

REGIONE MARCHE  
PROVINCIA DI FERMO  
COMUNE DI FERMO





IMPIANTO DI TRATTAMENTO ANAEROBICO DELLA FRAZIONE ORGANICA DEI  
RIFIUTI SOLIDI URBANI PER LA PRODUZIONE DI BIOMETANO

CIG: 9880245C18 – CUP: F62F18000070004

PROGETTO ESECUTIVO

NOME ELABORATO		CLASSE <b>10.5</b>
EDIFICIO 5.1. E 5.2 RELAZIONE GEOTECNICA		STRUTTURE CAPANNONE DEPOSITO DIGESTATO E TETTOIA WWT
		N. TAVOLA <b>10.5.3</b>
		FORMATO <b>A4</b>
CODIFICA ELABORATO	<b>23008-OW-C-101-RS-059-MA1-0</b>	SCALA <b>/</b>

00	28/06/2024	PRIMA EMISSIONE	U.CALLARI	C. BUTTICE'	R. MARTELLO
REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

Committente	Progettista indicato	Mandataria
 <b>CITTA' DI FERMO</b> Settore IV e V Lavori Pubblici, Protezione Civile, Ambiente, Urbanistica, Patrimonio, Contratti e Appalti Via Mazzini 4 63900 – Fermo (FM)  DOTT. <b>Mauro Fortuna</b> RUP	 Via Resuttana 360 90142 -PALERMO  OWAC Engineering Company S.R.L. ING. <b>Rocco Martello</b> Direttore Tecnico  UNI EN ISO 9001:2015 N. 30233/14/S UNI EN ISO 45001:2018 N. OHS-4849 UNI EN ISO 14001:2015 N. EMS-9477/S UNI/PDR 74 :2019 N. SGBIM-01/23 UNI/PdR 74:2019 N. 21042BIM	 Via del Cardoncello 22 70022 – Altamura (BA)  EDILALTA S.R.L. DOTT. <b>Angelantonio Disabato</b> Socio  Mandante  Via Bassa di Casalmoro 3 46041 – Asola (MN)  ANAERGIA S.R.L. DOTT. <b>Andrea Parisi</b> Istutore



00	U.CALLARI	27/06/2024	C.BUTTICE'	28/06/2024	R.MARTELLO	28/06/2024
REV	ESEGUITO	DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	DATA

## Sommario

1 Normativa di riferimento per la geotecnica .....	2
2 Premessa .....	2
3 Descrizione delle opere in sito .....	2
4 Problemi geotecnici e scelte tipologiche .....	6
4.1 Elementi di fondazione .....	7
5 Programma delle indagini e delle prove geotecniche .....	8
5.1 Stratigrafia di progetto .....	8
6 Caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito .....	9
6.1 Terreni .....	9
7 Modellazione del sottosuolo e metodi di analisi e di verifica .....	10
Modello di fondazione .....	10
Determinazione dei valori delle molle elastiche.....	10
Metodi di calcolo della capacità portante .....	11
8 Verifiche delle fondazioni.....	14
8.1 Verifiche pali .....	14
8.2 Cedimenti pali estremi.....	50

# 1 Normativa di riferimento per la geotecnica

NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI NTC 2018

Norme tecniche per le costruzioni D.M. 17 gennaio 2018.

CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI

Istruzioni per l'applicazione dell'"Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"" di cui al D.M. 17 gennaio 2018. Circolare 21 gennaio 2019, n.7.

NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI NTC 2008

Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008.

CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI

Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009.

CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI

Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007

NORMA TECNICA UNI EN 1997-1:2005 (EUROCODICE 7 - PROGETTAZIONE GEOTECNICA)

Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.

NORMA TECNICA UNI EN 1998:2005 (EUROCODICE 8 - PROGETTAZIONE SISMICA)

Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

D.M. 11/03/1988

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione (norma possibile se si opera in Zona sismica 4, attuali Classi I e II).

## 2 Premessa

La presente relazione contiene la descrizione dei lavori in progetto, i riferimenti normativi adottati, la localizzazione dei terreni interessati. Si rimanda alla relazione di calcolo generale per quanto riguarda la descrizione dell'edificio, dei carichi e delle ipotesi assunte alla base del calcolo.

## 3 Descrizione delle opere in sito

La **struttura in oggetto** è stata analizzata secondo la norma D.M. 17-01-18 (N.T.C.), considerandola come tipo di costruzione 2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari. In particolare si è prevista, in accordo con il committente, una vita nominale dell'opera di  $V_n=50$  anni per una classe d'uso III, e quindi una vita di riferimento di 75 anni (NTC18 e NTC08 §2.4.3).

L'opera è edificata in località Fermo, Ponzano Di Fermo, Torchiario; Latitudine ED50 43.1235° (43° 7' 25"); Longitudine ED50 13.6783° (13° 40' 42"); Altitudine s.l.m. 18.24 m. (coordinate esatte: 43.1235 13.6783).

La pericolosità sismica di base del sito di costruzione è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa al suolo in condizioni ideali su sito di riferimento rigido e superficie topografica orizzontale. Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC, dalle accelerazioni  $a_g$  e dalle relative forme spettrali. I tre parametri fondamentali (accelerazione  $a_g$ , fattore di amplificazione  $F_o$  e periodo  $T^*C$ ) si ricavano per ciascun nodo del reticolo di riferimento in funzione del periodo di ritorno dell'azione sismica  $T_R$  previsto, espresso in anni; quest'ultimo è noto una volta fissate la vita di riferimento  $V_r$  della costruzione e la probabilità di superamento attesa nell'arco della vita di riferimento. Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{Vr}$  cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati sono riportate nella tabella 3.2.I del §3.2.1 della norma; i valori di  $P_{Vr}$  forniti in tabella possono essere ridotti in funzione del grado di protezione che si vuole raggiungere.

**Nella presente progettazione si sono considerati i seguenti parametri sismici derivanti da analisi di risposta sismica locale per i dettagli della quale si rimanda alla pertinente relazione:**

Stato limite	$P_{vr}(\%)$	$T_r(\text{anni})$	$A_g/g$	$F_o$	$T_c^*(s)$
SLO	Default (81)	45	0.097	2.502	0.472
SLD	Default (63)	75	0.126	2.658	0.435
SLV	Default (10)	712	0.28	2.314	0.463
SLC	Default (5)	1462	Default (0.3439)	Default (2.324)	Default (0.473)

Le condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera e le condizioni topografiche concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale. Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale.

Gli effetti stratigrafici sono legati alla successione stratigrafica, alle proprietà meccaniche dei terreni, alla geometria del contatto tra il substrato rigido e i terreni sovrastanti ed alla geometria dei contatti tra gli strati di terreno. Gli effetti topografici sono invece legati alla configurazione topografica del piano campagna ed alla possibile focalizzazione delle onde sismiche in punti particolari (pendii, creste).

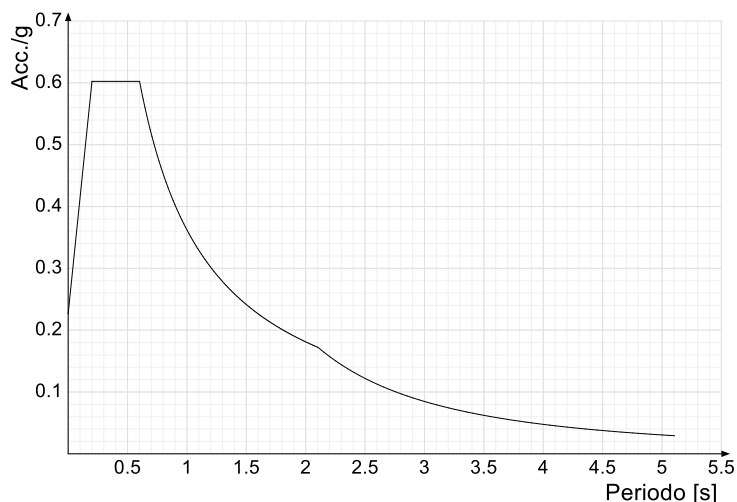
Nella presente progettazione l'effetto della risposta sismica locale è stato valutato individuando la categoria di sottosuolo di riferimento corrispondente alla situazione in sito e considerando le condizioni topografiche locali (NTC18 e NTC08 §3.2.2).

la valutazione del coefficiente di amplificazione stratigrafica  $S_S$  la caratterizzazione geotecnica condotta nel volume significativo consente di identificare il sottosuolo prevalente nella categoria C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti. Si riporta per completezza la corrispondente descrizione indicata nella norma (NTC18 e NTC08 Tab. 3.2.II).

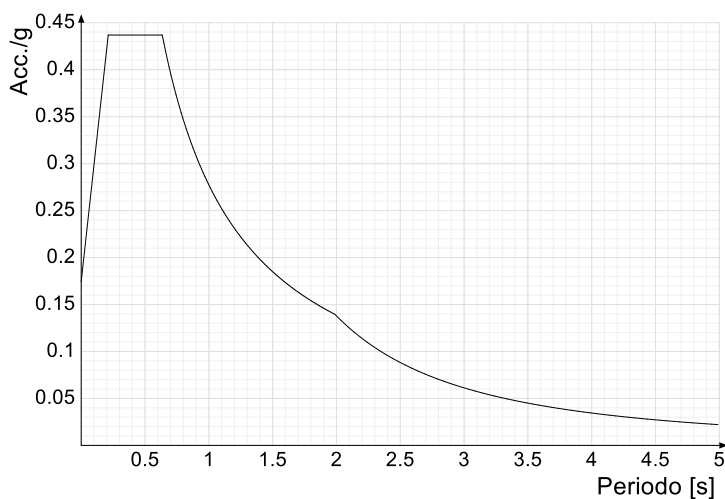
Inoltre sono stati adottati i coefficienti amplificativi derivanti dallo studio di microzonazione.

Si riportano infine gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontali per gli stati limite considerati.

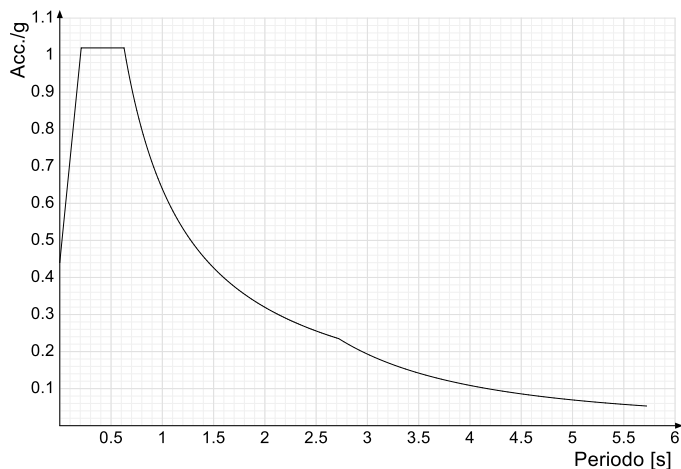
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 [3.2.2]".



Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.2.1 [3.2.2]".



Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]".



## Parametri di analisi

Si è condotta una analisi di tipo Lineare dinamica su una costruzione di calcestruzzo regolare in altezza.

Si è considerata una classe di duttilità CD"B", a cui corrispondono per la struttura in esame i seguenti fattori di struttura:

<b>Fattore di comportamento per sisma SLD X</b>	1.5
<b>Fattore di comportamento per sisma SLD Y</b>	1.5
<b>Fattore di comportamento per sisma SLV X</b>	2.5
<b>Fattore di comportamento per sisma SLV Y</b>	2.5

Altri parametri che influenzano l'azione sismica di progetto sono riassunti in questo prospetto:

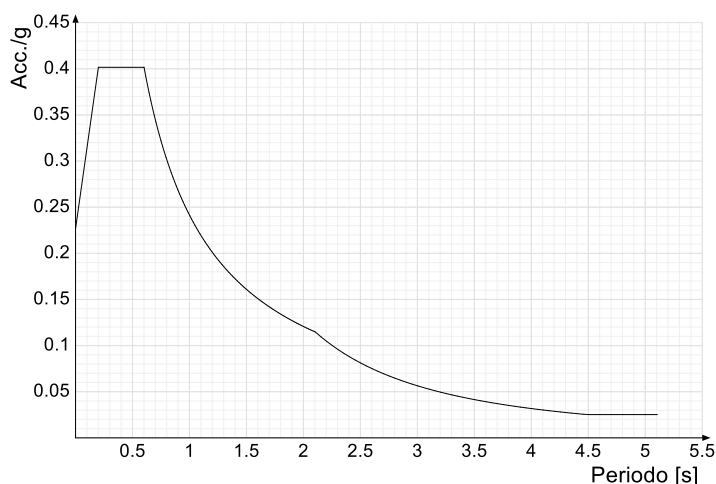
<b>Smorzamento viscoso (%)</b>	5	
<b>Rotazione del sisma</b>	0	[deg]
<b>Quota dello '0' sismico</b>	0	[cm]

Nell'analisi dinamica modale si sono analizzati 20 modi di vibrare valutati secondo il metodo di Ritz.

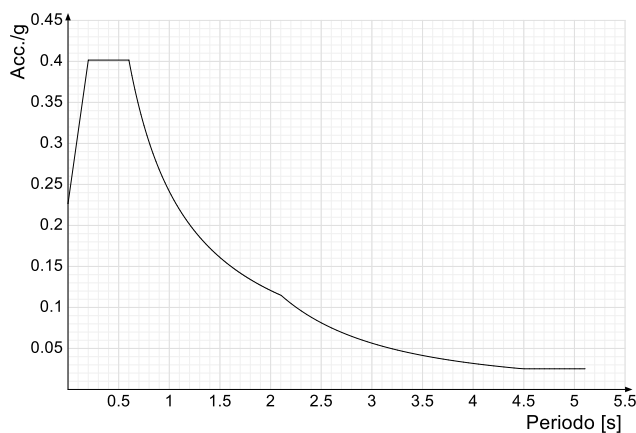
Per tenere conto della variabilità spaziale del moto sismico, nonché di eventuali incertezze nella localizzazione delle masse, la normativa richiede di attribuire al centro di massa una eccentricità accidentale, in aggiunta alla eccentricità naturale della costruzione, mediante l'applicazione di carichi statici costituiti da momenti torcenti di valore pari alla risultante orizzontale della forza agente al piano, moltiplicata per l'eccentricità accidentale del baricentro delle masse rispetto alla sua posizione di calcolo.

Si riportano infine gli spettri di risposta di progetto delle componenti orizzontali per gli stati limite considerati.

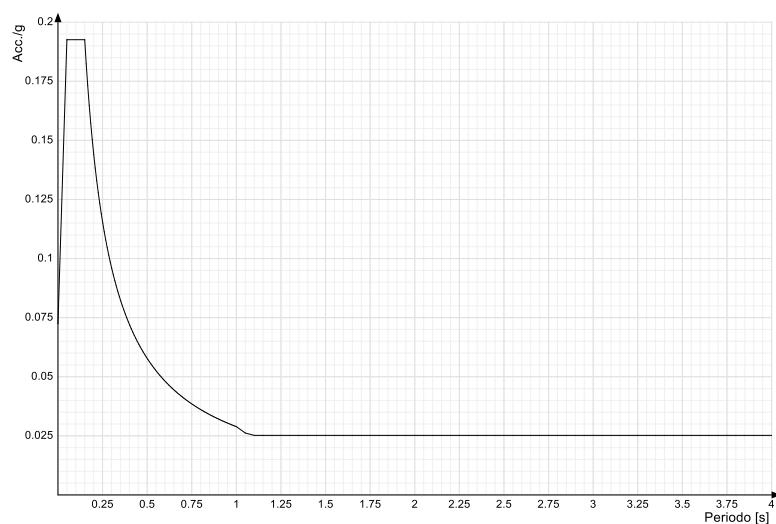
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5".



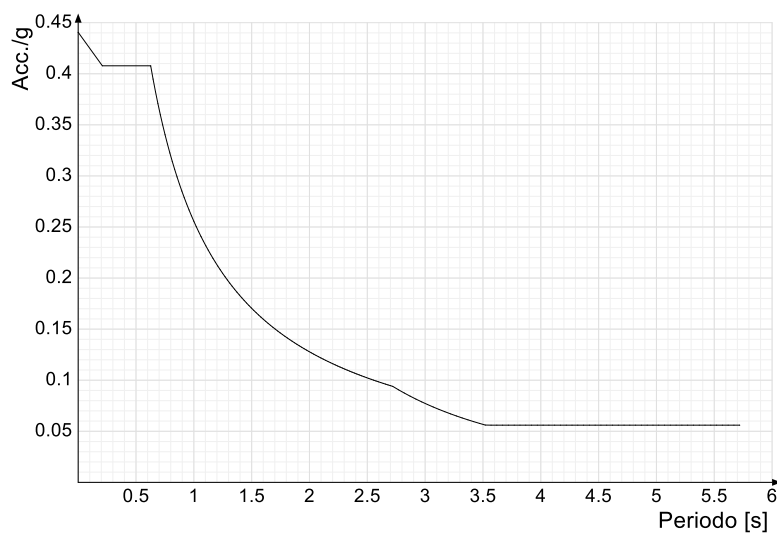
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5".



