) $\rightarrow \Delta T_+ = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$
- Variazione termica equivalente al ritiro (δ_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 ($\delta_{SLV,long,pile}$) $\rightarrow \delta_{SLC,long,pile} = 4,45 \text{ mm}$
- Spostamento massimo longitudinale delle pile ($\delta_{SLV,trasv,pile}$) $\rightarrow \delta_{SLC,trasv,pile} = 1,59 \text{ mm}$

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*	α	SPOSTAMENTO*	
		[m]	[10 ⁻⁶ /°C]	[mm]	
$\Delta T_{N,con}$	37,00	139,60	12,00	δ_1	30,99
$\Delta T_{N,exp}$	45,00	139,60	12,00	δ_2	37,69
$\Delta T+$	20,00	139,60	12,00	δ_3	16,75
$\Delta T_{eq,rit}$	22,00	139,60	12,00	δ_4	18,43

*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		$\delta_{SLV,imp}$	22,35 [mm]
Massimo spostamento longitudinale delle pile		$\delta_{SLV,long,pile}$	4,45 [mm]
Massimo spostamento trasversale delle pile in fase sismica		$\delta_{SLV,trasv,pile}$	1,59 [mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ($\Delta T_{N,con}$)		δ_1	30,99 [mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ($\Delta T_{N,exp}$)		δ_2	37,69 [mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ($\Delta T+$)		δ_3	16,75 [mm]
Massima deformazione per ritiro ($\Delta T_{eq,rit}$)		δ_4	18,43 [mm]

RIEPILOGO DEGLI SPOSTAMENTI TOTALI IN FASE SISMICA (SLV)				
CONDIZIONE		δ_{long}	δ_{trasv}	U.M.
$\delta_{SLV} - LONG-1$	contrazione massima	69,09	7,18	[mm]
$\delta_{SLV} - LONG-2$	espansione massima	54,02	7,18	[mm]
$\delta_{SLV} - TRASV-1$	contrazione massima	50,34	23,94	[mm]
$\delta_{SLV} - TRASV-2$	espansione massima	35,26	23,94	[mm]

$\delta_{LONG,max}$	69,09	[mm]	<	$\delta_{LONG,lim}$	150,00	[mm]
VERIFICA POSITIVA						

$\delta_{TRASV,max}$	23,94	[mm]	<	$\delta_{TRASV,lim}$	150,00	[mm]
VERIFICA POSITIVA						

8.4.2 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	139,60 [m]
Azione complessiva della frenatura sull'impalcato		N_{fr}	736,92 [kN]
Rigidezza equivalente del sistema di isolamento		K_{eq}	27.870,00 [kN/m]
Massimo spostamento longitudinale dovuto alla frenatura		$\delta_{LONG,fr}$	26,44 [mm]

- Spostamento trasversale indotto dall'azione del vento

VALUTAZIONE DELLO SPOSTAMENTO MASSIMO TRASVERSALE DOVUTO ALL'AZIONE DEL VENTO			
Lunghezza complessiva dell'impalcato		L	139,60 [m]
Pressione massima trasversale del vento		P_{vento}	2,50 [kN/m]
Azione totale trasversale del vento		P_{vento}	349,00 [kN]
Rigidezza equivalente del sistema di isolamento		K_{eq}	27.870,00 [kN/m]
Massimo spostamento longitudinale dovuto alla frenatura		$\delta_{TRASV,v}$	12,52 [mm]

RIEPILOGO DEGLI SPOSTAMENTI ELEMENTARI IN FASE STATICA (valori caratteristici)

Massima deformazione per dilatazione termica ($\Delta T_{N,con}$)	δ_1	30,99	[mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ($\Delta T_{N,exp}$)	δ_2	37,69	[mm]
Massima deformazione per dilatazione termica ($\Delta T+$)	δ_3	16,75	[mm]
Massima deformazione per ritiro ($\Delta T_{eq,rit}$)	δ_4	18,43	[mm]
Massimo spostamento longitudinale dovuto alla frenatura	$\delta_{LONG,fr}$	26,44	[mm]
Massimo spostamento longitudinale dovuto alla frenatura	$\delta_{TRASV,v}$	12,52	[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		δ_{long}	δ_{trav}	U.M.
$\delta_{SLU} - LONG-1$	contrazione massima	102,52	-	[mm]
$\delta_{SLU} - LONG-2$	espansione massima	65,33	-	[mm]
$\delta_{SLU} - LONG-3$	contrazione massima	92,18	-	[mm]
$\delta_{SLU} - LONG-4$	espansione massima	74,90	-	[mm]
$\delta_{SLU} - TRASV-1$	-	-	18,78	[mm]
$\delta_{SLU} - TRASV-2$	-	-	11,27	[mm]

$\delta_{LONG,max}$ 102,52 [mm] < $\delta_{LONG,lim}$ 150,00 [mm]

VERIFICA POSITIVA

$\delta_{TRASV,max}$ 18,78 [mm] < $\delta_{TRASV,lim}$ 150,00 [mm]

VERIFICA POSITIVA

8.4.3 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) > $103,62 \text{ mm}$.

9 PILE

9.1 PILA 1 – 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)	$h_{b,1}$	0,35	[m]
Altezza del baggiolo in corrispondenza dell'appoggio n.2 (centrale esterno)	$h_{b,2}$	0,00	[m]
Altezza del baggiolo in corrispondenza dell'appoggio n.3 (centrale)	$h_{b,3}$	0,28	[m]
Altezza del baggiolo in corrispondenza dell'appoggio n.4 (centrale interno)	$h_{b,4}$	0,00	[m]
Altezza del baggiolo in corrispondenza dell'appoggio n.5 (interno curva)	$h_{b,5}$	0,20	[m]

A.2 FUSTO

Altezza massima del fusto	$h_{f,max}$	10,00	[m]
Altezza minima del fusto	$h_{f,min}$	10,00	[m]
Base della sezione trasversale del fusto - Tratto rettilineo	b_1	6,90	[m]
Lunghezza del tratto rettilineo in corrispondenza dell'altezza massima (esterno curva)	$b_{1,a}$	6,90	[m]
Lunghezza del tratto rettilineo in corrispondenza dell'altezza minima (interno curva)	$b_{1,b}$	6,90	[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	12,12	[m ²]
Volume del fusto	V_f	121,17	[m ³]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{1,k}$	3.029,29	[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	$N_{1,k}$	3.029,29	[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.3 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}	9,60	[m]
Dimensione della zattera di fondazione in direzione perpendicolare all'impalcato	b_{fond}	6,00	[m]
Volume del fusto	V_{fond}	86,40	[m ³]
Peso proprio del fusto	$P_{p,2}$	2.160,00	[m ³]

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	$N_{2,k}$	2.160,00	[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	3,00	[m]
Ascissa dell'appoggio n.2 rispetto all'asse longitudinale della pila (centrale esterno)	X_2	0,00	[m]
Ascissa dell'appoggio n.3 rispetto all'asse longitudinale della pila (centrale)	X_3	0,00	[m]
Ascissa dell'appoggio n.4 rispetto all'asse longitudinale della pila (centrale interno)	X_4	0,00	[m]
Ascissa dell'appoggio n.5 rispetto all'asse longitudinale della pila (interno curva)	X_5	-3,00	[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	302,83	0,44	0,16
Scarichi sull'appoggio n. 2	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	317,67	0,43	0,14
Scarichi sull'appoggio n. 4	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	297,86	0,42	0,12

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{3,k}$	918,36	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,3,k}$	1,29	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,3,k}$	0,42	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,3,k}$	13,26	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,3,k}$	19,23	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{3,k}$	918,36	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,3,k}$	1,29	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,3,k}$	0,42	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,3,k}$	15,19	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,3,k}$	19,86	[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	760,65	1,09	0,49
Scarichi sull'appoggio n. 2	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	810,25	1,11	0,43
Scarichi sull'appoggio n. 4	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	747,58	1,12	0,37

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{4,k}$	2.318,48	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,4,k}$	3,32	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,4,k}$	1,29	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,4,k}$	34,12	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,4,k}$	52,48	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{4,k}$	2.318,48	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,4,k}$	3,32	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,4,k}$	1,29	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,4,k}$	39,10	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,4,k}$	54,41	[kNm]

B.2.3 CARICHI PERMANENTI PORTATI

APPOGGIO	N_k [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]
Scarichi sull'appoggio n. 1	381,28	0,53	0,21
Scarichi sull'appoggio n. 2	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	369,68	0,55	0,20
Scarichi sull'appoggio n. 4	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	374,97	0,55	0,19

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{5,k}$	1.125,93	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,5,k}$	1,63	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,5,k}$	0,60	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,5,k}$	16,75	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,5,k}$	25,10	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{5,k}$	1.125,93	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,5,k}$	1,63	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,5,k}$	0,60	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,5,k}$	19,19	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,5,k}$	26,00	[kNm]

B.2.4 AZIONE DEL RITIRO

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

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{6,k}$	0,00	[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	$M_{TRASV,6,k}$	0,00	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{6,k}$	0,00	[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	$M_{TRASV,6,k}$	0,00	[kNm]

B.2.5 AZIONE TERMICA

APPOGGIO	N_k [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]
Scarichi sull'appoggio n. 1	38,94	11,12	2,16
Scarichi sull'appoggio n. 2	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	-55,21	11,49	2,11
Scarichi sull'appoggio n. 4	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	33,47	10,75	2,31

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{7,k}$	17,20	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,7,k}$	33,36	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,7,k}$	6,58	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,7,k}$	342,86	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,7,k}$	84,02	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{7,k}$	17,20	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,7,k}$	33,36	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,7,k}$	6,58	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,7,k}$	392,90	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,7,k}$	93,89	[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	59,18	25,84	1,63
Scarichi sull'appoggio n. 2	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	2,40	25,85	2,01
Scarichi sull'appoggio n. 4	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	-61,86	25,80	2,39

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{8,k}$	-0,28	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,8,k}$	77,49	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,8,k}$	6,03	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,8,k}$	796,34	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,8,k}$	425,03	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{8,k}$	-0,28	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,8,k}$	77,49	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,8,k}$	6,03	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,8,k}$	912,58	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,8,k}$	434,08	[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	$N_{9,k}$	3.224,86	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,9,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,9,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,9,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,9,k}$	640,95	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{9,k}$	3.224,86	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,9,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,9,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,9,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,9,k}$	640,95	[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	$N_{10,k}$	2.304,55	[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	$M_{TRASV,10,k}$	3.401,88	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{10,k}$	2.304,55	[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	$M_{TRASV,10,k}$	3.401,88	[kNm]

B.2.9 AZIONE LONGITUDINALE DELLA FRENATURA

Lunghezza complessiva dell'impalcato	L	139,60	[m]
Azione complessiva della frenatura sull'impalcato	H_{fr}	736,92	[kN]
Lunghezza di impalcato di pertinenza della pila	L_{pert}	34,50	[m]
Azione della frenatura di pertinenza della pila	$H_{fr,pila}$	182,12	[kN]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{11,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,11,k}$	182,12	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	1.884,93	[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	$V_{LONG,11,k}$	182,12	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	2.158,10	[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}	4.362,77	[kN]
Periodo di isolamento dell'impalcato	T_{iso}	1,555	[sec]
Accelerazione spettrale corrispondente al periodo di isolamento dell'impalcato	$S_{e,iso}$	0,037	[1/g]
Taglio sismico trasmesso dall'impalcato	H_{imp}	161,42	[kN]
Massa sismica associata all'impalcato isolato	$M_{imp,iso}$	16,45	[kN _{massa}]
Massa sismica del fusto della pila	M_{pila}	308,80	[kN _{massa}]
Modulo elastico del calcestruzzo delle pile	E_c	36.049,97	[N/mm ²]
Momento di inerzia longitudinale della sezione di base del fusto della pila	J_{LONG}	2,19	[mm ⁴]
Rigidezza flessionale della pila in direzione longitudinale	K_{LONG}	236.848,30	[kN/m]
Momento di inerzia trasversale della sezione di base del fusto della pila	J_{TRASV}	66,23	[mm ⁴]
Rigidezza flessionale della pila in direzione trasversale	K_{TRASV}	7.162.768,54	[kN/m]

Periodo di vibrazione della pila in direzione longitudinale	T_{LONG}	0,233	[sec]
Accelerazione spettrale elastica in direzione longitudinale	$S_{e,iso}$	0,178	[1/g]
Taglio sismico longitudinale alla base del fusto della pila	$H_{LONG,pila}$	539,21	[kN]
Periodo di vibrazione della pila in direzione trasversale	T_{TRASV}	0,031	[sec]
Accelerazione spettrale elastica in direzione trasversale	$S_{e,iso}$	0,089	[1/g]
Taglio sismico trasversale alla base del fusto della pila	$H_{TRASV,pila}$	269,61	[kN]
Coefficiente sismico orizzontale	k_h	0,068	[1/g]
Peso sismico della zattera di fondazione	$W_{zattera}$	2.160,00	[kN]
Azione sismica inerziale della zattera di fondazione	$H_{zattera}$	146,88	[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	$V_{LONG,11,k}$	700,64	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	7.062,85	[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	$V_{LONG,11,k}$	847,52	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	8.223,97	[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	$V_{TRASV,12,k}$	431,03	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,12,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,12,k}$	4.366,79	[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	$V_{TRASV,12,k}$	577,91	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,12,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,12,k}$	5.123,49	[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	6.266,13	4,61	1,71	47,37	1.033,28
Carichi permanenti portati	1.125,93	1,63	0,60	16,75	25,10
Azione del ritiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N_{max}	3.224,86	0,00	0,00	0,00	640,95
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	2.304,55	0,00	0,00	0,00	3.401,88
Azione della frenatura	0,00	182,12	0,00	1.884,93	0,00
Azione trasversale del vento	-0,28	77,49	6,03	796,34	425,03
Azione termica	17,20	33,36	6,58	342,86	84,02
Azione sismica longitudinale	0,00	700,64	0,00	7.062,85	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	431,03	0,00	5.123,49

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	8.426,13	4,61	1,71	54,29	1.035,84
Carichi permanenti portati	1.125,93	1,63	0,60	19,19	26,00
Azione del ritiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N_{max}	3.224,86	0,00	0,00	0,00	640,95
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	2.304,55	0,00	0,00	0,00	3.401,88
Azione della frenatura	0,00	182,12	0,00	2.158,10	0,00
Azione trasversale del vento	-0,28	77,49	6,03	912,58	434,08
Azione termica	17,20	33,36	6,58	392,90	93,89
Azione sismica longitudinale	0,00	847,52	0,00	8.223,97	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	577,91	0,00	5.123,49

9.2 PILA 1 - 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	6.266,13	4,61	1,71	47,37	1.033,28
Carichi permanenti portati	1.125,93	1,63	0,60	16,75	25,10
Azione del ritiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N_{max}	3.224,86	0,00	0,00	0,00	640,95
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	2.304,55	0,00	0,00	0,00	3.401,88
Azione della frenatura	0,00	182,12	0,00	1.884,93	0,00
Azione trasversale del vento	-0,28	77,49	6,03	796,34	425,03
Azione termica	17,20	33,36	6,58	342,86	84,02
Azione sismica longitudinale	0,00	700,64	0,00	7.062,85	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	431,03	0,00	5.123,49

9.2.1 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - QUASI PERMANENTI

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 01						COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 02					
	ψ	N_{Ed} [kN]	$V_{LONG,Ed}$ [kN]	$V_{TRASV,Ed}$ [kN]	$M_{LONG,Ed}$ [kNm]	$M_{TRASV,Ed}$ [kNm]	ψ	N_{Ed} [kN]	$V_{LONG,Ed}$ [kN]	$V_{TRASV,Ed}$ [kN]	$M_{LONG,Ed}$ [kNm]	$M_{TRASV,Ed}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	6.266,13	4,61	1,71	47,37	1.033,28	1,00	6.266,13	4,61	1,71	47,37	1.033,28
Carichi permanenti portati	1,00	1.125,93	1,63	0,60	16,75	25,10	1,00	1.125,93	1,63	0,60	16,75	25,10
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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	8,60	16,68	3,29	171,43	42,01	-0,50	-8,60	-16,68	-3,29	-171,43	-42,01
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
		7.400,66	22,92	5,60	235,55	1.100,38		7.383,46	-10,44	-0,98	-107,31	1.016,36

9.2.2 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - FREQUENTI

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 01						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 02					
	ψ	N_{Ed} [kN]	$V_{LONG,Ed}$ [kN]	$V_{TRASV,Ed}$ [kN]	$M_{LONG,Ed}$ [kNm]	$M_{TRASV,Ed}$ [kNm]	ψ	N_{Ed} [kN]	$V_{LONG,Ed}$ [kN]	$V_{TRASV,Ed}$ [kN]	$M_{LONG,Ed}$ [kNm]	$M_{TRASV,Ed}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	6.266,13	4,61	1,71	47,37	1.033,28	1,00	6.266,13	4,61	1,71	47,37	1.033,28
Carichi permanenti portati	1,00	1.125,93	1,63	0,60	16,75	25,10	1,00	1.125,93	1,63	0,60	16,75	25,10
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N_{max}	0,75	2.418,65	0,00	0,00	0,00	480,71	0,75	2.418,65	0,00	0,00	0,00	480,71
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	8,60	16,68	3,29	171,43	42,01	-0,50	-8,60	-16,68	-3,29	-171,43	-42,01
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
		9.619,30	22,92	5,60	235,55	1.581,09		9.802,10	-10,44	-0,98	-107,31	1.497,08

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE – VI07

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	6.266,13	4,61	1,71	47,37	1.033,28	1,00	6.266,13	4,61	1,71	47,37	1.033,28
Carichi permanenti portati	1,00	1.125,93	1,63	0,60	16,75	25,10	1,00	1.125,93	1,63	0,60	16,75	25,10
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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 - $M_{FRASV,TRAF}$	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	0,50	8,60	16,68	3,29	171,43	42,01	-0,50	-8,60	-16,68	-3,29	-171,43	-42,01
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-210,19	0,00	-2.118,86	0,00	-0,30	0,00	-210,19	0,00	-2.118,86	0,00
Azione sismica trasversale	1,00	0,00	0,00	431,03	0,00	5.123,49	1,00	0,00	0,00	431,03	0,00	5.123,49
		7.400,66	-187,27	436,63	-1.883,30	6.223,87		7.383,46	-220,63	430,05	-2.226,16	6.139,85

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	6.266,13	4,61	1,71	47,37	1.033,28	1,00	6.266,13	4,61	1,71	47,37	1.033,28
Carichi permanenti portati	1,00	1.125,93	1,63	0,60	16,75	25,10	1,00	1.125,93	1,63	0,60	16,75	25,10
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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 - $M_{FRASV,TRAF}$	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	0,50	8,60	16,68	3,29	171,43	42,01	-0,50	-8,60	-16,68	-3,29	-171,43	-42,01
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-210,19	0,00	-2.118,86	0,00	-0,30	0,00	-210,19	0,00	-2.118,86	0,00
Azione sismica trasversale	-1,00	0,00	0,00	-431,03	0,00	-5.123,49	-1,00	0,00	0,00	-431,03	0,00	-5.123,49
		7.400,66	-187,27	-425,43	-1.883,30	-4.023,11		7.383,46	-220,63	-432,01	-2.226,16	-4.107,13

9.2.6 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALLO SPICCATO DEL FUSTO

RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO					
COMBINAZIONE	N _{Sd} [kN]	V _{LONG,Sd} [kN]	V _{TRASV,Sd} [kN]	M _{LONG,Sd} [kNm]	M _{TRASV,Sd} [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE 01	7.400,66	22,92	5,60	235,55	1.100,38
SLE - QUASI PERMANENTE 02	7.383,46	-10,44	-0,98	-107,31	1.016,36
SLE - FREQUENTE 01	9.819,30	22,92	5,60	235,55	1.581,09
SLE - FREQUENTE 02	9.802,10	-10,44	-0,98	-107,31	1.497,08
SLE - FREQUENTE 03	9.129,07	22,92	5,60	235,55	3.651,79
SLE - FREQUENTE 04	9.111,87	-10,44	-0,98	-107,31	3.567,77
SLE - FREQUENTE 05	7.400,60	38,42	6,81	394,82	1.185,39
SLE - FREQUENTE 06	7.383,40	5,06	0,23	51,96	1.101,37
SLE - FREQUENTE 07	7.402,38	26,26	6,26	269,84	1.108,78
SLE - FREQUENTE 08	7.381,74	-13,78	-1,64	-141,59	1.007,96
SLE - CARATTERISTICA 01	10.627,07	72,75	9,88	747,64	2.004,75
SLE - CARATTERISTICA 02	10.606,43	32,72	1,98	336,21	1.903,93
SLE - CARATTERISTICA 03	9.706,76	72,75	9,88	747,64	4.765,68
SLE - CARATTERISTICA 04	9.686,12	32,72	1,98	336,21	4.664,86
SLE - CARATTERISTICA 05	9.820,85	254,87	9,88	2.632,57	1.844,52
SLE - CARATTERISTICA 06	9.800,21	214,84	1,98	2.221,14	1.743,69
SLE - CARATTERISTICA 07	9.130,62	254,87	9,88	2.632,57	3.915,21
SLE - CARATTERISTICA 08	9.109,98	214,84	1,98	2.221,14	3.814,39
SLE - CARATTERISTICA 09	9.820,74	103,75	12,29	1.066,18	2.014,53
SLE - CARATTERISTICA 10	9.800,10	63,71	4,39	654,75	1.913,71
SLE - CARATTERISTICA 11	9.130,51	103,75	12,29	1.066,18	4.085,23
SLE - CARATTERISTICA 12	9.109,87	63,71	4,39	654,75	3.984,40
SLE - CARATTERISTICA 13	9.827,73	86,09	12,51	884,79	1.878,12
SLE - CARATTERISTICA 14	9.793,33	19,37	-0,65	199,07	1.710,09
SLE - CARATTERISTICA 15	9.137,50	86,09	12,51	884,79	3.948,82
SLE - CARATTERISTICA 16	9.103,10	19,37	-0,65	199,07	3.780,78
SLU - STR 01	14.344,97	102,18	13,28	1.050,13	2.737,11
SLU - STR 02	14.320,20	54,15	3,81	556,42	2.616,12
SLU - STR 03	13.102,55	102,18	13,28	1.050,13	6.464,36
SLU - STR 04	13.077,78	54,15	3,81	556,42	6.343,38
SLU - STR 05	13.256,58	348,04	13,28	3.594,78	2.520,79
SLU - STR 06	13.231,81	300,01	3,81	3.101,07	2.399,80
SLU - STR 07	12.324,77	348,04	13,28	3.594,78	5.316,23
SLU - STR 08	12.300,00	300,01	3,81	3.101,07	5.195,24
SLU - STR 09	13.256,41	148,68	16,90	1.527,94	2.775,81
SLU - STR 10	13.231,64	100,64	7,43	1.034,22	2.654,82
SLU - STR 11	12.324,60	148,68	16,90	1.527,94	5.571,25
SLU - STR 12	12.299,83	100,64	7,43	1.034,22	5.450,26
SLU - STR 13	13.264,83	118,20	16,44	1.214,71	2.561,12
SLU - STR 14	13.223,55	38,13	0,65	391,84	2.359,47
SLU - STR 15	12.333,02	118,20	16,44	1.214,71	5.356,56
SLU - STR 16	12.291,74	38,13	0,65	391,84	5.154,91
SLV 01	7.400,66	723,56	134,91	7.298,41	2.637,43
SLV 02	7.383,46	690,20	128,33	6.955,55	2.553,41
SLV 03	7.400,66	723,56	-123,71	7.298,41	-436,67
SLV 04	7.383,46	690,20	-130,29	6.955,55	-520,68
SLV 05	7.400,66	-677,72	134,91	-6.827,30	2.637,43
SLV 06	7.383,46	-711,08	128,33	-7.170,16	2.553,41
SLV 07	7.400,66	-677,72	-123,71	-6.827,30	-436,67
SLV 08	7.383,46	-711,08	-130,29	-7.170,16	-520,68
SLV 09	7.400,66	233,11	436,63	2.354,41	6.223,87
SLV 10	7.383,46	199,75	430,05	2.011,55	6.139,85
SLV 11	7.400,66	233,11	-425,43	2.354,41	-4.023,11
SLV 12	7.383,46	199,75	-432,01	2.011,55	-4.107,13
SLV 13	7.400,66	-187,27	436,63	-1.883,30	6.223,87
SLV 14	7.383,46	-220,63	430,05	-2.226,16	6.139,85
SLV 15	7.400,66	-187,27	-425,43	-1.883,30	-4.023,11
SLV 16	7.383,46	-220,63	-432,01	-2.226,16	-4.107,13

9.3 PILA 1 – 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	8.426,13	4,61	1,71	54,29	1.035,84
Carichi permanenti portati	1.125,93	1,63	0,60	19,19	26,00
Azione del ritiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N_{max}	3.224,86	0,00	0,00	0,00	640,95
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	2.304,55	0,00	0,00	0,00	3.401,88
Azione della frenatura	0,00	182,12	0,00	2.158,10	0,00
Azione trasversale del vento	-0,28	77,49	6,03	912,58	434,08
Azione termica	17,20	33,36	6,58	392,90	93,89
Azione sismica longitudinale	0,00	847,52	0,00	8.223,97	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	577,91	0,00	5.123,49

9.3.1 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – QUASI PERMANENTI

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 01						COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 02					
	ψ	N_{sd} [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]	ψ	N_{sd} [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	8.426,13	4,61	1,71	54,29	1.035,84	1,00	8.426,13	4,61	1,71	54,29	1.035,84
Carichi permanenti portati	1,00	1.125,93	1,63	0,60	19,19	26,00	1,00	1.125,93	1,63	0,60	19,19	26,00
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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	8,60	16,68	3,29	196,45	46,94	-0,50	-8,60	-16,68	-3,29	-196,45	-46,94
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
	9,560,66	22,92	5,60	269,93	1.108,78		9,543,46	-10,44	-0,98	-122,97	1.014,89	

9.3.2 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – FREQUENTI

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 01						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 02					
	ψ	N_{sd} [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]	ψ	N_{sd} [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	8.426,13	4,61	1,71	54,29	1.035,84	1,00	8.426,13	4,61	1,71	54,29	1.035,84
Carichi permanenti portati	1,00	1.125,93	1,63	0,60	19,19	26,00	1,00	1.125,93	1,63	0,60	19,19	26,00
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N_{max}	0,75	2.418,65	0,00	0,00	0,00	480,71	0,75	2.418,65	0,00	0,00	0,00	480,71
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	8,60	16,68	3,29	196,45	46,94	-0,50	-8,60	-16,68	-3,29	-196,45	-46,94
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
	11,979,30	22,92	5,60	269,93	1.599,49		11,962,10	-10,44	-0,98	-122,97	1.495,61	

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 03						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 04					
	ψ	N_{sd} [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]	ψ	N_{sd} [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	8.426,13	4,61	1,71	54,29	1.035,84	1,00	8.426,13	4,61	1,71	54,29	1.035,84
Carichi permanenti portati	1,00	1.125,93	1,63	0,60	19,19	26,00	1,00	1.125,93	1,63	0,60	19,19	26,00
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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	1.728,41	0,00	0,00	0,00	2.551,41	0,75	1.728,41	0,00	0,00	0,00	2.551,41
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	8,60	16,68	3,29	196,45	46,94	-0,50	-8,60	-16,68	-3,29	-196,45	-46,94
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
	11,289,07	22,92	5,60	269,93	3.680,19		11,271,87	-10,44	-0,98	-122,97	3.566,30	

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 05						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 06					
	ψ	N_{sd} [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]	ψ	N_{sd} [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	8.426,13	4,61	1,71	54,29	1.035,84	1,00	8.426,13	4,61	1,71	54,29	1.035,84
Carichi permanenti portati	1,00	1.125,93	1,63	0,60	19,19	26,00	1,00	1.125,93	1,63	0,60	19,19	26,00
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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	-0,06	15,50	1,21	182,52	86,82	0,20	-0,06	15,50	1,21	182,52	86,82
Azione termica	0,50	8,60	16,68	3,29	196,45	46,94	-0,50	-8,60	-16,68	-3,29	-196,45	-46,94
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
	9,560,60	38,42	6,81	452,45	1.195,60		9,543,40	5,06	0,23	59,55	1.101,71	

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE – VI07

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 13						COMBINAZIONE SLV 14					
	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	8.426,13	4,61	1,71	54,29	1.035,84	1,00	8.426,13	4,61	1,71	54,29	1.035,84
Carichi permanenti portati	1,00	1.125,93	1,63	0,60	19,19	26,00	1,00	1.125,93	1,63	0,60	19,19	26,00
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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 _{TRAFV,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	0,50	8,60	16,68	3,29	196,45	46,94	-0,50	-8,60	-16,68	-3,29	-196,45	-46,94
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-254,25	0,00	-2.467,19	0,00	-0,30	0,00	-254,25	0,00	-2.467,19	0,00
Azione sismica trasversale	1,00	0,00	0,00	577,91	0,00	5.123,49	1,00	0,00	0,00	577,91	0,00	5.123,49
		9.560,66	-231,33	583,51	-2.197,26	6.232,27		9.543,46	-264,69	576,93	-2.590,16	6.138,38

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 15						COMBINAZIONE SLV 16					
	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	8.426,13	4,61	1,71	54,29	1.035,84	1,00	8.426,13	4,61	1,71	54,29	1.035,84
Carichi permanenti portati	1,00	1.125,93	1,63	0,60	19,19	26,00	1,00	1.125,93	1,63	0,60	19,19	26,00
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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 _{TRAFV,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	0,50	8,60	16,68	3,29	196,45	46,94	-0,50	-8,60	-16,68	-3,29	-196,45	-46,94
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-254,25	0,00	-2.467,19	0,00	-0,30	0,00	-254,25	0,00	-2.467,19	0,00
Azione sismica trasversale	-1,00	0,00	0,00	-577,91	0,00	-5.123,49	-1,00	0,00	0,00	-577,91	0,00	-5.123,49
		9.560,66	-231,33	-572,31	-2.197,26	-4.014,71		9.543,46	-264,69	-578,89	-2.590,16	-4.108,60

