

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	Prof. Ing. Marco PETRANGELI	Ing. Piergiorgio GRASSO
		Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE

VI05 –VIADOTTO CALORE TORALLO dal km 20+474.86 al km 21+240.96

Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

APPALTATORE IMPRESA PIZZAROTTI & C. s.p.a. Dott. Ing. Sabino Del Balzo IL DIRETTORE TECNICO Ing. Sabino DEL BALZO 23/06/2020	SCALA:
	-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I	F	2	6	1	2	E	Z	Z	C	L	V	I	0	5	0	0	0	0	1	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	G. Liporace	24/02/2020	A. Tagliaferri	24/02/2020	P. Grasso	24/02/2020	Ing. Marco Petrangeli
B	Emissione	A. Tagliaferri	23/06/2020	G. Usai	23/06/2020	P. Grasso	23/06/2020	 23/06/2020

File: IF26.1.2.E.ZZ.CL.VI.05.0.0.001.B.doc

n. Elab.:

Indice

1	PREMESSA	4
2	NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	5
3	MATERIALI.....	7
3.1	CALCESTRUZZO PER I PALI DI FONDAZIONE	7
3.2	ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA	8
4	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E SCHEMA DI CALCOLO	9
4.1	SCALZAMENTO IN PROSSIMITÀ DELLE PILE	20
5	DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA	23
6	CARICHI AGENTI IN TESTA AI PALI DI FONDAZIONE.....	24
7	CARICHI AGENTI IN TESTA AI PALI DI FONDAZIONE IN PRESENZA DI SCALZAMENTO	27
8	RISULTATI DELLE VERIFICHE GEOTECNICHE DEI PALI DI FONDAZIONE	28
8.1	VERIFICA A CARICO LIMITE VERTICALE DEL PALO SINGOLO	28
8.2	VERIFICA A CARICO LIMITE VERTICALE DEL PALO SINGOLO IN PRESENZA DI SCALZAMENTO 31	
8.3	CALCOLO DEI CEDIMENTI VERTICALI DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA	32
8.4	VERIFICA A CARICO LIMITE ORIZZONTALE DEL PALO SINGOLO.....	35
8.5	VERIFICA A CARICO LIMITE ORIZZONTALE DEL PALO SINGOLO IN PRESENZA DI SCALZAMENTO	37
8.6	CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI AGENTI LUNGO IL FUSTO DEL PALO.....	38
8.7	CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI AGENTI LUNGO IL FUSTO DEL PALO IN PRESENZA DI SCALZAMENTO	40
9	APPENDICE	41
9.1	CALCOLO DEL CARICO LIMITE VERTICALE DEL PALO SINGOLO	41
9.2	CALCOLO DEL CARICO LIMITE VERTICALE DEL PALO SINGOLO IN PRESENZA DI SCALZAMENTO	89
9.3	CALCOLO DEI CEDIMENTI VERTICALI DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA	95

9.4	CALCOLO DEL CARICO LIMITE ORIZZONTALE DEL PALO SINGOLO	119
9.5	CALCOLO DEL CARICO LIMITE ORIZZONTALE DEL PALO SINGOLO IN PRESENZA DI SCALZAMENTO	143
9.6	CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI AGENTI LUNGO IL FUSTO DEL PALO.....	146
9.7	CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI AGENTI LUNGO IL FUSTO DEL PALO IN PRESENZA DI SCALZAMENTO	192

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0500 001	REV. B	FOGLIO 4 di 198

1 PREMESSA

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto esecutivo del Raddoppio dell'Itinerario Ferroviario Napoli-Bari nella Tratta Cancellò-Benevento/ 2° Lotto Funzionale Frasso Telesino – Vitulano.

Nella presente relazione si riporta il dimensionamento geotecnico delle fondazioni profonde del viadotto VI05 – Viadotto Calore Torallo, ad esclusione delle fondazioni a pozzo delle pile 6 e 7 per le quali sarà redatta specifica relazione di calcolo geotecnico.

Per lo schema geotecnico di riferimento, in base al quale sono stati effettuati i calcoli di dimensionamento, si rimanda a:

- Relazione Geotecnica Generale di linea delle opere all'aperto (elaborato IF26.1.2.E.ZZ.RB.GE.00.0.5.001) – Doc Rif. [16].

Per i criteri di calcolo geotecnico utilizzati nell'analisi, si rimanda a:

- Relazione tecnico-descrittiva - Criteri di dimensionamento e verifica fondazioni superficiali e profonde (elaborato IF26.12.E.ZZ.RO.GE.00.0.5.001) – Doc Rif. [17].