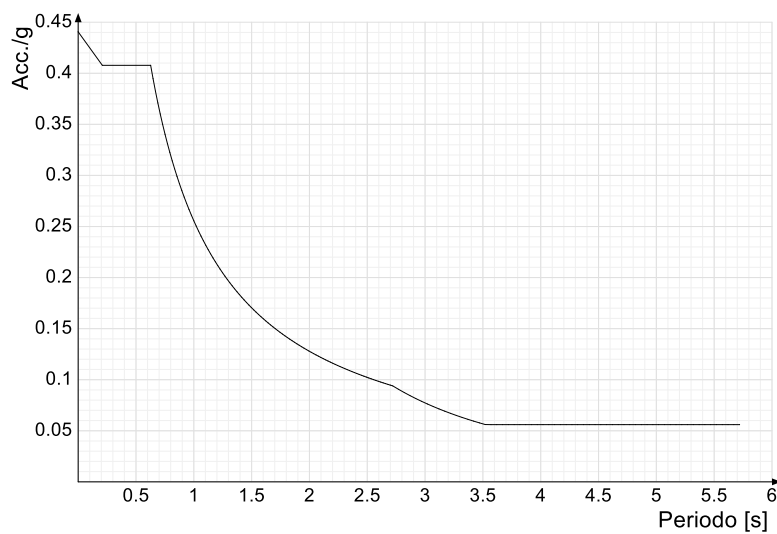
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5".



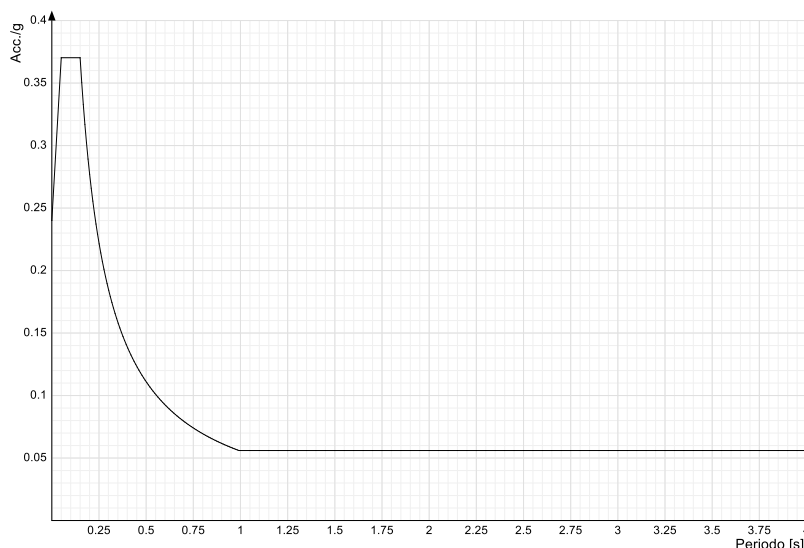
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5".



Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5".



Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5".



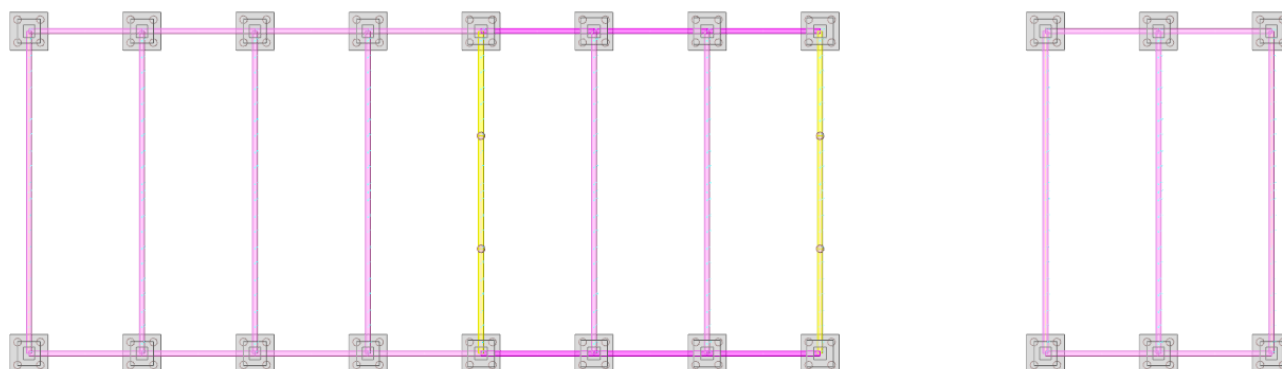
Nella presente progettazione si sono considerati i seguenti parametri geotecnici di verifica:

<b>Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)</b>	2.3
<b>Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)</b>	1.1
<b>Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta</b>	1.15
<b>Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione</b>	1.15
<b>Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione</b>	1.25
<b>Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta</b>	1.35
<b>Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione</b>	1.15
<b>Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione</b>	1.25
<b>Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta</b>	1.35
<b>Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione</b>	1.15
<b>Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione</b>	1.25
<b>Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali</b>	1.3
<b>Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate</b>	1.4
<b>Coefficiente di sicurezza per ribaltamento (plinti superficiali)</b>	1.15

## 4 Problemi geotecnici e scelte tipologiche

Il sito, come abbondantemente evidenziato negli studi geologici eseguiti ai quali rimanda per i dettagli, mostra la presenza di strati di terreno terreni limoso-sabbiosi e argilloso-sabbiosi con scadenti proprietà geotecniche correlato alle azioni trasmesse dalla struttura. La scelta dell'utilizzo di una fondazione indiretta a pali trivellati pertanto appare la più coerente per le strutture in oggetto.

La fondazione sarà del tipo a plinti su pali collegati da cordoli. I cordoli reggipannello, che poggeranno su uno strato costipato di bonifica costituito da misto granulamentrico calcareo opportunamente costipato saranno modellati come trave alla winkler. Il coefficiente di sottofondo sarà posto pari a 10 kg/cm<sup>2</sup> valore coerente con lo strato di appoggio in funzione della stratigrafia associata e ad essi viene assegnato il carico derivante dalla pannellatura superiore ove necessario..



*Rappresentazione in pianta di tutti gli elementi strutturali di fondazione.*

Nella modellazione si è considerata la presenza di fondazioni superficiali e fondazioni profonde, schematizzando il suolo con un letto di molle elastiche di assegnata rigidezza. In direzione orizzontale si è considerata una rigidezza pari a 0.5 volte quella verticale.

I valori di default dei parametri di modellazione del suolo, cioè quelli adottati dove non diversamente specificato, sono i seguenti:

**Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default)** 10  
[daN/cm<sup>3</sup>]

Per elementi nei quali si sono valutati i parametri geotecnici in funzione della stratigrafia sottostante si sono adottate le seguenti formulazioni di letteratura:

**Metodo di calcolo della capacità portante** Vesic  
**Metodo di calcolo della pressione limite punta palo** Vesic

La resistenza limite offerta dai pali in direzione orizzontale e verticale è funzione dell'attrito e della coesione che si può sviluppare all'interfaccia con il terreno. Oltre ai dati del suolo, descritti nelle seguenti stratigrafie, hanno influenza anche i seguenti parametri:

<b>Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)</b>	2.3
<b>Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)</b>	1.1
<b>Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta</b>	1.15
<b>Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione</b>	1.15
<b>Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione</b>	1.25
<b>Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta</b>	1.35
<b>Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione</b>	1.15
<b>Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione</b>	1.25
<b>Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta</b>	1.35
<b>Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione</b>	1.15
<b>Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione</b>	1.25
<b>Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate</b>	1.4

## 4.1 Elementi di fondazione

### 4.1.1 Fondazioni di travi

**Descrizione breve:** descrizione breve usata nelle tabelle dei capitoli delle travi di fondazione.

**Stratigrafia:** stratigrafia del terreno nel punto medio in pianta dell'elemento.

**Angolo pendio:** angolo del pendio rispetto l'orizzontale; il valore deve essere positivo per opere in sommità di un pendio mentre deve essere negativo per opere al piede di un pendio. [deg]

**K verticale:** coefficiente di sottofondo verticale del letto di molle. [daN/cm<sup>3</sup>]

**Limite compressione:** pressione limite di plasticizzazione a compressione del letto di molle. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Limite trazione:** pressione limite di plasticizzazione a trazione del letto di molle. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Magrone:** presenza e caratteristiche dell'eventuale magrone.

**Terreno laterale:** caratteristiche del terreno presente lateralmente all'elemento di fondazione. Il suo spessore rappresenta l'approfondimento della fondazione e costituisce un sovraccarico agente sul piano di posa.

Descrizione breve	Stratigrafia	Angolo pendio	K verticale	Limite compressione	Limite trazione	Magrone	Terreno laterale
FT1	Piu' vicino in sito: 0	0	10	10	0.001	Si; Magrone_1; 10; 15	Si; Default (MISTO RIEMPIMENTO_2); Default (100); 0.5
FT2	Piu' vicino in sito: 0	0	10	10	0.001	Si; Magrone_1; 10; 20	Si; Default (MISTO RIEMPIMENTO_2); Default (60); 0.5
FT3	Piu' vicino in sito: 0	0	10	10	0.001	Si; Magrone_1; 10; 15	Si; Default (MISTO RIEMPIMENTO_2); Default (60); 0.5

4.1.2 Fondazioni profonde

**Descrizione breve:** descrizione breve usata nelle tabelle dei capitoli dei pali e plinti su pali.  
**Stratigrafia:** stratigrafia del terreno nel punto medio in pianta dell'elemento.  
**Sondaggio:** è possibile indicare esplicitamente un sondaggio definito nelle preferenze oppure richiedere di estrapolare il sondaggio dalla definizione del sito espressa nelle preferenze.  
**Estradosso:** distanza dalla quota superiore del sondaggio misurata in verticale con verso positivo verso l'alto. [cm]  
**Deformazione volumetrica:** valore della deformazione volumetrica impiegato nel calcolo della pressione limite a rottura con la formula di Vesic. Il valore è adimensionale. Accetta anche il valore di default espresso nelle preferenze.  
**K punta:** coefficiente di sottofondo verticale del terreno in punta palo. [daN/cm<sup>3</sup>]  
**Pressione limite punta:** valore limite di pressione del terreno in punta palo. [daN/cm<sup>2</sup>]

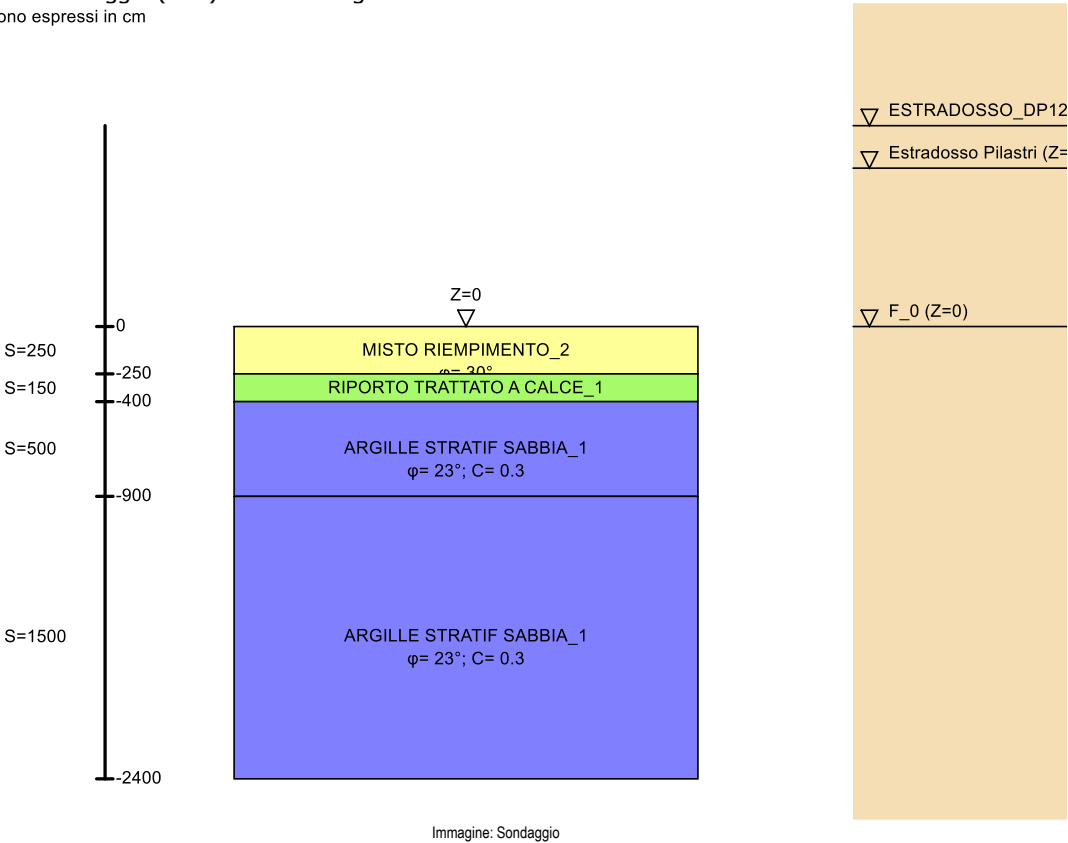
Descrizione breve	Stratigrafia			K punta	Pressione limite punta
	Sondaggio	Estradosso	Deformazione volumetrica		
FPP2	Piu' vicino in sito	0	Default (0.132)	1.58	23.72
FPP1	Piu' vicino in sito	0	Default (0.113)	1.35	20.31

5 Programma delle indagini e delle prove geotecniche

Il Programma delle indagini e delle prove geotecniche contiene il programma delle indagini e delle prove geotecniche, definito dal progettista in base alle caratteristiche dell'opera in progetto e alle presumibili caratteristiche del sottosuolo. Le indagini geotecniche permettono un'adeguata caratterizzazione geotecnica del volume significativo di terreno, che è la parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione dell'opera e che influenza l'opera stessa. Si rimanda ai pertinenti elaborati per i dettagli in merito. Alla luce delle indagini eseguite è stata definita 1 stratigrafia di progetto.

5.1 Stratigrafia di progetto

Vengono elencati in modo sintetico tutti i sondaggi risultanti dalle verticali di indagine condotte in sito, con l'indicazione dei terreni incontrati, degli spessori e dell'eventuale falda acquifera.  
Nome attribuito al sondaggio: Sondaggio  
Coordinate planimetriche del sondaggio nel sistema globale scelto: 500, 1000  
Quota della sommità del sondaggio (P.C.) nel sistema globale scelto: 0  
I valori sono espressi in cm



**Stratigrafie**  
**Terreno:** terreno mediamente uniforme presente nello strato.

**Sp.:** spessore dello strato. [cm]

**Liqf:** indica se considerare lo strato come liquefacibile nelle combinazioni sismiche. Con 'Da verifica' viene considerato quanto risulta dalla verifica condotta a fine calcolo solutore.

**Kor,i:** coefficiente K orizzontale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm<sup>3</sup>]

**Kor,s:** coefficiente K orizzontale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm<sup>3</sup>]

**Kve,i:** coefficiente K verticale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm<sup>3</sup>]

**Kve,s:** coefficiente K verticale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm<sup>3</sup>]

**Eel,s:** modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Eel,i:** modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Eed,s:** modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Eed,i:** modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm<sup>2</sup>]

**CC,s:** coefficiente di compressione vergine CC al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

**CC,i:** coefficiente di compressione vergine CC al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

**CR,s:** coefficiente di ricomprensione CR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

**CR,i:** coefficiente di ricomprensione CR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

**E0,s:** indice dei vuoti E0 al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.

**E0,i:** indice dei vuoti E0 al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.

**OCR,s:** indice di sovraconsolidazione OCR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

**OCR,i:** indice di sovraconsolidazione OCR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

Terreno	Sp.	Liqf	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	E0,s	E0,i	OCR,s	OCR,i
MISTO RIEMPIMENTO 2	250	No	7.26	5.96	57	57	1071	1071	2060	2060	0	0	0	0	0	0	1	1
RIPORTO TRATTATO A CALCE 1	150	No	12.64	7.26	23	23	1275	1275	1716	1716	0	0	0	0	0	0	1	1
ARGILLE STRATIF SABBIA 1	500	No	5.01	5.01	0.58	0.58	47	47	180	180	0	0	0	0	0	0	1	1
ARGILLE STRATIF SABBIA 1	1500	No	5.01	5.01	0.47	0.47	47	47	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

## 6 Caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito

Caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito: contiene i profili geotecnici, cioè la successione stratigrafica considerata per la progettazione (sezioni geotecniche), il regime delle pressioni interstiziali, le caratteristiche meccaniche dei terreni e tutti gli elementi significativi del sottosuolo. L'insieme di questi dati deve permettere la determinazione dei parametri geotecnici caratteristici. Si rimanda alle relazioni sulle indagini per i dettagli.

### 6.1 Terreni

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Fonte:** origine dei dati dell'elemento.

**Natura geologica:** natura geologica del terreno (granulare, coesivo, roccia).

**Coesione (c'):** coesione efficace del terreno. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Coesione non drenata (Cu):** coesione non drenata (Cu), per terreni eminentemente coesivi (argille). [daN/cm<sup>2</sup>]

**Angolo di attrito interno φ:** angolo di attrito interno del terreno. [deg]

**Angolo di attrito di interfaccia δ:** angolo di attrito all'interfaccia tra terreno-cla. [deg]

**Coeff. α di adesione della coesione (0;1):** coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cla, compreso tra 0 ed 1. Il valore è adimensionale.