9.3.6 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA					
COMBINAZIONE	N _{Sd} [kN]	V _{LONG,Sd} [kN]	V _{TRASV,Sd} [kN]	M _{LONG,Sd} [kNm]	M _{TRASV,Sd} [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE 01	9.560,66	22,92	5,60	269,93	1.108,78
SLE - QUASI PERMANENTE 02	9.543,46	-10,44	-0,98	-122,97	1.014,89
SLE - FREQUENTE 01	11.979,30	22,92	5,60	269,93	1.589,49
SLE - FREQUENTE 02	11.962,10	-10,44	-0,98	-122,97	1.495,61
SLE - FREQUENTE 03	11.289,07	22,92	5,60	269,93	3.660,19
SLE - FREQUENTE 04	11.271,87	-10,44	-0,98	-122,97	3.566,30
SLE - FREQUENTE 05	9.560,60	38,42	6,81	452,45	1.195,60
SLE - FREQUENTE 06	9.543,40	5,06	0,23	59,55	1.101,71
SLE - FREQUENTE 07	9.562,38	26,26	6,26	309,22	1.118,17
SLE - FREQUENTE 08	9.541,74	-13,78	-1,64	-162,26	1.005,50
SLE - CARATTERISTICA 01	12.787,07	72,75	9,88	856,77	2.019,57
SLE - CARATTERISTICA 02	12.766,43	32,72	1,98	385,29	1.906,90
SLE - CARATTERISTICA 03	11.866,76	72,75	9,88	856,77	4.780,50
SLE - CARATTERISTICA 04	11.846,12	32,72	1,98	385,29	4.667,83
SLE - CARATTERISTICA 05	11.980,85	254,87	9,88	3.014,87	1.859,33
SLE - CARATTERISTICA 06	11.960,21	214,84	1,98	2.543,39	1.746,66
SLE - CARATTERISTICA 07	11.290,62	254,87	9,88	3.014,87	3.930,03
SLE - CARATTERISTICA 08	11.269,98	214,84	1,98	2.543,39	3.817,36
SLE - CARATTERISTICA 09	11.980,74	103,75	12,29	1.221,80	2.032,96
SLE - CARATTERISTICA 10	11.960,10	63,71	4,39	750,32	1.920,29
SLE - CARATTERISTICA 11	11.290,51	103,75	12,29	1.221,80	4.103,66
SLE - CARATTERISTICA 12	11.269,87	63,71	4,39	750,32	3.990,99
SLE - CARATTERISTICA 13	11.987,73	86,09	12,51	1.013,93	1.896,88
SLE - CARATTERISTICA 14	11.953,33	19,37	-0,65	228,13	1.709,11
SLE - CARATTERISTICA 15	11.297,50	86,09	12,51	1.013,93	3.967,58
SLE - CARATTERISTICA 16	11.263,10	19,37	-0,65	228,13	3.779,80
SLU - STR 01	17.260,97	102,18	13,28	1.203,41	2.757,03
SLU - STR 02	17.236,20	54,15	3,81	637,64	2.621,83
SLU - STR 03	16.018,55	102,18	13,28	1.203,41	6.484,29
SLU - STR 04	15.993,78	54,15	3,81	637,64	6.349,09
SLU - STR 05	16.172,58	348,04	13,28	4.116,85	2.540,71
SLU - STR 06	16.147,81	300,01	3,81	3.551,08	2.405,51
SLU - STR 07	15.240,77	348,04	13,28	4.116,85	5.336,15
SLU - STR 08	15.216,00	300,01	3,81	3.551,08	5.200,95
SLU - STR 09	16.172,41	148,68	16,90	1.750,96	2.801,16
SLU - STR 10	16.147,64	100,64	7,43	1.185,18	2.665,96
SLU - STR 11	15.240,60	148,68	16,90	1.750,96	5.596,60
SLU - STR 12	15.215,83	100,64	7,43	1.185,18	5.461,40
SLU - STR 13	16.180,83	118,20	16,44	1.392,00	2.585,78
SLU - STR 14	16.139,55	38,13	0,65	449,04	2.360,44
SLU - STR 15	15.249,02	118,20	16,44	1.392,00	5.381,22
SLU - STR 16	15.207,74	38,13	0,65	449,04	5.155,89
SLV 01	9.560,66	870,44	178,97	8.493,90	2.645,83
SLV 02	9.543,46	837,08	172,39	8.101,00	2.551,94
SLV 03	9.560,66	870,44	-167,77	8.493,90	-428,27
SLV 04	9.543,46	837,08	-174,35	8.101,00	-522,15
SLV 05	9.560,66	-824,60	178,97	-7.954,03	2.645,83
SLV 06	9.543,46	-857,96	172,39	-8.346,93	2.551,94
SLV 07	9.560,66	-824,60	-167,77	-7.954,03	-428,27
SLV 08	9.543,46	-857,96	-174,35	-8.346,93	-522,15
SLV 09	9.560,66	277,17	583,51	2.737,12	6.232,27
SLV 10	9.543,46	243,81	576,93	2.344,22	6.138,38
SLV 11	9.560,66	277,17	-572,31	2.737,12	-4.014,71
SLV 12	9.543,46	243,81	-578,89	2.344,22	-4.108,60
SLV 13	9.560,66	-231,33	583,51	-2.197,26	6.232,27
SLV 14	9.543,46	-264,69	576,93	-2.590,16	6.138,38
SLV 15	9.560,66	-231,33	-572,31	-2.197,26	-4.014,71
SLV 16	9.543,46	-264,69	-578,89	-2.590,16	-4.108,60

9.4 PILA 1 - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO SUI PALI DI FONDAZIONE

Numero totale di pali

6

	PALO 1	PALO 2	PALO 3	PALO 4	PALO 5	PALO 6	
X [m]	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	1,80	1,80	
Y [m]	-3,60	0,00	3,60	-3,60	0,00	3,60	
X ²	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	19,44
Y ²	12,96	0,00	12,96	12,96	0,00	12,96	51,84

COMBINAZIONE	N _{Sd,1} [kN]	N _{Sd,2} [kN]	N _{Sd,3} [kN]	N _{Sd,4} [kN]	N _{Sd,5} [kN]	N _{Sd,6} [kN]	R _{V,Sd} [kN]
SLE - QUASI PERMANENTE 01	1.491,45	1.568,45	1.645,45	1.541,44	1.618,44	1.695,44	3,93
SLE - QUASI PERMANENTE 02	1.531,48	1.601,96	1.672,44	1.508,71	1.579,19	1.649,67	1,75
SLE - FREQUENTE 01	1.861,17	1.971,56	2.061,94	1.911,16	2.021,54	2.131,93	3,93
SLE - FREQUENTE 02	1.901,21	2.005,07	2.108,93	1.878,44	1.982,30	2.086,16	1,75
SLE - FREQUENTE 03	1.602,34	1.656,52	1.710,70	1.652,33	1.706,51	1.760,69	3,93
SLE - FREQUENTE 04	1.642,37	1.690,03	1.737,69	1.619,60	1.667,26	1.714,92	1,75
SLE - FREQUENTE 05	1.468,51	1.551,54	1.634,57	1.552,30	1.635,33	1.718,35	6,50
SLE - FREQUENTE 06	1.508,55	1.585,05	1.661,56	1.519,57	1.596,08	1.672,59	0,84
SLE - FREQUENTE 07	1.487,45	1.565,10	1.642,75	1.544,71	1.622,36	1.700,01	4,50
SLE - FREQUENTE 08	1.535,49	1.605,31	1.675,14	1.505,44	1.575,27	1.645,09	2,31
SLE - CARATTERISTICA 01	1.911,60	2.051,85	2.192,10	2.070,26	2.210,51	2.350,76	12,24
SLE - CARATTERISTICA 02	1.959,64	2.092,06	2.224,49	2.030,99	2.163,41	2.295,84	5,46
SLE - CARATTERISTICA 03	1.566,48	1.688,46	1.808,44	1.725,14	1.847,12	1.969,10	12,24
SLE - CARATTERISTICA 04	1.614,52	1.738,68	1.862,83	1.685,87	1.810,03	1.934,18	5,46
SLE - CARATTERISTICA 05	1.588,53	1.717,65	1.846,77	1.746,84	1.875,96	2.005,08	42,51
SLE - CARATTERISTICA 06	1.636,57	1.757,87	1.879,17	1.707,57	1.836,87	1.966,16	35,81
SLE - CARATTERISTICA 07	1.329,70	1.402,62	1.475,53	1.388,01	1.460,93	1.533,84	42,51
SLE - CARATTERISTICA 08	1.377,74	1.442,83	1.507,93	1.448,74	1.513,83	1.578,92	35,81
SLE - CARATTERISTICA 09	1.742,48	1.883,66	2.024,84	1.968,74	2.109,92	2.251,10	17,41
SLE - CARATTERISTICA 10	1.790,52	1.923,88	2.057,23	1.929,47	2.062,82	2.196,18	10,64
SLE - CARATTERISTICA 11	1.483,65	1.568,62	1.653,60	1.509,90	1.594,88	1.679,86	17,41
SLE - CARATTERISTICA 12	1.531,69	1.608,84	1.685,99	1.670,63	1.747,79	1.824,94	10,64
SLE - CARATTERISTICA 13	1.772,35	1.904,07	2.035,80	1.960,11	2.091,84	2.223,57	14,50
SLE - CARATTERISTICA 14	1.852,41	1.971,10	2.089,79	1.894,66	2.013,35	2.132,03	3,23
SLE - CARATTERISTICA 15	1.513,51	1.589,03	1.664,56	1.507,27	1.582,79	1.658,31	14,50
SLE - CARATTERISTICA 16	1.593,57	1.656,06	1.718,55	1.635,82	1.698,31	1.760,79	3,23
SLU - STR 01	2.573,94	2.765,40	2.956,86	2.796,79	2.988,26	3.179,72	17,17
SLU - STR 02	2.631,59	2.813,66	2.995,73	2.749,67	2.931,74	3.113,81	9,05
SLU - STR 03	2.108,03	2.258,33	2.408,63	2.330,89	2.453,19	2.576,48	17,17
SLU - STR 04	2.165,68	2.306,59	2.447,50	2.283,76	2.424,67	2.565,58	9,05
SLU - STR 05	2.137,80	2.314,24	2.490,68	2.300,18	2.476,62	2.653,06	58,05
SLU - STR 06	2.195,45	2.362,50	2.529,55	2.353,06	2.529,55	2.705,04	50,00
SLU - STR 07	1.788,37	1.928,94	2.069,50	1.929,47	2.069,50	2.209,53	58,05
SLU - STR 08	1.846,02	2.007,20	2.168,37	2.033,63	2.194,80	2.355,98	50,00
SLU - STR 09	2.338,75	2.533,28	2.727,80	2.663,00	2.857,53	3.052,05	24,94
SLU - STR 10	2.396,40	2.581,53	2.766,67	2.615,88	2.801,01	2.986,15	16,82
SLU - STR 11	1.989,32	2.177,97	2.366,63	2.313,57	2.402,23	2.490,88	24,94
SLU - STR 12	2.046,97	2.226,23	2.405,50	2.266,45	2.445,71	2.624,97	16,82
SLU - STR 13	2.388,35	2.567,92	2.747,48	2.646,13	2.825,69	3.005,26	19,89
SLU - STR 14	2.484,43	2.648,35	2.812,27	2.567,58	2.731,50	2.895,42	6,36
SLU - STR 15	2.038,92	2.142,61	2.246,31	2.296,70	2.397,09	2.497,48	19,89
SLU - STR 16	2.135,00	2.293,05	2.451,09	2.218,15	2.376,20	2.534,25	6,36
SLV 01	623,23	806,97	990,71	2.196,18	2.379,91	2.563,65	148,11
SLV 02	663,27	840,48	1.017,70	2.163,45	2.340,67	2.517,89	142,44
SLV 03	836,71	806,97	777,23	2.409,66	2.379,91	2.350,17	147,74
SLV 04	876,74	840,48	804,22	2.376,93	2.340,67	2.304,41	142,51
SLV 05	2.146,19	2.329,93	2.513,67	673,22	856,96	1.040,70	140,63
SLV 06	2.186,22	2.363,44	2.546,66	640,49	817,71	994,93	145,85
SLV 07	2.359,67	2.329,93	2.300,19	886,70	856,96	827,22	140,25
SLV 08	2.399,70	2.363,44	2.327,18	853,97	817,71	781,45	145,92
SLV 09	907,21	1.340,01	1.772,80	1.414,08	1.846,88	2.279,68	107,67
SLV 10	947,24	1.373,52	1.799,79	1.381,36	1.807,63	2.233,91	104,39
SLV 11	1.618,80	1.340,01	1.061,21	2.125,68	1.846,88	1.568,08	105,98
SLV 12	1.658,84	1.373,52	1.088,20	2.092,95	1.807,63	1.522,31	104,69
SLV 13	1.364,10	1.796,89	2.229,69	957,20	1.389,99	1.822,79	104,62
SLV 14	1.404,13	1.830,41	2.256,68	924,47	1.350,75	1.777,02	105,79
SLV 15	2.075,69	1.796,89	1.518,09	1.668,79	1.389,99	1.111,19	102,88
SLV 16	2.115,72	1.830,41	1.545,09	1.636,07	1.350,75	1.065,43	106,09

RIEPILOGO DELLE MASSIME AZIONI SOLLECITANTI SUI PALI DI FONDAZIONE

COMBINAZIONE	N _{Sd,max} [kN]	N _{Sd,min} [kN]	R _{V,Sd,max} [kN]
SLE - QUASI PERMANENTE	1.695,44	1.491,45	3,93
SLE - FREQUENTE	2.160,69	1.468,51	6,50
SLE - CARATTERISTICA	2.433,84	1.329,70	42,51
SLU - STR	3.291,88	1.788,37	58,05
SLV	2.563,65	623,23	148,11

9.5 PILA 2 - 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)	$h_{b,1}$	0,35	[m]
Altezza del baggiolo in corrispondenza dell'appoggio n.2 (centrale esterno)	$h_{b,2}$	0,00	[m]
Altezza del baggiolo in corrispondenza dell'appoggio n.3 (centrale)	$h_{b,3}$	0,28	[m]
Altezza del baggiolo in corrispondenza dell'appoggio n.4 (centrale interno)	$h_{b,4}$	0,00	[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	$h_{f,max}$	9,00	[m]
Altezza minima del fusto	$h_{f,min}$	9,00	[m]
Base della sezione trasversale del fusto - Tratto rettilineo	b_1	6,90	[m]
Lunghezza del tratto rettilineo in corrispondenza dell'altezza massima (esterno curv)	$b_{1,a}$	6,90	[m]
Lunghezza del tratto rettilineo in corrispondenza dell'altezza minima (interno curva)	$b_{1,b}$	6,90	[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	12,12	[m ²]
Volume del fusto	V_f	109,05	[m ³]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{1,k}$	2.726,36	[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	$N_{1,k}$	2.726,36	[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}	9,60	[m]
Dimensione della zattera di fondazione in direzione perpendicolare all'impalcato	b_{fond}	6,00	[m]
Volume del fusto	V_{fond}	86,40	[m ³]
Peso proprio del fusto	$P_{p,2}$	2.160,00	[m ³]

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	$N_{2,k}$	2.160,00	[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	3,00	[m]
Ascissa dell'appoggio n.2 rispetto all'asse longitudinale della pila (centrale esterno)	X_2	0,00	[m]
Ascissa dell'appoggio n.3 rispetto all'asse longitudinale della pila (centrale)	X_3	0,00	[m]
Ascissa dell'appoggio n.4 rispetto all'asse longitudinale della pila (centrale interno)	X_4	0,00	[m]
Ascissa dell'appoggio n.5 rispetto all'asse longitudinale della pila (interno curva)	X_5	-3,00	[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	292,23	0,17	0,32
Scarichi sull'appoggio n. 2	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	307,98	0,18	0,30
Scarichi sull'appoggio n. 4	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	291,13	0,19	0,28

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{3,k}$	891,34	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,3,k}$	0,54	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,3,k}$	0,90	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,3,k}$	5,01	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,3,k}$	11,65	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{3,k}$	891,34	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,3,k}$	0,54	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,3,k}$	0,90	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,3,k}$	5,82	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,3,k}$	13,00	[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	763,94	0,12	1,02
Scarichi sull'appoggio n. 2	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	813,97	0,05	0,96
Scarichi sull'appoggio n. 4	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	749,21	0,00	0,88

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{4,k}$	2.327,12	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,4,k}$	0,17	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,4,k}$	2,86	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,4,k}$	1,59	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,4,k}$	70,73	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{4,k}$	2.327,12	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,4,k}$	0,17	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,4,k}$	2,86	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,4,k}$	1,84	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,4,k}$	75,02	[kNm]

B.2.3 CARICHI PERMANENTI PORTATI

APPOGGIO	N_k [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]
Scarichi sull'appoggio n. 1	380,34	0,01	0,49
Scarichi sull'appoggio n. 2	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	367,93	0,03	0,48
Scarichi sull'appoggio n. 4	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	372,21	0,06	0,46

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{5,k}$	1.120,48	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,5,k}$	0,10	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,5,k}$	1,43	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,5,k}$	0,92	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,5,k}$	37,66	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{5,k}$	1.120,48	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,5,k}$	0,10	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,5,k}$	1,43	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,5,k}$	1,07	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,5,k}$	39,80	[kNm]

B.2.4 AZIONE DEL RITIRO

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

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{6,k}$	0,00	[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	$M_{TRASV,6,k}$	0,00	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{6,k}$	0,00	[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	$M_{TRASV,6,k}$	0,00	[kNm]

B.2.5 AZIONE TERMICA

APPOGGIO	N_k [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]
Scarichi sull'appoggio n. 1	49,90	1,01	3,89
Scarichi sull'appoggio n. 2	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	-48,79	1,10	3,96
Scarichi sull'appoggio n. 4	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	31,67	1,38	4,03

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{7,k}$	32,78	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,7,k}$	3,49	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,7,k}$	11,88	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,7,k}$	32,35	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,7,k}$	164,89	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{7,k}$	32,78	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,7,k}$	3,49	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,7,k}$	11,88	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,7,k}$	37,58	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,7,k}$	182,71	[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	60,18	2,13	28,07
Scarichi sull'appoggio n. 2	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	3,18	2,10	28,10
Scarichi sull'appoggio n. 4	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	-61,88	2,06	28,06

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{8,k}$	1,48	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,8,k}$	6,29	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,8,k}$	84,23	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,8,k}$	58,36	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,8,k}$	1.147,55	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{8,k}$	1,48	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,8,k}$	6,29	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,8,k}$	84,23	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,8,k}$	67,79	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,8,k}$	1.273,90	[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	$N_{9,k}$	3.252,53	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,9,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,9,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,9,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,9,k}$	888,63	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{9,k}$	3.252,53	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,9,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,9,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,9,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,9,k}$	888,63	[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	$N_{10,k}$	2.341,81	[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	$M_{TRASV,10,k}$	3.620,79	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{10,k}$	2.341,81	[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	$M_{TRASV,10,k}$	3.620,79	[kNm]

B.2.9 AZIONE LONGITUDINALE DELLA FRENATURA

Lunghezza complessiva dell'impalcato	L	139,60	[m]
Azione complessiva della frenatura sull'impalcato	H_{fr}	736,92	[kN]
Lunghezza di impalcato di pertinenza della pila	L_{pert}	38,00	[m]
Azione della frenatura di pertinenza della pila	$H_{fr,pila}$	200,59	[kN]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{11,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,11,k}$	200,59	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	1.875,56	[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	$V_{LONG,11,k}$	200,59	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	2.176,45	[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}	4.338,94	[kN]
Periodo di isolamento dell'impalcato	T_{iso}	1,550	[sec]
Accelerazione spettrale corrispondente al periodo di isolamento dell'impalcato	$S_{e,iso}$	0,037	[1/g]
Taglio sismico trasmesso dall'impalcato	H_{imp}	160,54	[kN]
Massa sismica associata all'impalcato isolato	$M_{imp,iso}$	16,37	[kN _{massa}]
Massa sismica del fusto della pila	M_{pila}	277,92	[kN _{massa}]
Modulo elastico del calcestruzzo delle pile	E_c	36.049,97	[N/mm ²]
Momento di inerzia longitudinale della sezione di base del fusto della pila	J_{LONG}	2,19	[mm ⁴]
Rigidezza flessionale della pila in direzione longitudinale	K_{LONG}	324.894,79	[kN/m]
Momento di inerzia trasversale della sezione di base del fusto della pila	J_{TRASV}	66,23	[mm ⁴]
Rigidezza flessionale della pila in direzione trasversale	K_{TRASV}	9.825.471,25	[kN/m]

Periodo di vibrazione della pila in direzione longitudinale	T_{LONG}	0,189	[sec]
Accelerazione spettrale elastica in direzione longitudinale	$S_{e,iso}$	0,178	[1/g]
Taglio sismico longitudinale alla base del fusto della pila	$H_{LONG,pila}$	485,29	[kN]
Periodo di vibrazione della pila in direzione trasversale	T_{TRASV}	0,027	[sec]
Accelerazione spettrale elastica in direzione trasversale	$S_{e,iso}$	0,087	[1/g]
Taglio sismico trasversale alla base del fusto della pila	$H_{TRASV,pila}$	237,19	[kN]
Coefficiente sismico orizzontale	k_h	0,068	[1/g]
Peso sismico della zattera di fondazione	$W_{zattera}$	2.160,00	[kN]
Azione sismica inerziale della zattera di fondazione	$H_{zattera}$	146,88	[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	$V_{LONG,11,k}$	645,83	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	5.868,68	[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	$V_{LONG,11,k}$	792,71	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	6.947,59	[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	$V_{TRASV,12,k}$	397,73	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,12,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,12,k}$	3.635,79	[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	$V_{TRASV,12,k}$	544,61	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,12,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,12,k}$	4.342,56	[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	5.944,82	0,71	3,76	6,59	1.043,95
Carichi permanenti portati	1.120,48	0,10	1,43	0,92	37,66
Azione del ritiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N_{max}	3.252,53	0,00	0,00	0,00	888,63
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	2.341,81	0,00	0,00	0,00	3.620,79
Azione della frenatura	0,00	200,59	0,00	1.875,56	0,00
Azione trasversale del vento	1,48	6,29	84,23	58,36	1.147,55
Azione termica	32,78	3,49	11,88	32,35	164,89
Azione sismica longitudinale	0,00	645,83	0,00	5.868,68	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	397,73	0,00	4.342,56

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	8.104,82	0,71	3,76	7,66	1.049,59
Carichi permanenti portati	1.120,48	0,10	1,43	1,07	39,80
Azione del ritiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N _{max}	3.252,53	0,00	0,00	0,00	888,63
Carichi accidentali da traffico - M _{TRASV,max}	2.341,81	0,00	0,00	0,00	3.620,79
Azione della frenatura	0,00	200,59	0,00	2.176,45	0,00
Azione trasversale del vento	1,48	6,29	84,23	67,79	1.273,90
Azione termica	32,78	3,49	11,88	37,58	182,71
Azione sismica longitudinale	0,00	792,71	0,00	6.947,59	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	544,61	0,00	4.342,56

9.6 PILA 2 – 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	5.944,82	0,71	3,76	6,59	1.043,95
Carichi permanenti portati	1.120,48	0,10	1,43	0,92	37,66
Azione del ritiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N _{max}	3.252,53	0,00	0,00	0,00	888,63
Carichi accidentali da traffico - M _{TRASV,max}	2.341,81	0,00	0,00	0,00	3.620,79
Azione della frenatura	0,00	200,59	0,00	1.875,56	0,00
Azione trasversale del vento	1,48	6,29	84,23	58,36	1.147,55
Azione termica	32,78	3,49	11,88	32,35	164,89
Azione sismica longitudinale	0,00	645,83	0,00	5.868,68	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	397,73	0,00	4.342,56

9.6.1 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – QUASI PERMANENTI

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 01						COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 02					
	ψ	N _{Ed} [kN]	V _{LONG,Ed} [kN]	V _{TRASV,Ed} [kN]	M _{LONG,Ed} [kNm]	M _{TRASV,Ed} [kNm]	ψ	N _{Ed} [kN]	V _{LONG,Ed} [kN]	V _{TRASV,Ed} [kN]	M _{LONG,Ed} [kNm]	M _{TRASV,Ed} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	5.944,82	0,71	3,76	6,59	1.043,95	1,00	5.944,82	0,71	3,76	6,59	1.043,95
Carichi permanenti portati	1,00	1.120,48	0,10	1,43	0,92	37,66	1,00	1.120,48	0,10	1,43	0,92	37,66
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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	16,39	1,75	5,94	16,17	82,44	-0,50	-16,39	-1,75	-5,94	-16,17	-82,44
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
		7.081,69	2,56	11,13	23,69	1.164,05		7.048,91	-0,94	-0,75	-8,66	999,17

9.6.2 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – FREQUENTI

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 01						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 02					
	ψ	N _{Ed} [kN]	V _{LONG,Ed} [kN]	V _{TRASV,Ed} [kN]	M _{LONG,Ed} [kNm]	M _{TRASV,Ed} [kNm]	ψ	N _{Ed} [kN]	V _{LONG,Ed} [kN]	V _{TRASV,Ed} [kN]	M _{LONG,Ed} [kNm]	M _{TRASV,Ed} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	5.944,82	0,71	3,76	6,59	1.043,95	1,00	5.944,82	0,71	3,76	6,59	1.043,95
Carichi permanenti portati	1,00	1.120,48	0,10	1,43	0,92	37,66	1,00	1.120,48	0,10	1,43	0,92	37,66
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N _{max}	0,75	2.439,40	0,00	0,00	0,00	666,47	0,75	2.439,40	0,00	0,00	0,00	666,47
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	16,39	1,75	5,94	16,17	82,44	-0,50	-16,39	-1,75	-5,94	-16,17	-82,44
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
		9.521,09	2,56	11,13	23,69	1.830,53		9.488,31	-0,94	-0,75	-8,66	1.665,64

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE – VI07

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 13						COMBINAZIONE SLV 14					
	γ-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	γ-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	5.944,82	0,71	3,76	6,59	1.043,95	1,00	5.944,82	0,71	3,76	6,59	1.043,95
Carichi permanenti portati	1,00	1.120,48	0,10	1,43	0,92	37,66	1,00	1.120,48	0,10	1,43	0,92	37,66
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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 _{TRAFV,SD}	0,00	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	16,39	1,75	5,94	16,17	82,44	-0,50	-16,39	-1,75	-5,94	-16,17	-82,44
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-193,75	0,00	-1.760,60	0,00	-0,30	0,00	-193,75	0,00	-1.760,60	0,00
Azione sismica trasversale	1,00	0,00	0,00	397,73	0,00	4.342,56	1,00	0,00	0,00	397,73	0,00	4.342,56
		7.081,69	-191,19	408,86	-1.736,91	5.506,61		7.048,91	-194,68	396,98	-1.769,26	5.341,72

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 15						COMBINAZIONE SLV 16					
	γ-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	γ-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	5.944,82	0,71	3,76	6,59	1.043,95	1,00	5.944,82	0,71	3,76	6,59	1.043,95
Carichi permanenti portati	1,00	1.120,48	0,10	1,43	0,92	37,66	1,00	1.120,48	0,10	1,43	0,92	37,66
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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 _{TRAFV,SD}	0,00	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	16,39	1,75	5,94	16,17	82,44	-0,50	-16,39	-1,75	-5,94	-16,17	-82,44
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-193,75	0,00	-1.760,60	0,00	-0,30	0,00	-193,75	0,00	-1.760,60	0,00
Azione sismica trasversale	-1,00	0,00	0,00	-397,73	0,00	-4.342,56	-1,00	0,00	0,00	-397,73	0,00	-4.342,56
		7.081,69	-191,19	-386,60	-1.736,91	-3.178,50		7.048,91	-194,68	-388,48	-1.769,26	-3.343,39

9.6.6 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALLO SPICCATO DEL FUSTO

RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO					
COMBINAZIONE	N _{Sd} [kN]	V _{LONG,Sd} [kN]	V _{TRASV,Sd} [kN]	M _{LONG,Sd} [kNm]	M _{TRASV,Sd} [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE 01	7.081,69	2,56	11,13	23,69	1.164,05
SLE - QUASI PERMANENTE 02	7.048,91	-0,94	-0,75	-8,66	999,17
SLE - FREQUENTE 01	9.521,09	2,56	11,13	23,69	1.830,53
SLE - FREQUENTE 02	9.488,31	-0,94	-0,75	-8,66	1.665,64
SLE - FREQUENTE 03	8.838,05	2,56	11,13	23,69	3.879,65
SLE - FREQUENTE 04	8.805,27	-0,94	-0,75	-8,66	3.714,76
SLE - FREQUENTE 05	7.081,98	3,81	27,98	35,36	1.393,57
SLE - FREQUENTE 06	7.049,20	0,32	16,10	3,02	1.228,68
SLE - FREQUENTE 07	7.084,97	2,90	12,32	26,93	1.180,54
SLE - FREQUENTE 08	7.045,63	-1,28	-1,94	-11,89	982,68
SLE - CARATTERISTICA 01	10.338,38	6,68	62,86	61,94	2.757,71
SLE - CARATTERISTICA 02	10.299,05	2,49	48,60	23,12	2.559,84
SLE - CARATTERISTICA 03	9.427,66	6,68	62,86	61,94	5.489,87
SLE - CARATTERISTICA 04	9.388,33	2,49	48,60	23,12	5.292,00
SLE - CARATTERISTICA 05	9.525,25	207,27	62,86	1.937,50	2.535,55
SLE - CARATTERISTICA 06	9.485,92	203,08	48,60	1.898,68	2.337,69
SLE - CARATTERISTICA 07	8.842,21	207,27	62,86	1.937,50	4.584,67
SLE - CARATTERISTICA 08	8.802,88	203,08	48,60	1.898,68	4.386,81
SLE - CARATTERISTICA 09	9.525,84	9,19	96,55	85,28	2.994,57
SLE - CARATTERISTICA 10	9.486,51	5,01	82,29	46,46	2.796,71
SLE - CARATTERISTICA 11	8.842,80	9,19	96,55	85,28	5.043,69
SLE - CARATTERISTICA 12	8.803,47	5,01	82,29	46,46	4.845,83
SLE - CARATTERISTICA 13	9.538,36	8,07	67,61	74,88	2.601,50
SLE - CARATTERISTICA 14	9.472,80	1,09	43,85	10,18	2.271,73
SLE - CARATTERISTICA 15	8.855,32	8,07	67,61	74,88	4.650,62
SLE - CARATTERISTICA 16	8.789,76	1,09	43,85	10,18	4.320,85
SLU - STR 01	13.954,00	9,27	91,37	85,96	3.811,34
SLU - STR 02	13.906,80	4,24	74,26	39,38	3.573,91
SLU - STR 03	12.724,53	9,27	91,37	85,96	7.499,76
SLU - STR 04	12.677,33	4,24	74,26	39,38	7.262,32
SLU - STR 05	12.856,27	280,07	91,37	2.617,96	3.511,43
SLU - STR 06	12.809,07	275,04	74,26	2.571,38	3.273,99
SLU - STR 07	11.934,17	280,07	91,37	2.617,96	6.277,74
SLU - STR 08	11.886,97	275,04	74,26	2.571,38	6.040,31
SLU - STR 09	12.857,16	13,04	141,91	120,97	4.199,96
SLU - STR 10	12.809,96	8,02	124,80	74,39	3.962,53
SLU - STR 11	11.935,06	13,04	141,91	120,97	6.966,28
SLU - STR 12	11.887,85	8,02	124,80	74,39	6.728,84
SLU - STR 13	12.872,01	10,94	97,07	101,49	3.590,58
SLU - STR 14	12.793,33	2,57	68,56	23,85	3.194,85
SLU - STR 15	11.949,90	10,94	97,07	101,49	6.356,89
SLU - STR 16	11.871,23	2,57	68,56	23,85	5.961,16
SLV 01	7.081,69	648,39	130,45	5.892,37	2.466,82
SLV 02	7.048,91	644,90	118,57	5.860,03	2.301,94
SLV 03	7.081,69	648,39	-108,19	5.892,37	-138,71
SLV 04	7.048,91	644,90	-120,07	5.860,03	-303,60
SLV 05	7.081,69	-643,28	130,45	-5.844,99	2.466,82
SLV 06	7.048,91	-646,77	118,57	-5.877,34	2.301,94
SLV 07	7.081,69	-643,28	-108,19	-5.844,99	-138,71
SLV 08	7.048,91	-646,77	-120,07	-5.877,34	-303,60
SLV 09	7.081,69	196,30	408,86	1.784,30	5.506,61
SLV 10	7.048,91	192,81	396,98	1.751,95	5.341,72
SLV 11	7.081,69	196,30	-386,60	1.784,30	-3.178,50
SLV 12	7.048,91	192,81	-398,48	1.751,95	-3.343,39
SLV 13	7.081,69	-191,19	408,86	-1.736,91	5.506,61
SLV 14	7.048,91	-194,68	396,98	-1.769,26	5.341,72
SLV 15	7.081,69	-191,19	-386,60	-1.736,91	-3.178,50
SLV 16	7.048,91	-194,68	-398,48	-1.769,26	-3.343,39

9.7 PILA 2 - 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	8.104,82	0,71	3,76	7,66	1.049,59
Carichi permanenti portati	1.120,48	0,10	1,43	1,07	39,80
Azione del ritiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N _{max}	3.252,53	0,00	0,00	0,00	888,63
Carichi accidentali da traffico - M _{TRASV,max}	2.341,81	0,00	0,00	0,00	3.620,79
Azione della frenatura	0,00	200,59	0,00	2.176,45	0,00
Azione trasversale del vento	1,48	6,29	84,23	67,79	1.273,90
Azione termica	32,78	3,49	11,88	37,58	182,71
Azione sismica longitudinale	0,00	792,71	0,00	6.947,59	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	544,61	0,00	4.342,56

9.7.1 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - QUASI PERMANENTI

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 01						COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 02					
	ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	8.104,82	0,71	3,76	7,66	1.049,59	1,00	8.104,82	0,71	3,76	7,66	1.049,59
Carichi permanenti portati	1,00	1.120,48	0,10	1,43	1,07	39,80	1,00	1.120,48	0,10	1,43	1,07	39,80
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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	16,39	1,75	5,94	18,79	91,35	-0,50	-16,39	-1,75	-5,94	-18,79	-91,35
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
		9.241,69	2,56	11,13	27,52	1.180,75		9.208,91	-0,94	-0,75	-10,06	988,04

9.7.2 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - FREQUENTI

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 01						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 02					
	ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	8.104,82	0,71	3,76	7,66	1.049,59	1,00	8.104,82	0,71	3,76	7,66	1.049,59
Carichi permanenti portati	1,00	1.120,48	0,10	1,43	1,07	39,80	1,00	1.120,48	0,10	1,43	1,07	39,80
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N _{max}	0,75	2.439,40	0,00	0,00	0,00	666,47	0,75	2.439,40	0,00	0,00	0,00	666,47
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	16,39	1,75	5,94	18,79	91,35	-0,50	-16,39	-1,75	-5,94	-18,79	-91,35
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
		11.681,09	2,56	11,13	27,52	1.847,22		11.648,31	-0,94	-0,75	-10,06	1.664,52

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 03						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 04					
	ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	8.104,82	0,71	3,76	7,66	1.049,59	1,00	8.104,82	0,71	3,76	7,66	1.049,59
Carichi permanenti portati	1,00	1.120,48	0,10	1,43	1,07	39,80	1,00	1.120,48	0,10	1,43	1,07	39,80
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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	1.756,36	0,00	0,00	0,00	2.715,59	0,75	1.756,36	0,00	0,00	0,00	2.715,59
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	16,39	1,75	5,94	18,79	91,35	-0,50	-16,39	-1,75	-5,94	-18,79	-91,35
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
		10.998,05	2,56	11,13	27,52	3.896,34		10.965,27	-0,94	-0,75	-10,06	3.713,64

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 05						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 06					
	ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	8.104,82	0,71	3,76	7,66	1.049,59	1,00	8.104,82	0,71	3,76	7,66	1.049,59
Carichi permanenti portati	1,00	1.120,48	0,10	1,43	1,07	39,80	1,00	1.120,48	0,10	1,43	1,07	39,80
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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	0,30	1,26	16,85	13,56	254,78	0,20	0,30	1,26	16,85	13,56	254,78
Azione termica	0,50	16,39	1,75	5,94	18,79	91,35	-0,50	-16,39	-1,75	-5,94	-18,79	-91,35
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
		9.241,98	3,81	27,98	41,08	1.435,53		9.209,20	0,32	16,10	3,50	1.252,82

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE – VIO7

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 07						COMBINAZIONE SLU - STR 08					
	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASY,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASY,SD} [kNm]	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASY,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASY,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	10.941,50	0,96	5,08	10,34	1.416,95	1,35	10.941,50	0,96	5,08	10,34	1.416,95
Carichi permanenti portati	1,35	1.512,65	0,14	1,93	1,45	53,73	1,35	1.512,65	0,14	1,93	1,45	53,73
Azione del ritiro	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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}	1,01	2.371,08	0,00	0,00	0,00	3.666,05	1,01	2.371,08	0,00	0,00	0,00	3.666,05
Azione della frenatura	1,35	0,00	270,80	0,00	2.938,20	0,00	1,35	0,00	270,80	0,00	2.938,20	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	1,33	5,66	75,81	61,01	1.146,51	0,90	1,33	5,66	75,81	61,01	1.146,51
Azione termica	0,72	23,60	2,51	8,55	27,06	131,55	-0,72	-23,60	-2,51	-8,55	-27,06	-131,55
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
Totale		14.850,17	280,07	91,37	3.038,06	6.414,79		14.802,97	275,04	74,26	2.983,95	6.151,70

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 09						COMBINAZIONE SLU - STR 10					
	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASY,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASY,SD} [kNm]	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASY,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASY,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	10.941,50	0,96	5,08	10,34	1.416,95	1,35	10.941,50	0,96	5,08	10,34	1.416,95
Carichi permanenti portati	1,35	1.512,65	0,14	1,93	1,45	53,73	1,35	1.512,65	0,14	1,93	1,45	53,73
Azione del ritiro	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N _{max}	1,01	3.293,19	0,00	0,00	0,00	899,74	1,01	3.293,19	0,00	0,00	0,00	899,74
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	1,50	2,22	9,44	126,35	101,69	1.910,85	1,50	2,22	9,44	126,35	101,69	1.910,85
Azione termica	0,72	23,60	2,51	8,55	27,06	131,55	-0,72	-23,60	-2,51	-8,55	-27,06	-131,55
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
Totale		15.773,16	13,04	141,91	140,53	4.412,82		15.725,96	8,02	124,80	86,42	4.149,72

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 11						COMBINAZIONE SLU - STR 12					
	ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASY,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASY,SD} [kNm]	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASY,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASY,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	10.941,50	0,96	5,08	10,34	1.416,95	1,35	10.941,50	0,96	5,08	10,34	1.416,95
Carichi permanenti portati	1,35	1.512,65	0,14	1,93	1,45	53,73	1,35	1.512,65	0,14	1,93	1,45	53,73
Azione del ritiro	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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}	1,01	2.371,08	0,00	0,00	0,00	3.666,05	1,01	2.371,08	0,00	0,00	0,00	3.666,05
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	2,22	9,44	126,35	101,69	1.910,85	1,50	2,22	9,44	126,35	101,69	1.910,85
Azione termica	0,72	23,60	2,51	8,55	27,06	131,55	-0,72	-23,60	-2,51	-8,55	-27,06	-131,55
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
Totale		14.851,06	13,04	141,91	140,53	7.179,13		14.803,65	8,02	124,80	86,42	6.916,04

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 13						COMBINAZIONE SLU - STR 14					
	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASY,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASY,SD} [kNm]	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASY,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASY,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	10.941,50	0,96	5,08	10,34	1.416,95	1,35	10.941,50	0,96	5,08	10,34	1.416,95
Carichi permanenti portati	1,35	1.512,65	0,14	1,93	1,45	53,73	1,35	1.512,65	0,14	1,93	1,45	53,73
Azione del ritiro	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N _{max}	1,01	3.293,19	0,00	0,00	0,00	899,74	1,01	3.293,19	0,00	0,00	0,00	899,74
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	1,33	5,66	75,81	61,01	1.146,51	0,90	1,33	5,66	75,81	61,01	1.146,51
Azione termica	1,20	39,34	4,19	14,26	45,10	219,25	-1,20	-39,34	-4,19	-14,26	-45,10	-219,25
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
Totale		15.788,01	10,94	97,07	117,90	3.736,18		15.709,33	2,57	68,56	27,70	3.297,69

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 15						COMBINAZIONE SLU - STR 16					
	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASY,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASY,SD} [kNm]	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASY,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASY,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	10.941,50	0,96	5,08	10,34	1.416,95	1,35	10.941,50	0,96	5,08	10,34	1.416,95
Carichi permanenti portati	1,35	1.512,65	0,14	1,93	1,45	53,73	1,35	1.512,65	0,14	1,93	1,45	53,73
Azione del ritiro	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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}	1,01	2.371,08	0,00	0,00	0,00	3.666,05	1,01	2.371,08	0,00	0,00	0,00	3.666,05
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	1,33	5,66	75,81	61,01	1.146,51	0,90	1,33	5,66	75,81	61,01	1.146,51
Azione termica	1,20	39,34	4,19	14,26	45,10	219,25	-1,20	-39,34	-4,19	-14,26	-45,10	-219,25
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
Totale		14.865,90	10,94	97,07	117,90	6.502,49		14.787,23	2,57	68,56	27,70	6.064,00

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE – VI07

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 13						COMBINAZIONE SLV 14					
	γ-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	γ-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	8.104,82	0,71	3,76	7,66	1.049,59	1,00	8.104,82	0,71	3,76	7,66	1.049,59
Carichi permanenti portati	1,00	1.120,48	0,10	1,43	1,07	39,80	1,00	1.120,48	0,10	1,43	1,07	39,80
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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 _{TRAF,SD}	0,00	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	16,39	1,75	5,94	18,79	91,35	-0,50	-16,39	-1,75	-5,94	-18,79	-91,35
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-237,81	0,00	-2.084,28	0,00	-0,30	0,00	-237,81	0,00	-2.084,28	0,00
Azione sismica trasversale	1,00	0,00	0,00	544,61	0,00	4.342,56	1,00	0,00	0,00	544,61	0,00	4.342,56
		9.241,69	-235,26	555,74	-2.056,75	5.523,31		9.208,91	-238,75	543,86	-2.094,34	5.340,60

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 15						COMBINAZIONE SLV 16					
	γ-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	γ-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	8.104,82	0,71	3,76	7,66	1.049,59	1,00	8.104,82	0,71	3,76	7,66	1.049,59
Carichi permanenti portati	1,00	1.120,48	0,10	1,43	1,07	39,80	1,00	1.120,48	0,10	1,43	1,07	39,80
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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 _{TRAF,SD}	0,00	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	16,39	1,75	5,94	18,79	91,35	-0,50	-16,39	-1,75	-5,94	-18,79	-91,35
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-237,81	0,00	-2.084,28	0,00	-0,30	0,00	-237,81	0,00	-2.084,28	0,00
Azione sismica trasversale	-1,00	0,00	0,00	-544,61	0,00	-4.342,56	-1,00	0,00	0,00	-544,61	0,00	-4.342,56
		9.241,69	-235,26	-533,48	-2.056,75	-3.161,81		9.208,91	-238,75	-545,36	-2.094,34	-3.344,51

9.7.6 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA					
COMBINAZIONE	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE 01	9.241,69	2,56	11,13	27,52	1.180,75
SLE - QUASI PERMANENTE 02	9.208,91	-0,94	-0,75	-10,06	998,04
SLE - FREQUENTE 01	11.681,09	2,56	11,13	27,52	1.847,22
SLE - FREQUENTE 02	11.648,31	-0,94	-0,75	-10,06	1.664,52
SLE - FREQUENTE 03	10.998,05	2,56	11,13	27,52	3.896,34
SLE - FREQUENTE 04	10.965,27	-0,94	-0,75	-10,06	3.713,64
SLE - FREQUENTE 05	9.241,98	3,81	27,98	41,08	1.435,53
SLE - FREQUENTE 06	9.209,20	0,32	16,10	3,50	1.252,82
SLE - FREQUENTE 07	9.244,97	2,90	12,32	31,28	1.199,02
SLE - FREQUENTE 08	9.205,63	-1,28	-1,94	-13,82	979,77
SLE - CARATTERISTICA 01	12.498,38	6,68	62,86	71,96	2.851,99
SLE - CARATTERISTICA 02	12.459,05	2,49	48,60	26,86	2.632,74
SLE - CARATTERISTICA 03	11.587,66	6,68	62,86	71,96	5.584,15
SLE - CARATTERISTICA 04	11.548,33	2,49	48,60	26,86	5.364,90
SLE - CARATTERISTICA 05	11.685,25	207,27	62,86	2.248,40	2.629,83
SLE - CARATTERISTICA 06	11.645,92	203,08	48,60	2.203,31	2.410,59
SLE - CARATTERISTICA 07	11.002,21	207,27	62,86	2.248,40	4.678,95
SLE - CARATTERISTICA 08	10.962,88	203,08	48,60	2.203,31	4.459,71
SLE - CARATTERISTICA 09	11.685,84	9,19	96,55	99,07	3.139,39
SLE - CARATTERISTICA 10	11.646,51	5,01	82,29	53,97	2.920,14
SLE - CARATTERISTICA 11	11.002,80	9,19	96,55	99,07	5.188,51
SLE - CARATTERISTICA 12	10.963,47	5,01	82,29	53,97	4.969,26
SLE - CARATTERISTICA 13	11.698,36	8,07	67,61	86,99	2.702,92
SLE - CARATTERISTICA 14	11.632,80	1,09	43,85	11,82	2.337,50
SLE - CARATTERISTICA 15	11.015,32	8,07	67,61	86,99	4.752,04
SLE - CARATTERISTICA 16	10.949,76	1,09	43,85	11,82	4.386,62
SLU - STR 01	16.870,00	9,27	91,37	99,86	3.948,39
SLU - STR 02	16.822,80	4,24	74,26	45,74	3.685,30
SLU - STR 03	15.640,53	9,27	91,37	99,86	7.636,81
SLU - STR 04	15.593,33	4,24	74,26	45,74	7.373,71
SLU - STR 05	15.772,27	280,07	91,37	3.038,06	3.648,48
SLU - STR 06	15.725,07	275,04	74,26	2.983,95	3.385,38
SLU - STR 07	14.850,17	280,07	91,37	3.038,06	6.414,79
SLU - STR 08	14.802,97	275,04	74,26	2.983,95	6.151,70
SLU - STR 09	15.773,16	13,04	141,91	140,53	4.412,82
SLU - STR 10	15.725,96	8,02	124,80	86,42	4.149,72
SLU - STR 11	14.851,06	13,04	141,91	140,53	7.179,13
SLU - STR 12	14.803,85	8,02	124,80	86,42	6.916,04
SLU - STR 13	15.788,01	10,94	97,07	117,90	3.736,18
SLU - STR 14	15.709,33	2,57	68,56	27,70	3.297,69
SLU - STR 15	14.865,90	10,94	97,07	117,90	6.502,49
SLU - STR 16	14.787,23	2,57	68,56	27,70	6.064,00
SLV 01	9.241,69	795,27	174,51	6.975,11	2.483,52
SLV 02	9.208,91	791,78	162,63	6.937,53	2.300,81
SLV 03	9.241,69	795,27	-152,25	6.975,11	-122,02
SLV 04	9.208,91	791,78	-164,13	6.937,53	-304,72
SLV 05	9.241,69	-790,16	174,51	-6.920,07	2.483,52
SLV 06	9.208,91	-793,65	162,63	-6.957,65	2.300,81
SLV 07	9.241,69	-790,16	-152,25	-6.920,07	-122,02
SLV 08	9.208,91	-793,65	-164,13	-6.957,65	-304,72
SLV 09	9.241,69	240,37	555,74	2.111,80	5.523,31
SLV 10	9.208,91	236,88	543,86	2.074,22	5.340,60
SLV 11	9.241,69	240,37	-533,48	2.111,80	-3.161,81
SLV 12	9.208,91	236,88	-545,36	2.074,22	-3.344,51
SLV 13	9.241,69	-235,26	555,74	-2.056,75	5.523,31
SLV 14	9.208,91	-238,75	543,86	-2.094,34	5.340,60
SLV 15	9.241,69	-235,26	-533,48	-2.056,75	-3.161,81
SLV 16	9.208,91	-238,75	-545,36	-2.094,34	-3.344,51

9.8 PILA 2 - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO SUI PALI DI FONDAZIONE

Numero totale di pali

6

	PALO 1	PALO 2	PALO 3	PALO 4	PALO 5	PALO 6	
X [m]	-1,80	-1,80	-1,80	1,80	1,80	1,80	
Y [m]	-3,60	0,00	3,60	-3,60	0,00	3,60	
X ²	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	19,44
Y ²	12,96	0,00	12,96	12,96	0,00	12,96	51,84

COMBINAZIONE	N _{Sd,1} [kN]	N _{Sd,2} [kN]	N _{Sd,3} [kN]	N _{Sd,4} [kN]	N _{Sd,5} [kN]	N _{Sd,6} [kN]	R _{V,Sd} [kN]
SLE - QUASI PERMANENTE 01	1.455,74	1.537,73	1.619,73	1.460,83	1.542,83	1.624,83	1,90
SLE - QUASI PERMANENTE 02	1.466,44	1.535,75	1.605,06	1.464,58	1.533,89	1.603,20	0,20
SLE - FREQUENTE 01	1.816,02	1.944,30	2.072,58	1.821,12	1.949,40	2.077,68	1,90
SLE - FREQUENTE 02	1.826,72	1.942,32	2.057,91	1.824,86	1.940,45	2.056,04	0,20
SLE - FREQUENTE 03	1.559,88	1.830,46	2.101,04	1.564,98	1.835,56	2.106,14	1,90
SLE - FREQUENTE 04	1.570,58	1.828,48	2.086,37	1.568,72	1.826,61	2.084,50	0,20
SLE - FREQUENTE 05	1.436,84	1.536,53	1.636,22	1.444,44	1.544,13	1.643,82	4,71
SLE - FREQUENTE 06	1.447,54	1.534,54	1.621,54	1.448,19	1.535,19	1.622,19	2,68
SLE - FREQUENTE 07	1.454,67	1.537,93	1.621,20	1.460,46	1.543,72	1.626,99	2,11
SLE - FREQUENTE 08	1.467,51	1.535,55	1.603,59	1.464,95	1.532,99	1.601,03	0,39
SLE - CARATTERISTICA 01	1.878,35	2.076,40	2.274,46	1.891,67	2.089,73	2.287,78	10,53
SLE - CARATTERISTICA 02	1.891,19	2.074,02	2.256,85	1.896,17	2.078,99	2.261,82	8,11
SLE - CARATTERISTICA 03	1.536,83	1.924,61	2.312,40	1.550,15	1.937,94	2.325,73	10,53
SLE - CARATTERISTICA 04	1.549,67	1.922,23	2.294,80	1.554,65	1.927,21	2.299,77	8,11
SLE - CARATTERISTICA 05	1.556,73	1.739,36	1.921,98	1.973,10	2.155,73	2.338,35	36,10
SLE - CARATTERISTICA 06	1.569,57	1.736,98	1.904,38	1.977,59	2.145,00	2.312,40	34,80
SLE - CARATTERISTICA 07	1.300,59	1.625,52	1.950,44	1.716,96	2.041,89	2.366,81	36,10
SLE - CARATTERISTICA 08	1.313,43	1.623,14	1.932,84	1.721,45	2.031,16	2.340,86	34,80
SLE - CARATTERISTICA 09	1.720,45	1.938,47	2.156,48	1.738,80	1.956,81	2.174,83	16,16
SLE - CARATTERISTICA 10	1.733,30	1.936,09	2.138,87	1.743,29	1.946,08	2.148,87	13,74
SLE - CARATTERISTICA 11	1.464,31	1.824,63	2.184,94	1.482,66	1.842,97	2.203,29	16,16
SLE - CARATTERISTICA 12	1.477,16	1.822,25	2.167,33	1.487,15	1.832,24	2.177,33	13,74
SLE - CARATTERISTICA 13	1.753,97	1.941,67	2.129,38	1.770,08	1.957,78	2.145,48	11,35
SLE - CARATTERISTICA 14	1.775,38	1.937,71	2.100,03	1.777,57	1.939,90	2.102,22	7,31
SLE - CARATTERISTICA 15	1.497,83	1.827,83	2.157,84	1.513,94	1.843,94	2.173,94	11,35
SLE - CARATTERISTICA 16	1.519,24	1.823,87	2.128,49	1.521,43	1.826,06	2.130,68	7,31
SLU - STR 01	2.528,23	2.802,42	3.076,61	2.546,72	2.820,91	3.095,11	15,31
SLU - STR 02	2.543,64	2.799,56	3.055,49	2.552,11	2.808,03	3.063,96	12,40
SLU - STR 03	2.067,17	2.597,51	3.127,84	2.085,67	2.616,00	3.146,34	15,31
SLU - STR 04	2.082,59	2.594,65	3.106,72	2.091,06	2.603,12	3.115,19	12,40
SLU - STR 05	2.094,04	2.347,41	2.600,78	2.656,65	2.910,01	3.163,38	49,10
SLU - STR 06	2.109,46	2.344,55	2.579,65	2.662,04	2.897,14	3.132,23	47,48
SLU - STR 07	1.748,25	2.193,73	2.639,20	2.310,86	2.756,33	3.201,80	49,10
SLU - STR 08	1.763,67	2.190,87	2.618,07	2.316,25	2.743,45	3.170,65	47,48
SLU - STR 09	2.309,40	2.615,85	2.922,29	2.335,43	2.641,87	2.948,32	23,75
SLU - STR 10	2.324,82	2.612,99	2.901,17	2.340,82	2.628,99	2.917,17	20,84
SLU - STR 11	1.963,61	2.462,16	2.960,71	1.989,64	2.488,19	2.986,74	23,75
SLU - STR 12	1.979,03	2.459,31	2.939,59	1.995,03	2.475,31	2.955,59	20,84
SLU - STR 13	2.360,96	2.620,42	2.879,87	2.382,79	2.642,25	2.901,71	16,28
SLU - STR 14	2.386,65	2.615,66	2.844,66	2.391,78	2.620,79	2.849,79	11,43
SLU - STR 15	2.015,17	2.466,73	2.918,30	2.037,01	2.488,57	2.940,13	16,28
SLU - STR 16	2.040,86	2.461,97	2.883,08	2.045,99	2.467,10	2.888,21	11,43
SLV 01	721,97	894,44	1.066,90	2.013,66	2.186,13	2.358,59	135,70
SLV 02	732,68	892,45	1.052,23	2.017,40	2.177,18	2.336,96	134,72
SLV 03	902,91	894,44	885,96	2.194,60	2.186,13	2.177,65	134,95
SLV 04	913,62	892,45	871,29	2.198,34	2.177,18	2.156,02	134,77
SLV 05	2.008,56	2.181,03	2.353,49	727,07	899,53	1.072,00	134,87
SLV 06	2.019,27	2.179,04	2.338,82	730,81	890,59	1.050,37	135,02
SLV 07	2.189,50	2.181,03	2.172,55	908,01	899,53	891,06	134,12
SLV 08	2.200,21	2.179,04	2.157,88	911,75	890,59	869,43	135,07
SLV 09	961,18	1.344,74	1.728,31	1.352,26	1.735,82	2.119,38	100,92
SLV 10	971,89	1.342,76	1.713,64	1.356,00	1.726,88	2.097,75	98,87
SLV 11	1.564,31	1.344,74	1.125,17	1.955,39	1.735,82	1.516,25	97,52
SLV 12	1.575,02	1.342,76	1.110,50	1.959,13	1.726,88	1.494,62	99,10
SLV 13	1.347,16	1.730,72	2.114,28	966,28	1.349,84	1.733,40	100,58
SLV 14	1.357,86	1.728,74	2.099,61	970,02	1.340,90	1.711,77	98,99
SLV 15	1.960,29	1.730,72	1.511,15	1.569,41	1.349,84	1.130,27	97,18
SLV 16	1.961,00	1.728,74	1.496,48	1.573,16	1.340,90	1.108,64	99,22

RIEPILOGO DELLE MASSIME AZIONI SOLLECITANTI SUI PALI DI FONDAZIONE

COMBINAZIONE	N _{Sd,max} [kN]	N _{Sd,min} [kN]	R _{V,Sd,max} [kN]
SLE - QUASI PERMANENTE	1.624,83	1.455,74	1,90
SLE - FREQUENTE	2.106,14	1.436,84	4,71
SLE - CARATTERISTICA	2.366,81	1.300,59	36,10
SLU - STR	3.201,80	1.748,25	49,10
SLV	2.358,59	721,97	135,70

9.9 PILA 3 – 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)	$h_{b,1}$	0,35	[m]
Altezza del baggiolo in corrispondenza dell'appoggio n.2 (centrale esterno)	$h_{b,2}$	0,00	[m]
Altezza del baggiolo in corrispondenza dell'appoggio n.3 (centrale)	$h_{b,3}$	0,28	[m]
Altezza del baggiolo in corrispondenza dell'appoggio n.4 (centrale interno)	$h_{b,4}$	0,00	[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	$h_{f,max}$	7,80	[m]
Altezza minima del fusto	$h_{f,min}$	7,80	[m]
Base della sezione trasversale del fusto - Tratto rettilineo	b_1	6,90	[m]
Lunghezza del tratto rettilineo in corrispondenza dell'altezza massima (esterno curv)	$b_{1,a}$	6,90	[m]
Lunghezza del tratto rettilineo in corrispondenza dell'altezza minima (interno curva)	$b_{1,b}$	6,90	[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	12,12	[m ²]
Volume del fusto	V_f	94,51	[m ³]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{1,k}$	2.362,84	[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	$N_{1,k}$	2.362,84	[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}	9,60	[m]
Dimensione della zattera di fondazione in direzione perpendicolare all'impalcato	b_{fond}	6,00	[m]
Volume del fusto	V_{fond}	86,40	[m ³]
Peso proprio del fusto	$P_{p,2}$	2.160,00	[m ³]

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	$N_{2,k}$	2.160,00	[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	3,00	[m]
Ascissa dell'appoggio n.2 rispetto all'asse longitudinale della pila (centrale esterno)	X_2	0,00	[m]
Ascissa dell'appoggio n.3 rispetto all'asse longitudinale della pila (centrale)	X_3	0,00	[m]
Ascissa dell'appoggio n.4 rispetto all'asse longitudinale della pila (centrale interno)	X_4	0,00	[m]
Ascissa dell'appoggio n.5 rispetto all'asse longitudinale della pila (interno curva)	X_5	-3,00	[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	336,40	0,01	0,63
Scarichi sull'appoggio n. 2	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	343,56	0,16	0,61
Scarichi sull'appoggio n. 4	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	318,13	0,32	0,58

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{3,k}$	998,09	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,3,k}$	0,49	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,3,k}$	1,82	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,3,k}$	3,93	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,3,k}$	69,51	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{3,k}$	998,09	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,3,k}$	0,49	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,3,k}$	1,82	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,3,k}$	4,67	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,3,k}$	72,24	[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	863,81	0,77	1,64
Scarichi sull'appoggio n. 2	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	911,48	1,00	1,57
Scarichi sull'appoggio n. 4	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	896,77	1,22	1,50

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{4,k}$	2.672,06	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,4,k}$	2,99	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,4,k}$	4,71	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,4,k}$	24,12	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,4,k}$	-60,83	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{4,k}$	2.672,06	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,4,k}$	2,99	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,4,k}$	4,71	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,4,k}$	28,60	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,4,k}$	-53,76	[kNm]

B.2.3 CARICHI PERMANENTI PORTATI

APPOGGIO	N_k [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]
Scarichi sull'appoggio n. 1	421,57	0,41	0,78
Scarichi sull'appoggio n. 2	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	400,32	0,51	0,77
Scarichi sull'appoggio n. 4	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	429,30	0,62	0,77

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{5,k}$	1.251,19	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,5,k}$	1,54	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,5,k}$	2,32	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,5,k}$	12,42	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,5,k}$	-4,45	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{5,k}$	1.251,19	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,5,k}$	1,54	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,5,k}$	2,32	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,5,k}$	14,73	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,5,k}$	-0,97	[kNm]

B.2.4 AZIONE DEL RITIRO

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

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{6,k}$	0,00	[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	$M_{TRASV,6,k}$	0,00	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{6,k}$	0,00	[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	$M_{TRASV,6,k}$	0,00	[kNm]

B.2.5 AZIONE TERMICA

APPOGGIO	N_k [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]
Scarichi sull'appoggio n. 1	78,04	12,55	5,50
Scarichi sull'appoggio n. 2	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	-60,50	12,23	5,61
Scarichi sull'appoggio n. 4	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	117,45	11,90	5,71

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{7,k}$	134,99	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,7,k}$	36,68	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,7,k}$	16,82	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,7,k}$	296,30	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,7,k}$	17,60	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{7,k}$	134,99	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,7,k}$	36,68	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,7,k}$	16,82	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,7,k}$	351,32	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,7,k}$	42,83	[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	52,17	6,82	24,29
Scarichi sull'appoggio n. 2	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 3	4,75	7,22	24,33
Scarichi sull'appoggio n. 4	0,00	0,00	0,00
Scarichi sull'appoggio n. 5	-50,38	7,62	24,31

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{8,k}$	6,54	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,8,k}$	21,66	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,8,k}$	72,93	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,8,k}$	174,88	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,8,k}$	896,68	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{8,k}$	6,54	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,8,k}$	21,66	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,8,k}$	72,93	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,8,k}$	207,37	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,8,k}$	1.006,07	[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	$N_{9,k}$	3.373,26	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,9,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,9,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,9,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,9,k}$	1.796,55	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{9,k}$	3.373,26	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,9,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,9,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,9,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,9,k}$	1.796,55	[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	$N_{10,k}$	2.586,50	[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	$M_{TRASV,10,k}$	4.210,20	[kNm]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Azione normale verticale totale	$N_{10,k}$	2.586,50	[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	$M_{TRASV,10,k}$	4.210,20	[kNm]

B.2.9 AZIONE LONGITUDINALE DELLA FRENATURA

Lunghezza complessiva dell'impalcato	L	139,60	[m]
Azione complessiva della frenatura sull'impalcato	H_{fr}	736,92	[kN]
Lunghezza di impalcato di pertinenza della pila	L_{pert}	34,50	[m]
Azione della frenatura di pertinenza della pila	$H_{fr,pila}$	182,12	[kN]

RIEPILOGO AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO

Azione normale verticale totale	$N_{11,k}$	0,00	[kN]
Azione orizzontale totale longitudinale	$V_{LONG,11,k}$	182,12	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	1.484,27	[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	$V_{LONG,11,k}$	182,12	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	1.757,44	[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}	4.921,34	[kN]
Periodo di isolamento dell'impalcato	T_{iso}	1,550	[sec]
Accelerazione spettrale corrispondente al periodo di isolamento dell'impalcato	$S_{e,iso}$	0,037	[1/g]
Taglio sismico trasmesso dall'impalcato	H_{imp}	182,09	[kN]
Massa sismica associata all'impalcato isolato	$M_{imp,iso}$	18,56	[kN _{massa}]
Massa sismica del fusto della pila	M_{pila}	240,86	[kN _{massa}]
Modulo elastico del calcestruzzo delle pile	E_c	36.049,97	[N/mm ²]
Momento di inerzia longitudinale della sezione di base del fusto della pila	J_{LONG}	2,19	[mm ⁴]
Rigidezza flessionale della pila in direzione longitudinale	K_{LONG}	499.098,74	[kN/m]
Momento di inerzia trasversale della sezione di base del fusto della pila	J_{TRASV}	66,23	[mm ⁴]
Rigidezza flessionale della pila in direzione trasversale	K_{TRASV}	15.093.748,50	[kN/m]

Periodo di vibrazione della pila in direzione longitudinale	T_{LONG}	0,143	[sec]
Accelerazione spettrale elastica in direzione longitudinale	$S_{e,iso}$	0,169	[1/g]
Taglio sismico longitudinale alla base del fusto della pila	$H_{LONG,pila}$	399,32	[kN]
Periodo di vibrazione della pila in direzione trasversale	T_{TRASV}	0,023	[sec]
Accelerazione spettrale elastica in direzione trasversale	$S_{e,iso}$	0,084	[1/g]
Taglio sismico trasversale alla base del fusto della pila	$H_{TRASV,pila}$	198,48	[kN]
Coefficiente sismico orizzontale	k_h	0,068	[1/g]
Peso sismico della zattera di fondazione	$W_{zattera}$	2.160,00	[kN]
Azione sismica inerziale della zattera di fondazione	$H_{zattera}$	146,88	[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	$V_{LONG,11,k}$	581,41	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	4.598,73	[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	$V_{LONG,11,k}$	728,29	[kN]
Azione orizzontale totale trasversale	$V_{TRASV,11,k}$	0,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,11,k}$	5.581,01	[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	$V_{TRASV,12,k}$	380,57	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,12,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,12,k}$	3.032,17	[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	$V_{TRASV,12,k}$	527,45	[kN]
Momento flettente longitudinale totale	$M_{LONG,12,k}$	0,00	[kNm]
Momento flettente trasversale totale	$M_{TRASV,12,k}$	3.713,18	[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	6.032,99	3,48	6,53	28,05	970,25
Carichi permanenti portati	1.251,19	1,54	2,32	12,42	-4,45
Azione del ritiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N_{max}	3.373,26	0,00	0,00	0,00	1.796,55
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	2.586,50	0,00	0,00	0,00	4.210,20
Azione della frenatura	0,00	182,12	0,00	1.484,27	0,00
Azione trasversale del vento	6,54	21,66	72,93	174,88	896,68
Azione termica	134,99	36,68	16,82	296,30	17,60
Azione sismica longitudinale	0,00	581,41	0,00	4.598,73	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	380,57	0,00	3.713,18

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	8.192,99	3,48	6,53	33,27	980,05
Carichi permanenti portati	1.251,19	1,54	2,32	14,73	-0,97
Azione del ritiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N_{max}	3.373,26	0,00	0,00	0,00	1.796,55
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	2.586,50	0,00	0,00	0,00	4.210,20
Azione della frenatura	0,00	182,12	0,00	1.757,44	0,00
Azione trasversale del vento	6,54	21,66	72,93	207,37	1.006,07
Azione termica	134,99	36,68	16,82	351,32	42,83
Azione sismica longitudinale	0,00	728,29	0,00	5.581,01	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	527,45	0,00	3.713,18

9.10 PILA 3 - 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	6.032,99	3,48	6,53	28,05	970,25
Carichi permanenti portati	1.251,19	1,54	2,32	12,42	-4,45
Azione del ritiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N_{max}	3.373,26	0,00	0,00	0,00	1.796,55
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	2.586,50	0,00	0,00	0,00	4.210,20
Azione della frenatura	0,00	182,12	0,00	1.484,27	0,00
Azione trasversale del vento	6,54	21,66	72,93	174,88	896,68
Azione termica	134,99	36,68	16,82	296,30	17,60
Azione sismica longitudinale	0,00	581,41	0,00	4.598,73	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	380,57	0,00	3.713,18

9.10.1 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - QUASI PERMANENTI

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 01						COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 02					
	ψ	N_{Ed} [kN]	$V_{LONG,Ed}$ [kN]	$V_{TRASV,Ed}$ [kN]	$M_{LONG,Ed}$ [kNm]	$M_{TRASV,Ed}$ [kNm]	ψ	N_{Ed} [kN]	$V_{LONG,Ed}$ [kN]	$V_{TRASV,Ed}$ [kN]	$M_{LONG,Ed}$ [kNm]	$M_{TRASV,Ed}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	6.032,99	3,48	6,53	28,05	970,25	1,00	6.032,99	3,48	6,53	28,05	970,25
Carichi permanenti portati	1,00	1.251,19	1,54	2,32	12,42	-4,45	1,00	1.251,19	1,54	2,32	12,42	-4,45
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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	67,50	18,34	8,41	148,15	8,80	-0,50	-67,50	-18,34	-8,41	-148,15	-8,80
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
		7.351,68	23,36	17,26	188,62	974,61		7.216,69	-13,32	0,44	-107,68	957,00

9.10.2 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - FREQUENTI

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 01						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 02					
	ψ	N_{Ed} [kN]	$V_{LONG,Ed}$ [kN]	$V_{TRASV,Ed}$ [kN]	$M_{LONG,Ed}$ [kNm]	$M_{TRASV,Ed}$ [kNm]	ψ	N_{Ed} [kN]	$V_{LONG,Ed}$ [kN]	$V_{TRASV,Ed}$ [kN]	$M_{LONG,Ed}$ [kNm]	$M_{TRASV,Ed}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	6.032,99	3,48	6,53	28,05	970,25	1,00	6.032,99	3,48	6,53	28,05	970,25
Carichi permanenti portati	1,00	1.251,19	1,54	2,32	12,42	-4,45	1,00	1.251,19	1,54	2,32	12,42	-4,45
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N_{max}	0,75	2.529,95	0,00	0,00	0,00	1.347,41	0,75	2.529,95	0,00	0,00	0,00	1.347,41
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	67,50	18,34	8,41	148,15	8,80	-0,50	-67,50	-18,34	-8,41	-148,15	-8,80
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
		9.881,62	23,36	17,26	188,62	2.322,02		9.746,63	-13,32	0,44	-107,68	2.304,41

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE – VI07

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 13						COMBINAZIONE SLV 14					
	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	6.032,99	3,48	6,53	28,05	970,25	1,00	6.032,99	3,48	6,53	28,05	970,25
Carichi permanenti portati	1,00	1.251,19	1,54	2,32	12,42	-4,45	1,00	1.251,19	1,54	2,32	12,42	-4,45
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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 _{TRAFV,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	0,50	67,50	18,34	8,41	148,15	8,80	-0,50	-67,50	-18,34	-8,41	-148,15	-8,80
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-174,42	0,00	-1.379,62	0,00	-0,30	0,00	-174,42	0,00	-1.379,62	0,00
Azione sismica trasversale	1,00	0,00	0,00	380,57	0,00	3.713,18	1,00	0,00	0,00	380,57	0,00	3.713,18
		7.351,68	-151,06	397,83	-1.191,00	4.687,78		7.216,69	-187,74	381,01	-1.487,30	4.670,18

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 15						COMBINAZIONE SLV 16					
	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	6.032,99	3,48	6,53	28,05	970,25	1,00	6.032,99	3,48	6,53	28,05	970,25
Carichi permanenti portati	1,00	1.251,19	1,54	2,32	12,42	-4,45	1,00	1.251,19	1,54	2,32	12,42	-4,45
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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 _{TRAFV,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	0,50	67,50	18,34	8,41	148,15	8,80	-0,50	-67,50	-18,34	-8,41	-148,15	-8,80
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-174,42	0,00	-1.379,62	0,00	-0,30	0,00	-174,42	0,00	-1.379,62	0,00
Azione sismica trasversale	-1,00	0,00	0,00	-380,57	0,00	-3.713,18	-1,00	0,00	0,00	-380,57	0,00	-3.713,18
		7.351,68	-151,06	-363,31	-1.191,00	-2.738,57		7.216,69	-187,74	-380,13	-1.487,30	-2.756,16

9.10.6 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALLO SPICCATO DEL FUSTO

RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DEL FUSTO					
COMBINAZIONE	N _{Sd} [kN]	V _{LONG,Sd} [kN]	V _{TRASV,Sd} [kN]	M _{LONG,Sd} [kNm]	M _{TRASV,Sd} [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE 01	7.351,68	23,36	17,26	188,62	974,61
SLE - QUASI PERMANENTE 02	7.216,69	-13,32	0,44	-107,68	957,00
SLE - FREQUENTE 01	9.881,62	23,36	17,26	188,62	2.322,02
SLE - FREQUENTE 02	9.746,63	-13,32	0,44	-107,68	2.304,41
SLE - FREQUENTE 03	9.291,55	23,36	17,26	188,62	4.132,26
SLE - FREQUENTE 04	9.156,56	-13,32	0,44	-107,68	4.114,65
SLE - FREQUENTE 05	7.352,99	27,69	31,85	223,60	1.153,94
SLE - FREQUENTE 06	7.218,00	-8,99	15,03	-72,70	1.136,34
SLE - FREQUENTE 07	7.365,18	27,03	18,94	218,25	976,37
SLE - FREQUENTE 08	7.203,19	-16,99	-1,24	-137,31	955,24
SLE - CARATTERISTICA 01	10.742,36	40,02	62,70	323,18	3.310,92
SLE - CARATTERISTICA 02	10.580,37	-3,99	42,52	-32,38	3.289,80
SLE - CARATTERISTICA 03	9.955,60	40,02	62,70	323,18	5.724,57
SLE - CARATTERISTICA 04	9.793,61	-3,99	42,52	-32,38	5.703,45
SLE - CARATTERISTICA 05	9.899,05	222,14	62,70	1.807,45	2.861,79
SLE - CARATTERISTICA 06	9.737,06	178,13	42,52	1.451,89	2.840,66
SLE - CARATTERISTICA 07	9.308,98	222,14	62,70	1.807,45	4.672,02
SLE - CARATTERISTICA 08	9.146,99	178,13	42,52	1.451,89	4.650,90
SLE - CARATTERISTICA 09	9.901,66	48,69	91,87	393,13	3.220,46
SLE - CARATTERISTICA 10	9.739,67	4,67	71,69	37,57	3.199,33
SLE - CARATTERISTICA 11	9.311,59	48,69	91,87	393,13	5.030,70
SLE - CARATTERISTICA 12	9.149,60	4,67	71,69	37,57	5.009,57
SLE - CARATTERISTICA 13	9.953,04	54,70	69,43	441,70	2.868,83
SLE - CARATTERISTICA 14	9.683,06	-18,66	35,79	-150,90	2.833,62
SLE - CARATTERISTICA 15	9.362,97	54,70	69,43	441,70	4.679,07
SLE - CARATTERISTICA 16	9.092,99	-18,66	35,79	-150,90	4.643,86
SLU - STR 01	14.490,63	52,68	89,69	425,37	4.548,86
SLU - STR 02	14.296,24	-0,14	65,47	-1,31	4.523,51
SLU - STR 03	13.428,50	52,68	89,69	425,37	7.807,29
SLU - STR 04	13.234,12	-0,14	65,47	-1,31	7.781,94
SLU - STR 05	13.352,15	298,54	89,69	2.429,13	3.942,53
SLU - STR 06	13.157,77	245,72	65,47	2.002,45	3.917,18
SLU - STR 07	12.555,56	298,54	89,69	2.429,13	6.386,35
SLU - STR 08	12.361,17	245,72	65,47	2.002,45	6.361,00
SLU - STR 09	13.356,08	65,68	133,45	530,29	4.480,54
SLU - STR 10	13.161,69	12,86	109,23	103,62	4.455,19
SLU - STR 11	12.559,48	65,68	133,45	530,29	6.924,36
SLU - STR 12	12.365,10	12,86	109,23	103,62	6.899,01
SLU - STR 13	13.416,95	70,29	97,77	567,59	3.950,98
SLU - STR 14	13.092,97	-17,75	57,40	-143,53	3.908,73
SLU - STR 15	12.620,35	70,29	97,77	567,59	6.394,80
SLU - STR 16	12.296,38	-17,75	57,40	-143,53	6.352,55
SLV 01	7.351,68	604,77	131,43	4.787,35	2.088,56
SLV 02	7.216,69	568,09	114,61	4.491,05	2.070,95
SLV 03	7.351,68	604,77	-96,91	4.787,35	-139,35
SLV 04	7.216,69	568,09	-113,73	4.491,05	-156,95
SLV 05	7.351,68	-558,05	131,43	-4.410,11	2.088,56
SLV 06	7.216,69	-594,73	114,61	-4.706,41	2.070,95
SLV 07	7.351,68	-558,05	-96,91	-4.410,11	-139,35
SLV 08	7.216,69	-594,73	-113,73	-4.706,41	-156,95
SLV 09	7.351,68	197,78	397,83	1.568,24	4.687,78
SLV 10	7.216,69	161,10	381,01	1.271,94	4.670,18
SLV 11	7.351,68	197,78	-363,31	1.568,24	-2.738,57
SLV 12	7.216,69	161,10	-380,13	1.271,94	-2.756,18
SLV 13	7.351,68	-151,06	397,83	-1.191,00	4.687,78
SLV 14	7.216,69	-187,74	381,01	-1.487,30	4.670,18
SLV 15	7.351,68	-151,06	-363,31	-1.191,00	-2.738,57
SLV 16	7.216,69	-187,74	-380,13	-1.487,30	-2.756,18

9.11 PILA 3 - 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	8.192,99	3,48	6,53	33,27	980,05
Carichi permanenti portati	1.251,19	1,54	2,32	14,73	-0,97
Azione del ritiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N_{max}	3.373,26	0,00	0,00	0,00	1.796,55
Carichi accidentali da traffico - $M_{TRASV,max}$	2.586,50	0,00	0,00	0,00	4.210,20
Azione della frenatura	0,00	182,12	0,00	1.757,44	0,00
Azione trasversale del vento	6,54	21,66	72,93	207,37	1.006,07
Azione termica	134,99	36,68	16,82	351,32	42,83
Azione sismica longitudinale	0,00	728,29	0,00	5.581,01	0,00
Azione sismica trasversale	0,00	0,00	527,45	0,00	3.713,18

9.11.1 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - QUASI PERMANENTI

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 01						COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE 02					
	ψ	N_{Sd} [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]	ψ	N_{Sd} [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	8.192,99	3,48	6,53	33,27	980,05	1,00	8.192,99	3,48	6,53	33,27	980,05
Carichi permanenti portati	1,00	1.251,19	1,54	2,32	14,73	-0,97	1,00	1.251,19	1,54	2,32	14,73	-0,97
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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	67,50	18,34	8,41	175,66	21,42	-0,50	-67,50	-18,34	-8,41	-175,66	-21,42
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
		9.511,68	23,36	17,26	223,66	1.000,50		9.376,69	-13,32	0,44	-127,66	957,66

9.11.2 COMBINAZIONI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - FREQUENTI

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 01						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 02					
	ψ	N_{Sd} [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]	ψ	N_{Sd} [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	8.192,99	3,48	6,53	33,27	980,05	1,00	8.192,99	3,48	6,53	33,27	980,05
Carichi permanenti portati	1,00	1.251,19	1,54	2,32	14,73	-0,97	1,00	1.251,19	1,54	2,32	14,73	-0,97
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N_{max}	0,75	2.529,95	0,00	0,00	0,00	1.347,41	0,75	2.529,95	0,00	0,00	0,00	1.347,41
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	67,50	18,34	8,41	175,66	21,42	-0,50	-67,50	-18,34	-8,41	-175,66	-21,42
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
		12.041,62	23,36	17,26	223,66	2.347,91		11.906,63	-13,32	0,44	-127,66	2.305,07

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 03						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 04					
	ψ	N_{Sd} [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]	ψ	N_{Sd} [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	8.192,99	3,48	6,53	33,27	980,05	1,00	8.192,99	3,48	6,53	33,27	980,05
Carichi permanenti portati	1,00	1.251,19	1,54	2,32	14,73	-0,97	1,00	1.251,19	1,54	2,32	14,73	-0,97
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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	1.939,88	0,00	0,00	0,00	3.157,65	0,75	1.939,88	0,00	0,00	0,00	3.157,65
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	67,50	18,34	8,41	175,66	21,42	-0,50	-67,50	-18,34	-8,41	-175,66	-21,42
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
		11.451,55	23,36	17,26	223,66	4.158,15		11.316,56	-13,32	0,44	-127,66	4.115,31

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 05						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 06					
	ψ	N_{Sd} [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]	ψ	N_{Sd} [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	8.192,99	3,48	6,53	33,27	980,05	1,00	8.192,99	3,48	6,53	33,27	980,05
Carichi permanenti portati	1,00	1.251,19	1,54	2,32	14,73	-0,97	1,00	1.251,19	1,54	2,32	14,73	-0,97
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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	1,31	4,33	14,59	41,47	201,21	0,20	1,31	4,33	14,59	41,47	201,21
Azione termica	0,50	67,50	18,34	8,41	175,66	21,42	-0,50	-67,50	-18,34	-8,41	-175,66	-21,42
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
		9.512,99	27,69	31,85	285,14	1.201,71		9.378,00	-8,99	15,03	-86,18	1.158,88

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE – VIO7

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 07						COMBINAZIONE SLU - STR 08					
	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	11.060,54	4,70	8,82	44,91	1.323,07	1,35	11.060,54	4,70	8,82	44,91	1.323,07
Carichi permanenti portati	1,35	1.689,11	2,08	3,13	19,89	-1,31	1,35	1.689,11	2,08	3,13	19,89	-1,31
Azione del ritiro	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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}	1,01	2.618,83	0,00	0,00	0,00	4.262,83	1,01	2.618,83	0,00	0,00	0,00	4.262,83
Azione della frenatura	1,35	0,00	245,86	0,00	2.372,55	0,00	1,35	0,00	245,86	0,00	2.372,55	0,00
Azione trasversale del vento	0,90	5,89	19,49	65,64	186,63	905,47	0,90	5,89	19,49	65,64	186,63	905,47
Azione termica	0,72	97,19	26,41	12,11	252,95	30,84	-0,72	-97,19	-26,41	-12,11	-252,95	-30,84
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
Totale		15.471,56	298,54	89,69	2.876,94	6.520,89		15.277,17	245,72	65,47	2.371,03	6.459,21

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 09						COMBINAZIONE SLU - STR 10					
	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	11.060,54	4,70	8,82	44,91	1.323,07	1,35	11.060,54	4,70	8,82	44,91	1.323,07
Carichi permanenti portati	1,35	1.689,11	2,08	3,13	19,89	-1,31	1,35	1.689,11	2,08	3,13	19,89	-1,31
Azione del ritiro	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N _{max}	1,01	3.415,43	0,00	0,00	0,00	1.819,01	1,01	3.415,43	0,00	0,00	0,00	1.819,01
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	1,50	9,81	32,49	109,40	311,06	1.509,11	1,50	9,81	32,49	109,40	311,06	1.509,11
Azione termica	0,72	97,19	26,41	12,11	252,95	30,84	-0,72	-97,19	-26,41	-12,11	-252,95	-30,84
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
Totale		16.272,08	65,68	133,45	628,81	4.680,72		16.077,69	12,86	109,23	122,91	4.619,03

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 11						COMBINAZIONE SLU - STR 12					
	ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	11.060,54	4,70	8,82	44,91	1.323,07	1,35	11.060,54	4,70	8,82	44,91	1.323,07
Carichi permanenti portati	1,35	1.689,11	2,08	3,13	19,89	-1,31	1,35	1.689,11	2,08	3,13	19,89	-1,31
Azione del ritiro	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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}	1,01	2.618,83	0,00	0,00	0,00	4.262,83	1,01	2.618,83	0,00	0,00	0,00	4.262,83
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	9,81	32,49	109,40	311,06	1.509,11	1,50	9,81	32,49	109,40	311,06	1.509,11
Azione termica	0,72	97,19	26,41	12,11	252,95	30,84	-0,72	-97,19	-26,41	-12,11	-252,95	-30,84
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
Totale		15.475,48	65,68	133,45	628,81	7.124,54		15.281,10	12,86	109,23	122,91	7.062,86

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 13						COMBINAZIONE SLU - STR 14					
	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	11.060,54	4,70	8,82	44,91	1.323,07	1,35	11.060,54	4,70	8,82	44,91	1.323,07
Carichi permanenti portati	1,35	1.689,11	2,08	3,13	19,89	-1,31	1,35	1.689,11	2,08	3,13	19,89	-1,31
Azione del ritiro	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carichi accidentali da traffico - N _{max}	1,01	3.415,43	0,00	0,00	0,00	1.819,01	1,01	3.415,43	0,00	0,00	0,00	1.819,01
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	5,89	19,49	65,64	186,63	905,47	0,90	5,89	19,49	65,64	186,63	905,47
Azione termica	1,20	161,99	44,02	20,18	421,59	51,40	-1,20	-161,99	-44,02	-20,18	-421,59	-51,40
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
Totale		16.332,95	70,29	97,77	673,02	4.097,63		16.008,97	-17,75	57,40	-170,15	3.994,83

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLU - STR 15						COMBINAZIONE SLU - STR 16					
	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,35	11.060,54	4,70	8,82	44,91	1.323,07	1,35	11.060,54	4,70	8,82	44,91	1.323,07
Carichi permanenti portati	1,35	1.689,11	2,08	3,13	19,89	-1,31	1,35	1.689,11	2,08	3,13	19,89	-1,31
Azione del ritiro	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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}	1,01	2.618,83	0,00	0,00	0,00	4.262,83	1,01	2.618,83	0,00	0,00	0,00	4.262,83
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	5,89	19,49	65,64	186,63	905,47	0,90	5,89	19,49	65,64	186,63	905,47
Azione termica	1,20	161,99	44,02	20,18	421,59	51,40	-1,20	-161,99	-44,02	-20,18	-421,59	-51,40
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
Totale		15.536,35	70,29	97,77	673,02	6.541,45		15.212,38	-17,75	57,40	-170,15	6.438,65

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE – VI07

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 13						COMBINAZIONE SLV 14					
	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	8.192,99	3,48	6,53	33,27	980,05	1,00	8.192,99	3,48	6,53	33,27	980,05
Carichi permanenti portati	1,00	1.251,19	1,54	2,32	14,73	-0,97	1,00	1.251,19	1,54	2,32	14,73	-0,97
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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 _{TRAFV,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	0,50	67,50	18,34	8,41	175,66	21,42	-0,50	-67,50	-18,34	-8,41	-175,66	-21,42
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-218,49	0,00	-1.674,30	0,00	-0,30	0,00	-218,49	0,00	-1.674,30	0,00
Azione sismica trasversale	1,00	0,00	0,00	527,45	0,00	3.713,18	1,00	0,00	0,00	527,45	0,00	3.713,18
		9.511,68	-195,13	544,71	-1.450,64	4.713,67		9.376,69	-231,81	527,89	-1.801,96	4.670,84

CARICO ELEMENTARE	COMBINAZIONE SLV 15						COMBINAZIONE SLV 16					
	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]	Y-ψ	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
Pesi propri strutturali	1,00	8.192,99	3,48	6,53	33,27	980,05	1,00	8.192,99	3,48	6,53	33,27	980,05
Carichi permanenti portati	1,00	1.251,19	1,54	2,32	14,73	-0,97	1,00	1.251,19	1,54	2,32	14,73	-0,97
Azione del ritiro	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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 _{TRAFV,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	0,50	67,50	18,34	8,41	175,66	21,42	-0,50	-67,50	-18,34	-8,41	-175,66	-21,42
Azione sismica longitudinale	-0,30	0,00	-218,49	0,00	-1.674,30	0,00	-0,30	0,00	-218,49	0,00	-1.674,30	0,00
Azione sismica trasversale	-1,00	0,00	0,00	-527,45	0,00	-3.713,18	-1,00	0,00	0,00	-527,45	0,00	-3.713,18
		9.511,68	-195,13	-510,19	-1.450,64	-2.712,68		9.376,69	-231,81	-527,01	-1.801,96	-2.755,52

9.11.6 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALLA BASE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI ALLA BASE DELLA ZATTERA					
COMBINAZIONE	N _{sd} [kN]	V _{LONG,SD} [kN]	V _{TRASV,SD} [kN]	M _{LONG,SD} [kNm]	M _{TRASV,SD} [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE 01	9.511,68	23,36	17,26	223,66	1.000,50
SLE - QUASI PERMANENTE 02	9.376,69	-13,32	0,44	-127,66	957,66
SLE - FREQUENTE 01	12.041,62	23,36	17,26	223,66	2.347,91
SLE - FREQUENTE 02	11.906,63	-13,32	0,44	-127,66	2.305,07
SLE - FREQUENTE 03	11.451,55	23,36	17,26	223,66	4.158,15
SLE - FREQUENTE 04	11.316,56	-13,32	0,44	-127,66	4.115,31
SLE - FREQUENTE 05	9.512,99	27,69	31,85	265,14	1.201,71
SLE - FREQUENTE 06	9.378,00	-8,99	15,03	-86,18	1.158,88
SLE - FREQUENTE 07	9.525,18	27,03	18,94	258,79	1.004,78
SLE - FREQUENTE 08	9.363,19	-16,99	-1,24	-162,79	953,38
SLE - CARATTERISTICA 01	12.902,36	40,02	62,70	383,22	3.404,97
SLE - CARATTERISTICA 02	12.740,37	-3,99	42,52	-38,37	3.353,57
SLE - CARATTERISTICA 03	12.115,60	40,02	62,70	383,22	5.818,62
SLE - CARATTERISTICA 04	11.953,61	-3,99	42,52	-38,37	5.767,22
SLE - CARATTERISTICA 05	12.059,05	222,14	62,70	2.140,66	2.955,84
SLE - CARATTERISTICA 06	11.897,06	178,13	42,52	1.719,08	2.904,44
SLE - CARATTERISTICA 07	11.468,98	222,14	62,70	2.140,66	4.766,07
SLE - CARATTERISTICA 08	11.306,99	178,13	42,52	1.719,08	4.714,67
SLE - CARATTERISTICA 09	12.061,66	48,69	91,87	466,17	3.358,27
SLE - CARATTERISTICA 10	11.899,67	4,67	71,69	44,58	3.306,87
SLE - CARATTERISTICA 11	11.471,59	48,69	91,87	466,17	5.168,50
SLE - CARATTERISTICA 12	11.309,60	4,67	71,69	44,58	5.117,10
SLE - CARATTERISTICA 13	12.113,04	54,70	69,43	523,75	2.972,97
SLE - CARATTERISTICA 14	11.843,06	-18,66	35,79	-178,90	2.887,30
SLE - CARATTERISTICA 15	11.522,97	54,70	69,43	523,75	4.783,21
SLE - CARATTERISTICA 16	11.252,99	-18,66	35,79	-178,90	4.697,54
SLU - STR 01	17.406,63	52,68	89,69	504,39	4.683,41
SLU - STR 02	17.212,24	-0,14	65,47	-1,51	4.621,73
SLU - STR 03	16.344,50	52,68	89,69	504,39	7.941,83
SLU - STR 04	16.150,12	-0,14	65,47	-1,51	7.880,15
SLU - STR 05	16.268,15	298,54	89,69	2.876,94	4.077,07
SLU - STR 06	16.073,77	245,72	65,47	2.371,03	4.015,39
SLU - STR 07	15.471,56	298,54	89,69	2.876,94	6.520,89
SLU - STR 08	15.277,17	245,72	65,47	2.371,03	6.459,21
SLU - STR 09	16.272,08	65,68	133,45	628,81	4.680,72
SLU - STR 10	16.077,69	12,86	109,23	122,91	4.619,03
SLU - STR 11	15.475,48	65,68	133,45	628,81	7.124,54
SLU - STR 12	15.281,10	12,86	109,23	122,91	7.062,86
SLU - STR 13	16.332,95	70,29	97,77	673,02	4.097,63
SLU - STR 14	16.008,97	-17,75	57,40	-170,15	3.994,83
SLU - STR 15	15.536,35	70,29	97,77	673,02	6.541,45
SLU - STR 16	15.212,38	-17,75	57,40	-170,15	6.438,65
SLV 01	9.511,68	751,65	175,49	5.804,67	2.114,45
SLV 02	9.376,69	714,97	158,67	5.453,35	2.071,61
SLV 03	9.511,68	751,65	-140,97	5.804,67	-113,46
SLV 04	9.376,69	714,97	-157,79	5.453,35	-156,29
SLV 05	9.511,68	-704,93	175,49	-5.357,34	2.114,45
SLV 06	9.376,69	-741,61	158,67	-5.708,66	2.071,61
SLV 07	9.511,68	-704,93	-140,97	-5.357,34	-113,46
SLV 08	9.376,69	-741,61	-157,79	-5.708,66	-156,29
SLV 09	9.511,68	241,85	544,71	1.897,96	4.713,67
SLV 10	9.376,69	205,17	527,89	1.546,64	4.670,84
SLV 11	9.511,68	241,85	-510,19	1.897,96	-2.712,68
SLV 12	9.376,69	205,17	-527,01	1.546,64	-2.755,52
SLV 13	9.511,68	-195,13	544,71	-1.450,64	4.713,67
SLV 14	9.376,69	-231,81	527,89	-1.801,96	4.670,84
SLV 15	9.511,68	-195,13	-510,19	-1.450,64	-2.712,68
SLV 16	9.376,69	-231,81	-527,01	-1.801,96	-2.755,52