**Coeff. di spinta K0:** coefficiente di spinta a riposo del terreno. Il valore è adimensionale.

**γ naturale:** peso specifico naturale del terreno in sito, assegnato alle zone non immerse. [daN/cm<sup>3</sup>]

**γ saturo:** peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [daN/cm<sup>3</sup>]

**E:** modulo elastico longitudinale del terreno. [daN/cm<sup>2</sup>]

**ν:** coefficiente di Poisson del terreno. Il valore è adimensionale.

**Qualità roccia RQD (0;1):** rock quality degree. Indice di qualità della roccia, assume valori nell'intervallo (0;1). Il valore è adimensionale.

Descrizione	Fonte	Natura geologica	Coesione (c')	Coesione non drenata (Cu)	Angolo di attrito interno $\phi$	Angolo di attrito di interfaccia $\delta$	Coeff. $\alpha$ di adesione della coesione (0;1)	Coeff. di spinta K0	$\gamma$ naturale	$\gamma$ saturo	E	$\nu$
RIPORTO TRATTATO A CALCE_1	FERMO	Generico	1	0	40	37	0.3	0.36	0.00194	0.00204	1275	0.3
ARGILLE STRATIF SABBIA_1	FERMO	Generico	0.3	0	23	20	0.3	0.61	0.002	0.0021	47	0.45
MISTO RIEMPIMENTO_2	FERMO	Granulare incoerente (Sabbie)	0	0	30	27	1	0.5	0.0014	0.0015	1530	0.3

## 7 Modellazione del sottosuolo e metodi di analisi e di verifica

Modellazione del sottosuolo e metodi di analisi e di verifica: contiene la descrizione del modello di calcolo adottato per il suolo, con i relativi parametri di modellazione; sono indicati anche gli eventuali metodi adottati per ricavare i parametri di modellazione ed i metodi e le condizioni con cui sono condotte le verifiche geotecniche.

### Modello di fondazione

Le travi di fondazione sono modellate tramite uno specifico elemento finito che gestisce il suolo elastico alla Winkler. Le fondazioni a pinto superficiale sono modellate con un numero elevato di molle verticali elastiche agenti su nodi collegati rigidamente al nodo centrale. Le fondazioni a platea sono modellate con l'inserimento di molle verticali elastiche agenti nei nodi delle mesh.

Il palo di fondazione è stato modellato tramite il frazionamento in più aste verticali. Nei nodi di suddivisione vengono posizionate molle assialsimmetriche elastiche denominate FLAT, che riproducono l'interazione con il terreno lungo la superficie laterale del palo. L'elemento finito denominato FLAT possiede 3 gradi di libertà, ovvero spostamento lungo l'asse del palo (verticale), spostamento planare (orizzontale), rotazione attorno all'asse (torcente). Il comportamento elastico degli elementi FLAT è dato dalle costanti elastiche orizzontali, verticali e rotazionali. Esse sono calcolate a partire dalle costanti elastiche orizzontali e verticali caratteristiche di ogni strato di terreno che compone la stratigrafia nella quale il palo è immerso. In punta al palo, in aggiunta all'elemento FLAT, viene inserita una molla elastica verticale le cui caratteristiche sono ricavate dai dati di input del palo o dalla stratigrafia. Le costanti elastiche dei pali non entrano in gioco nel calcolo della capacità portante ma sono nel calcolo delle sollecitazioni sul palo e mostrano una stima dei cedimenti.

### Determinazione dei valori delle molle elastiche

La costante di elasticità laterale verticale del terreno è calcolata con la formula:

$$k_v = 2nG/\zeta \quad [N/m^2] \quad \text{dove } \zeta = \ln(2.5 \cdot (1-\nu) \cdot L/r_0)$$

La costante elastica orizzontale è calcolata con le formule

$$k_h = 1.67 \cdot E/d \quad \text{per terreni a grana fine sovraconsolidati}$$

$$k_h = n_h \cdot z/d, \quad \text{dove } n_h = 0.5 \cdot 10^6 \quad [N/m^3] \quad \text{per terreni a grana fine normalconsolidati}$$

$$k_h = (A \gamma' / 1.35) \cdot z/d \quad \text{per terreni a grana grossa.}$$

dove:

$\gamma'$  è il peso dell'unità di volume efficace

A = 200 per terreni sciolti (Dr = 25%); A = 600 per terreni medi (Dr = 50%); A = 1500 per terreni sabbiosi (Dr = 75%)

G = modulo di elasticità trasversale del terreno;  $\nu$  = coefficiente di Poisson del terreno;

L = lunghezza del palo;  $r_0$  = raggio del palo;

d = diametro del palo; E = modulo di elasticità longitudinale del terreno

Calcolo dei valori di  $k_v$

STRATIGRAFIA	A									
Palo	7	m	SPESS.	Dpalo	G	L/ro	n	z	$k_v^*$	$k_v$
DA	A		cm	cm	daN/cm <sup>2</sup>				daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
0	0.5		0.50	0.6	588	1.67	0.3	1.07	3449.64	57.49
0.5	2		1.50	0.6	490	5.00	0.3	2.17	1418.68	23.64
2	7		5.00	0.6	16	16.67	0.45	3.13	32.08	0.53
STRATIGRAFIA	A									
Palo	9	m	SPESS.	Dpalo	G	L/ro	n	z	$k_v^*$	$k_v$
DA	A		cm	cm	daN/cm <sup>2</sup>				daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
0	0.5		0.50	0.6	588	1.67	0.3	1.07	3449.64	57.49
0.5	2		1.50	0.6	490	5.00	0.3	2.17	1418.68	23.64
2	9.5		7.50	0.6	16	25.00	0.45	3.54	28.41	0.47

## Calcolo dei valori di kh

STRATIGRAFIA A PALO 7 metri														
da	a	terr	sp	$\gamma'$	Dr=	Grana:	OC	Eed=	$\nu$ =	E=	G=	A=		
			m	[N/m <sup>3</sup> ]	[%]	0/1	R	[N/m <sup>2</sup> ]		[N/m <sup>2</sup> ]	[N/m <sup>2</sup> ]			
0	2.30		2.3	14000	87	1	1	153000000	0.3	2.06E+08	58800000	1500	kh(i)=	0.00
2.3	2.80		0.5	14000	87	1	1	153000000	0.3	2.06E+08	58800000	1500	kh(i)=	5.96
2.8	4.30		1.5	19370	85	1	1	127400000	0.3	1.72E+08	49000000	1500	kh(i)=	7.26
4.3	11.30		7	20000	65	0	>1	4700000	0.45	18000000	1600000	1140	kh(i)=	5.01
STRATIGRAFIA A PALO 9,5 metri														
da	a	terr	sp	$\gamma'$	Dr=	Grana:	OC	Eed=	$\nu$ =	E=	G=	A=		
			m	[N/m <sup>3</sup> ]	[%]	0/1	R	[N/m <sup>2</sup> ]		[N/m <sup>2</sup> ]	[N/m <sup>2</sup> ]			
0	2.30		2.3	14000	87	1	1	153000000	0.3	2.06E+08	58800000	1500	kh(i)=	0.00
2.3	2.80		0.5	14000	87	1	1	153000000	0.3	2.06E+08	58800000	1500	kh(i)=	5.96
2.8	4.30		1.5	19370	85	1	1	127400000	0.3	1.72E+08	49000000	1500	kh(i)=	7.26
4.3	13.80		9.5	20000	65	0	>1	4700000	0.45	18000000	1600000	1140	kh(i)=	5.01

## Metodi di calcolo della capacità portante

## Verifica di capacità portante pali

La verifica di capacità portante del palo viene eseguita raffrontando la portanza di progetto (Rd) con la sollecitazione di progetto (Ed), valutata come sforzo normale agente alla sommità del palo, compreso il peso proprio del palo. La portanza di progetto (Rd) è pari alla portanza verticale calcolata, mediante una formulazione analitica, divisa per opportuni fattori di sicurezza parziali.

La portanza verticale complessiva calcolata è data dalla somma del contributo laterale+punta, o del solo contributo laterale nel caso di palo in trazione.

La **capacità portante laterale** viene calcolata con una formulazione statica, in funzione della coesione e dell'attrito laterale dei terreni incontrati lungo il fusto del palo, valutata nel punto medio di ciascuno strato omogeneo presente. Il valore complessivo laterale è data dalla sommatoria:

$$P_v = \sum_i (\alpha \cdot c + k_0 \cdot p_v \cdot \tan \varphi) \cdot S_i$$

dove si sono indicati con:

k0 il coefficiente di spinta a riposo dell'i-esimo terreno della stratigrafia

p<sub>v</sub>= Sum gamma<sub>i</sub>\*h<sub>i</sub>, la pressione litostatica verticale efficace nel punto di calcolo

po=k0 \* p<sub>v</sub>, la pressione litostatica orizzontale efficace nel punto di calcolo

c, phi la coesione e l'angolo di attrito interno dell'i-esimo terreno

alpha il coefficiente di adesione della coesione all'interfaccia terreno-pali (usualmente tra 0.5÷0.8)

D il diametro di perforazione del palo

Si la superficie laterale dell'i-esimo tratto di calcolo (Pi \* D \* h<sub>i</sub>)

La **capacità portante di punta del palo** viene presa pari al prodotto tra la pressione limite di rottura in punta palo, dichiarata espressamente o calcolata con formule analitiche di letteratura, e l'area della punta del palo. Nei pali in cui si è calcolata la pressione limite con formule analitiche in funzione della stratigrafia sottostante la punta del palo, questa viene calcolata utilizzando la formulazione proposta da Vesic per la capacità portante alla punta dei pali.

Con tale formulazione i fattori di capacità portante sono:

$$N'_q = \frac{3e^{(\pi/2 - \phi) \tan \phi}}{3 - \sin \phi} \cdot \left[ \lg \left( 45 + \frac{\phi}{2} \right) \right]^2 \cdot I_{rr} \left[ \frac{4 \sin \phi}{3(1 + \sin \phi)} \right]$$

$$N'_c = (N'_q - 1) \cdot \cot \phi$$

L'indice di rigidezza ridotto Irr tiene conto della deformazione volumetrica eps<sub>v</sub> raggiunta dal terreno in condizioni prossime alla rottura e riduce l'indice di rigidezza Ir teorico. Secondo la formulazione proposta da Vesic quest'ultimo è pari al rapporto tra modulo di elasticità tangenziale G e resistenza al taglio del terreno (Fondazioni, J.E.Bowles).

$$I_r = \frac{G}{c + q \cdot \tan \varphi}$$

$$I_{rr} = \frac{I_r}{1 + \varepsilon \cdot I_r}$$

Il valore di portanza alla punta è quindi:

$$P_{pu} = A_p \cdot [c \cdot N'_c + \eta \cdot q \cdot (N'_q - 1)]$$

dove si sono indicati con:

$A_p$ , l'area della punta del palo

$c$ ,  $\varphi$  la coesione e l'angolo di attrito interno del terreno sottostante la punta

$\eta$ , coefficiente indicato da Vesic, dato da:  $(1 + 2 \cdot K_0)/3$

$q$  sforzo verticale efficace (pressione geostatica) agente alla profondità della punta

A favore di sicurezza tale formulazione trascura il termine  $N'_q$  e considera il peso proprio del palo.

In condizioni non drenate ( $c=c_u$  e  $\varphi=0$ ) il termine  $N'_q$  diventa pari a 1, mentre il termine  $N'_c$  viene assunto pari all'usuale valore (9) utilizzato per pali. In tali condizioni la portanza alla punta si semplifica in:

$$P_{pu} = A_p \cdot [9 \cdot c_u]$$

La verifica viene condotta, se sono presenti i dati necessari al calcolo, sia a breve che a lungo termine; negli elaborati viene riportato il valore peggiore trovato. Per avere solo verifiche a breve termine (in condizioni non drenate) si utilizza un suolo di progetto con  $\varphi=0$  e  $c_u>0$ . Per avere solo verifiche a lungo termine (in condizioni drenate) si utilizzi un suolo di progetto con  $\varphi>0$  e  $c_u=0$ . In tutti gli altri casi vengono condotte entrambe le verifiche, rispettivamente in funzione di  $c_u$  e di  $\varphi$ ,  $c'$ .

**La verifica di capacità portante dei pali come gruppo** viene eseguita, se richiesta nelle opzioni di verifica dei pali, contestualmente alle verifiche strutturali del palo e riportata nella relazione di calcolo. Viene fatta raffrontando la portanza di progetto ( $R_d$ ) con la sollecitazione di progetto ( $E_d$ ), valutata come sommatoria dello sforzo normale agente alla sommità di ciascun palo del gruppo, compreso il peso proprio dei pali. La portanza di progetto ( $R_d$ ) è pari alla sommatoria della portanza verticale calcolata, che è quella mostrata nelle proprietà di ogni palo inserito, divisa per opportuni fattori di sicurezza parziali; la portanza così ottenuta viene poi moltiplicata per il fattore di efficienza del gruppo calcolato. Nel caso di gruppo infisso in terreno coesivo viene anche calcolata la portanza del gruppo come blocco unico (fondazione equivalente alla Terzaghi-Peck).

Ciascun palo interagisce con il terreno presente lateralmente e sotto la punta, ed anche con i pali adiacenti; vi è quindi una mutua interazione, che dipende dalla lunghezza e dal diametro dei pali. Pali posti ad un interasse minore di 2 diametri ( $i<2D$ ) interagiscono fortemente, tendendo a comportarsi come un palo unico; per contro pali posti ad interasse  $i>10D$  ai fini pratici non si influenzano più. Nelle usuali strutture si utilizzano spaziature  $i/D$  comprese tra 3 e 10.

In termini di resistenza l'interazione può invece produrre sia un aumento che una diminuzione della capacità portante della palificata; si definisce **Efficienza** della palificata il moltiplicatore da applicare alla sommatoria delle portanze riferite ai pali singoli, per ottenere la portata  $P$  nel comportamento come gruppo:

$$E_{gruppo} = \frac{P_{gruppo}}{\sum P_{palo}}$$

Il valore di efficienza per portanza dipende prevalentemente dalla disposizione geometrica dei pali e dalla natura dei terreni. Su terreni granulari sciolti l'addensamento prodotto con la costruzione o l'infissione dei pali stessi, e l'interazione tra essi migliora le caratteristiche e nel complesso la risposta dell'ammasso, portando a riscontrare sperimentalmente efficienze anche  $>1$ . Nelle verifiche su questo tipo di terreni è consuetudine adottare cautelativamente  $E=1$ .

Su terreni eminentemente coesivi, come argille molli NC, si riscontrano invece efficienze minori dell'unità, con valore che cala rapidamente al diminuire del rapporto interasse/diametro; tipicamente si ottengono efficienze dei gruppi di 0.6-0.7.

L'efficienza del gruppo può essere dichiarata dall'utente nelle opzioni di verifica, oppure può essere calcolata automaticamente dal programma. In quest'ultimo caso viene posta cautelativamente pari ad 1 nei terreni incoerenti, mentre nei terreni coesivi viene stimata mediante la formula empirica di Converse-Labarre:

$$E_{gruppo} = 1 - \frac{\varphi}{90^\circ} \cdot \frac{[(m-1) \cdot n + (n-1) \cdot m]}{n \cdot m}$$

dove  $\theta^\circ = \arctan(d/i)$  ed  $m, n$  è il numero di righe e colonne in cui è disposta la palificata. Per disposizioni non regolari dei pali viene trovato il rettangolo di fondazione equivalente e viene trovata la disposizione  $n, m$  con pali equispaziati che meglio approssima quella data.

**La verifica di capacità portante trasversale dei pali** viene calcolata dal programma con la **formulazione di Broms**, in funzione della geometria, delle condizioni di vincolo in testa, del terreno considerato agente attorno al palo, della sollecitazione agente e della conseguente resistenza esibita dal palo stesso; per quest'ultimo motivo la verifica per i pali in c.a. è possibile solo dopo averli armati. In particolare la teoria di Broms prevede le seguenti ipotesi:

- palo in condizione di equilibrio limite plastico;
- suolo omogeneo, cioè proprietà costanti con la profondità;
- rottura in condizioni non drenate su suolo eminentemente coesivo ( $c=c_u$  e  $\varphi=0$ ), oppure in condizioni drenate su suolo incoerente ( $c'=0$  e  $\varphi \neq 0$ );
- in condizioni ND (non drenate) si assume una resistenza limite del terreno costante, a partire da  $1.5d$  di profondità, e pari a  $9c_{ud}$ ;
- in condizioni D (drenate) si assume una resistenza limite del terreno linearmente crescente con la profondità, e pari a  $3k_p \gamma z d$ , dove  $k_p$  rappresenta il coefficiente di spinta passiva del terreno;
- sono possibili i casi di palo libero di ruotare in testa o con rotazione di testa impedita.

Il carico limite trasversale  $H_{max}$  è il valore che porta in rottura il terreno sull'intera altezza del palo (palo corto), oppure formazione di una cerniera plastica in sommità del palo (palo intermedio), oppure formazione di due cerniere plastiche, in sommità e ad una certa profondità del palo (palo lungo), con terreno al limite plastico in tale tratto.

Dalle ipotesi suindicate la teoria ricava l'insieme di formule che consentono di determinare il carico limite  $H_{max}$  per azioni trasversali, il momento massimo  $M_{max}$  lungo il fusto, o alternativamente la profondità di formazione delle cerniere plastiche. Si determina quindi anche il tipo di comportamento del palo, tra corto, intermedio o lungo.