9.12 PILA 3 - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO SUI PALI DI FONDAZIONE

Numero totale di pali

6,00

	PALO 1	PALO 2	PALO 3	PALO 4	PALO 5	PALO 6	
X [m]	-1,80	-1,80	-1,80	1,80	1,80	1,80	
Y [m]	-3,60	0,00	3,60	-3,60	0,00	3,60	
X ²	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	19,44
Y ²	12,96	0,00	12,96	12,96	0,00	12,96	51,84

COMBINAZIONE	N _{Sd,1} [kN]	N _{Sd,2} [kN]	N _{Sd,3} [kN]	N _{Sd,4} [kN]	N _{Sd,5} [kN]	N _{Sd,6} [kN]	R _{V,Sd} [kN]
SLE - QUASI PERMANENTE 01	1.495,09	1.564,57	1.634,05	1.536,51	1.605,99	1.675,47	4,84
SLE - QUASI PERMANENTE 02	1.508,10	1.574,60	1.641,11	1.484,46	1.550,96	1.617,47	2,22
SLE - FREQUENTE 01	1.823,18	1.986,23	2.149,28	1.864,60	2.027,65	2.190,70	4,84
SLE - FREQUENTE 02	1.836,18	1.996,26	2.156,33	1.812,54	1.972,62	2.132,69	2,22
SLE - FREQUENTE 03	1.599,12	1.887,88	2.176,64	1.640,54	1.929,30	2.218,06	4,84
SLE - FREQUENTE 04	1.612,13	1.897,91	2.183,70	1.588,49	1.874,27	2.160,06	2,22
SLE - FREQUENTE 05	1.477,50	1.560,95	1.644,40	1.526,60	1.610,05	1.693,50	7,03
SLE - FREQUENTE 06	1.490,50	1.570,98	1.651,46	1.474,54	1.555,02	1.635,50	2,92
SLE - FREQUENTE 07	1.493,79	1.563,57	1.633,34	1.541,72	1.611,49	1.681,27	5,50
SLE - FREQUENTE 08	1.509,40	1.575,60	1.641,81	1.479,25	1.545,46	1.611,67	2,84
SLE - CARATTERISTICA 01	1.878,45	2.114,91	2.351,37	1.949,42	2.185,88	2.422,33	12,40
SLE - CARATTERISTICA 02	1.894,06	2.126,95	2.359,84	1.886,96	2.119,84	2.352,73	7,12
SLE - CARATTERISTICA 03	1.599,71	1.983,78	2.387,85	1.650,68	2.054,75	2.458,82	12,40
SLE - CARATTERISTICA 04	1.595,32	1.995,82	2.396,32	1.588,21	1.988,72	2.389,22	7,12
SLE - CARATTERISTICA 05	1.606,37	1.811,63	2.016,90	2.002,78	2.208,05	2.413,32	38,47
SLE - CARATTERISTICA 06	1.621,97	1.823,67	2.025,37	1.940,32	2.142,02	2.343,71	30,52
SLE - CARATTERISTICA 07	1.382,31	1.713,29	2.044,26	1.778,73	2.109,71	2.440,68	38,47
SLE - CARATTERISTICA 08	1.397,92	1.725,32	2.052,73	1.716,26	2.043,67	2.371,08	30,52
SLE - CARATTERISTICA 09	1.733,90	1.967,11	2.200,33	1.820,23	2.053,44	2.286,65	17,33
SLE - CARATTERISTICA 10	1.749,51	1.979,15	2.208,79	1.757,76	1.987,41	2.217,05	11,97
SLE - CARATTERISTICA 11	1.509,84	1.868,77	2.227,69	1.596,17	1.955,10	2.314,02	17,33
SLE - CARATTERISTICA 12	1.525,45	1.880,81	2.236,16	1.533,71	1.889,06	2.244,42	11,97
SLE - CARATTERISTICA 13	1.763,89	1.970,35	2.176,80	1.860,88	2.067,34	2.273,79	14,73
SLE - CARATTERISTICA 14	1.789,90	1.990,41	2.190,92	1.756,77	1.957,28	2.157,79	6,73
SLE - CARATTERISTICA 15	1.539,83	1.872,00	2.204,17	1.636,82	1.968,99	2.301,16	14,73
SLE - CARATTERISTICA 16	1.565,85	1.892,06	2.216,28	1.532,72	1.858,93	2.185,15	6,73
SLU - STR 01	2.529,17	2.854,40	3.179,64	2.622,57	2.947,81	3.273,04	17,34
SLU - STR 02	2.547,89	2.868,85	3.189,80	2.547,61	2.868,57	3.189,52	10,91
SLU - STR 03	2.125,86	2.677,38	3.228,90	2.219,27	2.770,79	3.322,30	17,34
SLU - STR 04	2.144,59	2.691,83	3.239,06	2.144,31	2.691,55	3.238,78	10,91
SLU - STR 05	2.161,85	2.444,98	2.728,11	2.694,61	2.977,74	3.260,87	51,95
SLU - STR 06	2.180,57	2.459,42	2.738,27	2.619,65	2.898,50	3.177,35	42,38
SLU - STR 07	1.859,37	2.312,21	2.765,05	2.392,14	2.844,98	3.297,82	51,95
SLU - STR 08	1.878,10	2.326,66	2.775,21	2.317,18	2.765,74	3.214,29	42,38
SLU - STR 09	2.328,74	2.653,79	2.978,84	2.445,19	2.770,24	3.095,29	24,79
SLU - STR 10	2.347,47	2.668,23	2.989,00	2.370,23	2.691,00	3.011,76	18,33
SLU - STR 11	2.026,26	2.521,02	3.015,78	2.142,71	2.637,47	3.132,23	24,79
SLU - STR 12	2.044,99	2.535,47	3.025,95	2.067,75	2.558,23	3.048,71	18,33
SLU - STR 13	2.375,28	2.659,84	2.944,40	2.499,92	2.784,47	3.069,03	20,07
SLU - STR 14	2.406,50	2.683,92	2.961,34	2.374,99	2.652,41	2.929,83	10,01
SLU - STR 15	2.072,81	2.527,08	2.981,34	2.197,44	2.651,71	3.105,98	20,07
SLU - STR 16	2.104,02	2.551,15	2.998,28	2.072,51	2.519,64	2.966,77	10,01
SLV 01	900,97	1.047,81	1.194,65	1.975,91	2.122,75	2.269,59	128,64
SLV 02	913,98	1.057,84	1.201,70	1.923,86	2.067,72	2.211,58	122,06
SLV 03	1.055,69	1.047,81	1.039,93	2.130,63	2.122,75	2.114,87	127,46
SLV 04	1.068,70	1.057,84	1.046,99	2.078,57	2.067,72	2.056,87	122,03
SLV 05	1.934,49	2.081,33	2.228,17	942,39	1.089,23	1.236,07	121,07
SLV 06	1.947,50	2.091,36	2.235,22	890,34	1.034,20	1.178,06	126,40
SLV 07	2.089,21	2.081,33	2.073,45	1.097,11	1.089,23	1.081,35	119,81
SLV 08	2.102,21	2.091,36	2.080,51	1.045,06	1.034,20	1.023,35	126,37
SLV 09	1.082,20	1.409,54	1.736,88	1.433,68	1.761,02	2.088,36	99,33
SLV 10	1.095,21	1.419,57	1.743,94	1.381,63	1.705,99	2.030,35	94,39
SLV 11	1.597,92	1.409,54	1.221,16	1.949,40	1.761,02	1.572,64	94,10
SLV 12	1.610,93	1.419,57	1.228,22	1.897,34	1.705,99	1.514,63	94,26
SLV 13	1.392,26	1.719,60	2.046,94	1.123,62	1.450,96	1.778,30	96,43
SLV 14	1.405,27	1.729,63	2.053,99	1.071,57	1.395,93	1.720,30	96,09
SLV 15	1.907,98	1.719,60	1.531,22	1.639,34	1.450,96	1.262,58	91,04
SLV 16	1.920,98	1.729,63	1.538,27	1.587,29	1.395,93	1.204,58	95,96

COMBINAZIONE	N _{Sd,max} [kN]	N _{Sd,min} [kN]	R _{V,Sd,max} [kN]
SLE - QUASI PERMANENTE	1.675,47	1.484,46	4,84
SLE - FREQUENTE	2.218,06	1.474,54	7,03
SLE - CARATTERISTICA	2.458,82	1.382,31	38,47
SLU - STR	3.322,30	1.859,37	51,95
SLV	2.269,59	890,34	128,64

9.13 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 _{Sd} [kN]	V _{LONG,Sd} [kN]	V _{TRASV,Sd} [kN]	M _{LONG,Sd} [kNm]	M _{TRASV,Sd} [kNm]
PILA 1	SLE - QUASI PERMANENTE 01	7.400,66	22,92	5,60	235,55	1.100,38
	SLE - QUASI PERMANENTE 02	7.383,46	-10,44	-0,98	-107,31	1.016,36
	SLE - FREQUENTE 01	9.819,30	22,92	5,60	235,55	1.581,09
	SLE - FREQUENTE 02	9.802,10	-10,44	-0,98	-107,31	1.497,08
	SLE - FREQUENTE 03	9.129,07	22,92	5,60	235,55	3.651,79
	SLE - FREQUENTE 04	9.111,87	-10,44	-0,98	-107,31	3.567,77
	SLE - FREQUENTE 05	7.400,60	38,42	6,81	394,82	1.185,39
	SLE - FREQUENTE 06	7.383,40	5,06	0,23	51,96	1.101,37
	SLE - FREQUENTE 07	7.402,38	26,26	6,26	269,84	1.108,78
	SLE - FREQUENTE 08	7.381,74	-13,78	-1,64	-141,59	1.007,96
	SLE - CARATTERISTICA 01	10.627,07	72,75	9,88	747,64	2.004,75
	SLE - CARATTERISTICA 02	10.606,43	32,72	1,98	336,21	1.903,93
	SLE - CARATTERISTICA 03	9.706,76	72,75	9,88	747,64	4.765,68
	SLE - CARATTERISTICA 04	9.686,12	32,72	1,98	336,21	4.664,86
	SLE - CARATTERISTICA 05	9.820,85	254,87	9,88	2.632,57	1.844,52
	SLE - CARATTERISTICA 06	9.800,21	214,84	1,98	2.221,14	1.743,69
	SLE - CARATTERISTICA 07	9.130,62	254,87	9,88	2.632,57	3.915,21
	SLE - CARATTERISTICA 08	9.109,98	214,84	1,98	2.221,14	3.814,39
	SLE - CARATTERISTICA 09	9.820,74	103,75	12,29	1.066,18	2.014,53
	SLE - CARATTERISTICA 10	9.800,10	63,71	4,39	654,75	1.913,71
	SLE - CARATTERISTICA 11	9.130,51	103,75	12,29	1.066,18	4.085,23
	SLE - CARATTERISTICA 12	9.109,87	63,71	4,39	654,75	3.984,40
	SLE - CARATTERISTICA 13	9.827,73	86,09	12,51	884,79	1.878,12
	SLE - CARATTERISTICA 14	9.793,33	19,37	-0,65	199,07	1.710,09
	SLE - CARATTERISTICA 15	9.137,50	86,09	12,51	884,79	3.948,82
	SLE - CARATTERISTICA 16	9.103,10	19,37	-0,65	199,07	3.780,78
	SLU - STR 01	14.344,97	102,18	13,28	1.050,13	2.737,11
	SLU - STR 02	14.320,20	54,15	3,81	556,42	2.616,12
	SLU - STR 03	13.102,55	102,18	13,28	1.050,13	6.464,36
	SLU - STR 04	13.077,78	54,15	3,81	556,42	6.343,38
	SLU - STR 05	13.256,58	348,04	13,28	3.594,78	2.520,79
	SLU - STR 06	13.231,81	300,01	3,81	3.101,07	2.399,80
	SLU - STR 07	12.324,77	348,04	13,28	3.594,78	5.316,23
	SLU - STR 08	12.300,00	300,01	3,81	3.101,07	5.195,24
	SLU - STR 09	13.256,41	148,68	16,90	1.527,94	2.775,81
	SLU - STR 10	13.231,64	100,64	7,43	1.034,22	2.654,82
	SLU - STR 11	12.324,60	148,68	16,90	1.527,94	5.571,25
	SLU - STR 12	12.299,83	100,64	7,43	1.034,22	5.450,26
	SLU - STR 13	13.264,83	118,20	16,44	1.214,71	2.561,12
	SLU - STR 14	13.223,55	38,13	0,65	391,84	2.359,47
	SLU - STR 15	12.333,02	118,20	16,44	1.214,71	5.356,56
	SLU - STR 16	12.291,74	38,13	0,65	391,84	5.154,91
	SLV 01	7.400,66	723,56	134,91	7.298,41	2.637,43
	SLV 02	7.383,46	690,20	128,33	6.955,55	2.553,41
	SLV 03	7.400,66	723,56	-123,71	7.298,41	-436,67
	SLV 04	7.383,46	690,20	-130,29	6.955,55	-520,68
	SLV 05	7.400,66	-677,72	134,91	-6.827,30	2.637,43
	SLV 06	7.383,46	-711,08	128,33	-7.170,16	2.553,41
SLV 07	7.400,66	-677,72	-123,71	-6.827,30	-436,67	
SLV 08	7.383,46	-711,08	-130,29	-7.170,16	-520,68	
SLV 09	7.400,66	233,11	436,63	2.354,41	6.223,87	
SLV 10	7.383,46	199,75	430,05	2.011,55	6.139,85	
SLV 11	7.400,66	233,11	-425,43	2.354,41	-4.023,11	
SLV 12	7.383,46	199,75	-432,01	2.011,55	-4.107,13	
SLV 13	7.400,66	-187,27	436,63	-1.883,30	6.223,87	
SLV 14	7.383,46	-220,63	430,05	-2.226,16	6.139,85	
SLV 15	7.400,66	-187,27	-425,43	-1.883,30	-4.023,11	
SLV 16	7.383,46	-220,63	-432,01	-2.226,16	-4.107,13	

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE - VIO7

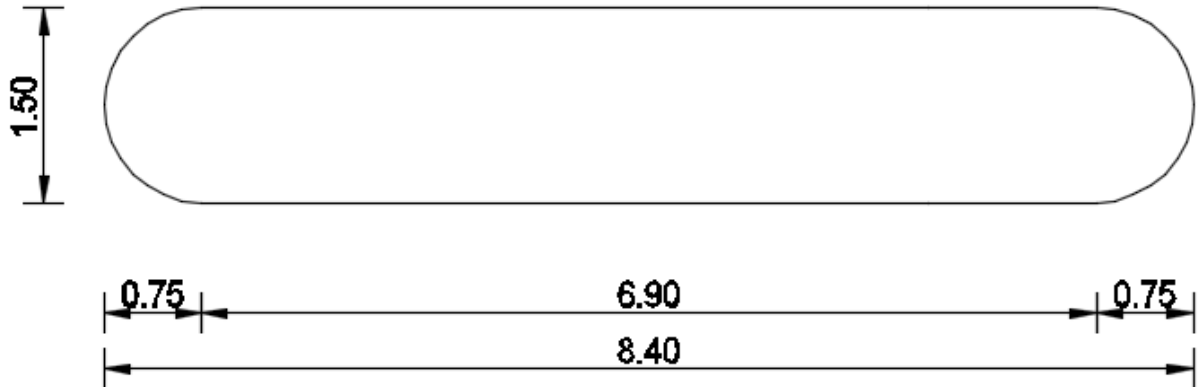
SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	N _{Sd} [kN]	V _{LONG,Sd} [kN]	V _{TRASY,Sd} [kN]	M _{LONG,Sd} [kNm]	M _{TRASY,Sd} [kNm]
PILA 2	SLE - QUASI PERMANENTE 01	7.081,69	2,56	11,13	23,69	1.164,05
	SLE - QUASI PERMANENTE 02	7.048,91	-0,94	-0,75	-8,66	999,17
	SLE - FREQUENTE 01	9.521,09	2,56	11,13	23,69	1.830,53
	SLE - FREQUENTE 02	9.488,31	-0,94	-0,75	-8,66	1.665,64
	SLE - FREQUENTE 03	8.838,05	2,56	11,13	23,69	3.879,65
	SLE - FREQUENTE 04	8.805,27	-0,94	-0,75	-8,66	3.714,76
	SLE - FREQUENTE 05	7.081,98	3,81	27,98	35,36	1.393,57
	SLE - FREQUENTE 06	7.049,20	0,32	16,10	3,02	1.228,68
	SLE - FREQUENTE 07	7.084,97	2,90	12,32	26,93	1.180,54
	SLE - FREQUENTE 08	7.045,63	-1,28	-1,94	-11,89	982,68
	SLE - CARATTERISTICA 01	10.338,38	6,68	62,86	61,94	2.757,71
	SLE - CARATTERISTICA 02	10.299,05	2,49	48,60	23,12	2.559,84
	SLE - CARATTERISTICA 03	9.427,66	6,68	62,86	61,94	5.489,87
	SLE - CARATTERISTICA 04	9.388,33	2,49	48,60	23,12	5.292,00
	SLE - CARATTERISTICA 05	9.525,25	207,27	62,86	1.937,50	2.535,55
	SLE - CARATTERISTICA 06	9.485,92	203,08	48,60	1.898,68	2.337,69
	SLE - CARATTERISTICA 07	8.842,21	207,27	62,86	1.937,50	4.584,67
	SLE - CARATTERISTICA 08	8.802,88	203,08	48,60	1.898,68	4.386,81
	SLE - CARATTERISTICA 09	9.525,84	9,19	96,55	85,28	2.994,57
	SLE - CARATTERISTICA 10	9.486,51	5,01	82,29	46,46	2.796,71
	SLE - CARATTERISTICA 11	8.842,80	9,19	96,55	85,28	5.043,69
	SLE - CARATTERISTICA 12	8.803,47	5,01	82,29	46,46	4.845,83
	SLE - CARATTERISTICA 13	9.538,36	8,07	67,61	74,88	2.601,50
	SLE - CARATTERISTICA 14	9.472,80	1,09	43,85	10,18	2.271,73
	SLE - CARATTERISTICA 15	8.855,32	8,07	67,61	74,88	4.650,62
	SLE - CARATTERISTICA 16	8.789,76	1,09	43,85	10,18	4.320,85
	SLU - STR 01	13.954,00	9,27	91,37	85,96	3.811,34
	SLU - STR 02	13.906,80	4,24	74,26	39,38	3.573,91
	SLU - STR 03	12.724,53	9,27	91,37	85,96	7.499,76
	SLU - STR 04	12.677,33	4,24	74,26	39,38	7.262,32
	SLU - STR 05	12.856,27	280,07	91,37	2.617,96	3.511,43
	SLU - STR 06	12.809,07	275,04	74,26	2.571,38	3.273,99
	SLU - STR 07	11.934,17	280,07	91,37	2.617,96	6.277,74
	SLU - STR 08	11.886,97	275,04	74,26	2.571,38	6.040,31
	SLU - STR 09	12.857,16	13,04	141,91	120,97	4.199,96
	SLU - STR 10	12.809,96	8,02	124,80	74,39	3.962,53
	SLU - STR 11	11.935,06	13,04	141,91	120,97	6.966,28
	SLU - STR 12	11.887,85	8,02	124,80	74,39	6.728,84
	SLU - STR 13	12.872,01	10,94	97,07	101,49	3.590,58
	SLU - STR 14	12.793,33	2,57	68,56	23,85	3.194,85
	SLU - STR 15	11.949,90	10,94	97,07	101,49	6.356,89
	SLU - STR 16	11.871,23	2,57	68,56	23,85	5.961,16
	SLV 01	7.081,69	648,39	130,45	5.892,37	2.466,82
	SLV 02	7.048,91	644,90	118,57	5.860,03	2.301,94
	SLV 03	7.081,69	648,39	-108,19	5.892,37	-138,71
	SLV 04	7.048,91	644,90	-120,07	5.860,03	-303,60
	SLV 05	7.081,69	-643,28	130,45	-5.844,99	2.466,82
	SLV 06	7.048,91	-646,77	118,57	-5.877,34	2.301,94
SLV 07	7.081,69	-643,28	-108,19	-5.844,99	-138,71	
SLV 08	7.048,91	-646,77	-120,07	-5.877,34	-303,60	
SLV 09	7.081,69	196,30	408,86	1.784,30	5.506,61	
SLV 10	7.048,91	192,81	396,98	1.751,95	5.341,72	
SLV 11	7.081,69	196,30	-386,60	1.784,30	-3.178,50	
SLV 12	7.048,91	192,81	-398,48	1.751,95	-3.343,39	
SLV 13	7.081,69	-191,19	408,86	-1.736,91	5.506,61	
SLV 14	7.048,91	-194,68	396,98	-1.769,26	5.341,72	
SLV 15	7.081,69	-191,19	-386,60	-1.736,91	-3.178,50	
SLV 16	7.048,91	-194,68	-398,48	-1.769,26	-3.343,39	

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE – VIO7

SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	N _{Sd} [kN]	V _{LONG,Sd} [kN]	V _{TRASY,Sd} [kN]	M _{LONG,Sd} [kNm]	M _{TRASY,Sd} [kNm]
PILA 3	SLE - QUASI PERMANENTE 01	7.351,68	23,36	17,26	188,62	974,61
	SLE - QUASI PERMANENTE 02	7.216,69	-13,32	0,44	-107,68	957,00
	SLE - FREQUENTE 01	9.881,62	23,36	17,26	188,62	2.322,02
	SLE - FREQUENTE 02	9.746,63	-13,32	0,44	-107,68	2.304,41
	SLE - FREQUENTE 03	9.291,55	23,36	17,26	188,62	4.132,26
	SLE - FREQUENTE 04	9.156,56	-13,32	0,44	-107,68	4.114,65
	SLE - FREQUENTE 05	7.352,99	27,69	31,85	223,60	1.153,94
	SLE - FREQUENTE 06	7.218,00	-8,99	15,03	-72,70	1.136,34
	SLE - FREQUENTE 07	7.365,18	27,03	18,94	218,25	976,37
	SLE - FREQUENTE 08	7.203,19	-16,99	-1,24	-137,31	955,24
	SLE - CARATTERISTICA 01	10.742,36	40,02	62,70	323,18	3.310,92
	SLE - CARATTERISTICA 02	10.580,37	-3,99	42,52	-32,38	3.289,80
	SLE - CARATTERISTICA 03	9.955,60	40,02	62,70	323,18	5.724,57
	SLE - CARATTERISTICA 04	9.793,61	-3,99	42,52	-32,38	5.703,45
	SLE - CARATTERISTICA 05	9.899,05	222,14	62,70	1.807,45	2.861,79
	SLE - CARATTERISTICA 06	9.737,06	178,13	42,52	1.451,89	2.840,66
	SLE - CARATTERISTICA 07	9.308,98	222,14	62,70	1.807,45	4.672,02
	SLE - CARATTERISTICA 08	9.146,99	178,13	42,52	1.451,89	4.650,90
	SLE - CARATTERISTICA 09	9.901,66	48,69	91,87	393,13	3.220,46
	SLE - CARATTERISTICA 10	9.739,67	4,67	71,69	37,57	3.199,33
	SLE - CARATTERISTICA 11	9.311,59	48,69	91,87	393,13	5.030,70
	SLE - CARATTERISTICA 12	9.149,60	4,67	71,69	37,57	5.009,57
	SLE - CARATTERISTICA 13	9.953,04	54,70	69,43	441,70	2.868,83
	SLE - CARATTERISTICA 14	9.683,06	-18,66	35,79	-150,90	2.833,62
	SLE - CARATTERISTICA 15	9.362,97	54,70	69,43	441,70	4.679,07
	SLE - CARATTERISTICA 16	9.092,99	-18,66	35,79	-150,90	4.643,86
	SLU - STR 01	14.490,63	52,68	89,69	425,37	4.548,86
	SLU - STR 02	14.296,24	-0,14	65,47	-1,31	4.523,51
	SLU - STR 03	13.428,50	52,68	89,69	425,37	7.807,29
	SLU - STR 04	13.234,12	-0,14	65,47	-1,31	7.781,94
	SLU - STR 05	13.352,15	298,54	89,69	2.429,13	3.942,53
	SLU - STR 06	13.157,77	245,72	65,47	2.002,45	3.917,18
	SLU - STR 07	12.555,56	298,54	89,69	2.429,13	6.386,35
	SLU - STR 08	12.361,17	245,72	65,47	2.002,45	6.361,00
	SLU - STR 09	13.356,08	65,68	133,45	530,29	4.480,54
	SLU - STR 10	13.161,69	12,86	109,23	103,62	4.455,19
	SLU - STR 11	12.559,48	65,68	133,45	530,29	6.924,36
	SLU - STR 12	12.365,10	12,86	109,23	103,62	6.899,01
	SLU - STR 13	13.416,95	70,29	97,77	567,59	3.950,98
	SLU - STR 14	13.092,97	-17,75	57,40	-143,53	3.908,73
	SLU - STR 15	12.620,35	70,29	97,77	567,59	6.394,80
	SLU - STR 16	12.296,38	-17,75	57,40	-143,53	6.352,55
	SLV 01	7.351,68	604,77	131,43	4.787,35	2.088,56
	SLV 02	7.216,69	568,09	114,61	4.491,05	2.070,95
	SLV 03	7.351,68	604,77	-96,91	4.787,35	-139,35
	SLV 04	7.216,69	568,09	-113,73	4.491,05	-156,95
	SLV 05	7.351,68	-558,05	131,43	-4.410,11	2.088,56
	SLV 06	7.216,69	-594,73	114,61	-4.706,41	2.070,95
SLV 07	7.351,68	-558,05	-96,91	-4.410,11	-139,35	
SLV 08	7.216,69	-594,73	-113,73	-4.706,41	-156,95	
SLV 09	7.351,68	197,78	397,83	1.568,24	4.687,78	
SLV 10	7.216,69	161,10	381,01	1.271,94	4.670,18	
SLV 11	7.351,68	197,78	-363,31	1.568,24	-2.738,57	
SLV 12	7.216,69	161,10	-380,13	1.271,94	-2.756,18	
SLV 13	7.351,68	-151,06	397,83	-1.191,00	4.687,78	
SLV 14	7.216,69	-187,74	381,01	-1.487,30	4.670,18	
SLV 15	7.351,68	-151,06	-363,31	-1.191,00	-2.738,57	
SLV 16	7.216,69	-187,74	-380,13	-1.487,30	-2.756,18	

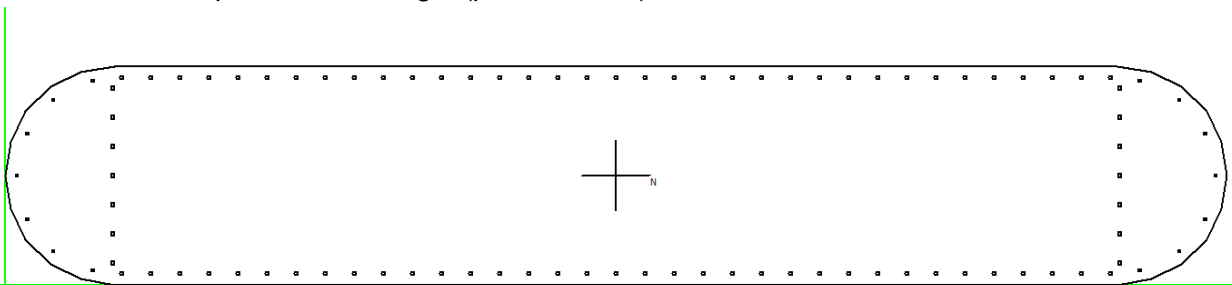
9.13.1 SEZIONE E ARMATURA DI VERIFICA

La sezione resistente del fusto presenta una sezione rettangolare con base pari a **14,90 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 **16,40 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)
- **35+35 Ø26** disposti sui lati lunghi (passo 20 cm)



Verifica C.A. S.L.U. - File: VI07 - FUSTO PILE

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

Titolo :

N° Vertici Zoom N° barre Zoom

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
14	826	119	94	3,14	825	45
15	809	136	95	3,14	832	75
16	788	146	96	3,14	825	104
17	765	150	97	3,14	807	127
18	75	150	98	3,14	780	140
19	52	146				

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

Collecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd}

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

Tipologia rottura:

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

Tipologia flessione:
 Retta Deviala

N° rett.

Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro θ°

Precompresso

Materiali:

B450C		C32/40	
E _{su}	67,5 %	E _{c2}	2 %
f _{yd}	391,3 N/mm²	E _{cu}	3,5
E _s	200.000 N/mm²	f _{cd}	18,81
E _s /E _c	15	f _{cc} /f _{cd}	0,85
E _{syd}	1,957 %	σ _{c,adm}	12,25
σ _{s,adm}	255 N/mm²	τ _{co}	0,7333
		τ _{c1}	2,114

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

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 2	SLE - QUASI PERMANENTE 02	7.048,91	-0,94	-0,75	-8,66	999,17
N_{MIN}	PILA 1	SLE - QUASI PERMANENTE 01	7.400,66	22,92	5,60	235,55	1.100,38
$M_{LONG, MAX}$	PILA 1	SLE - QUASI PERMANENTE 01	7.400,66	22,92	5,60	235,55	1.100,38
$M_{LONG, MIN}$	PILA 3	SLE - QUASI PERMANENTE 02	7.216,69	-13,32	0,44	-107,68	957,00
$M_{TRASV, MAX}$	PILA 2	SLE - QUASI PERMANENTE 01	7.081,69	2,56	11,13	23,69	1.164,05
$M_{TRASV, MIN}$	PILA 3	SLE - QUASI PERMANENTE 02	7.216,69	-13,32	0,44	-107,68	957,00
N_{MAX}	PILA 3	SLE - FREQUENTE 01	9.881,62	23,36	17,26	188,62	2.322,02
N_{MIN}	PILA 2	SLE - FREQUENTE 08	7.045,63	-1,28	-1,94	-11,89	982,68
$M_{LONG, MAX}$	PILA 1	SLE - FREQUENTE 05	7.400,60	38,42	6,81	394,82	1.185,39
$M_{LONG, MIN}$	PILA 1	SLE - FREQUENTE 08	7.381,74	-13,78	-1,64	-141,59	1.007,96
$M_{TRASV, MAX}$	PILA 3	SLE - FREQUENTE 03	9.291,55	23,36	17,26	188,62	4.132,26
$M_{TRASV, MIN}$	PILA 3	SLE - FREQUENTE 08	7.203,19	-16,99	-1,24	-137,31	955,24
N_{MAX}	PILA 3	SLE - CARATTERISTICA 01	10.742,36	40,02	62,70	323,18	3.310,92
N_{MIN}	PILA 2	SLE - CARATTERISTICA 16	8.789,76	1,09	43,85	10,18	4.320,85
$M_{LONG, MAX}$	PILA 1	SLE - CARATTERISTICA 07	9.130,62	254,87	9,88	2.632,57	3.915,21
$M_{LONG, MIN}$	PILA 3	SLE - CARATTERISTICA 16	9.092,99	-18,66	35,79	-150,90	4.643,86
$M_{TRASV, MAX}$	PILA 3	SLE - CARATTERISTICA 03	9.955,60	40,02	62,70	323,18	5.724,57
$M_{TRASV, MIN}$	PILA 1	SLE - CARATTERISTICA 14	9.793,33	19,37	-0,65	199,07	1.710,09
N_{MAX}	PILA 3	SLU - STR 01	14.490,63	52,68	89,69	425,37	4.548,86
N_{MIN}	PILA 2	SLU - STR 16	11.871,23	2,57	68,56	23,85	5.961,16
$M_{LONG, MAX}$	PILA 1	SLU - STR 07	12.324,77	348,04	13,28	3.594,78	5.316,23
$M_{LONG, MIN}$	PILA 3	SLU - STR 16	12.296,38	-17,75	57,40	-143,53	6.352,55
$M_{TRASV, MAX}$	PILA 3	SLU - STR 03	13.428,50	52,68	89,69	425,37	7.807,29
$M_{TRASV, MIN}$	PILA 1	SLU - STR 14	13.223,55	38,13	0,65	391,84	2.359,47
$V_{LONG, MAX}$	PILA 1	SLU - STR 07	12.324,77	348,04	13,28	3.594,78	5.316,23
$V_{LONG, MIN}$	PILA 3	SLU - STR 16	12.296,38	-17,75	57,40	-143,53	6.352,55
$V_{TRASV, MAX}$	PILA 2	SLU - STR 11	11.935,06	13,04	141,91	120,97	6.966,28
$V_{TRASV, MIN}$	PILA 1	SLU - STR 16	12.291,74	38,13	0,65	391,84	5.154,91
N_{MAX}	PILA 2	SLV 06	7.048,91	-646,77	118,57	-5.877,34	2.301,94
N_{MIN}	PILA 1	SLV 01	7.400,66	723,56	134,91	7.298,41	2.637,43
$M_{LONG, MAX}$	PILA 1	SLV 01	7.400,66	723,56	134,91	7.298,41	2.637,43
$M_{LONG, MIN}$	PILA 1	SLV 06	7.383,46	-711,08	128,33	-7.170,16	2.553,41
$M_{TRASV, MAX}$	PILA 1	SLV 09	7.400,66	233,11	436,63	2.354,41	6.223,87
$M_{TRASV, MIN}$	PILA 1	SLV 16	7.383,46	-220,63	-432,01	-2.226,16	-4.107,13
$V_{LONG, MAX}$	PILA 1	SLV 01	7.400,66	723,56	134,91	7.298,41	2.637,43
$V_{LONG, MIN}$	PILA 1	SLV 06	7.383,46	-711,08	128,33	-7.170,16	2.553,41
$V_{TRASV, MAX}$	PILA 1	SLV 09	7.400,66	233,11	436,63	2.354,41	6.223,87
$V_{TRASV, MIN}$	PILA 1	SLV 16	7.383,46	-220,63	-432,01	-2.226,16	-4.107,13

9.13.2 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI											
CONDIZIONE	SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	N _{Ed} [kN]	M _{LONG,Ed} [kNm]	M _{TRASV,Ed} [kNm]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,lim} [N/mm ²]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} [N/mm ²]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA
N _{MAX}	PILA 2	SLE - QUASI PERMANENTE 02	7.048,91	-8,66	999,17	0,61	14,94	-	360,00	24,50	POSITIVA
N _{MIN}	PILA 1	SLE - QUASI PERMANENTE 01	7.400,66	235,55	1.100,38	0,70	14,94	-	360,00	21,25	POSITIVA
M _{LONG,MAX}	PILA 1	SLE - QUASI PERMANENTE 01	7.400,66	235,55	1.100,38	0,70	14,94	-	360,00	21,25	POSITIVA
M _{LONG,MIN}	PILA 3	SLE - QUASI PERMANENTE 02	7.216,69	-107,68	957,00	0,64	14,94	-	360,00	23,20	POSITIVA
M _{TRASV,MAX}	PILA 2	SLE - QUASI PERMANENTE 01	7.081,69	23,69	1.164,05	0,62	14,94	-	360,00	23,95	POSITIVA
M _{TRASV,MIN}	PILA 3	SLE - QUASI PERMANENTE 02	7.216,69	-107,68	957,00	0,64	14,94	-	360,00	23,20	POSITIVA
N _{MAX}	PILA 3	SLE - FREQUENTE 01	9.881,62	188,62	2.322,02	0,95	14,94	-	360,00	15,78	POSITIVA
N _{MIN}	PILA 2	SLE - FREQUENTE 08	7.045,63	-11,89	982,68	0,61	14,94	-	360,00	24,54	POSITIVA
M _{LONG,MAX}	PILA 1	SLE - FREQUENTE 05	7.400,60	394,82	1.185,39	0,76	14,94	-	360,00	19,77	POSITIVA
M _{LONG,MIN}	PILA 1	SLE - FREQUENTE 08	7.381,74	-141,59	1.007,96	0,70	14,94	-	360,00	21,21	POSITIVA
M _{TRASV,MAX}	PILA 3	SLE - FREQUENTE 03	9.291,55	188,62	4.132,26	1,00	14,94	-	360,00	14,94	POSITIVA
M _{TRASV,MIN}	PILA 3	SLE - FREQUENTE 08	7.203,19	-137,31	955,24	0,65	14,94	-	360,00	22,94	POSITIVA
N _{MAX}	PILA 3	SLE - CARATTERISTICA 01	10.742,36	323,18	3.310,92	1,10	19,92	-	360,00	18,04	POSITIVA
N _{MIN}	PILA 2	SLE - CARATTERISTICA 16	8.789,76	10,18	4.320,85	0,94	19,92	-	360,00	21,11	POSITIVA
M _{LONG,MAX}	PILA 1	SLE - CARATTERISTICA 07	9.130,62	2.632,57	3.915,21	1,73	19,92	3,47	360,00	11,51	POSITIVA
M _{LONG,MIN}	PILA 3	SLE - CARATTERISTICA 16	9.092,99	-150,90	4.643,86	1,00	19,92	-	360,00	19,84	POSITIVA
M _{TRASV,MAX}	PILA 3	SLE - CARATTERISTICA 03	9.955,60	323,18	5.724,57	1,17	19,92	-	360,00	16,98	POSITIVA
M _{TRASV,MIN}	PILA 1	SLE - CARATTERISTICA 14	9.793,33	199,07	1.710,09	0,24	19,92	1,44	360,00	81,71	POSITIVA

9.13.3 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.

9.13.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE DEVIATA

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE DEVIATA											
CONDIZIONE	SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	N _{Ed} [kN]	M _{LONG,Ed} [kNm]	M _{TRASV,Ed} [kNm]	M _{LONG,Rd} [kNm]	M _{TRASV,Rd} [kNm]	P _{Ed}	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA	
N _{MAX}	PILA 2S	SLU - STR 01	14.490,63	425,37	4.548,86	10.200,00	110.160,00	0,041	24,21	POSITIVA	
N _{MIN}	PILA 3S	SLU - STR 15	11.871,23	23,85	5.961,16	400,90	110.611,00	0,054	18,56	POSITIVA	
M _{LONG,MAX}	PILA 2S	SLU - STR 05	12.324,77	3.594,78	5.316,23	20.691,00	32.197,00	0,168	5,96	POSITIVA	
M _{LONG,MIN}	PILA 1S	SLU - STR 13	12.296,38	-143,53	6.352,55	-2.545,00	111.499,00	0,057	17,55	POSITIVA	
M _{TRASV,MAX}	PILA 1S	SLU - STR 03	13.428,50	425,37	7.807,29	6.035,00	112.536,00	0,069	14,41	POSITIVA	
M _{TRASV,MIN}	PILA 3S	SLU - STR 14	13.223,55	391,84	2.359,47	15.231,00	92.614,00	0,025	39,25	POSITIVA	
N _{MAX}	PILA 2S	SLV 01	7.048,91	-5.877,34	2.301,94	-17.925,00	95.355,00	0,352	2,84	POSITIVA	
N _{MIN}	PILA 3S	SLV 01	7.400,66	7.298,41	2.637,43	17.992,00	18.187,00	0,303	3,30	POSITIVA	
M _{LONG,MAX}	PILA 2S	SLV 01	7.400,66	7.298,41	2.637,43	17.992,00	18.187,00	0,303	3,30	POSITIVA	
M _{LONG,MIN}	PILA 1S	SLV 05	7.383,46	-7.170,16	2.553,41	-18.143,00	96.441,00	0,420	2,38	POSITIVA	
M _{TRASV,MAX}	PILA 1S	SLV 13	7.400,66	2.354,41	6.223,87	17.992,00	18.187,00	0,303	3,30	POSITIVA	
M _{TRASV,MIN}	PILA 2S	SLV 12	7.383,46	-2.226,16	-4.107,13	-17.244,00	-41.443,00	0,104	9,61	POSITIVA	

9.13.5 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO BIASIALE

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO BIASIALE											
CONDIZIONE	SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	V _{LONG,Ed} [kN]	V _{TRASV,Ed} [kN]	V _{LONG,Rd} [kN]	V _{TRASV,Rd} [kN]	P _{Ed}	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA		
V _{LONG,MAX}	PILA 3S	SLU - STR 07	348,04	13,28	1.614,51	7.585,97	0,22	4,60	POSITIVA		
V _{LONG,MIN}	PILA 1S	SLU - STR 15	-17,75	57,40	1.614,51	7.585,97	0,02	53,89	POSITIVA		
V _{TRASV,MAX}	PILA 1S	SLU - STR 15	13,04	141,91	1.614,51	7.585,97	0,03	37,34	POSITIVA		
V _{TRASV,MIN}	PILA 1S	SLU - STR 16	38,13	0,65	1.614,51	7.585,97	0,02	42,19	POSITIVA		
V _{LONG,MAX}	PILA 2S	SLV 01	723,56	134,91	1.614,51	7.585,97	0,47	2,15	POSITIVA		
V _{LONG,MIN}	PILA 1S	SLV 05	-711,08	128,33	1.614,51	7.585,97	0,46	2,19	POSITIVA		
V _{TRASV,MAX}	PILA 1S	SLV 13	233,11	436,63	1.614,51	7.585,97	0,20	4,95	POSITIVA		
V _{TRASV,MIN}	PILA 2S	SLV 12	-220,63	-432,01	1.614,51	7.585,97	0,19	5,17	POSITIVA		

9.14 VERIFICA GEOTECNICA E STRUTTURALE DEI PALI DI FONDAZIONE

9.14.1 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 INIZIO STRATO [m]
	SOTTOSTRUTTURA					
	PILA P1	PILA P2	PILA P3			
Ug1a	0,93	1,10	1,44	1,15	0,00	1,15
Ug1	8,25	8,74	8,79	8,59	1,15	9,75
Ug2	14,39	1,37	1,33	5,70	9,75	15,44
Ug1	19,74	19,92	20,35	20,00	15,44	35,45

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	γ_{medio} [kN/m ³]	ϕ_{medio} [°]	c'_{medio} [kN/m ²]
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 ³], sabbie non immerse	2,5	7,5	20
N_h [N/cm ³], 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_{strato} [m]	STATO DI ADDENSAMENTO	A (Viggiani)	γ_{medio} [kN/m ³]	n_h [N/cm ³]
Ug1a	1,15	MEDIO	600,00	19,00	8,44
Ug1	8,59	MEDIO	600,00	20,00	8,89
Ug2	9,25	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

$n_{h, \text{medio}}$ 8,65 [N/cm³]
 $n_{h, \text{medio}}$ 8.645,40 [kN/m³]

9.14.2 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.

9.14.2.1 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 α 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 α 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**.

9.14.2.2 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:

- σ'_h è la tensione efficace orizzontale nel terreno a contatto con il palo;
- σ'_{v0} è la tensione efficace verticale iniziale prima della messa in opera del palo;
- K è un coefficiente di spinta, rapporto fra σ'_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:

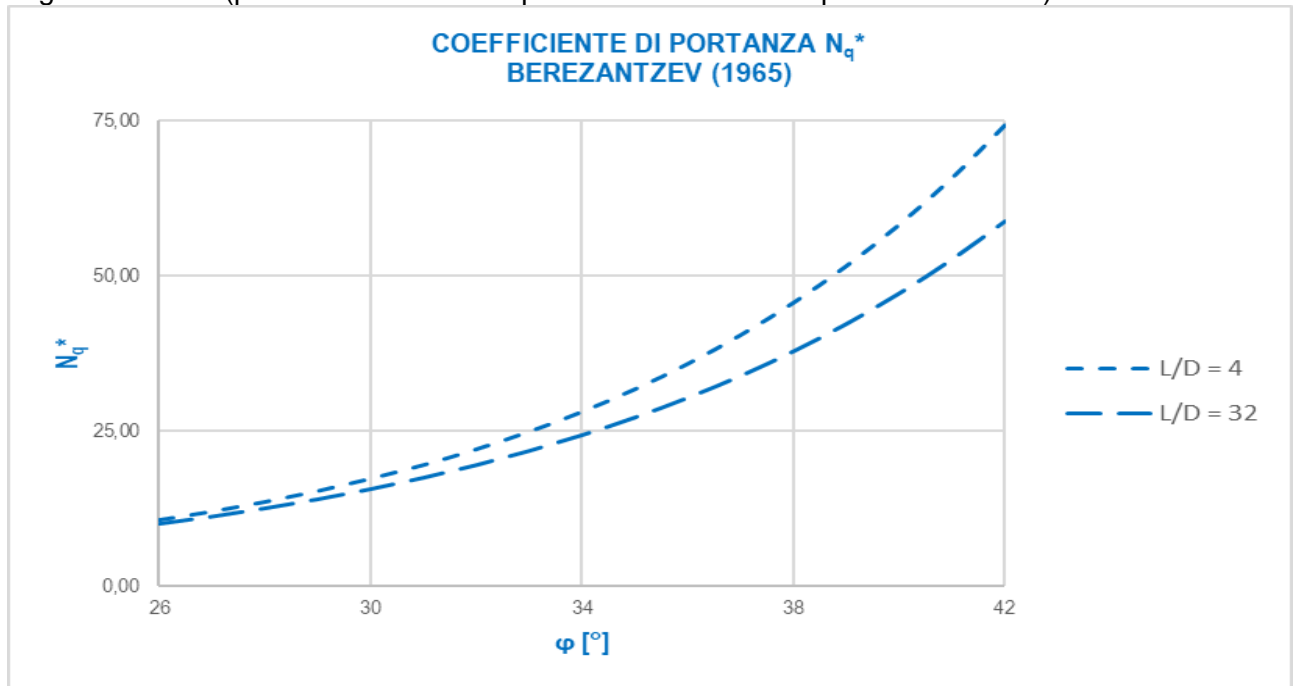
$$Q_p = A_p \cdot q_p = A_p \cdot \sigma'_{v0,p} \cdot N_q$$

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.

9.14.3 VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI CAPACITÀ PORTANTE ALLA PUNTA N_q

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).

9.14.4 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			
Diámetro 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 ²]

CALCOLO DELLA RESISTENZA LATERALE CARATTERISTICA												
Z [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	γ _w [kN/m ³]	σ _v [kN/m ²]	σ _w [kN/m ²]	σ' _v [kN/m ²]	φ [°]	K = 1-sen(φ)	μ=tan(δ)=tan(φ)	T _s [kN/m ²]	T _{s,media} [kN/m ²]	R _{l,k} [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	20,00	10,00	10,00	29,00	0,00	29,00	37,50	0,391	0,767	8,71	7,11	23,79
2,00	20,00	10,00	10,00	39,00	0,00	39,00	37,50	0,391	0,767	11,71	10,21	43,03
2,50	20,00	10,00	10,00	49,00	0,00	49,00	37,50	0,391	0,767	14,71	13,21	67,93
3,00	20,00	10,00	10,00	59,00	0,00	59,00	37,50	0,391	0,767	17,71	16,21	98,48
1,15	19,00	9,00	10,00	23,94	0,00	23,94	30,50	0,492	0,589	6,94	12,33	12,72
3,50	20,00	10,00	10,00	70,85	0,00	70,85	37,50	0,391	0,767	21,27	14,11	137,44
4,00	20,00	10,00	10,00	80,85	0,00	80,85	37,50	0,391	0,767	24,27	22,77	180,36
4,50	20,00	10,00	10,00	90,85	0,00	90,85	37,50	0,391	0,767	27,27	25,77	228,94
5,00	20,00	10,00	10,00	100,85	0,00	100,85	37,50	0,391	0,767	30,27	28,77	283,18
5,50	20,00	10,00	10,00	110,85	0,00	110,85	37,50	0,391	0,767	33,28	31,78	343,07
6,00	20,00	10,00	10,00	120,85	0,00	120,85	37,50	0,391	0,767	36,28	34,78	408,63
6,50	20,00	10,00	10,00	130,85	0,00	130,85	37,50	0,391	0,767	39,28	37,78	479,84
7,00	20,00	10,00	10,00	140,85	0,00	140,85	37,50	0,391	0,767	42,28	40,78	556,71
7,50	20,00	10,00	10,00	150,85	0,00	150,85	37,50	0,391	0,767	45,28	43,78	639,24
8,00	20,00	10,00	10,00	160,85	0,00	160,85	37,50	0,391	0,767	48,29	46,79	727,43
8,50	20,00	10,00	10,00	170,85	0,00	170,85	37,50	0,391	0,767	51,29	49,79	821,28
9,00	20,00	10,00	10,00	180,85	0,00	180,85	37,50	0,391	0,767	54,29	52,79	920,79
9,50	20,00	10,00	10,00	190,85	0,00	190,85	37,50	0,391	0,767	57,29	55,79	1.025,95
9,75	20,00	10,00	10,00	195,76	0,00	195,76	37,50	0,391	0,767	58,77	58,03	1.079,70
10,00	19,00	9,00	10,00	200,59	0,00	200,59	32,50	0,463	0,637	59,13	58,95	1.136,22
10,50	19,00	9,00	10,00	210,09	0,00	210,09	32,50	0,463	0,637	61,93	60,53	1.250,31
11,00	19,00	9,00	10,00	219,59	0,00	219,59	32,50	0,463	0,637	64,73	63,33	1.369,69
11,50	19,00	9,00	10,00	229,09	0,00	229,09	32,50	0,463	0,637	67,53	66,13	1.494,34
12,00	19,00	9,00	10,00	238,59	0,00	238,59	32,50	0,463	0,637	70,33	68,93	1.624,27
12,50	19,00	9,00	10,00	248,09	0,00	248,09	32,50	0,463	0,637	73,13	71,73	1.759,48
13,00	19,00	9,00	10,00	257,59	0,00	257,59	32,50	0,463	0,637	75,93	74,53	1.899,96
13,50	19,00	9,00	10,00	267,09	0,00	267,09	32,50	0,463	0,637	78,73	77,33	2.045,73
14,00	19,00	9,00	10,00	276,59	0,00	276,59	32,50	0,463	0,637	81,53	80,13	2.196,77
14,50	19,00	9,00	10,00	286,09	0,00	286,09	32,50	0,463	0,637	84,33	82,93	2.353,10
15,00	19,00	9,00	10,00	295,59	0,00	295,59	32,50	0,463	0,637	87,13	85,73	2.514,70
15,50	19,00	9,00	10,00	305,09	0,00	305,09	32,50	0,463	0,637	89,93	88,53	2.681,58
16,00	19,00	9,00	10,00	314,59	0,00	314,59	32,50	0,463	0,637	92,73	91,33	2.853,73
16,50	19,00	9,00	10,00	324,09	0,00	324,09	32,50	0,463	0,637	95,53	94,13	3.031,17
17,00	19,00	9,00	10,00	333,59	0,00	333,59	32,50	0,463	0,637	98,33	96,93	3.213,89
17,50	19,00	9,00	10,00	343,09	0,00	343,09	32,50	0,463	0,637	101,13	99,73	3.401,88
18,00	19,00	9,00	10,00	352,59	0,00	352,59	32,50	0,463	0,637	103,93	102,53	3.595,15
18,50	19,00	9,00	10,00	362,09	0,00	362,09	32,50	0,463	0,637	106,73	105,33	3.793,70
19,00	19,00	9,00	10,00	371,59	0,00	371,59	32,50	0,463	0,637	109,53	108,13	3.997,53
19,50	19,00	9,00	10,00	381,09	0,00	381,09	32,50	0,463	0,637	112,34	110,94	4.206,64
20,00	19,00	9,00	10,00	390,59	0,00	390,59	32,50	0,463	0,637	115,14	113,74	4.421,02
20,50	19,00	9,00	10,00	400,09	0,00	400,09	32,50	0,463	0,637	117,94	116,54	4.640,69
21,00	19,00	9,00	10,00	409,59	0,00	409,59	32,50	0,463	0,637	120,74	119,34	4.865,63
21,50	19,00	9,00	10,00	419,09	0,00	419,09	32,50	0,463	0,637	123,54	122,14	5.095,85
22,00	19,00	9,00	10,00	428,59	0,00	428,59	32,50	0,463	0,637	126,34	124,94	5.331,35
22,50	19,00	9,00	10,00	438,09	0,00	438,09	32,50	0,463	0,637	129,14	127,74	5.572,13
23,00	19,00	9,00	10,00	447,59	0,00	447,59	32,50	0,463	0,637	131,94	130,54	5.818,19
23,50	19,00	9,00	10,00	457,09	5,00	452,09	32,50	0,463	0,637	133,26	132,60	6.068,14
24,00	19,00	9,00	10,00	466,59	10,00	456,59	32,50	0,463	0,637	134,59	133,93	6.320,58
24,50	19,00	9,00	10,00	476,09	15,00	461,09	32,50	0,463	0,637	135,92	135,25	6.575,53
25,00	19,00	9,00	10,00	485,59	20,00	465,59	32,50	0,463	0,637	137,24	136,58	6.832,96
25,50	19,00	9,00	10,00	495,09	25,00	470,09	32,50	0,463	0,637	138,57	137,91	7.092,93
26,00	19,00	9,00	10,00	504,59	30,00	474,59	32,50	0,463	0,637	139,90	139,23	7.355,38
15,44	19,00	9,00	10,00	303,97	0,00	303,97	32,50	0,463	0,637	89,60	114,75	2.787,57

RESISTENZA LATERALE CARATTERISTICA DEL PALO DI FONDAZIONE	R _{L,k}	3.997,53	[kN]
---	------------------	----------	------

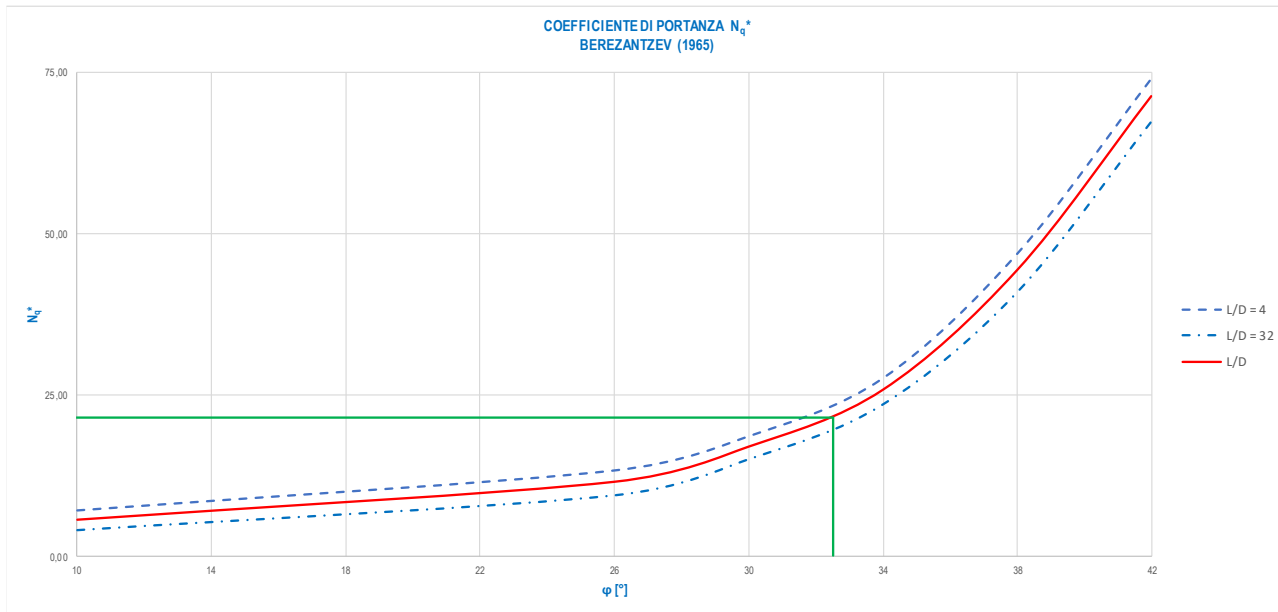
9.14.5 CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE DI PUNTA CARATTERISTICA

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

ϕ	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 ²]
σ'_v	371,59	[kN/m ²]
$R_{p,k}$	9.056,62	[kN]

9.14.6 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	[-]
ξ	1,70	[-]
$R_{c,sd}$	5.991,01	[kN]
$R_{t,sd}$	-1.881,19	[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 P1S	SLU - STR	3.291,88	5.991,01	1,82	1.788,37	5.991,01	3,35	1,82	POSITIVA
	SLV	2.563,65	5.991,01	2,34	623,23	5.991,01	9,61	2,34	POSITIVA
PILA P2S	SLU - STR	3.201,80	5.991,01	1,87	1.748,25	5.991,01	3,43	1,87	POSITIVA
	SLV	2.358,59	5.991,01	2,54	721,97	5.991,01	8,30	2,54	POSITIVA
PILA P3S	SLU - STR	3.322,30	5.991,01	1,80	1.859,37	5.991,01	3,22	1,80	POSITIVA
	SLV	2.269,59	5.991,01	2,64	890,34	5.991,01	6,73	2,64	POSITIVA

Il minimo coefficiente di sicurezza è risultato pari a **1,80**.

9.14.7 VALUTAZIONE DELLE AZIONI FLETTENTI DI CALCOLO SUI PALI DI FONDAZIONE

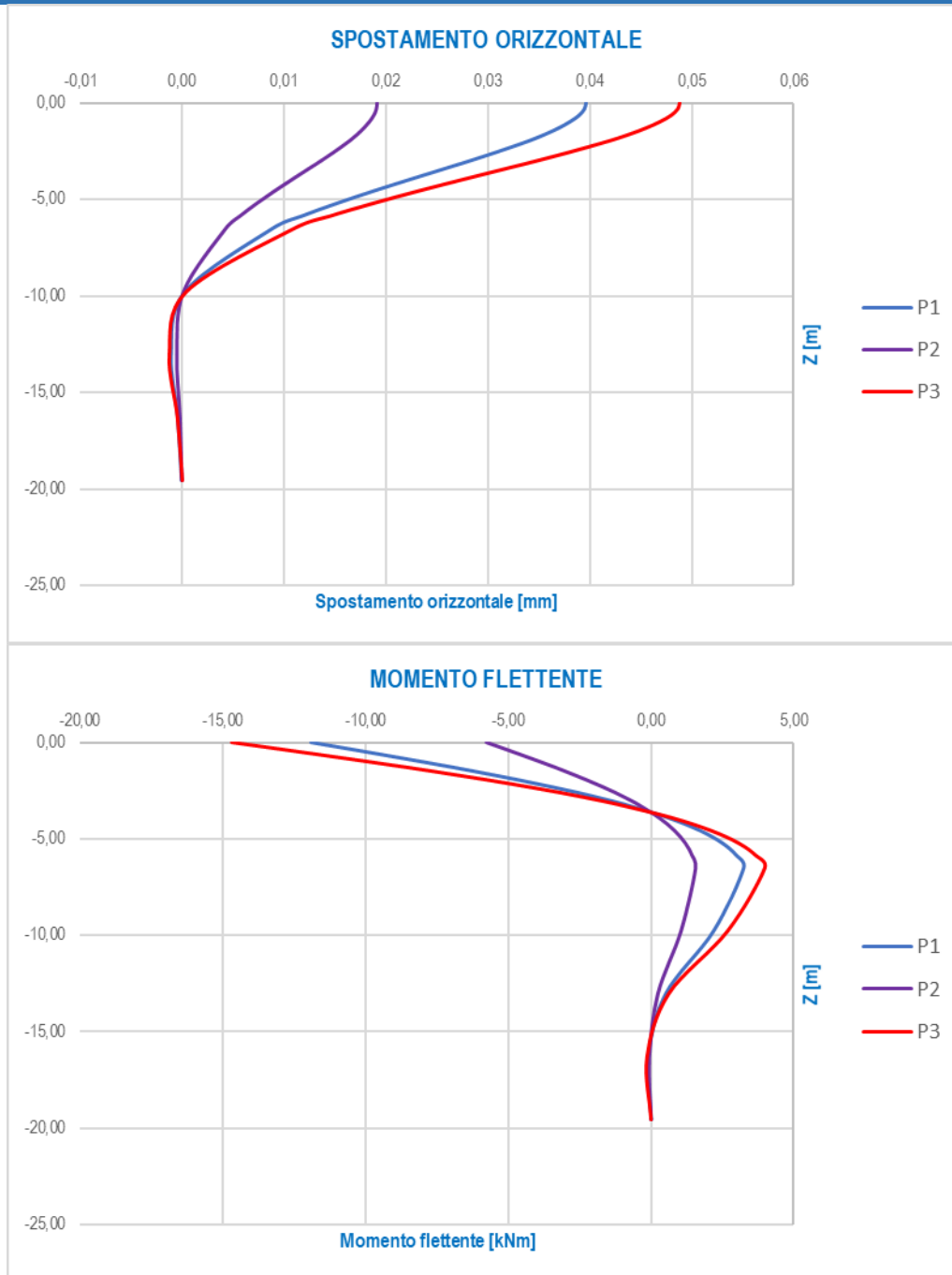
Per la valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo sui pali di fondazione è stato utilizzato il metodo di Matlock & Reese con rigidezza del suolo variabile con la profondità.

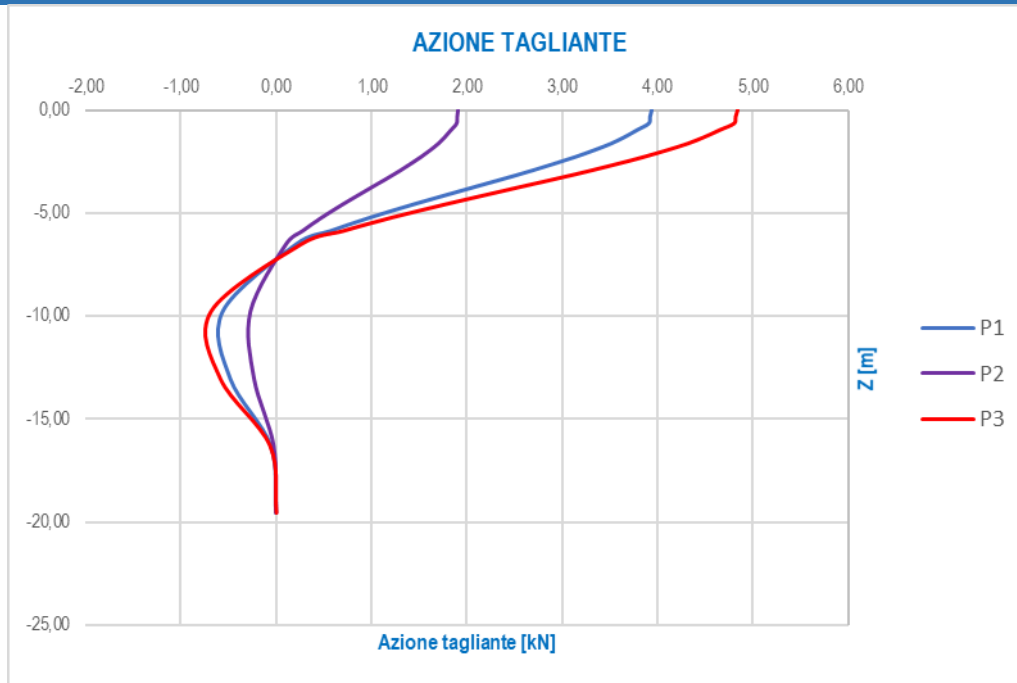
VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUI PALI DI FONDAZIONE		
Diametro del palo	D	1,20 [m]
Lunghezza del palo	L	19,00 [m]
Modulo elastico del calcestruzzo	E_c	31.220.190,00 [kN/m ²]
Momento di inerzia della sezione trasversale del palo	J_p	0,102 [m ⁴]
Modulo di deformazione orizzontale del terreno	n_h	8.601,97 [kN/m ³]
Fattore di rigidezza	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_t [kNm]
PILA P1S	SLE - QUASI PERMANENTE	76,78	-232,94
	SLE - FREQUENTE	83,06	-251,99
	SLE - CARATTERISTICA	111,11	-337,10
	SLU - STR	134,20	-407,14
	SLV	200,61	-608,61
PILA P2S	SLE - QUASI PERMANENTE	57,73	-175,13
	SLE - FREQUENTE	62,44	-189,43
	SLE - CARATTERISTICA	84,20	-255,46
	SLU - STR	101,91	-309,19
PILA P3S	SLV	194,19	-589,15
	SLE - QUASI PERMANENTE	35,41	-107,42
	SLE - FREQUENTE	38,27	-116,10
	SLE - CARATTERISTICA	52,16	-158,24
	SLU - STR	63,38	-192,29
	SLV	102,82	-311,93

9.14.7.1 Combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti

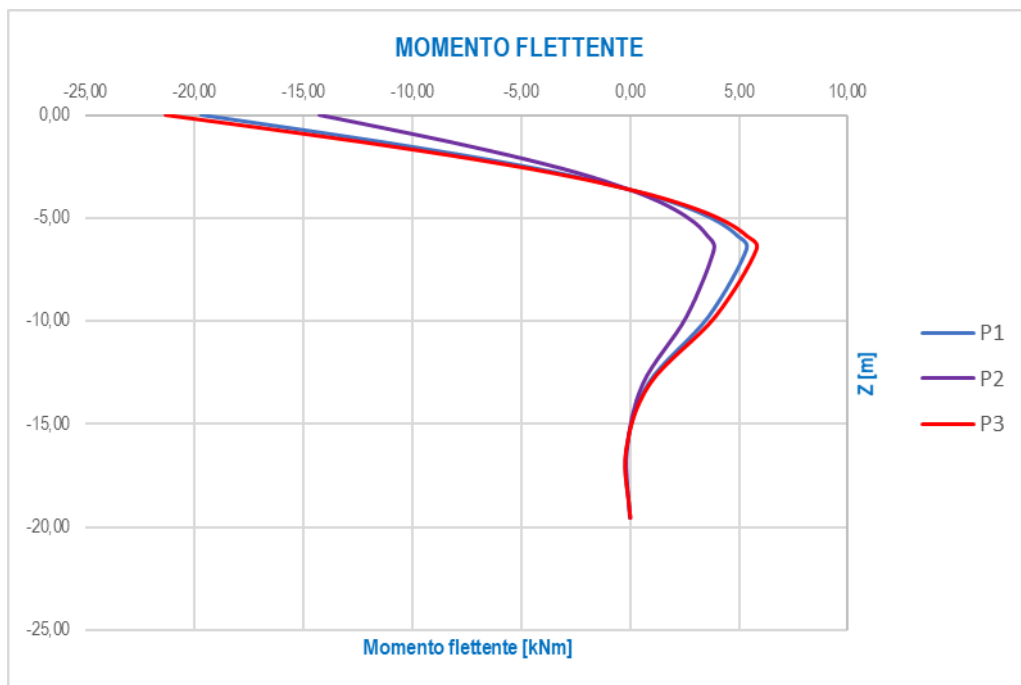
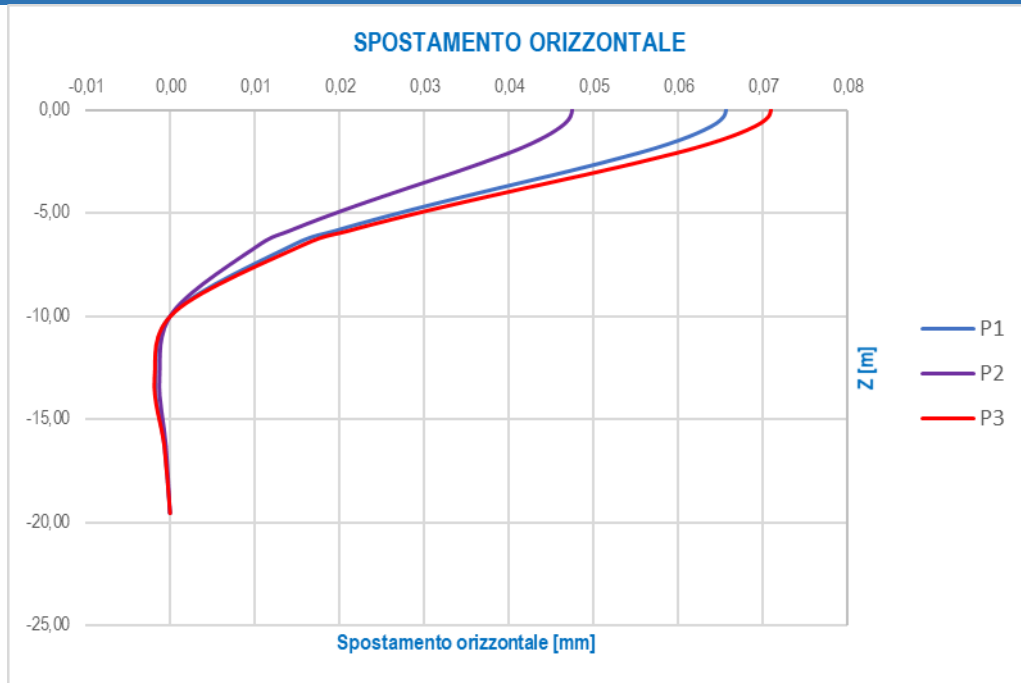
STATO LIMITE DI ESERCIZIO - QUASI PERMANENTE										
z/T	z [m]	PILA P1			PILA P2			PILA P3		
		d_H [m m]	M_{Sd} [kNm]	V_{Sd} [kN]	d_H [m m]	M_{Sd} [kNm]	V_{Sd} [kN]	d_H [m m]	M_{Sd} [kNm]	V_{Sd} [kN]
0,00	0,00	0,04	-11,92	3,93	0,02	-5,77	1,90	0,05	-14,67	4,84
-0,10	-0,33	0,04	-10,64	3,91	0,02	-5,15	1,89	0,05	-13,09	4,82
-0,20	-0,65	0,04	-9,37	3,90	0,02	-4,53	1,89	0,05	-11,53	4,80
-0,30	-0,98	0,04	-8,12	3,77	0,02	-3,93	1,83	0,05	-9,99	4,65
-0,40	-1,30	0,04	-6,91	3,65	0,02	-3,34	1,77	0,05	-8,50	4,49
-0,50	-1,63	0,04	-5,75	3,51	0,02	-2,78	1,70	0,04	-7,08	4,32
-0,60	-1,96	0,03	-4,62	3,32	0,02	-2,24	1,61	0,04	-5,69	4,09
-0,70	-2,28	0,03	-3,57	3,13	0,02	-1,73	1,51	0,04	-4,39	3,85
-0,80	-2,61	0,03	-2,58	2,91	0,01	-1,25	1,41	0,04	-3,17	3,58
-0,90	-2,93	0,03	-1,67	2,68	0,01	-0,81	1,30	0,04	-2,05	3,30
-1,00	-3,26	0,03	-0,84	2,44	0,01	-0,41	1,18	0,03	-1,03	3,00
-1,20	-3,91	0,02	0,59	1,94	0,01	0,29	0,94	0,03	0,73	2,39
-1,40	-4,56	0,02	1,69	1,45	0,01	0,82	0,70	0,02	2,08	1,78
-1,60	-5,21	0,02	2,48	0,99	0,01	1,20	0,48	0,02	3,05	1,21
-1,80	-5,87	0,01	2,98	0,57	0,01	1,44	0,28	0,01	3,67	0,70
-2,00	-6,52	0,01	3,23	0,21	0,00	1,56	0,10	0,01	3,98	0,26
-3,00	-9,78	0,00	2,18	-0,56	0,00	1,06	-0,27	0,00	2,68	-0,69
-4,00	-13,04	0,00	0,50	-0,48	0,00	0,24	-0,23	0,00	0,62	-0,59
-5,00	-16,29	0,00	-0,11	-0,05	0,00	-0,05	-0,03	0,00	-0,14	-0,07
-6,00	-19,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

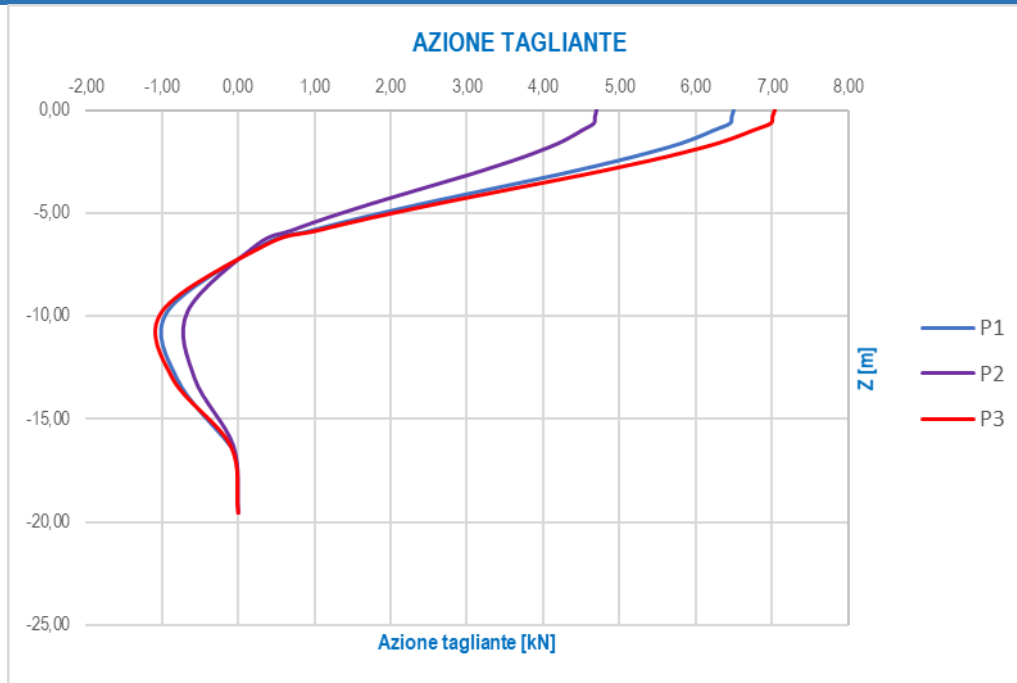




9.14.7.2 Combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti

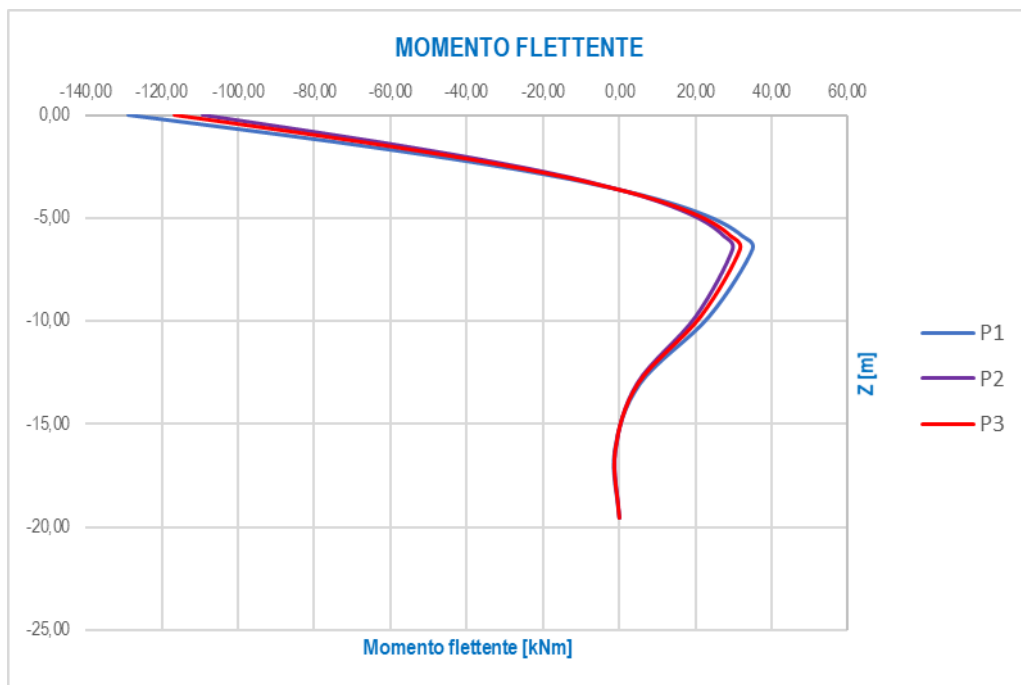
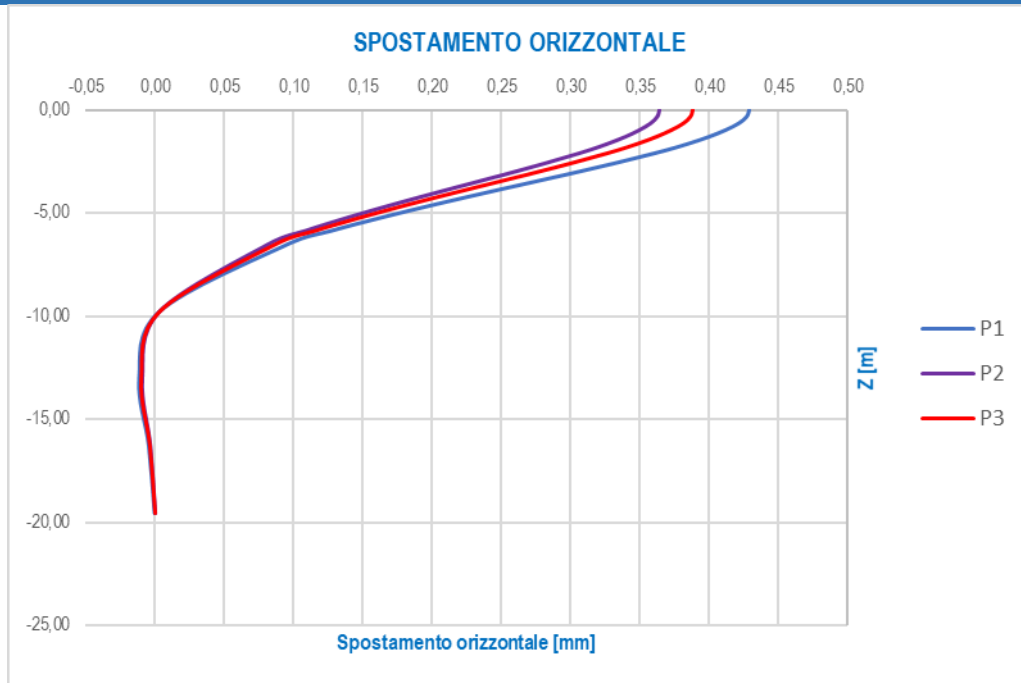
STATO LIMITE DI ESERCIZIO - FREQUENTE										
z/T	z [m]	PILA P1S			PILA P2S			PILA P3S		
		d _h [mm]	M _{Sd} [kNm]	V _{Sd} [kN]	d _h [mm]	M _{Sd} [kNm]	V _{Sd} [kN]	d _h [mm]	M _{Sd} [kNm]	V _{Sd} [kN]
0,00	0,00	0,07	-19,71	6,50	0,05	-14,26	4,71	0,07	-21,32	7,03
-0,10	-0,33	0,07	-17,59	6,47	0,05	-12,73	4,68	0,07	-19,03	7,00
-0,20	-0,65	0,06	-15,49	6,45	0,05	-11,21	4,67	0,07	-16,76	6,98
-0,30	-0,98	0,06	-13,42	6,24	0,05	-9,71	4,52	0,07	-14,52	6,75
-0,40	-1,30	0,06	-11,42	6,04	0,04	-8,26	4,37	0,07	-12,35	6,53
-0,50	-1,63	0,06	-9,51	5,80	0,04	-6,88	4,19	0,06	-10,28	6,27
-0,60	-1,96	0,06	-7,65	5,50	0,04	-5,53	3,98	0,06	-8,27	5,95
-0,70	-2,28	0,05	-5,90	5,17	0,04	-4,27	3,74	0,06	-6,38	5,59
-0,80	-2,61	0,05	-4,26	4,81	0,04	-3,08	3,48	0,05	-4,61	5,21
-0,90	-2,93	0,05	-2,76	4,44	0,03	-1,99	3,21	0,05	-2,98	4,80
-1,00	-3,26	0,04	-1,39	4,03	0,03	-1,00	2,92	0,05	-1,50	4,36
-1,20	-3,91	0,04	0,98	3,21	0,03	0,71	2,32	0,04	1,06	3,47
-1,40	-4,56	0,03	2,80	2,39	0,02	2,03	1,73	0,03	3,03	2,59
-1,60	-5,21	0,03	4,10	1,63	0,02	2,97	1,18	0,03	4,44	1,76
-1,80	-5,87	0,02	4,93	0,94	0,01	3,57	0,68	0,02	5,34	1,02
-2,00	-6,52	0,01	5,35	0,35	0,01	3,87	0,25	0,02	5,78	0,37
-3,00	-9,78	0,00	3,61	-0,92	0,00	2,61	-0,67	0,00	3,90	-1,00
-4,00	-13,04	0,00	0,83	-0,79	0,00	0,60	-0,57	0,00	0,90	-0,86
-5,00	-16,29	0,00	-0,19	-0,09	0,00	-0,14	-0,07	0,00	-0,20	-0,10
-6,00	-19,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

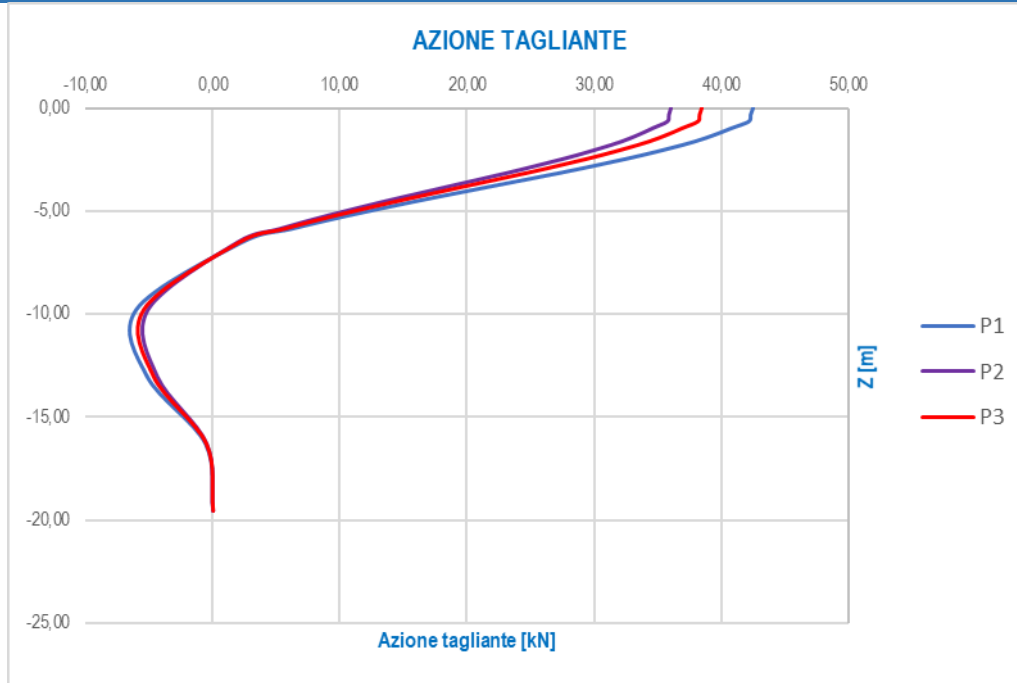




9.14.7.3 Combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio - Caratteristiche

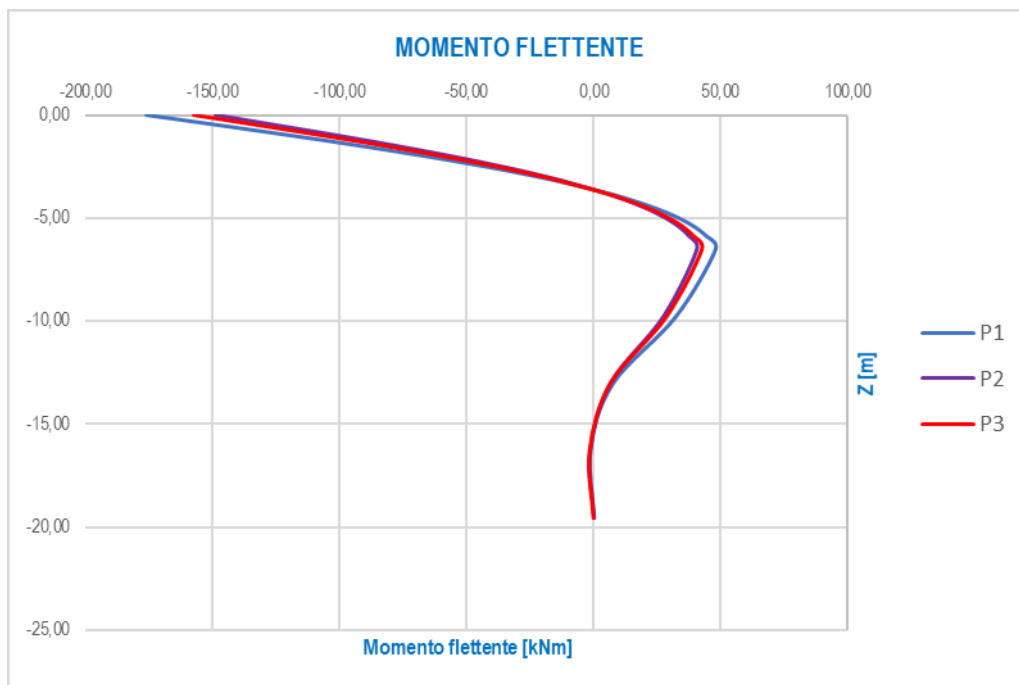
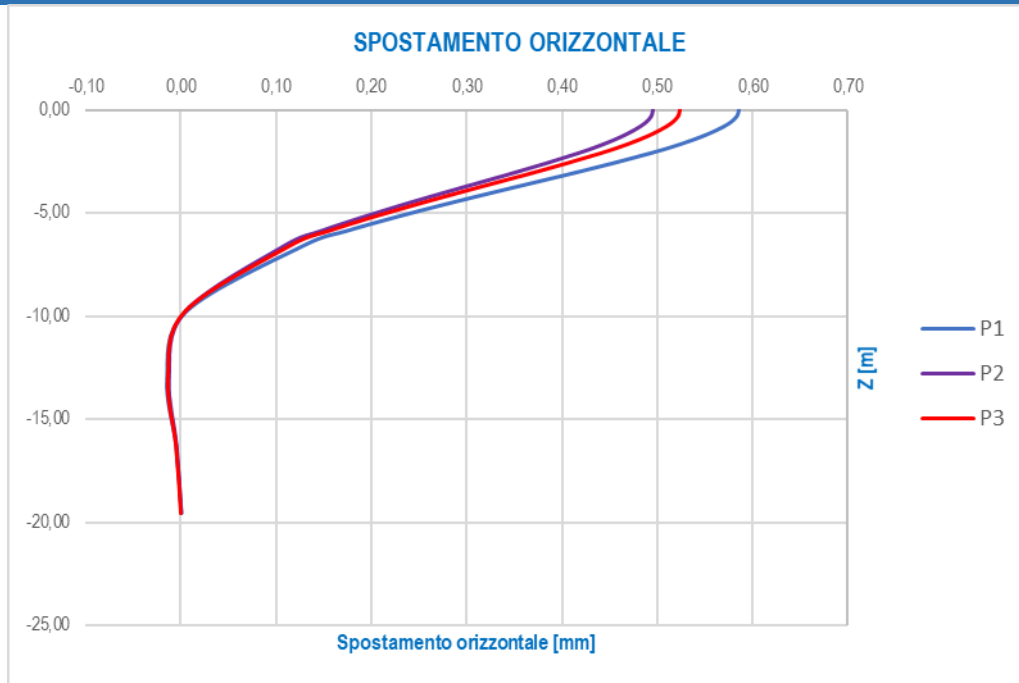
STATO LIMITE DI ESERCIZIO - CARATTERISTICA										
z/T	z [m]	PILA P1S			PILA P2S			PILA P3S		
		d _h [mm]	M _{Sd} [kNm]	V _{Sd} [kN]	d _h [mm]	M _{Sd} [kNm]	V _{Sd} [kN]	d _h [mm]	M _{Sd} [kNm]	V _{Sd} [kN]
0,00	0,00	0,43	-128,84	42,51	0,36	-109,41	36,10	0,39	-116,59	38,47
-0,10	-0,33	0,43	-114,98	42,32	0,36	-97,64	35,94	0,39	-104,06	38,30
-0,20	-0,65	0,42	-101,28	42,17	0,36	-86,00	35,81	0,38	-91,65	38,16
-0,30	-0,98	0,41	-87,75	40,81	0,35	-74,52	34,65	0,37	-79,41	36,93
-0,40	-1,30	0,40	-74,66	39,46	0,34	-63,40	33,51	0,36	-67,56	35,71
-0,50	-1,63	0,39	-62,16	37,89	0,33	-52,78	32,18	0,35	-56,25	34,29
-0,60	-1,96	0,37	-49,98	35,93	0,31	-42,45	30,52	0,33	-45,23	32,52
-0,70	-2,28	0,35	-38,55	33,80	0,30	-32,74	28,71	0,32	-34,89	30,59
-0,80	-2,61	0,33	-27,85	31,46	0,28	-23,65	26,72	0,30	-25,20	28,47
-0,90	-2,93	0,31	-18,02	29,00	0,26	-15,30	24,63	0,28	-16,30	26,24
-1,00	-3,26	0,29	-9,05	26,38	0,25	-7,69	22,40	0,26	-8,19	23,87
-1,20	-3,91	0,25	6,41	21,00	0,21	5,44	17,83	0,22	5,80	19,01
-1,40	-4,56	0,20	18,31	15,65	0,17	15,55	13,29	0,18	16,57	14,16
-1,60	-5,21	0,16	26,82	10,65	0,14	22,77	9,05	0,15	24,27	9,64
-1,80	-5,87	0,13	32,26	6,15	0,11	27,39	5,22	0,12	29,19	5,57
-2,00	-6,52	0,10	34,95	2,26	0,08	29,68	1,92	0,09	31,63	2,04
-3,00	-9,78	0,00	23,57	-6,03	0,00	20,01	-5,12	0,00	21,33	-5,46
-4,00	-13,04	-0,01	5,41	-5,18	-0,01	4,60	-4,40	-0,01	4,90	-4,69
-5,00	-16,29	0,00	-1,22	-0,59	0,00	-1,04	-0,50	0,00	-1,11	-0,54
-6,00	-19,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