**La valutazione dei cedimenti dei pali** può essere letta dagli spostamenti dei nodi in testa ai pali, in questo caso gli abbassamenti ottenuti sono strettamente legati alle molle di Winkler con le quali è stato modellato il palo.

In alternativa la valutazione dei cedimenti teorici dei pali viene eseguita, se richiesta nelle preferenze del suolo, con le formulazioni geotecniche descritte a seguire.

La valutazione dei cedimenti dei pali è complessa, sia per la natura non lineare, anisotropa e multifase dei terreni che per l'interazione tra il fusto del palo stesso, la punta, ed il terreno che lo circonda. Il calcolo rigoroso, specie in situazioni geotecniche complesse, è possibile solo con modelli ad elementi finiti molto sofisticati, contenenti numerosi parametri di difficile determinazione. Tuttavia, nella maggior parte dei casi comuni, si ritiene accettabile l'uso di formulazioni in forma chiusa di natura teorica o empirica, come metodi basati sulla teoria dell'elasticità o sulle curve di trasferimento.

In merito ai primi, numerosi autori hanno proposto negli anni metodi sempre più sofisticati, basati comunque sull'integrazione della soluzione elastica di Boussinesq per il carico concentrato; Mindlin ha proposto la soluzione per carico concentrato posto all'interno di un semispazio omogeneo e isotropo, Geddes ha integrato tale soluzione sulla forma cilindrica dei pali, ricavando soluzioni per il caso di carico agente alla punta e carico uniformemente distribuito sulla superficie laterale (attrito uniforme) o crescente con la profondità (attrito linearmente crescente).

Sismicad implementa un metodo recente basato sulla teoria dell'elasticità, proposto dal prof. Wang. Tale metodo permette il calcolo analitico per la valutazione di spostamenti e tensioni indotte in un semispazio omogeneo, elastico e anisotropo (tra orizzontale e verticale), dovuto a vari tipi di carico; in particolare, mediante funzioni integrali specifiche, è possibile ricavare la soluzione per carico concentrato alla punta o carico lungo il fusto, quest'ultimo con distribuzione costante (dovuto ad attrito laterale uniforme), distribuzione triangolare crescente con la profondità (dovuto ad attrito laterale linearmente crescente), distribuzione parabolica con la profondità (dovuto ad attrito laterale non linearmente crescente). Si può quindi valutare lo spostamento indotto da uno di questi tipi di carico in un qualunque punto del semispazio omogeneo; inoltre, essendo in campo elastico, è possibile studiare un caso di carico più complesso per sovrapposizione degli effetti. Questo consente ad esempio di conoscere l'abbassamento teoricamente indotto in qualunque punto della superficie ad opera di più pali; chiaramente il carico dei pali più vicini al punto di calcolo sarà quello con maggiore influenza sull'abbassamento.

***Nel caso in esame le molle di Winkler sono state tarate col metodo di Viggiani e la lettura degli abbassamenti in testa al palo ha mostrato valori massimi dell'ordine di 5 mm.***

***I cedimenti calcolati col metodo geotecnico hanno prodotto cedimenti dell'ordine di 20 mm.***

***Entrambe le metodologie di calcolo hanno mostrato cedimenti ammissibili, ma ai fini delle verifiche si terranno in considerazione quelli relativi al metodo geotecnico che sono più cautelativi.***

***Si rimanda al relativo paragrafo per i dettagli.***

## 8 Verifiche delle fondazioni

*Verifiche delle fondazioni: contiene la descrizione degli stati limite considerati, gli approcci e le combinazioni di calcolo adottate; vengono poi elencate le pressioni e gli spostamenti massimi e minimi raggiunti nei diversi SL e le verifiche condotte sulle fondazioni presenti, superficiali e profonde.*

Le verifiche nei confronti degli Stati Limite ultimi SLU strutturali (STR) e geotecnici (GEO) sono state effettuate applicando la combinazione (A1+M1+R3) di coefficienti parziali prevista dall'approccio 2:

DA1.2 - Approccio 2:

- Combinazione 1:(A1+M1+R3)

Le verifiche strutturali delle fondazioni in combinazioni sismiche sono state condotte in campo sostanzialmente elastico.

### 8.1 Verifiche pali

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

**Filo:** numero del filo (se assegnato).

**Ind.:** indice del palo.

**Xp:** coordinata x del palo che ha prodotto la verifica peggiore. [cm]

**Yp:** coordinata y del palo che ha prodotto la verifica peggiore. [cm]

**yR trasversale:** coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza trasversale.

**LRF:** fattore di riduzione per liquefazione.

**Comb.:** combinazione peggiore.

**Cnd:** condizione di calcolo: D calcolo condotto per la condizione drenata e terreno incoerente, ND calcolo condotto per la condizione non drenata e terreno eminentemente coesivo.

**Rd:** resistenza trasversale di progetto. [daN]

**Ed (T):** azione trasversale di progetto. [daN]

**C.S.:** coefficiente di sicurezza Rd/Ed.

**Verifica:** stato di verifica.

**Tipo:** tipologia del palo o micropalo : TL a testa libera, TI testa incastrata.

**L.frs.:** larghezza del fronte di spinta. [cm]

**L.tr.lib.:** lunghezza del tratto libero. [cm]

**L.tr.inf.:** lunghezza del tratto infisso nel terreno. [cm]

**Coes.:** coesione non drenata di progetto. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Fi:** angolo di attrito interno di progetto. [deg]

**P.spec:** peso specifico del terreno di progetto. [daN/cm<sup>3</sup>]

**T max:** sforzo trasversale massimo al collasso. [daN]

**Mecc.coll.:** meccanismo di collasso: PC palo corto (nessuna cerniera), PI palo intermedio (una cerniera), PL\_L palo lungo libero (cerniera lungo il fusto), PL\_V palo lungo vincolato (doppia cerniera).

**M.plast.sup.:** momento di plasticizzazione della cerniera plastica superiore o momento massimo lungo il fusto in caso di palo corto. [daN\*cm]

**Quota sup.:** quota cerniera plastica superiore o quota del momento massimo lungo il fusto in caso di palo corto. [cm]

**N sup.:** sforzo normale di calcolo alla quota superiore. [daN]

**M.plast.inf.:** momento di plasticizzazione della cerniera plastica inferiore. [daN\*cm]

**Quota inf.:** quota cerniera plastica inferiore. [cm]

**N inf.:** sforzo normale di calcolo alla quota inferiore. [daN]

**yR laterale:** coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza laterale.

**yR punta:** coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta.

**Pl,d:** portanza laterale di progetto. [daN]

**Pp,d:** portanza di punta di progetto. [daN]

**Def.vol:** deformazione volumetrica (usata per formula portanza punta secondo Vesic).

**Cnd:** resistenza valutata per condizione a breve o lungo termine (BT - LT).

**N:** sforzo normale in testa. [daN]

**Ed:** azione totale di progetto. [daN]

**Rd:** resistenza totale di progetto. [daN]

**C.S.:** coefficiente di sicurezza.

### 4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P1

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P1	1	-90	-90	1.3	1	SLU 24	D	13251.6	744.1	17.81	Si
P1	2	90	-90	1.3	1	SLU 24	D	13064.2	755.8	17.28	Si
P1	3	90	90	1.3	1	SLU 29	D	12995	817.5	15.9	Si
P1	4	-90	90	1.3	1	SLU 29	D	13321.8	859.2	15.51	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P1	1	-90	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	24118	PLV	2654912	-230	-21242	2276323	-472.1	2189
P1	2	90	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	23777	PLV	2577149	-230	-16429	2270551	-470.4	2547
P1	3	90	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	23651	PLV	2548578	-230	-14661	2268430	-469.8	2678
P1	4	-90	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	24246	PLV	2684195	-230	-23055	2278495	-472.8	2055

Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P1	1	-90	-90	1.3	1	SLV FO 11	D	9753.6	4428.5	2.2	Si
P1	2	90	-90	1.3	1	SLV FO 8	D	9443.9	6671.2	1.42	Si
P1	3	90	90	1.3	1	SLV FO 9	D	10180.5	7258.6	1.4	Si
P1	4	-90	90	1.3	1	SLV FO 6	D	10573.2	5066.1	2.09	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P1	1	-90	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	17752	PLV	1554626	-230	12543	1704941	-437.7	4071
P1	2	90	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	17188	PLV	1444174	-230	18768	1695301	-434.4	4614
P1	3	90	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	18529	PLV	1709784	-230	3798	1718381	-442.2	3313
P1	4	-90	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	19243	PLV	1855082	-230	-4777	1729488	-446.3	2687

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P1, indice 1, coordinate -90, -90

Palo di plinto a filo P1, indice 2, coordinate 90, -90

Palo di plinto a filo P1, indice 3, coordinate 90, 90

Palo di plinto a filo P1, indice 4, coordinate -90, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 39 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -108620

Peso dei pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1.3

Carico totale di progetto (Ed) = -134349

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza =  $1.48 > 1$  - SODDISFATTA

Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P1, indice 1, coordinate -90, -90

Palo di plinto a filo P1, indice 2, coordinate 90, -90

Palo di plinto a filo P1, indice 3, coordinate 90, 90

Palo di plinto a filo P1, indice 4, coordinate -90, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 5 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -82272

Peso dei pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -102064

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza =  $1.95 > 1$  - SODDISFATTA

Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

## Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO

### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P1, indice 1, coordinate -90, -90

Palo di plinto a filo P1, indice 2, coordinate 90, -90

Palo di plinto a filo P1, indice 3, coordinate 90, 90

Palo di plinto a filo P1, indice 4, coordinate -90, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 5 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -83737

Peso dei pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -103529

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza =  $1.92 > 1$  - SODDISFATTA

#### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

## 4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P2

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

#### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P2	1	-90	2444	1.3	1	SLU 29	D	13321.8	859.3	15.5	Si
P2	2	90	2444	1.3	1	SLU 29	D	12994.9	817.5	15.9	Si
P2	3	90	2624	1.3	1	SLU 25	D	13064.1	755.7	17.29	Si
P2	4	-90	2624	1.3	1	SLU 25	D	13251.6	744	17.81	Si

#### Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P2	1	-90	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	24246	PLV	2684175	-230	-23053	2278494	-472.8	2055
P2	2	90	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	23651	PLV	2548551	-230	-14659	2268428	-469.8	2678
P2	3	90	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	23777	PLV	2577137	-230	-16429	2270550	-470.4	2547
P2	4	-90	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	24118	PLV	2654904	-230	-21242	2276322	-472.1	2190

#### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P2	1	-90	2444	1.3	1	SLV FO 7	D	10573.2	5066.1	2.09	Si
P2	2	90	2444	1.3	1	SLV FO 12	D	10180.6	7258.3	1.4	Si
P2	3	90	2624	1.3	1	SLV FO 5	D	9443.9	6670.8	1.42	Si
P2	4	-90	2624	1.3	1	SLV FO 10	D	9753.5	4428.4	2.2	Si

#### Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P2	1	-90	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	19243	PLV	1855090	-230	-4777	1729488	-446.3	2687
P2	2	90	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	18529	PLV	1709805	-230	3797	1718382	-442.2	3313
P2	3	90	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	17188	PLV	1444170	-230	18768	1695301	-434.4	4614
P2	4	-90	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	17751	PLV	1554601	-230	12544	1704939	-437.7	4071

## Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU

### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P2, indice 1, coordinate -90, 2444

Palo di plinto a filo P2, indice 2, coordinate 90, 2444

Palo di plinto a filo P2, indice 3, coordinate 90, 2624

Palo di plinto a filo P2, indice 4, coordinate -90, 2624

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 39 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -108620

Peso del pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1.3

Carico totale di progetto (Ed) = -134350

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza =  $1.48 > 1$  - SODDISFATTA

#### **Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

### **Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD**

#### **Gruppo costituito da 4 pali**

##### **Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P2, indice 1, coordinate -90, 2444

Palo di plinto a filo P2, indice 2, coordinate 90, 2444

Palo di plinto a filo P2, indice 3, coordinate 90, 2624

Palo di plinto a filo P2, indice 4, coordinate -90, 2624

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 8 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -82274

Peso del pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -102066

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza =  $1.95 > 1$  - SODDISFATTA

#### **Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

### **Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO**

#### **Gruppo costituito da 4 pali**

##### **Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P2, indice 1, coordinate -90, 2444

Palo di plinto a filo P2, indice 2, coordinate 90, 2444

Palo di plinto a filo P2, indice 3, coordinate 90, 2624

Palo di plinto a filo P2, indice 4, coordinate -90, 2624

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 8 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -83739

Peso del pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -103532

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza =  $1.92 > 1$  - SODDISFATTA

#### **Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

### **4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P3**

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

#### **Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo**

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P3	1	799	-90	1.3	1	SLU 24	D	13306.8	777.6	17.11	Si
P3	2	979	-90	1.3	1	SLU 74	D	13282.2	750.2	17.71	Si
P3	3	979	90	1.3	1	SLU 74	D	13042.3	760.7	17.15	Si
P3	4	799	90	1.3	1	SLU 24	D	13066.9	801.4	16.3	Si

**Parametri utilizzati nel calcolo**

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P3	1	799	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	24218	PLV	2677905	-230	-22665	2278029	-472.6	2084
P3	2	979	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	24174	PLV	2667684	-230	-22033	2277270	-472.4	2131
P3	3	979	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	23737	PLV	2568100	-230	-15869	2269879	-470.2	2588
P3	4	799	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	23782	PLV	2578291	-230	-16500	2270636	-470.4	2541

**Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo**

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P3	1	799	-90	1.3	1	SLV FO 11	D	9853.8	5907.8	1.67	Si
P3	2	979	-90	1.3	1	SLV FO 8	D	9650.5	6838.1	1.41	Si
P3	3	979	90	1.3	1	SLV FO 9	D	10340.1	7410.2	1.4	Si
P3	4	799	90	1.3	1	SLV FO 6	D	10556.8	6634.9	1.59	Si

**Parametri utilizzati nel calcolo**

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P3	1	799	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	17934	PLV	1590763	-230	10506	1708093	-438.8	3893
P3	2	979	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	17564	PLV	1517656	-230	14626	1701716	-436.6	4252
P3	3	979	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	18819	PLV	1768595	-230	429	1722635	-443.9	3073
P3	4	799	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	19213	PLV	1848943	-230	-4407	1729001	-446.1	2715

**Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU**

**Gruppo costituito da 4 pali**

**Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P3, indice 1, coordinate 799, -90  
Palo di plinto a filo P3, indice 2, coordinate 979, -90  
Palo di plinto a filo P3, indice 3, coordinate 979, 90  
Palo di plinto a filo P3, indice 4, coordinate 799, 90  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 39 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -133068  
Peso dei pali = 19792  
Fattore parziale del peso dei pali = 1.3  
Carico totale di progetto (Ed) = -158797  
Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769  
Coefficiente di sicurezza = 1.25 > 1 - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

**Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD**

**Gruppo costituito da 4 pali**

**Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P3, indice 1, coordinate 799, -90  
Palo di plinto a filo P3, indice 2, coordinate 979, -90  
Palo di plinto a filo P3, indice 3, coordinate 979, 90  
Palo di plinto a filo P3, indice 4, coordinate 799, 90  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 9 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -91996  
Peso dei pali = 19792  
Fattore parziale del peso dei pali = 1  
Carico totale di progetto (Ed) = -111788  
Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769  
Coefficiente di sicurezza = 1.78 > 1 - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P3, indice 1, coordinate 799, -90  
Palo di plinto a filo P3, indice 2, coordinate 979, -90  
Palo di plinto a filo P3, indice 3, coordinate 979, 90  
Palo di plinto a filo P3, indice 4, coordinate 799, 90  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 9 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -93021  
Peso dei pali = 19792  
Fattore parziale del peso dei pali = 1  
Carico totale di progetto (Ed) = -112813  
Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769  
Coefficiente di sicurezza = 1.76 > 1 - SODDISFATTA

Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 700Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P4

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P4	1	799	2444	1.3	1	SLU 25	D	13066.9	801.4	16.31	Si
P4	2	979	2444	1.3	1	SLU 75	D	13042.2	760.8	17.14	Si
P4	3	979	2624	1.3	1	SLU 75	D	13282.3	750.3	17.7	Si
P4	4	799	2624	1.3	1	SLU 25	D	13306.8	777.5	17.11	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P4	1	799	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	23782	PLV	2578303	-230	-16501	2270637	-470.4	2541
P4	2	979	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	23737	PLV	2568079	-230	-15868	2269878	-470.2	2588
P4	3	979	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	24174	PLV	2667695	-230	-22033	2277271	-472.4	2131
P4	4	799	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	24218	PLV	2677905	-230	-22665	2278029	-472.6	2084

Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P4	1	799	2444	1.3	1	SLV FO 7	D	10556.7	6634.9	1.59	Si
P4	2	979	2444	1.3	1	SLV FO 12	D	10340.1	7409.9	1.4	Si
P4	3	979	2624	1.3	1	SLV FO 5	D	9650.6	6837.6	1.41	Si
P4	4	799	2624	1.3	1	SLV FO 10	D	9853.9	5907.6	1.67	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P4	1	799	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	19213	PLV	1848923	-230	-4406	1729000	-446.1	2715
P4	2	979	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	18819	PLV	1768590	-230	429	1722634	-443.9	3073
P4	3	979	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	17564	PLV	1517682	-230	14625	1701718	-436.6	4252
P4	4	799	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	17934	PLV	1590769	-230	10506	1708093	-438.8	3893

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P4, indice 1, coordinate 799, 2444  
Palo di plinto a filo P4, indice 2, coordinate 979, 2444  
Palo di plinto a filo P4, indice 3, coordinate 979, 2624  
Palo di plinto a filo P4, indice 4, coordinate 799, 2624  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 39 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -133068  
Peso dei pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1.3  
 Carico totale di progetto (Ed) = -158798  
 Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769  
 Coefficiente di sicurezza = 1.25 > 1 - SODDISFATTA

#### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60  
 Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
 Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465  
 Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

### Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD

#### Gruppo costituito da 4 pali

##### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P4, indice 1, coordinate 799, 2444  
 Palo di plinto a filo P4, indice 2, coordinate 979, 2444  
 Palo di plinto a filo P4, indice 3, coordinate 979, 2624  
 Palo di plinto a filo P4, indice 4, coordinate 799, 2624  
 Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
 Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
 Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
 Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 12 per la condizione a breve termine (BT)  
 Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
 Sforzo normale complessivo = -91992  
 Peso del pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1  
 Carico totale di progetto (Ed) = -111784  
 Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769  
 Coefficiente di sicurezza = 1.78 > 1 - SODDISFATTA

#### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60  
 Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
 Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465  
 Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

### Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO

#### Gruppo costituito da 4 pali

##### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P4, indice 1, coordinate 799, 2444  
 Palo di plinto a filo P4, indice 2, coordinate 979, 2444  
 Palo di plinto a filo P4, indice 3, coordinate 979, 2624  
 Palo di plinto a filo P4, indice 4, coordinate 799, 2624  
 Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
 Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
 Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
 Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 12 per la condizione a breve termine (BT)  
 Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
 Sforzo normale complessivo = -93017  
 Peso del pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1  
 Carico totale di progetto (Ed) = -112809  
 Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769  
 Coefficiente di sicurezza = 1.76 > 1 - SODDISFATTA

#### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60  
 Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
 Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465  
 Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

### 4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P5

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

#### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P5	1	1688	-90	1.3	1	SLU 24	D	13312.3	834.7	15.95	Si
P5	2	1868	-90	1.3	1	SLU 74	D	13291.2	810.9	16.39	Si
P5	3	1868	90	1.3	1	SLU 74	D	13021.4	814.1	16	Si

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P5	4	1688	90	1.3	1	SLU 24	D	13042.7	846.2	15.41	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P5	1	1688	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	24228	PLV	2680226	-230	-22809	2278201	-472.7	2073
P5	2	1868	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	24190	PLV	2671427	-230	-22264	2277548	-472.5	2114
P5	3	1868	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	23699	PLV	2559486	-230	-15336	2269240	-470	2628
P5	4	1688	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	23738	PLV	2568284	-230	-15881	2269893	-470.2	2587

Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P5	1	1688	-90	1.3	1	SLV FO 11	D	9774.6	6247.5	1.56	Si
P5	2	1868	-90	1.3	1	SLV FO 8	D	9668	6813.4	1.42	Si
P5	3	1868	90	1.3	1	SLV FO 9	D	10346.1	7408.1	1.4	Si
P5	4	1688	90	1.3	1	SLV FO 6	D	10493	6965.7	1.51	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P5	1	1688	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	17790	PLV	1562203	-230	12116	1705602	-438	4033
P5	2	1868	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	17596	PLV	1523912	-230	14274	1702262	-436.8	4222
P5	3	1868	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	18830	PLV	1770790	-230	297	1722809	-443.9	3064
P5	4	1688	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	19097	PLV	1825202	-230	-2978	1727121	-445.5	2821

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P5, indice 1, coordinate 1688, -90  
Palo di plinto a filo P5, indice 2, coordinate 1868, -90  
Palo di plinto a filo P5, indice 3, coordinate 1868, 90  
Palo di plinto a filo P5, indice 4, coordinate 1688, 90  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 87 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -131561  
Peso dei pali = 19792  
Fattore parziale del peso dei pali = 1.3  
Carico totale di progetto (Ed) = -157291  
Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769  
Coefficiente di sicurezza = 1.26 > 1 - SODDISFATTA

Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 700Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P5, indice 1, coordinate 1688, -90  
Palo di plinto a filo P5, indice 2, coordinate 1868, -90  
Palo di plinto a filo P5, indice 3, coordinate 1868, 90  
Palo di plinto a filo P5, indice 4, coordinate 1688, 90  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 5 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -92678  
Peso dei pali = 19792  
Fattore parziale del peso dei pali = 1  
Carico totale di progetto (Ed) = -112470  
Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769  
Coefficiente di sicurezza = 1.77 > 1 - SODDISFATTA

Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 700Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

## Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO

### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P5, indice 1, coordinate 1688, -90  
 Palo di plinto a filo P5, indice 2, coordinate 1868, -90  
 Palo di plinto a filo P5, indice 3, coordinate 1868, 90  
 Palo di plinto a filo P5, indice 4, coordinate 1688, 90  
 Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
 Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
 Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
 Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 5 per la condizione a breve termine (BT)  
 Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
 Sforzo normale complessivo = -93670  
 Peso dei pali = 19792  
 Fattore parziale del peso dei pali = 1  
 Carico totale di progetto (Ed) = -113462  
 Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769  
 Coefficiente di sicurezza =  $1.75 > 1$  - SODDISFATTA

#### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60  
 Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
 Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465  
 Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

## 4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P6

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

#### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P6	1	1688	2444	1.3	1	SLU 25	D	13042.7	846.2	15.41	Si
P6	2	1868	2444	1.3	1	SLU 75	D	13021.3	814.2	15.99	Si
P6	3	1868	2624	1.3	1	SLU 75	D	13291.2	811	16.39	Si
P6	4	1688	2624	1.3	1	SLU 25	D	13312.3	834.7	15.95	Si

#### Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coef.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P6	1	1688	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	23738	PLV	2568278	-230	-15880	2269892	-470.2	2587
P6	2	1868	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	23699	PLV	2559461	-230	-15335	2269238	-470	2628
P6	3	1868	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	24190	PLV	2671421	-230	-22264	2277548	-472.5	2114
P6	4	1688	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	24228	PLV	2680223	-230	-22809	2278201	-472.7	2073

#### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P6	1	1688	2444	1.3	1	SLV FO 7	D	10492.9	6965.6	1.51	Si
P6	2	1868	2444	1.3	1	SLV FO 12	D	10346.1	7407.7	1.4	Si
P6	3	1868	2624	1.3	1	SLV FO 5	D	9667.9	6813	1.42	Si
P6	4	1688	2624	1.3	1	SLV FO 10	D	9774.7	6247.3	1.56	Si

#### Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coef.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P6	1	1688	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	19097	PLV	1825190	-230	-2978	1727120	-445.5	2821
P6	2	1868	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	18830	PLV	1770810	-230	296	1722810	-443.9	3064
P6	3	1868	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	17596	PLV	1523902	-230	14274	1702261	-436.8	4222
P6	4	1688	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	17790	PLV	1562207	-230	12115	1705603	-438	4033

## Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU

### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P6, indice 1, coordinate 1688, 2444  
 Palo di plinto a filo P6, indice 2, coordinate 1868, 2444  
 Palo di plinto a filo P6, indice 3, coordinate 1868, 2624  
 Palo di plinto a filo P6, indice 4, coordinate 1688, 2624  
 Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
 Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
 Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
 Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 87 per la condizione a breve termine (BT)  
 Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
 Sforzo normale complessivo = -131562  
 Peso dei pali = 19792  
 Fattore parziale del peso dei pali = 1.3  
 Carico totale di progetto (Ed) = -157292

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769  
Coefficiente di sicurezza = 1.26 > 1 - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 700Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

**Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD**

**Gruppo costituito da 4 pali**

**Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P6, indice 1, coordinate 1688, 2444  
Palo di plinto a filo P6, indice 2, coordinate 1868, 2444  
Palo di plinto a filo P6, indice 3, coordinate 1868, 2624  
Palo di plinto a filo P6, indice 4, coordinate 1688, 2624  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 8 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -92682  
Peso del pali = 19792  
Fattore parziale del peso dei pali = 1  
Carico totale di progetto (Ed) = -112474  
Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769  
Coefficiente di sicurezza = 1.77 > 1 - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 700Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

**Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO**

**Gruppo costituito da 4 pali**

**Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P6, indice 1, coordinate 1688, 2444  
Palo di plinto a filo P6, indice 2, coordinate 1868, 2444  
Palo di plinto a filo P6, indice 3, coordinate 1868, 2624  
Palo di plinto a filo P6, indice 4, coordinate 1688, 2624  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 8 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -93675  
Peso del pali = 19792  
Fattore parziale del peso dei pali = 1  
Carico totale di progetto (Ed) = -113467  
Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769  
Coefficiente di sicurezza = 1.75 > 1 - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 700Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

**4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P7**

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

**Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo**

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P7	1	2577	-90	1.3	1	SLU 24	D	13307.2	893.4	14.89	Si
P7	2	2757	-90	1.3	1	SLU 74	D	13288.2	875	15.19	Si
P7	3	2757	90	1.3	1	SLU 24	D	12960.8	873.8	14.83	Si
P7	4	2577	90	1.3	1	SLU 24	D	13008.2	897.2	14.5	Si

**Parametri utilizzati nel calcolo**

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P7	1	2577	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	24219	PLV	2678076	-230	-22676	2278041	-472.6	2083
P7	2	2757	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	24184	PLV	2670160	-230	-22186	2277454	-472.5	2119
P7	3	2757	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	23589	PLV	2534494	-230	-13789	2267384	-469.5	2743
P7	4	2577	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	23675	PLV	2554044	-230	-14999	2268836	-469.9	2653

**Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo**

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P7	1	2577	-90	1.3	1	SLV FO 11	D	9706.4	6757.2	1.44	Si
P7	2	2757	-90	1.3	1	SLV FO 8	D	9692.1	6961.6	1.39	Si
P7	3	2757	90	1.3	1	SLV FO 9	D	10341.2	7507.7	1.38	Si
P7	4	2577	90	1.3	1	SLV FO 6	D	10416.1	7390.3	1.41	Si

**Parametri utilizzati nel calcolo**

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P7	1	2577	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	17666	PLV	1537689	-230	13497	1703464	-437.2	4154
P7	2	2757	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	17640	PLV	1532548	-230	13787	1703015	-437.1	4179
P7	3	2757	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	18821	PLV	1768988	-230	405	1722666	-443.9	3072
P7	4	2577	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	18957	PLV	1796670	-230	-1261	1724860	-444.7	2948

**Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU****Gruppo costituito da 4 pali****Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P7, indice 1, coordinate 2577, -90

Palo di plinto a filo P7, indice 2, coordinate 2757, -90

Palo di plinto a filo P7, indice 3, coordinate 2757, 90

Palo di plinto a filo P7, indice 4, coordinate 2577, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 87 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -134582

Peso dei pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1.3

Carico totale di progetto (Ed) = -160312

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza =  $1.24 > 1$  - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

**Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD****Gruppo costituito da 4 pali****Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P7, indice 1, coordinate 2577, -90

Palo di plinto a filo P7, indice 2, coordinate 2757, -90

Palo di plinto a filo P7, indice 3, coordinate 2757, 90

Palo di plinto a filo P7, indice 4, coordinate 2577, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 9 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -91282

Peso dei pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -111074

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza =  $1.79 > 1$  - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P7, indice 1, coordinate 2577, -90  
Palo di plinto a filo P7, indice 2, coordinate 2757, -90  
Palo di plinto a filo P7, indice 3, coordinate 2757, 90  
Palo di plinto a filo P7, indice 4, coordinate 2577, 90  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 9 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -92059  
Peso dei pali = 19792  
Fattore parziale del peso dei pali = 1  
Carico totale di progetto (Ed) = -111851  
Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769  
Coefficiente di sicurezza = 1.78 > 1 - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**  
Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 700Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P8

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P8	1	2577	2444	1.3	1	SLU 25	D	13008.2	897.4	14.5	Si
P8	2	2757	2444	1.3	1	SLU 25	D	12960.8	873.9	14.83	Si
P8	3	2757	2624	1.3	1	SLU 75	D	13288.2	875.1	15.18	Si
P8	4	2577	2624	1.3	1	SLU 25	D	13307.2	893.6	14.89	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P8	1	2577	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	23675	PLV	2554041	-230	-14999	2268835	-469.9	2653
P8	2	2757	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	23589	PLV	2534488	-230	-13789	2267383	-469.5	2743
P8	3	2757	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	24185	PLV	2670170	-230	-22187	2277455	-472.5	2119
P8	4	2577	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	24219	PLV	2678093	-230	-22677	2278043	-472.6	2083

Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P8	1	2577	2444	1.3	1	SLV FO 7	D	10416.2	7389.9	1.41	Si
P8	2	2757	2444	1.3	1	SLV FO 12	D	10341.2	7507.1	1.38	Si
P8	3	2757	2624	1.3	1	SLV FO 5	D	9692.1	6961	1.39	Si
P8	4	2577	2624	1.3	1	SLV FO 10	D	9706.3	6756.7	1.44	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P8	1	2577	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	18957	PLV	1796718	-230	-1264	1724864	-444.7	2948
P8	2	2757	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	18821	PLV	1768998	-230	405	1722667	-443.9	3072
P8	3	2757	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	17640	PLV	1532543	-230	13787	1703015	-437.1	4179
P8	4	2577	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	17665	PLV	1537633	-230	13500	1703459	-437.2	4154

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P8, indice 1, coordinate 2577, 2444  
Palo di plinto a filo P8, indice 2, coordinate 2757, 2444  
Palo di plinto a filo P8, indice 3, coordinate 2757, 2624  
Palo di plinto a filo P8, indice 4, coordinate 2577, 2624  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 87 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -134582  
Peso dei pali = 19792  
Fattore parziale del peso dei pali = 1.3  
Carico totale di progetto (Ed) = -160312

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza = 1.24 > 1 - SODDISFATTA

### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

### Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD

#### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P8, indice 1, coordinate 2577, 2444

Palo di plinto a filo P8, indice 2, coordinate 2757, 2444

Palo di plinto a filo P8, indice 3, coordinate 2757, 2624

Palo di plinto a filo P8, indice 4, coordinate 2577, 2624

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 12 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -91283

Peso del pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -111075

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza = 1.79 > 1 - SODDISFATTA

### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

### Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO

#### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P8, indice 1, coordinate 2577, 2444

Palo di plinto a filo P8, indice 2, coordinate 2757, 2444

Palo di plinto a filo P8, indice 3, coordinate 2757, 2624

Palo di plinto a filo P8, indice 4, coordinate 2577, 2624

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 12 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -92060

Peso del pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -111852

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza = 1.78 > 1 - SODDISFATTA

### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

## 4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P9

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P9	1	3466	-90	1.3	1	SLU 55	D	15448.1	1477	10.46	Si
P9	2	3646	-90	1.3	1	SLU 55	D	15563.3	1490	10.45	Si
P9	3	3646	90	1.3	1	SLU 55	D	15832.5	1482.8	10.68	Si
P9	4	3466	90	1.3	1	SLU 55	D	15755.2	1469.8	10.72	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P9	1	3466	-90	TI	60	0	950	0	23	0.002	28116	PLV	3289585	-230	-18648	2942332	-491.4	3488
P9	2	3646	-90	TI	60	0	950	0	23	0.002	28325	PLV	3341449	-230	-21954	2947540	-492.4	3156
P9	3	3646	90	TI	60	0	950	0	23	0.002	28815	PLV	3461002	-230	-32286	2963702	-494.7	2126
P9	4	3466	90	TI	60	0	950	0	23	0.002	28675	PLV	3426890	-230	-28980	2958541	-494	2455

Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P9	1	3466	-90	1.3	1	SLV FO 11	D	11011.8	7362.3	1.5	Si
P9	2	3646	-90	1.3	1	SLV FO 8	D	11211	7495.1	1.5	Si
P9	3	3646	90	1.3	1	SLV FO 9	D	12065.3	7599.2	1.59	Si
P9	4	3466	90	1.3	1	SLV FO 11	D	12988.4	8138.1	1.6	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P9	1	3466	-90	TI	60	0	950	0	23	0.002	20041	PLV	1850985	-230	18023	2047050	-450.7	6134
P9	2	3646	-90	TI	60	0	950	0	23	0.002	20404	PLV	1927089	-230	13428	2054239	-452.7	5671
P9	3	3646	90	TI	60	0	950	0	23	0.002	21959	PLV	2260219	-230	-7598	2087047	-461	3557
P9	4	3466	90	TI	60	0	950	0	23	0.002	23639	PLV	2632297	-230	-32661	2126018	-469.7	1047

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P9, indice 1, coordinate 3466, -90

Palo di plinto a filo P9, indice 2, coordinate 3646, -90

Palo di plinto a filo P9, indice 3, coordinate 3646, 90

Palo di plinto a filo P9, indice 4, coordinate 3466, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 87 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -162114

Peso dei pali = 26861

Fattore parziale del peso dei pali = 1.3

Carico totale di progetto (Ed) = -197033

Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934

Coefficiente di sicurezza =  $1.37 > 1$  - SODDISFATTA

Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 950Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P9, indice 1, coordinate 3466, -90

Palo di plinto a filo P9, indice 2, coordinate 3646, -90

Palo di plinto a filo P9, indice 3, coordinate 3646, 90

Palo di plinto a filo P9, indice 4, coordinate 3466, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 6 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -122254

Peso dei pali = 26861

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -149115

Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934

Coefficiente di sicurezza =  $1.81 > 1$  - SODDISFATTA

Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 950Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

## Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO

### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P9, indice 1, coordinate 3466, -90  
 Palo di plinto a filo P9, indice 2, coordinate 3646, -90  
 Palo di plinto a filo P9, indice 3, coordinate 3646, 90  
 Palo di plinto a filo P9, indice 4, coordinate 3466, 90  
 Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
 Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
 Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
 Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 6 per la condizione a breve termine (BT)  
 Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
 Sforzo normale complessivo = -124151  
 Peso del pali = 26861  
 Fattore parziale del peso dei pali = 1  
 Carico totale di progetto (Ed) = -151011  
 Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934  
 Coefficiente di sicurezza =  $1.79 > 1$  - SODDISFATTA

#### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60  
 Lunghezza infissa media = 950 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
 Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093  
 Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

## 4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P10

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

#### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P10	1	3466	2444	1.3	1	SLU 54	D	15755.2	1469.5	10.72	Si
P10	2	3646	2444	1.3	1	SLU 54	D	15832.4	1482.5	10.68	Si
P10	3	3646	2624	1.3	1	SLU 54	D	15563.4	1489.7	10.45	Si
P10	4	3466	2624	1.3	1	SLU 54	D	15448.2	1476.7	10.46	Si

#### Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coef.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P10	1	3466	2444	TI	60	0	950	0	23	0.002	28674	PLV	3426889	-230	-28980	2958541	-494	2455
P10	2	3646	2444	TI	60	0	950	0	23	0.002	28815	PLV	3460988	-230	-32284	2963700	-494.7	2126
P10	3	3646	2624	TI	60	0	950	0	23	0.002	28325	PLV	3341468	-230	-21956	2947542	-492.4	3156
P10	4	3466	2624	TI	60	0	950	0	23	0.002	28116	PLV	3289625	-230	-18651	2942336	-491.4	3488

#### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P10	1	3466	2444	1.3	1	SLV FO 10	D	12988.5	8137.7	1.6	Si
P10	2	3646	2444	1.3	1	SLV FO 12	D	12065.2	7599	1.59	Si
P10	3	3646	2624	1.3	1	SLV FO 5	D	11211	7494.8	1.5	Si
P10	4	3466	2624	1.3	1	SLV FO 10	D	11011.9	7362	1.5	Si

#### Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coef.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P10	1	3466	2444	TI	60	0	950	0	23	0.002	23639	PLV	2632339	-230	-32664	2126023	-469.7	1047
P10	2	3646	2444	TI	60	0	950	0	23	0.002	21959	PLV	2260201	-230	-7597	2087045	-461	3557
P10	3	3646	2624	TI	60	0	950	0	23	0.002	20404	PLV	1927104	-230	13427	2054240	-452.7	5671
P10	4	3466	2624	TI	60	0	950	0	23	0.002	20042	PLV	1851046	-230	18019	2047056	-450.7	6133

## Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU

### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P10, indice 1, coordinate 3466, 2444  
 Palo di plinto a filo P10, indice 2, coordinate 3646, 2444  
 Palo di plinto a filo P10, indice 3, coordinate 3646, 2624  
 Palo di plinto a filo P10, indice 4, coordinate 3466, 2624  
 Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
 Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
 Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
 Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 87 per la condizione a breve termine (BT)  
 Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
 Sforzo normale complessivo = -162114  
 Peso del pali = 26861  
 Fattore parziale del peso dei pali = 1.3  
 Carico totale di progetto (Ed) = -197032

Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934  
Coefficiente di sicurezza = 1.37 > 1 - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 950Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

**Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD**

**Gruppo costituito da 4 pali**

**Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P10, indice 1, coordinate 3466, 2444  
Palo di plinto a filo P10, indice 2, coordinate 3646, 2444  
Palo di plinto a filo P10, indice 3, coordinate 3646, 2624  
Palo di plinto a filo P10, indice 4, coordinate 3466, 2624  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 7 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -122239  
Peso del pali = 26861  
Fattore parziale del peso dei pali = 1  
Carico totale di progetto (Ed) = -149100  
Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934  
Coefficiente di sicurezza = 1.81 > 1 - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 950Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

**Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO**

**Gruppo costituito da 4 pali**

**Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P10, indice 1, coordinate 3466, 2444  
Palo di plinto a filo P10, indice 2, coordinate 3646, 2444  
Palo di plinto a filo P10, indice 3, coordinate 3646, 2624  
Palo di plinto a filo P10, indice 4, coordinate 3466, 2624  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 7 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -124133  
Peso del pali = 26861  
Fattore parziale del peso dei pali = 1  
Carico totale di progetto (Ed) = -150993  
Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934  
Coefficiente di sicurezza = 1.79 > 1 - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 950Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

**4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P11**

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

**Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo**

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P11	1	4355	-90	1.3	1	SLU 74	D	15862.7	1200.4	13.21	Si
P11	2	4535	-90	1.3	1	SLU 24	D	15847.5	1185.4	13.37	Si
P11	3	4535	90	1.3	1	SLU 24	D	15583.8	1185.4	13.15	Si
P11	4	4355	90	1.3	1	SLU 74	D	15606.3	1205.1	12.95	Si

**Parametri utilizzati nel calcolo**

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P11	1	4355	-90	TI	60	0	950	0	23	0.002	28870	PLV	3474359	-230	-33580	2965723	-494.9	1997
P11	2	4535	-90	TI	60	0	950	0	23	0.002	28843	PLV	3467666	-230	-32932	2964711	-494.8	2061
P11	3	4535	90	TI	60	0	950	0	23	0.002	28363	PLV	3350698	-230	-22544	2948469	-492.6	3097
P11	4	4355	90	TI	60	0	950	0	23	0.002	28403	PLV	3360853	-230	-23191	2949488	-492.8	3032

**Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo**

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P11	1	4355	-90	1.3	1	SLV FO 11	D	11086.2	6833.2	1.62	Si
P11	2	4535	-90	1.3	1	SLV FO 8	D	11243.8	6321.4	1.78	Si
P11	3	4535	90	1.3	1	SLV FO 9	D	11974.2	7135	1.68	Si
P11	4	4355	90	1.3	1	SLV FO 6	D	11925.5	7657.7	1.56	Si

**Parametri utilizzati nel calcolo**

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P11	1	4355	-90	TI	60	0	950	0	23	0.002	20177	PLV	1879341	-230	16311	2049729	-451.5	5961
P11	2	4535	-90	TI	60	0	950	0	23	0.002	20464	PLV	1939684	-230	12667	2055428	-453	5594
P11	3	4535	90	TI	60	0	950	0	23	0.002	21793	PLV	2224175	-230	-5276	2083429	-460.2	3790
P11	4	4355	90	TI	60	0	950	0	23	0.002	21704	PLV	2204949	-230	-4038	2081499	-459.7	3915

**Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU****Gruppo costituito da 4 pali****Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P11, indice 1, coordinate 4355, -90

Palo di plinto a filo P11, indice 2, coordinate 4535, -90

Palo di plinto a filo P11, indice 3, coordinate 4535, 90

Palo di plinto a filo P11, indice 4, coordinate 4355, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 84 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -159023

Peso dei pali = 26861

Fattore parziale del peso dei pali = 1.3

Carico totale di progetto (Ed) = -193942

Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934

Coefficiente di sicurezza =  $1.39 > 1$  - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 950 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

**Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD****Gruppo costituito da 4 pali****Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P11, indice 1, coordinate 4355, -90

Palo di plinto a filo P11, indice 2, coordinate 4535, -90

Palo di plinto a filo P11, indice 3, coordinate 4535, 90

Palo di plinto a filo P11, indice 4, coordinate 4355, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 6 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -120856

Peso dei pali = 26861

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -147717

Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934

Coefficiente di sicurezza =  $1.83 > 1$  - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 950 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

## Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO

### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P11, indice 1, coordinate 4355, -90  
 Palo di plinto a filo P11, indice 2, coordinate 4535, -90  
 Palo di plinto a filo P11, indice 3, coordinate 4535, 90  
 Palo di plinto a filo P11, indice 4, coordinate 4355, 90  
 Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
 Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
 Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
 Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 6 per la condizione a breve termine (BT)  
 Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
 Sforzo normale complessivo = -122564  
 Peso del pali = 26861  
 Fattore parziale del peso dei pali = 1  
 Carico totale di progetto (Ed) = -149425  
 Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934  
 Coefficiente di sicurezza = 1.81 > 1 - SODDISFATTA

#### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60  
 Lunghezza infissa media = 950 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
 Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093  
 Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

## 4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P12

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

#### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P12	1	4355	2444	1.3	1	SLU 75	D	15606.3	1205.1	12.95	Si
P12	2	4535	2444	1.3	1	SLU 25	D	15583.8	1185.4	13.15	Si
P12	3	4535	2624	1.3	1	SLU 25	D	15847.5	1185.4	13.37	Si
P12	4	4355	2624	1.3	1	SLU 75	D	15862.7	1200.4	13.21	Si

#### Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coef.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P12	1	4355	2444	TI	60	0	950	0	23	0.002	28404	PLV	3360863	-230	-23192	2949489	-492.8	3032
P12	2	4535	2444	TI	60	0	950	0	23	0.002	28363	PLV	3350691	-230	-22544	2948468	-492.6	3097
P12	3	4535	2624	TI	60	0	950	0	23	0.002	28843	PLV	3467667	-230	-32932	2964711	-494.8	2061
P12	4	4355	2624	TI	60	0	950	0	23	0.002	28870	PLV	3474363	-230	-33581	2965724	-494.9	1997

#### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P12	1	4355	2444	1.3	1	SLV FO 7	D	11925.6	7657.4	1.56	Si
P12	2	4535	2444	1.3	1	SLV FO 12	D	11974.2	7134.7	1.68	Si
P12	3	4535	2624	1.3	1	SLV FO 5	D	11243.8	6321.2	1.78	Si
P12	4	4355	2624	1.3	1	SLV FO 10	D	11086.2	6832.9	1.62	Si

#### Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coef.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P12	1	4355	2444	TI	60	0	950	0	23	0.002	21705	PLV	2204971	-230	-4039	2081501	-459.7	3914
P12	2	4535	2444	TI	60	0	950	0	23	0.002	21793	PLV	2224170	-230	-5276	2083429	-460.2	3790
P12	3	4535	2624	TI	60	0	950	0	23	0.002	20464	PLV	1939674	-230	12668	2055427	-453	5594
P12	4	4355	2624	TI	60	0	950	0	23	0.002	20177	PLV	1879334	-230	16311	2049728	-451.5	5961

## Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU

### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P12, indice 1, coordinate 4355, 2444  
 Palo di plinto a filo P12, indice 2, coordinate 4535, 2444  
 Palo di plinto a filo P12, indice 3, coordinate 4535, 2624  
 Palo di plinto a filo P12, indice 4, coordinate 4355, 2624  
 Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
 Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
 Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
 Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 85 per la condizione a breve termine (BT)  
 Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
 Sforzo normale complessivo = -159022  
 Peso del pali = 26861  
 Fattore parziale del peso dei pali = 1.3  
 Carico totale di progetto (Ed) = -193941

Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934

Coefficiente di sicurezza = 1.39 > 1 - SODDISFATTA

### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 950 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

### Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD

#### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P12, indice 1, coordinate 4355, 2444

Palo di plinto a filo P12, indice 2, coordinate 4535, 2444

Palo di plinto a filo P12, indice 3, coordinate 4535, 2624

Palo di plinto a filo P12, indice 4, coordinate 4355, 2624

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 7 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -120858

Peso del pali = 26861

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -147719

Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934

Coefficiente di sicurezza = 1.83 > 1 - SODDISFATTA

### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 950 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

### Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO

#### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P12, indice 1, coordinate 4355, 2444

Palo di plinto a filo P12, indice 2, coordinate 4535, 2444

Palo di plinto a filo P12, indice 3, coordinate 4535, 2624

Palo di plinto a filo P12, indice 4, coordinate 4355, 2624

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 7 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -122566

Peso del pali = 26861

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -149427

Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934

Coefficiente di sicurezza = 1.81 > 1 - SODDISFATTA

### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 950 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

## 4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P13

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P13	1	5244	-90	1.3	1	SLU 74	D	15875	1255.2	12.65	Si
P13	2	5424	-90	1.3	1	SLU 24	D	15858.6	1232	12.87	Si
P13	3	5424	90	1.3	1	SLU 24	D	15587.4	1236.3	12.61	Si
P13	4	5244	90	1.3	1	SLU 74	D	15611.9	1265.7	12.33	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P13	1	5244	-90	TI	60	0	950	0	23	0.002	28893	PLV	3479839	-230	-34111	2966552	-495	1944
P13	2	5424	-90	TI	60	0	950	0	23	0.002	28863	PLV	3472551	-230	-33405	2965450	-494.9	2014
P13	3	5424	90	TI	60	0	950	0	23	0.002	28369	PLV	3352299	-230	-22646	2948629	-492.6	3087
P13	4	5244	90	TI	60	0	950	0	23	0.002	28414	PLV	3363361	-230	-23351	2949740	-492.8	3016

Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P13	1	5244	-90	1.3	1	SLV FO 11	D	11031.6	7018.5	1.57	Si
P13	2	5424	-90	1.3	1	SLV FO 8	D	11278.6	6184.8	1.82	Si
P13	3	5424	90	1.3	1	SLV FO 9	D	12006.2	6979.1	1.72	Si
P13	4	5244	90	1.3	1	SLV FO 6	D	11899.9	7729.8	1.54	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P13	1	5244	-90	TI	60	0	950	0	23	0.002	20077	PLV	1858525	-230	17568	2047762	-450.9	6088
P13	2	5424	-90	TI	60	0	950	0	23	0.002	20527	PLV	1953081	-230	11859	2056693	-453.4	5513
P13	3	5424	90	TI	60	0	950	0	23	0.002	21851	PLV	2236799	-230	-6089	2084697	-460.5	3709
P13	4	5244	90	TI	60	0	950	0	23	0.002	21658	PLV	2194852	-230	-3387	2080486	-459.5	3980

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P13, indice 1, coordinate 5244, -90

Palo di plinto a filo P13, indice 2, coordinate 5424, -90

Palo di plinto a filo P13, indice 3, coordinate 5424, 90

Palo di plinto a filo P13, indice 4, coordinate 5244, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 34 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -157589

Peso dei pali = 26861

Fattore parziale del peso dei pali = 1.3

Carico totale di progetto (Ed) = -192507

Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934

Coefficiente di sicurezza =  $1.4 > 1$  - SODDISFATTA

Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 950Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P13, indice 1, coordinate 5244, -90

Palo di plinto a filo P13, indice 2, coordinate 5424, -90

Palo di plinto a filo P13, indice 3, coordinate 5424, 90

Palo di plinto a filo P13, indice 4, coordinate 5244, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 6 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -120570

Peso dei pali = 26861

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -147430

Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934

Coefficiente di sicurezza =  $1.83 > 1$  - SODDISFATTA

Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 950Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

## Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO

### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P13, indice 1, coordinate 5244, -90

Palo di plinto a filo P13, indice 2, coordinate 5424, -90

Palo di plinto a filo P13, indice 3, coordinate 5424, 90

Palo di plinto a filo P13, indice 4, coordinate 5244, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 6 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -122372

Peso del pali = 26861

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -149232

Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934

Coefficiente di sicurezza =  $1.81 > 1$  - SODDISFATTA

#### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 950 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

## 4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P14

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

#### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P14	1	5244	2444	1.3	1	SLU 75	D	15612	1265.4	12.34	Si
P14	2	5424	2444	1.3	1	SLU 25	D	15587.4	1236.2	12.61	Si
P14	3	5424	2624	1.3	1	SLU 25	D	15858.6	1231.9	12.87	Si
P14	4	5244	2624	1.3	1	SLU 75	D	15875	1254.8	12.65	Si

#### Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coef.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P14	1	5244	2444	TI	60	0	950	0	23	0.002	28414	PLV	3363414	-230	-23355	2949746	-492.8	3015
P14	2	5424	2444	TI	60	0	950	0	23	0.002	28369	PLV	3352318	-230	-22647	2948631	-492.6	3086
P14	3	5424	2624	TI	60	0	950	0	23	0.002	28863	PLV	3472557	-230	-33406	2965451	-494.9	2014
P14	4	5244	2624	TI	60	0	950	0	23	0.002	28893	PLV	3479833	-230	-34111	2966551	-495	1944

#### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P14	1	5244	2444	1.3	1	SLV FO 7	D	11900	7729.5	1.54	Si
P14	2	5424	2444	1.3	1	SLV FO 12	D	12006.3	6978.9	1.72	Si
P14	3	5424	2624	1.3	1	SLV FO 5	D	11278.5	6184.8	1.82	Si
P14	4	5244	2624	1.3	1	SLV FO 10	D	11031.5	7018.2	1.57	Si

#### Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coef.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P14	1	5244	2444	TI	60	0	950	0	23	0.002	21658	PLV	2194905	-230	-3391	2080491	-459.5	3980
P14	2	5424	2444	TI	60	0	950	0	23	0.002	21851	PLV	2236838	-230	-6092	2084700	-460.5	3708
P14	3	5424	2624	TI	60	0	950	0	23	0.002	20527	PLV	1953010	-230	11863	2056686	-453.4	5513
P14	4	5244	2624	TI	60	0	950	0	23	0.002	20077	PLV	1858492	-230	17570	2047759	-450.9	6088

## Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU

### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P14, indice 1, coordinate 5244, 2444

Palo di plinto a filo P14, indice 2, coordinate 5424, 2444

Palo di plinto a filo P14, indice 3, coordinate 5424, 2624

Palo di plinto a filo P14, indice 4, coordinate 5244, 2624

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 35 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -157591

Peso del pali = 26861

Fattore parziale del peso dei pali = 1.3

Carico totale di progetto (Ed) = -192510

Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934  
Coefficiente di sicurezza = 1.4 > 1 - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 950Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

**Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD**

**Gruppo costituito da 4 pali**

**Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P14, indice 1, coordinate 5244, 2444  
Palo di plinto a filo P14, indice 2, coordinate 5424, 2444  
Palo di plinto a filo P14, indice 3, coordinate 5424, 2624  
Palo di plinto a filo P14, indice 4, coordinate 5244, 2624  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 7 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -120578  
Peso del pali = 26861  
Fattore parziale del peso dei pali = 1  
Carico totale di progetto (Ed) = -147439  
Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934  
Coefficiente di sicurezza = 1.83 > 1 - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 950Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

**Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO**

**Gruppo costituito da 4 pali**

**Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P14, indice 1, coordinate 5244, 2444  
Palo di plinto a filo P14, indice 2, coordinate 5424, 2444  
Palo di plinto a filo P14, indice 3, coordinate 5424, 2624  
Palo di plinto a filo P14, indice 4, coordinate 5244, 2624  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 7 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -122381  
Peso del pali = 26861  
Fattore parziale del peso dei pali = 1  
Carico totale di progetto (Ed) = -149242  
Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934  
Coefficiente di sicurezza = 1.81 > 1 - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 950Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

**4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P15**

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

**Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo**

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P15	1	6133	-90	1.3	1	SLU 55	D	15455.9	1713.1	9.02	Si
P15	2	6313	-90	1.3	1	SLU 55	D	15278.9	1534.5	9.96	Si
P15	3	6313	90	1.3	1	SLU 55	D	15682.5	1422.4	11.03	Si
P15	4	6133	90	1.3	1	SLU 55	D	15800.9	1613.5	9.79	Si

**Parametri utilizzati nel calcolo**

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P15	1	6133	-90	TI	60	0	950	0	23	0.002	28130	PLV	3293099	-230	-18872	2942685	-491.5	3466
P15	2	6313	-90	TI	60	0	950	0	23	0.002	27808	PLV	3213766	-230	-13815	2934716	-490	3974
P15	3	6313	90	TI	60	0	950	0	23	0.002	28542	PLV	3394857	-230	-25875	2953695	-493.4	2764
P15	4	6133	90	TI	60	0	950	0	23	0.002	28758	PLV	3447037	-230	-30932	2961590	-494.4	2260

**Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo**Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P15	1	6133	-90	1.3	1	SLV FO 11	D	10820.6	8121.2	1.33	Si
P15	2	6313	-90	1.3	1	SLV FO 8	D	11026.9	5508.9	2	Si
P15	3	6313	90	1.3	1	SLV FO 4	D	11506.2	5504.6	2.09	Si
P15	4	6133	90	1.3	1	SLV FO 6	D	11887.6	8067.7	1.47	Si

**Parametri utilizzati nel calcolo**

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P15	1	6133	-90	TI	60	0	950	0	23	0.002	19693	PLV	1778603	-230	22393	2040209	-448.8	6574
P15	2	6313	-90	TI	60	0	950	0	23	0.002	20069	PLV	1856741	-230	17675	2047594	-450.9	6099
P15	3	6313	90	TI	60	0	950	0	23	0.002	20941	PLV	2041056	-230	6520	2065037	-455.6	4975
P15	4	6133	90	TI	60	0	950	0	23	0.002	21635	PLV	2190020	-230	-3076	2080000	-459.3	4011

**Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU****Gruppo costituito da 4 pali****Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P15, indice 1, coordinate 6133, -90

Palo di plinto a filo P15, indice 2, coordinate 6313, -90

Palo di plinto a filo P15, indice 3, coordinate 6313, 90

Palo di plinto a filo P15, indice 4, coordinate 6133, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 34 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -138639

Peso dei pali = 26861

Fattore parziale del peso dei pali = 1.3

Carico totale di progetto (Ed) = -173557

Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934

Coefficiente di sicurezza =  $1.56 > 1$  - SODDISFATTA**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 950 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

**Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD****Gruppo costituito da 4 pali****Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P15, indice 1, coordinate 6133, -90

Palo di plinto a filo P15, indice 2, coordinate 6313, -90

Palo di plinto a filo P15, indice 3, coordinate 6313, 90

Palo di plinto a filo P15, indice 4, coordinate 6133, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 14 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -115011

Peso dei pali = 26861

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -141872

Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934

Coefficiente di sicurezza =  $1.9 > 1$  - SODDISFATTA**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 950 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P15, indice 1, coordinate 6133, -90  
Palo di plinto a filo P15, indice 2, coordinate 6313, -90  
Palo di plinto a filo P15, indice 3, coordinate 6313, 90  
Palo di plinto a filo P15, indice 4, coordinate 6133, 90  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 14 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -117672  
Peso del pali = 26861  
Fattore parziale del peso dei pali = 1  
Carico totale di progetto (Ed) = -144533  
Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934  
Coefficiente di sicurezza =  $1.87 > 1$  - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**  
Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 950Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P16

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P16	1	6133	2444	1.3	1	SLU 54	D	15800.9	1613.5	9.79	Si
P16	2	6313	2444	1.3	1	SLU 54	D	15682.5	1422.5	11.02	Si
P16	3	6313	2624	1.3	1	SLU 54	D	15278.9	1534.5	9.96	Si
P16	4	6133	2624	1.3	1	SLU 54	D	15456	1713.1	9.02	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P16	1	6133	2444	TI	60	0	950	0	23	0.002	28758	PLV	3447049	-230	-30934	2961592	-494.4	2260
P16	2	6313	2444	TI	60	0	950	0	23	0.002	28542	PLV	3394853	-230	-25875	2953694	-493.4	2764
P16	3	6313	2624	TI	60	0	950	0	23	0.002	27808	PLV	3213754	-230	-13814	2934715	-490	3974
P16	4	6133	2624	TI	60	0	950	0	23	0.002	28130	PLV	3293112	-230	-18873	2942686	-491.5	3465

Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P16	1	6133	2444	1.3	1	SLV FO 7	D	11887.6	8067.5	1.47	Si
P16	2	6313	2444	1.3	1	SLV FO 1	D	11506.2	5505	2.09	Si
P16	3	6313	2624	1.3	1	SLV FO 5	D	11026.9	5508.9	2	Si
P16	4	6133	2624	1.3	1	SLV FO 10	D	10820.7	8120.7	1.33	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P16	1	6133	2444	TI	60	0	950	0	23	0.002	21636	PLV	2190029	-230	-3076	2080001	-459.3	4011
P16	2	6313	2444	TI	60	0	950	0	23	0.002	20941	PLV	2041074	-230	6519	2065039	-455.6	4975
P16	3	6313	2624	TI	60	0	950	0	23	0.002	20069	PLV	1856726	-230	17676	2047592	-450.9	6099
P16	4	6133	2624	TI	60	0	950	0	23	0.002	19694	PLV	1778645	-230	22391	2040213	-448.8	6574

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P16, indice 1, coordinate 6133, 2444  
Palo di plinto a filo P16, indice 2, coordinate 6313, 2444  
Palo di plinto a filo P16, indice 3, coordinate 6313, 2624  
Palo di plinto a filo P16, indice 4, coordinate 6133, 2624  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 35 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -138637  
Peso del pali = 26861  
Fattore parziale del peso dei pali = 1.3  
Carico totale di progetto (Ed) = -173556

Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934

Coefficiente di sicurezza = 1.56 > 1 - SODDISFATTA

### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 950 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

### Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD

#### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P16, indice 1, coordinate 6133, 2444

Palo di plinto a filo P16, indice 2, coordinate 6313, 2444

Palo di plinto a filo P16, indice 3, coordinate 6313, 2624

Palo di plinto a filo P16, indice 4, coordinate 6133, 2624

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 15 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -115012

Peso del pali = 26861

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -141873

Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934

Coefficiente di sicurezza = 1.9 > 1 - SODDISFATTA

### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 950 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

### Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO

#### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P16, indice 1, coordinate 6133, 2444

Palo di plinto a filo P16, indice 2, coordinate 6313, 2444

Palo di plinto a filo P16, indice 3, coordinate 6313, 2624

Palo di plinto a filo P16, indice 4, coordinate 6133, 2624

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 15 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -117673

Peso del pali = 26861

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -144534

Resistenza totale di progetto (Rd) = 269934

Coefficiente di sicurezza = 1.87 > 1 - SODDISFATTA

### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 950 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 254093

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 211893

### 4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P17

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

#### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P17	1	7906.28	-90	1.3	1	SLU 24	D	13148.1	414.9	31.69	Si
P17	2	8086.28	-90	1.3	1	SLU 24	D	13095.7	468.1	27.98	Si
P17	3	8086.28	90	1.3	1	SLU 24	D	12958.9	433.1	29.92	Si
P17	4	7906.28	90	1.3	1	SLU 24	D	13011.6	375	34.7	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P17	1	7906.28	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	23930	PLV	2611918	-230	-18581	2273132	-471.2	2387
P17	2	8086.28	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	23834	PLV	2590199	-230	-17237	2271520	-470.7	2487
P17	3	8086.28	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	23585	PLV	2533740	-230	-13743	2267328	-469.4	2746
P17	4	7906.28	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	23681	PLV	2555459	-230	-15087	2268941	-469.9	2646

Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P17	1	7906.28	-90	1.3	1	SLV FO 11	D	9787.2	3091.7	3.17	Si
P17	2	8086.28	-90	1.3	1	SLV FO 8	D	9708.5	4288.7	2.26	Si
P17	3	8086.28	90	1.3	1	SLV FO 9	D	10412.1	4737.6	2.2	Si
P17	4	7906.28	90	1.3	1	SLV FO 6	D	10542	3390.1	3.11	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P17	1	7906.28	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	17813	PLV	1566720	-230	11861	1705996	-438.1	4011
P17	2	8086.28	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	17670	PLV	1538453	-230	13454	1703531	-437.3	4150
P17	3	8086.28	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	18950	PLV	1795186	-230	-1172	1724742	-444.6	2955
P17	4	7906.28	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	19186	PLV	1843426	-230	-4075	1728564	-446	2739

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P17, indice 1, coordinate 7906, -90

Palo di plinto a filo P17, indice 2, coordinate 8086, -90

Palo di plinto a filo P17, indice 3, coordinate 8086, 90

Palo di plinto a filo P17, indice 4, coordinate 7906, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 39 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -109286

Peso dei pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1.3

Carico totale di progetto (Ed) = -135015

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza =  $1.47 > 1$  - SODDISFATTA

Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P17, indice 1, coordinate 7906, -90

Palo di plinto a filo P17, indice 2, coordinate 8086, -90

Palo di plinto a filo P17, indice 3, coordinate 8086, 90

Palo di plinto a filo P17, indice 4, coordinate 7906, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 1 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -81433

Peso dei pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -101225

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza =  $1.96 > 1$  - SODDISFATTA

Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

## Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO

### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P17, indice 1, coordinate 7906, -90

Palo di plinto a filo P17, indice 2, coordinate 8086, -90

Palo di plinto a filo P17, indice 3, coordinate 8086, 90

Palo di plinto a filo P17, indice 4, coordinate 7906, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 1 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -82514

Peso dei pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -102306

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza =  $1.94 > 1$  - SODDISFATTA

#### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

## 4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P18

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

#### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P18	1	7906.28	2444	1.3	1	SLU 25	D	13011.6	375	34.7	Si
P18	2	8086.28	2444	1.3	1	SLU 25	D	12958.9	433.1	29.92	Si
P18	3	8086.28	2624	1.3	1	SLU 25	D	13095.7	468.2	27.97	Si
P18	4	7906.28	2624	1.3	1	SLU 25	D	13148.1	415	31.68	Si

#### Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P18	1	7906.28	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	23681	PLV	2555458	-230	-15087	2268940	-469.9	2646
P18	2	8086.28	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	23585	PLV	2533736	-230	-13742	2267327	-469.4	2746
P18	3	8086.28	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	23834	PLV	2590203	-230	-17237	2271520	-470.7	2487
P18	4	7906.28	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	23930	PLV	2611925	-230	-18582	2273133	-471.2	2387

#### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P18	1	7906.28	2444	1.3	1	SLV FO 7	D	10542	3390.1	3.11	Si
P18	2	8086.28	2444	1.3	1	SLV FO 12	D	10412.1	4737.4	2.2	Si
P18	3	8086.28	2624	1.3	1	SLV FO 5	D	9708.6	4288.5	2.26	Si
P18	4	7906.28	2624	1.3	1	SLV FO 10	D	9787.1	3091.8	3.17	Si

#### Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P18	1	7906.28	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	19186	PLV	1843434	-230	-4076	1728565	-446	2739
P18	2	8086.28	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	18950	PLV	1795194	-230	-1172	1724743	-444.6	2955
P18	3	8086.28	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	17670	PLV	1538466	-230	13454	1703532	-437.3	4150
P18	4	7906.28	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	17813	PLV	1566694	-230	11863	1705994	-438.1	4011

## Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU

### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P18, indice 1, coordinate 7906, 2444

Palo di plinto a filo P18, indice 2, coordinate 8086, 2444

Palo di plinto a filo P18, indice 3, coordinate 8086, 2624

Palo di plinto a filo P18, indice 4, coordinate 7906, 2624

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 39 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -109286

Peso dei pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1.3

Carico totale di progetto (Ed) = -135015

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769  
Coefficiente di sicurezza = 1.47 > 1 - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 700Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

**Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD**

**Gruppo costituito da 4 pali**

**Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P18, indice 1, coordinate 7906, 2444  
Palo di plinto a filo P18, indice 2, coordinate 8086, 2444  
Palo di plinto a filo P18, indice 3, coordinate 8086, 2624  
Palo di plinto a filo P18, indice 4, coordinate 7906, 2624  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 4 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -81432  
Peso del pali = 19792  
Fattore parziale del peso dei pali = 1  
Carico totale di progetto (Ed) = -101224  
Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769  
Coefficiente di sicurezza = 1.96 > 1 - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 700Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

**Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO**

**Gruppo costituito da 4 pali**

**Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P18, indice 1, coordinate 7906, 2444  
Palo di plinto a filo P18, indice 2, coordinate 8086, 2444  
Palo di plinto a filo P18, indice 3, coordinate 8086, 2624  
Palo di plinto a filo P18, indice 4, coordinate 7906, 2624  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 4 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -82513  
Peso del pali = 19792  
Fattore parziale del peso dei pali = 1  
Carico totale di progetto (Ed) = -102305  
Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769  
Coefficiente di sicurezza = 1.94 > 1 - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 700Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

**4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P19**

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

**Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo**

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P19	1	8795.28	-90	1.3	1	SLU 24	D	13194.4	396.4	33.29	Si
P19	2	8975.28	-90	1.3	1	SLU 24	D	13194.4	396.4	33.29	Si
P19	3	8975.28	90	1.3	1	SLU 24	D	13059.2	396.4	32.95	Si
P19	4	8795.28	90	1.3	1	SLU 24	D	13059.2	396.4	32.95	Si

**Parametri utilizzati nel calcolo**

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P19	1	8795.28	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	24014	PLV	2631129	-230	-19770	2274558	-471.6	2299
P19	2	8975.28	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	24014	PLV	2631130	-230	-19770	2274558	-471.6	2299
P19	3	8975.28	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	23768	PLV	2575117	-230	-16304	2270400	-470.4	2556
P19	4	8795.28	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	23768	PLV	2575116	-230	-16304	2270400	-470.4	2556

**Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo**Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P19	1	8795.28	-90	1.3	1	SLV FO 11	D	9924	4095	2.42	Si
P19	2	8975.28	-90	1.3	1	SLV FO 8	D	9924.1	4094.9	2.42	Si
P19	3	8975.28	90	1.3	1	SLV FO 9	D	10576.8	4500.4	2.35	Si
P19	4	8795.28	90	1.3	1	SLV FO 6	D	10576.8	4500.5	2.35	Si

**Parametri utilizzati nel calcolo**

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P19	1	8795.28	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	18062	PLV	1616177	-230	9074	1710308	-439.5	3768
P19	2	8975.28	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	18062	PLV	1616185	-230	9073	1710309	-439.5	3768
P19	3	8975.28	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	19250	PLV	1856435	-230	-4858	1729595	-446.3	2681
P19	4	8795.28	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	19250	PLV	1856437	-230	-4858	1729595	-446.3	2681

**Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU****Gruppo costituito da 4 pali****Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P19, indice 1, coordinate 8795, -90

Palo di plinto a filo P19, indice 2, coordinate 8975, -90

Palo di plinto a filo P19, indice 3, coordinate 8975, 90

Palo di plinto a filo P19, indice 4, coordinate 8795, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 39 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -130017

Peso dei pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1.3

Carico totale di progetto (Ed) = -155747

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza =  $1.28 > 1$  - SODDISFATTA**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

**Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD****Gruppo costituito da 4 pali****Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:**

Palo di plinto a filo P19, indice 1, coordinate 8795, -90

Palo di plinto a filo P19, indice 2, coordinate 8975, -90

Palo di plinto a filo P19, indice 3, coordinate 8975, 90

Palo di plinto a filo P19, indice 4, coordinate 8795, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 10 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -90223

Peso dei pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -110015

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza =  $1.81 > 1$  - SODDISFATTA**Parametri del gruppo di pali**

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P19, indice 1, coordinate 8795, -90  
Palo di plinto a filo P19, indice 2, coordinate 8975, -90  
Palo di plinto a filo P19, indice 3, coordinate 8975, 90  
Palo di plinto a filo P19, indice 4, coordinate 8795, 90  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 10 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -90682  
Peso del pali = 19792  
Fattore parziale del peso dei pali = 1  
Carico totale di progetto (Ed) = -110474  
Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769  
Coefficiente di sicurezza = 1.8 > 1 - SODDISFATTA