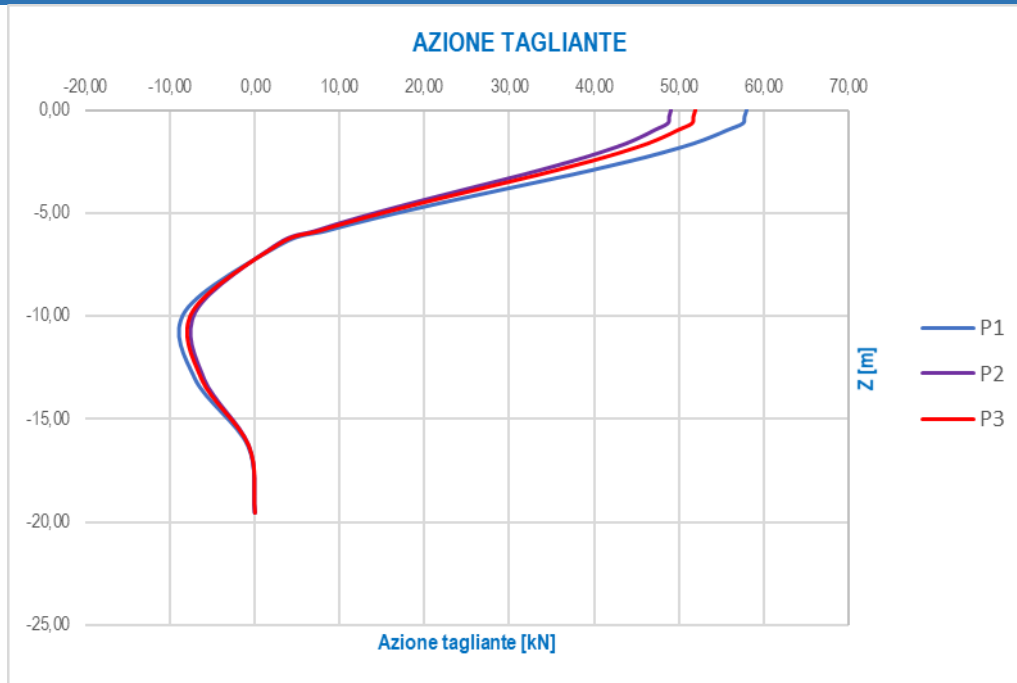




9.14.7.4 Combinazioni di carico allo Stato Limite Ultimo - STR

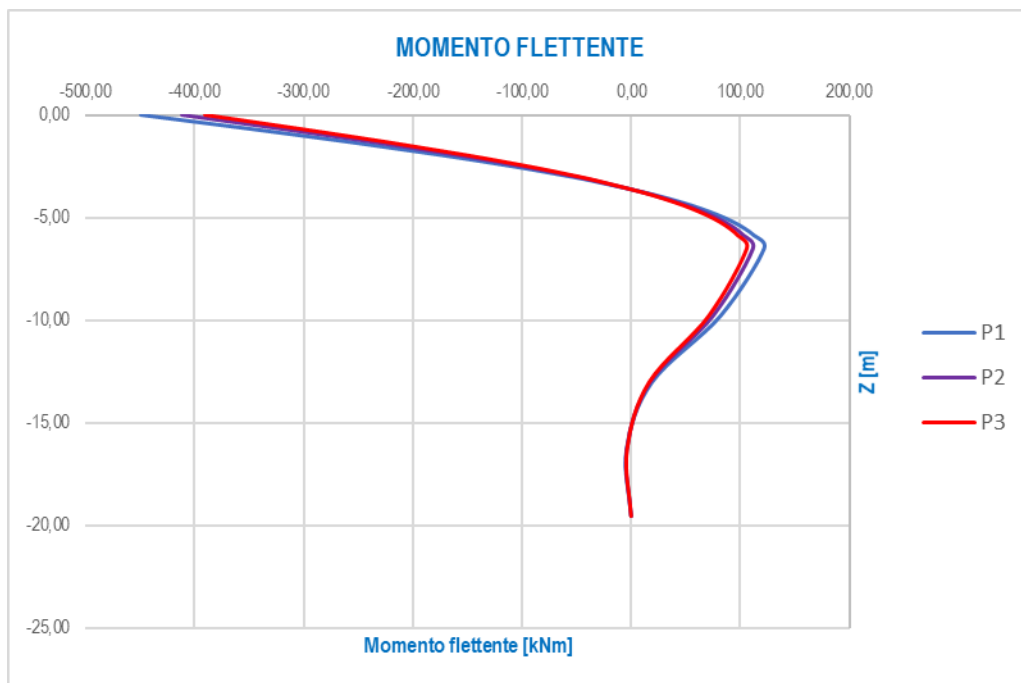
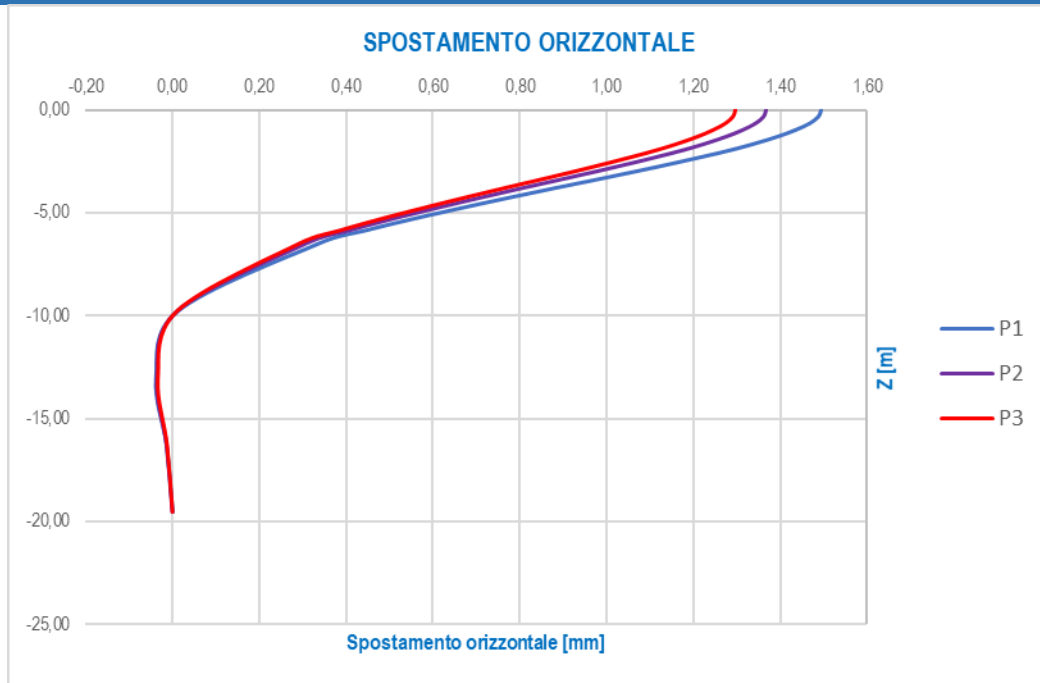
STATO LIMITE ULTIMO - STR										
z/T	z [m]	PILA P1S			PILA P2S			PILA P3S		
		d _H [mm]	M _{Sd} [kNm]	V _{Sd} [kN]	d _H [mm]	M _{Sd} [kNm]	V _{Sd} [kN]	d _H [mm]	M _{Sd} [kNm]	V _{Sd} [kN]
0,00	0,00	0,59	-175,93	58,05	0,49	-148,81	49,10	0,52	-157,46	51,95
-0,10	-0,33	0,58	-157,02	57,79	0,49	-132,81	48,88	0,52	-140,53	51,72
-0,20	-0,65	0,58	-138,30	57,59	0,49	-116,98	48,71	0,51	-123,78	51,54
-0,30	-0,98	0,56	-119,83	55,72	0,48	-101,35	47,13	0,50	-107,25	49,87
-0,40	-1,30	0,55	-101,95	53,89	0,46	-86,23	45,58	0,49	-91,24	48,23
-0,50	-1,63	0,53	-84,88	51,75	0,44	-71,79	43,77	0,47	-75,97	46,31
-0,60	-1,96	0,50	-68,26	49,07	0,43	-57,73	41,51	0,45	-61,09	43,92
-0,70	-2,28	0,48	-52,64	46,16	0,40	-44,53	39,04	0,43	-47,11	41,31
-0,80	-2,61	0,45	-38,03	42,96	0,38	-32,17	36,34	0,40	-34,04	38,45
-0,90	-2,93	0,42	-24,60	39,60	0,36	-20,81	33,49	0,38	-22,02	35,44
-1,00	-3,26	0,39	-12,36	36,02	0,33	-10,46	30,47	0,35	-11,07	32,24
-1,20	-3,91	0,34	8,75	28,68	0,28	7,40	24,26	0,30	7,83	25,67
-1,40	-4,56	0,28	25,00	21,37	0,24	21,15	18,07	0,25	22,38	19,12
-1,60	-5,21	0,22	36,62	14,55	0,19	30,97	12,30	0,20	32,78	13,02
-1,80	-5,87	0,17	44,05	8,40	0,15	37,26	7,10	0,16	39,43	7,52
-2,00	-6,52	0,13	47,73	3,08	0,11	40,37	2,61	0,12	42,71	2,76
-3,00	-9,78	0,00	32,18	-8,24	0,00	27,22	-6,97	0,00	28,81	-7,37
-4,00	-13,04	-0,02	7,39	-7,07	-0,01	6,25	-5,98	-0,01	6,61	-6,33
-5,00	-16,29	-0,01	-1,67	-0,81	0,00	-1,41	-0,69	-0,01	-1,49	-0,73
-6,00	-19,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

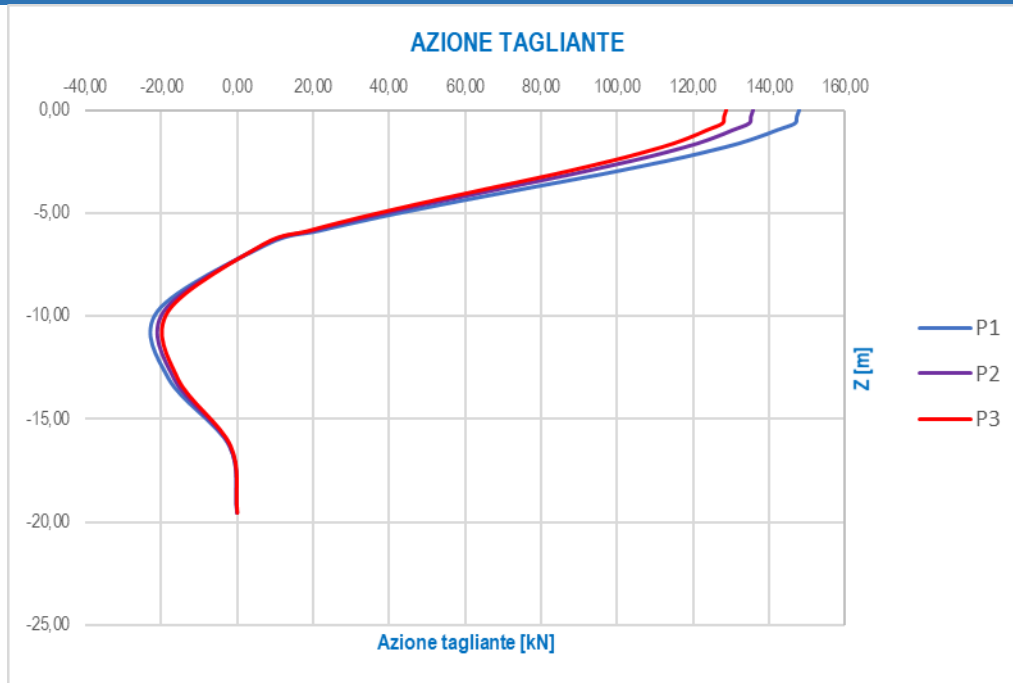




9.14.7.5 Combinazioni di carico allo Stato Limite di salvaguardia della Vita

STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA										
z/T	z [m]	PILA P1S			PILA P2S			PILA P3S		
		d _h [mm]	M _{Sd} [kNm]	V _{Sd} [kN]	d _h [mm]	M _{Sd} [kNm]	V _{Sd} [kN]	d _h [mm]	M _{Sd} [kNm]	V _{Sd} [kN]
0,00	0,00	1,49	-448,88	148,11	1,37	-411,27	135,70	1,30	-389,89	128,64
-0,10	-0,33	1,49	-400,61	147,44	1,36	-367,05	135,09	1,29	-347,97	128,07
-0,20	-0,65	1,47	-352,86	146,93	1,34	-323,30	134,62	1,27	-306,49	127,62
-0,30	-0,98	1,43	-305,73	142,17	1,31	-280,11	130,26	1,25	-265,55	123,49
-0,40	-1,30	1,39	-260,11	137,50	1,28	-238,32	125,98	1,21	-225,93	119,43
-0,50	-1,63	1,34	-216,56	132,02	1,23	-198,42	120,96	1,17	-188,10	114,67
-0,60	-1,96	1,29	-174,15	125,20	1,18	-159,55	114,71	1,12	-151,26	108,75
-0,70	-2,28	1,22	-134,31	117,77	1,12	-123,06	107,90	1,06	-116,66	102,30
-0,80	-2,61	1,15	-97,03	109,61	1,05	-88,90	100,43	1,00	-84,27	95,21
-0,90	-2,93	1,08	-62,77	101,03	0,99	-57,51	92,57	0,94	-54,52	87,76
-1,00	-3,26	1,01	-31,55	91,90	0,92	-28,90	84,20	0,87	-27,40	79,82
-1,20	-3,91	0,86	22,32	73,17	0,78	20,45	67,04	0,74	19,39	63,55
-1,40	-4,56	0,71	63,79	54,52	0,65	58,44	49,95	0,62	55,41	47,35
-1,60	-5,21	0,57	93,43	37,12	0,52	85,61	34,01	0,50	81,16	32,24
-1,80	-5,87	0,44	112,39	21,43	0,41	102,98	19,63	0,39	97,62	18,61
-2,00	-6,52	0,33	121,77	7,86	0,31	111,56	7,20	0,29	105,77	6,83
-3,00	-9,78	0,01	82,12	-21,02	0,01	75,24	-19,26	0,01	71,32	-18,26
-4,00	-13,04	-0,04	18,85	-18,04	-0,04	17,27	-16,53	-0,03	16,38	-15,67
-5,00	-16,29	-0,01	-4,26	-2,07	-0,01	-3,90	-1,90	-0,01	-3,70	-1,80
-6,00	-19,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00





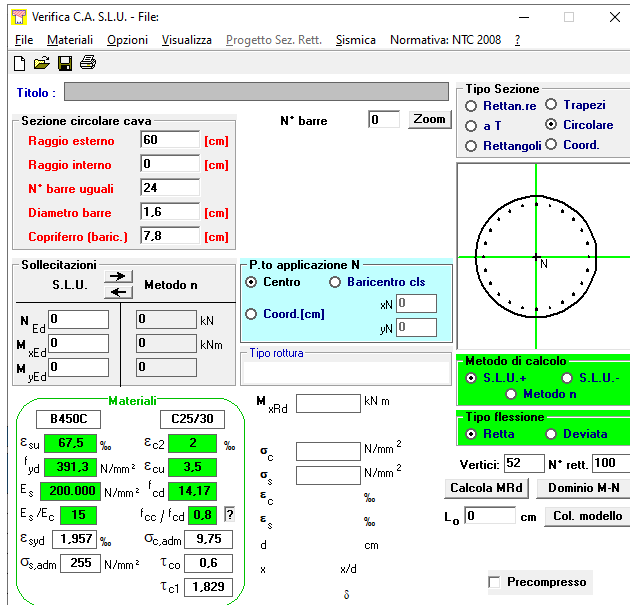
9.14.8 RIEPILOGO DELLA AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO PER LE VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI

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 P1	SLE - QUASI PERMANENTE	1.695,44	1.491,45	-11,92	3,93
	SLE - FREQUENTE	2.160,69	1.468,51	-19,71	6,50
	SLE - CARATTERISTICA	2.433,84	1.329,70	-128,84	42,51
	SLU - STR	3.291,88	1.788,37	-175,93	58,05
	SLV	2.563,65	623,23	-448,88	148,11
PILA P2	SLE - QUASI PERMANENTE	1.624,83	1.455,74	-5,77	1,90
	SLE - FREQUENTE	2.106,14	1.436,84	-14,26	4,71
	SLE - CARATTERISTICA	2.366,81	1.300,59	-109,41	36,10
	SLU - STR	3.201,80	1.748,25	-148,81	49,10
	SLV	2.358,59	721,97	-411,27	135,70
PILA P3	SLE - QUASI PERMANENTE	1.675,47	1.484,46	-14,67	4,84
	SLE - FREQUENTE	2.218,06	1.474,54	-21,32	7,03
	SLE - CARATTERISTICA	2.458,82	1.382,31	-116,59	38,47
	SLU - STR	3.322,30	1.859,37	-157,46	51,95
	SLV	2.269,59	890,34	-389,89	128,64

9.14.9 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 **Ø10/15**. Il copriferro netto minimo è assunto pari a **60 mm**.

9.14.10 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]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,lim} [N/mm ²]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} [N/mm ²]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA
PILA P1S	SLE - QUASI PERMANENTE	1.695,44	-11,92	1,48	11,21	-	360,00	7,59	POSITIVA
		1.491,45	-11,92	1,31	11,21	-	360,00	8,57	POSITIVA
	SLE - FREQUENTE	2.160,69	-19,71	1,91	11,21	-	360,00	5,88	POSITIVA
		1.468,51	-19,71	1,33	11,21	-	360,00	8,42	POSITIVA
PILA P1S	SLE - CARATTERISTICA	2.433,84	-128,84	2,72	14,94	-	360,00	5,49	POSITIVA
		1.329,70	-128,84	1,80	14,94	-	360,00	8,29	POSITIVA
	SLE - QUASI PERMANENTE	1.624,83	-5,77	1,38	11,21	-	360,00	8,10	POSITIVA
		1.455,74	-5,77	1,24	11,21	-	360,00	9,01	POSITIVA
PILA P1S	SLE - FREQUENTE	2.106,14	-14,26	1,83	11,21	-	360,00	6,12	POSITIVA
		1.436,84	-14,26	1,27	11,21	-	360,00	8,80	POSITIVA
	SLE - CARATTERISTICA	2.366,81	-109,41	2,56	14,94	-	360,00	5,83	POSITIVA
		1.300,59	-109,41	1,67	14,94	-	360,00	8,92	POSITIVA
PILA P1S	SLE - QUASI PERMANENTE	1.675,47	-14,67	1,48	11,21	-	360,00	7,60	POSITIVA
		1.484,46	-14,67	1,32	11,21	-	360,00	8,51	POSITIVA
	SLE - FREQUENTE	2.218,06	-21,32	1,96	11,21	-	360,00	5,71	POSITIVA
		1.382,31	-21,32	1,27	11,21	-	360,00	8,85	POSITIVA
SLE - CARATTERISTICA	2.458,82	-116,59	2,68	14,94	-	360,00	5,58	POSITIVA	
	1.382,31	-116,59	1,78	14,94	-	360,00	8,39	POSITIVA	

9.14.11 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.

9.14.12 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 P1S	SLU - STR	3.291,88	-175,93	-2.029,00	11,53	POSITIVA
		1.788,37	-175,93	-1.614,00	9,17	POSITIVA
	SLV	2.563,65	-448,88	-1.846,00	4,11	POSITIVA
		623,23	-448,88	-1.197,00	2,67	POSITIVA
PILA P2S	SLU - STR	3.201,80	-148,81	-2.008,00	13,49	POSITIVA
		1.748,25	-148,81	-1.602,00	10,77	POSITIVA
	SLV	2.358,59	-411,27	-1.788,00	4,35	POSITIVA
		721,97	-411,27	-1.235,00	3,00	POSITIVA
PILA P3S	SLU - STR	3.322,30	-157,46	-2.036,00	12,93	POSITIVA
		1.859,37	-157,46	-1.637,00	10,40	POSITIVA
	SLV	2.269,59	-389,89	-1.762,00	4,52	POSITIVA
		890,34	-389,89	-1.299,00	3,33	POSITIVA

9.14.13 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 P1S	SLU - STR	58,05	372,25	6,41	POSITIVA
	SLV	148,11	372,25	2,51	POSITIVA
PILA P2S	SLU - STR	49,10	372,25	7,58	POSITIVA
	SLV	135,70	372,25	2,74	POSITIVA
PILA P3S	SLU - STR	51,95	372,25	7,17	POSITIVA
	SLV	128,64	372,25	2,89	POSITIVA

9.14.14 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
- γ → 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)	φ	30,50	[°]
Peso per unità di volume del terreno (strato più superficiale)	γ	19,00	[kN/m ³]
Coefficiente di spinta passiva del terreno (strato più superficiale)	k_p	3,06	[-]

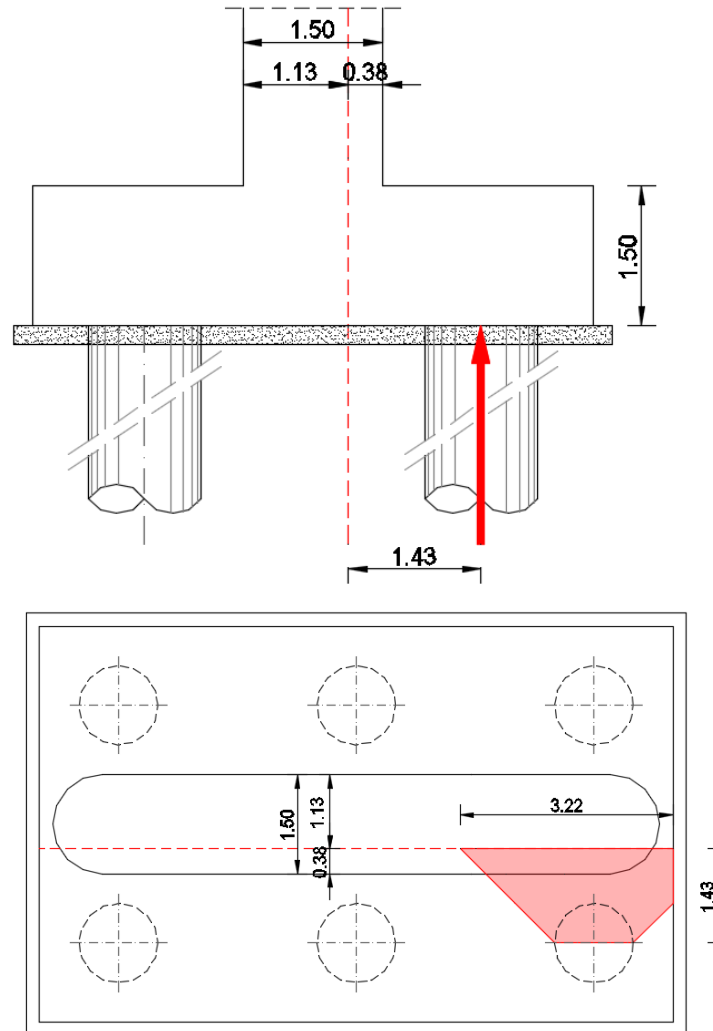
SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	$R_{y,Ed,max}$ [kN]	$M_{Ed,max}$ [kNm]	H_{Ed} [kNm]	ξ	γ_R	H_{Rd} [kNm]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA
PILA P1	SLU - STR	58,05	1.614,00	1.349,37	1,70	1,30	610,57	10,52	POSITIVA
	SLV	148,11	1.197,00	1.105,58	1,70	1,30	500,26	3,38	POSITIVA
PILA P2	SLU - STR	49,10	1.602,00	1.342,67	1,70	1,30	607,54	12,37	POSITIVA
	SLV	135,70	1.235,00	1.128,86	1,70	1,30	510,79	3,76	POSITIVA
PILA P3	SLU - STR	51,95	1.276,00	1.153,70	1,70	1,30	522,04	10,05	POSITIVA
	SLV	128,64	1.052,00	1.014,39	1,70	1,30	459,00	3,57	POSITIVA

9.15 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.

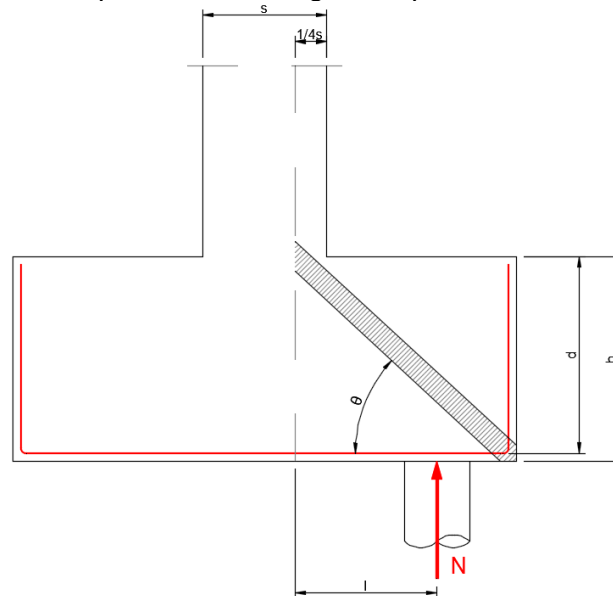
È necessario osservare che, dato il valore dei rapporti altezza – aggetto dalla pila nelle diverse situazioni presenti nel progetto, le mensole da verificare sono di tipo "tozzo". Pertanto, non può essere impiegata la "teoria della trave", ma è più opportuno adottare una schematizzazione a traliccio 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 _s [mm ²]	f _y [N/mm ²]	f _c [N/mm ²]	N _{sv} [kN]	N _{tr,Rd} [kN]	N _{cr,Rd} [kN]	F _{acc,min}
PILA 1	SLE - QUASI PERMANENTE	3,22	1,43	1,40	13.521,00	360,00	14,94	1.695,44	4.288,90	8.904,97	2,53
	SLE - PERMANENTE	3,22	1,43	1,40	13.521,00	360,00	14,94	2.160,69	4.288,90	8.904,97	1,98
	SLE - CARATTERISTICA	3,22	1,43	1,40	13.521,00	360,00	19,92	2.433,84	4.288,90	11.873,29	1,76
	SLU - STR	3,22	1,43	1,40	13.521,00	391,30	18,81	3.291,88	4.661,85	11.213,66	1,42
	SLV	3,22	1,43	1,40	13.521,00	391,30	18,81	2.563,65	4.661,85	11.213,66	1,82

SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	b [m]	l [m]	d [m]	A _s [mm ²]	f _y [N/mm ²]	f _c [N/mm ²]	N _{sv} [kN]	N _{tr,Rd} [kN]	N _{cr,Rd} [kN]	F _{acc,min}
PILA 2	SLE - QUASI PERMANENTE	3,22	1,43	1,40	13.521,00	360,00	14,94	1.624,83	4.288,90	8.904,97	2,64
	SLE - PERMANENTE	3,22	1,43	1,40	13.521,00	360,00	14,94	2.106,14	4.288,90	8.904,97	2,04
	SLE - CARATTERISTICA	3,22	1,43	1,40	13.521,00	360,00	19,92	2.366,81	4.288,90	11.873,29	1,81
	SLU - STR	3,22	1,43	1,40	13.521,00	391,30	18,81	3.201,80	4.661,85	11.213,66	1,46
	SLV	3,22	1,43	1,40	13.521,00	391,30	18,81	2.358,59	4.661,85	11.213,66	1,98

SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	b [m]	l [m]	d [m]	A _s [mm ²]	f _y [N/mm ²]	f _c [N/mm ²]	N _{sv} [kN]	N _{tr,Rd} [kN]	N _{cr,Rd} [kN]	F _{acc,min}
PILA 3	SLE - QUASI PERMANENTE	3,22	1,43	1,40	13.521,00	360,00	14,94	1.675,47	4.288,90	8.904,97	2,56
	SLE - PERMANENTE	3,22	1,43	1,40	13.521,00	360,00	14,94	2.218,06	4.288,90	8.904,97	1,93
	SLE - CARATTERISTICA	3,22	1,43	1,40	13.521,00	360,00	19,92	2.458,82	4.288,90	11.873,29	1,74
	SLU - STR	3,22	1,43	1,40	13.521,00	391,30	18,81	3.322,30	4.661,85	11.213,66	1,40
	SLV	3,22	1,43	1,40	13.521,00	391,30	18,81	2.269,59	4.661,85	11.213,66	2,05

Il minimo coefficiente di sicurezza è risultato pari a **1,40**.