**Parametri del gruppo di pali**  
Diametro medio = 60  
Lunghezza infissa media = 700Efficienza considerata per il gruppo = 0.79  
Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465  
Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P20

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P20	1	8795.28	2444	1.3	1	SLU 25	D	13059.2	396.3	32.95	Si
P20	2	8975.28	2444	1.3	1	SLU 25	D	13059.2	396.3	32.95	Si
P20	3	8975.28	2624	1.3	1	SLU 25	D	13194.4	396.3	33.29	Si
P20	4	8795.28	2624	1.3	1	SLU 25	D	13194.4	396.3	33.29	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P20	1	8795.28	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	23768	PLV	2575119	-230	-16304	2270400	-470.4	2556
P20	2	8975.28	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	23768	PLV	2575118	-230	-16304	2270400	-470.4	2556
P20	3	8975.28	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	24014	PLV	2631127	-230	-19770	2274558	-471.6	2299
P20	4	8795.28	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	24014	PLV	2631128	-230	-19770	2274558	-471.6	2299

Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P20	1	8795.28	2444	1.3	1	SLV FO 7	D	10576.8	4500.3	2.35	Si
P20	2	8975.28	2444	1.3	1	SLV FO 12	D	10576.8	4500.4	2.35	Si
P20	3	8975.28	2624	1.3	1	SLV FO 5	D	9924.1	4094.9	2.42	Si
P20	4	8795.28	2624	1.3	1	SLV FO 10	D	9924.1	4094.8	2.42	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P20	1	8795.28	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	19250	PLV	1856429	-230	-4858	1729594	-446.3	2681
P20	2	8975.28	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	19250	PLV	1856433	-230	-4858	1729595	-446.3	2681
P20	3	8975.28	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	18062	PLV	1616185	-230	9073	1710309	-439.5	3768
P20	4	8795.28	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	18062	PLV	1616196	-230	9073	1710310	-439.5	3768

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P20, indice 1, coordinate 8795, 2444  
Palo di plinto a filo P20, indice 2, coordinate 8975, 2444  
Palo di plinto a filo P20, indice 3, coordinate 8975, 2624  
Palo di plinto a filo P20, indice 4, coordinate 8795, 2624  
Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15  
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35  
Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 39 per la condizione a breve termine (BT)  
Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali  
Sforzo normale complessivo = -130018  
Peso del pali = 19792  
Fattore parziale del peso dei pali = 1.3  
Carico totale di progetto (Ed) = -155748

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza = 1.28 > 1 - SODDISFATTA

### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

### Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD

#### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P20, indice 1, coordinate 8795, 2444

Palo di plinto a filo P20, indice 2, coordinate 8975, 2444

Palo di plinto a filo P20, indice 3, coordinate 8975, 2624

Palo di plinto a filo P20, indice 4, coordinate 8795, 2624

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 12 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -90222

Peso del pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -110014

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza = 1.81 > 1 - SODDISFATTA

### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

### Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO

#### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P20, indice 1, coordinate 8795, 2444

Palo di plinto a filo P20, indice 2, coordinate 8975, 2444

Palo di plinto a filo P20, indice 3, coordinate 8975, 2624

Palo di plinto a filo P20, indice 4, coordinate 8795, 2624

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 12 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -90680

Peso del pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -110472

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza = 1.8 > 1 - SODDISFATTA

### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

## 4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P21

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P21	1	9684.28	-90	1.3	1	SLU 24	D	13095.7	468.1	27.97	Si
P21	2	9864.28	-90	1.3	1	SLU 24	D	13148.1	415	31.68	Si
P21	3	9864.28	90	1.3	1	SLU 24	D	13011.6	375	34.7	Si
P21	4	9684.28	90	1.3	1	SLU 24	D	12958.9	433.1	29.92	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P21	1	9684.28	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	23834	PLV	2590201	-230	-17237	2271520	-470.7	2487
P21	2	9864.28	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	23930	PLV	2611922	-230	-18582	2273132	-471.2	2387
P21	3	9864.28	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	23681	PLV	2555458	-230	-15087	2268941	-469.9	2646
P21	4	9684.28	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	23585	PLV	2533736	-230	-13742	2267327	-469.4	2746

Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P21	1	9684.28	-90	1.3	1	SLV FO 11	D	9708.6	4288.7	2.26	Si
P21	2	9864.28	-90	1.3	1	SLV FO 8	D	9787.2	3091.8	3.17	Si
P21	3	9864.28	90	1.3	1	SLV FO 9	D	10542	3390.1	3.11	Si
P21	4	9684.28	90	1.3	1	SLV FO 6	D	10412.1	4737.5	2.2	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P21	1	9684.28	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	17670	PLV	1538462	-230	13454	1703531	-437.3	4150
P21	2	9864.28	-90	TI	60	0	700	0	23	0.002	17813	PLV	1566706	-230	11862	1705995	-438.1	4011
P21	3	9864.28	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	19186	PLV	1843436	-230	-4076	1728565	-446	2739
P21	4	9684.28	90	TI	60	0	700	0	23	0.002	18950	PLV	1795182	-230	-1171	1724742	-444.6	2955

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P21, indice 1, coordinate 9684, -90

Palo di plinto a filo P21, indice 2, coordinate 9864, -90

Palo di plinto a filo P21, indice 3, coordinate 9864, 90

Palo di plinto a filo P21, indice 4, coordinate 9684, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 37 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -109290

Peso del pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1.3

Carico totale di progetto (Ed) = -135019

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza =  $1.47 > 1$  - SODDISFATTA

Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD

Gruppo costituito da 4 pali

Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P21, indice 1, coordinate 9684, -90

Palo di plinto a filo P21, indice 2, coordinate 9864, -90

Palo di plinto a filo P21, indice 3, coordinate 9864, 90

Palo di plinto a filo P21, indice 4, coordinate 9684, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 14 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -81431

Peso del pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -101223

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza =  $1.96 > 1$  - SODDISFATTA

Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

## Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO

### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P21, indice 1, coordinate 9684, -90

Palo di plinto a filo P21, indice 2, coordinate 9864, -90

Palo di plinto a filo P21, indice 3, coordinate 9864, 90

Palo di plinto a filo P21, indice 4, coordinate 9684, 90

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 14 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -82512

Peso dei pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -102304

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza =  $1.94 > 1$  - SODDISFATTA

#### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

## 4 pali "Trivellato D60" di plinto su pali filo P22

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

#### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P22	1	9684.28	2444	1.3	1	SLU 25	D	12958.9	433.1	29.92	Si
P22	2	9864.28	2444	1.3	1	SLU 25	D	13011.6	375	34.7	Si
P22	3	9864.28	2624	1.3	1	SLU 25	D	13148.1	415	31.69	Si
P22	4	9684.28	2624	1.3	1	SLU 25	D	13095.7	468.1	27.97	Si

#### Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P22	1	9684.28	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	23585	PLV	2533739	-230	-13743	2267328	-469.4	2746
P22	2	9864.28	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	23681	PLV	2555458	-230	-15087	2268941	-469.9	2646
P22	3	9864.28	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	23930	PLV	2611920	-230	-18581	2273132	-471.2	2387
P22	4	9684.28	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	23834	PLV	2590202	-230	-17237	2271520	-470.7	2487

#### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
P22	1	9684.28	2444	1.3	1	SLV FO 7	D	10412.1	4737.4	2.2	Si
P22	2	9864.28	2444	1.3	1	SLV FO 12	D	10541.9	3390.1	3.11	Si
P22	3	9864.28	2624	1.3	1	SLV FO 5	D	9787.2	3091.7	3.17	Si
P22	4	9684.28	2624	1.3	1	SLV FO 10	D	9708.6	4288.5	2.26	Si

#### Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
P22	1	9684.28	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	18950	PLV	1795198	-230	-1172	1724743	-444.6	2955
P22	2	9864.28	2444	TI	60	0	700	0	23	0.002	19186	PLV	1843426	-230	-4075	1728564	-446	2739
P22	3	9864.28	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	17813	PLV	1566708	-230	11862	1705995	-438.1	4011
P22	4	9684.28	2624	TI	60	0	700	0	23	0.002	17670	PLV	1538458	-230	13454	1703531	-437.3	4150

## Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLU

### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P22, indice 1, coordinate 9684, 2444

Palo di plinto a filo P22, indice 2, coordinate 9864, 2444

Palo di plinto a filo P22, indice 3, coordinate 9864, 2624

Palo di plinto a filo P22, indice 4, coordinate 9684, 2624

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLU 37 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -109290

Peso dei pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1.3

Carico totale di progetto (Ed) = -135020

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza = 1.47 > 1 - SODDISFATTA

### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

## Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLD

### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P22, indice 1, coordinate 9684, 2444

Palo di plinto a filo P22, indice 2, coordinate 9864, 2444

Palo di plinto a filo P22, indice 3, coordinate 9864, 2624

Palo di plinto a filo P22, indice 4, coordinate 9684, 2624

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLD 15 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -81433

Peso del pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -101225

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza = 1.96 > 1 - SODDISFATTA

### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

## Verifica di capacità portante dei gruppi di pali per la famiglia SLV FO

### Gruppo costituito da 4 pali

#### Verifica di capacità portante verticale riferita al gruppo di pali:

Palo di plinto a filo P22, indice 1, coordinate 9684, 2444

Palo di plinto a filo P22, indice 2, coordinate 9864, 2444

Palo di plinto a filo P22, indice 3, coordinate 9864, 2624

Palo di plinto a filo P22, indice 4, coordinate 9684, 2624

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Verifica peggiore condotta in combinazione SLV FO 15 per la condizione a breve termine (BT)

Portanza minima ottenuta valutando il gruppo come somma di pali

Sforzo normale complessivo = -82514

Peso del pali = 19792

Fattore parziale del peso dei pali = 1

Carico totale di progetto (Ed) = -102306

Resistenza totale di progetto (Rd) = 198769

Coefficiente di sicurezza = 1.94 > 1 - SODDISFATTA

### Parametri del gruppo di pali

Diametro medio = 60

Lunghezza infissa media = 700 Efficienza considerata per il gruppo = 0.79

Portanza laterale complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 165465

Portanza alla punta complessiva dei pali, al netto dell'efficienza = 181431

## Trivellato D60 filo 91

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

## Verifica di capacità portante per la famiglia SLU

### Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Peso del palo = 4948 \* 1.3

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR laterale	yR punta	Pl,d	Pp,d	Def.vol	Comb.	Cnd	N	Ed	Rd	C.S.	Verifica
91	-	3556	823.23	1.15	1.35	27812	25400	0.0947	SLU 5	LT	-34010	-40442	53213	1.32	Si

### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
91	-	3556	823.23	1.3	1	SLU 174	D	11305.5	841.4	13.44	Si

### Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
91	-	3556	823.23	TI	60	0	700	0	23	0.002	20576	PLV	1755469	0	-26251	1312748	-245.1	-2369

### Verifica di capacità portante per la famiglia SLD

### Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Peso del palo = 4948 \* 1

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR laterale	yR punta	Pl,d	Pp,d	Def.vol	Comb.	Cnd	N	Ed	Rd	C.S.	Verifica
91	-	3556	823.23	1.15	1.35	27812	25400	0.0947	SLD 22	LT	-26505	-31453	53213	1.69	Si

### Verifica di capacità portante per la famiglia SLV FO

### Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Peso del palo = 4948 \* 1

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR laterale	yR punta	Pl,d	Pp,d	Def.vol	Comb.	Cnd	N	Ed	Rd	C.S.	Verifica
91	-	3556	823.23	1.15	1.35	27812	25400	0.0947	SLV FO 22	LT	-26572	-31520	53213	1.69	Si

### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
91	-	3556	823.23	1.3	1	SLV FO 19	D	9642.1	5039.4	1.91	Si

### Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
91	-	3556	823.23	TI	60	0	700	0	23	0.002	17549	PLV	1423233	0	-25855	993420	-226.1	-2168

### Trivellato D60 filo 99

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

### Verifica di capacità portante per la famiglia SLU

### Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Peso del palo = 4948 \* 1.3

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR laterale	yR punta	Pl,d	Pp,d	Def.vol	Comb.	Cnd	N	Ed	Rd	C.S.	Verifica
99	-	3556	1710.93	1.15	1.35	27812	25400	0.0947	SLU 4	LT	-34010	-40442	53213	1.32	Si

### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
99	-	3556	1710.93	1.3	1	SLU 175	D	11305.4	841.7	13.43	Si

### Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
99	-	3556	1710.93	TI	60	0	700	0	23	0.002	20576	PLV	1755463	0	-26251	1312747	-245.1	-2369

### Verifica di capacità portante per la famiglia SLD

### Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Peso del palo = 4948 \* 1

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR laterale	yR punta	Pl,d	Pp,d	Def.vol	Comb.	Cnd	N	Ed	Rd	C.S.	Verifica
99	-	3556	1710.93	1.15	1.35	27812	25400	0.0947	SLD 19	LT	-26507	-31455	53213	1.69	Si

### Verifica di capacità portante per la famiglia SLV FO

### Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Peso del palo = 4948 \* 1

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR laterale	yR punta	Pl,d	Pp,d	Def.vol	Comb.	Cnd	N	Ed	Rd	C.S.	Verifica
99	-	3556	1710.93	1.15	1.35	27812	25400	0.0947	SLV FO 19	LT	-26573	-31521	53213	1.69	Si

### Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
99	-	3556	1710.93	1.3	1	SLV FO 22	D	9642.1	5039.8	1.91	Si

### Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
99	-	3556	1710.93	TI	60	0	700	0	23	0.002	17549	PLV	1423206	0	-25854	993415	-226.1	-2168

Trivellato D60 filo 154

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

Verifica di capacità portante per la famiglia SLU

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Peso del palo = 4948 \* 1.3

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR laterale	yR punta	Pl,d	Pp,d	Def.vol	Comb.	Cnd	N	Ed	Rd	C.S.	Verifica
154	-	6223	823.23	1.15	1.35	27812	25400	0.0947	SLU 55	LT	-34085	-40517	53213	1.31	Si

Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
154	-	6223	823.23	1.3	1	SLU 174	D	11305.8	1079.8	10.47	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
154	-	6223	823.23	TI	60	0	700	0	23	0.002	20577	PLV	1755595	0	-26259	1312774	-245.1	-2370

Verifica di capacità portante per la famiglia SLD

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Peso del palo = 4948 \* 1

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR laterale	yR punta	Pl,d	Pp,d	Def.vol	Comb.	Cnd	N	Ed	Rd	C.S.	Verifica
154	-	6223	823.23	1.15	1.35	27812	25400	0.0947	SLD 14	LT	-26622	-31570	53213	1.69	Si

Verifica di capacità portante per la famiglia SLV FO

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Peso del palo = 4948 \* 1

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR laterale	yR punta	Pl,d	Pp,d	Def.vol	Comb.	Cnd	N	Ed	Rd	C.S.	Verifica
154	-	6223	823.23	1.15	1.35	27812	25400	0.0947	SLV FO 14	LT	-26701	-31649	53213	1.68	Si

Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
154	-	6223	823.23	1.3	1	SLV FO 11	D	9641.2	6350.2	1.52	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
154	-	6223	823.23	TI	60	0	700	0	23	0.002	17547	PLV	1422941	0	-25838	993363	-226.1	-2165

Trivellato D60 filo 162

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19

Verifica di capacità portante per la famiglia SLU

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Peso del palo = 4948 \* 1.3

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR laterale	yR punta	Pl,d	Pp,d	Def.vol	Comb.	Cnd	N	Ed	Rd	C.S.	Verifica
162	-	6223	1710.93	1.15	1.35	27812	25400	0.0947	SLU 54	LT	-34085	-40517	53213	1.31	Si

Verifica di capacità portante trasversale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR trasversale	LRF	Comb.	Cnd	Rd	Ed (T)	C.S.	Verifica
162	-	6223	1710.93	1.3	1	SLU 175	D	11305.8	1079.9	10.47	Si

Parametri utilizzati nel calcolo

Filo	Ind.	Xp	Yp	Tipo	L.frs.	L.tr.lib.	L.tr.inf.	Coes.	Fi	P.spec	T max	Mecc.coll.	M.plast.sup.	Quota sup.	N sup.	M.plast.inf.	Quota inf.	N inf.
162	-	6223	1710.93	TI	60	0	700	0	23	0.002	20577	PLV	1755588	0	-26259	1312773	-245.1	-2370

Verifica di capacità portante per la famiglia SLD

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Peso del palo = 4948 \* 1

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR laterale	yR punta	Pl,d	Pp,d	Def.vol	Comb.	Cnd	N	Ed	Rd	C.S.	Verifica
162	-	6223	1710.93	1.15	1.35	27812	25400	0.0947	SLD 11	LT	-26623	-31571	53213	1.69	Si

Verifica di capacità portante per la famiglia SLV FO

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo

Fattore di correlazione  $\psi$  scelto in base alla conoscenza del sito = 1.4

Peso del palo = 4948 \* 1

Filo	Ind.	Xp	Yp	yR laterale	yR punta	Pl,d	Pp,d	Def.vol	Comb.	Cnd	N	Ed	Rd	C.S.	Verifica
162	-	6223	1710.93	1.15	1.35	27812	25400	0.0947	SLV FO 11	LT	-26702	-31650	53213	1.68	Si