Per ciò che riguarda i carichi trasmessi dalla sovrastruttura e agenti in testa ai singoli pali di fondazione, si rimanda a:

- VI05 - Spalle: Relazione di calcolo (elaborato IF26.1.2.E.ZZ.CL.VI.05.0.4.001) – Doc Rif. [18];
- VI05 – Pila P1: Relazione di calcolo (elaborato IF26.1.2.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.001) – Doc Rif. [19];
- VI05 – Pila P2-P3-P18-P22-P23-P24: Relazione di calcolo (elaborato IF26.1.2.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.002) – Doc Rif. [20];
- VI05 – Pila P4 e Pile da P9 a P17: Relazione di calcolo (elaborato IF26.1.2.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.003) – Doc Rif. [21];
- VI05 – Pile P19-P21: Relazione di calcolo (elaborato IF26.1.2.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.004) – Doc Rif. [22];
- Pila P5 – P8: Relazione di calcolo (elaborato IF26.1.2.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.005) – Doc Rif. [23];

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0500001	REV. B	FOGLIO 5 di 198

2 NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Di seguito si riportano i riferimenti delle normative prese in considerazione per lo sviluppo delle analisi e delle verifiche in oggetto:

- [1] Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008: “Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, G.U. n.29 del 04.2.2008, Supplemento Ordinario n.30.
- [2] Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
- [3] DM 06.05.2008 – Integrazione al D.M. 14.01.2008 di approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni.
- [4] RFI DTC INC PO SP IFS 001 A del 21.12.2011- Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario;
- [5] RFI DTC INC CS SP IFS 001 A del 21.12.2011 Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie;
- [6] RFI DTC INC CS LG IFS 001 A del 21.12.2011 Linee guida per il collaudo statico delle opere in terra;
- [7] RFI DTC INC PO SP IFS 002 A del 21.12.2011 Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali;
- [8] 1299/2014/UE Specifiche tecniche d'interoperabilità per il sottosistema “Infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione Europea (18/11/2014);
- [9] UNI EN 1997-1: Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali;
- [10] UNI EN 1998-5: Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici;
- [11] Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche – Associazione Geotecnica Italiana – Giugno 1977;
- [12] Raccomandazione AGI relative ai pali di fondazione – Associazione Geotecnica Italiana – Dicembre 1984;
- [13] Raccomandazioni sulle Prove Geotecniche di Laboratorio – Associazione Geotecnica Italiana – Giugno 1994;
- [14] Paolucci R., Pecker A. (1997), “Seismic bearing capacity of shallow strip foundation on dry soils”. Soils and Foundation, Vol. 37, N°3, pp.95-105;
- [15] Brinch Hansen J. (1970) "A revised and extended formula for bearing capacity" Bulletin n°28, Danish Geotechnical Institute, Copenhagen;
- [16] Relazione Geotecnica Generale di linea delle opere all'aperto (elaborato IF26.1.2.E.ZZ.RB.GE.00.0.5.001.A);
- [17] Criteri di dimensionamento e verifica fondazioni superficiali e profonde (elaborato IF26.1.2.E.ZZ.RO.GE.00.0.5.001);
- [18] VI05 - Spalle: Relazione di calcolo (elaborato IF26.1.2.E.ZZ.CL.VI.05.0.4.001);
- [19] VI05 – Pila P1: Relazione di calcolo (elaborato IF26.1.2.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.001);
- [20] VI05 – Pila P2-P3-P18-P22-P23-P24: Relazione di calcolo (elaborato IF26.1.2.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.002);

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	6 di 198

- [21] VI05 – Pila P4 e Pile da P9 a P17: Relazione di calcolo (elaborato IF26.1.2.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.003);
- [22] VI05 – Pile P19-P21: Relazione di calcolo (elaborato IF26.1.2.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.004);
- [23] VI05 - Pila P5 – P8: Relazione di calcolo (elaborato IF26.1.2.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.005);
- [24] “Struttura ad archi” P20A e P20B: Relazione di calcolo (elaborato IF26.1.2.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.007);
- [25] Relazione idraulica fiumi Calore e Volturno (elaborato IF26.1.2.E.ZZ.RI.ID.00.0.2.001);
- [26] “Head embedment in Broms pile lateral capacity theory for cohesionless soils” (Pasquale De Simone, 2012) - Computers and Geotechnics 43 (2012) 51–60.

3 MATERIALI

3.1 CALCESTRUZZO PER I PALI DI FONDAZIONE

Calcestruzzo			
Classe	C25/30	▼	
$R_{ck} =$	30	Mpa	Resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} =$	24.9	Mpa	Resistenza caratteristica cilindrica
$f_{cm} = f_{ck} + 8 =$	32.9	Mpa	Valore medio resistenza cilindrica
$\alpha_{cc} =$	0.85	-	Coeff. Rid. Per carichi di lunga durata
$\gamma_M =$	1.5	-	Coeff. parziale di sicurezza allo SLU
$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_M =$	14.11	Mpa	Resistenza di progetto
$f_{ctm} = 0.3 \cdot f_{ck}^{2/3} =$	2.56	Mpa	Resistenza media a trazione semplice
$f_{ctm} = 1.2 \cdot f_{ctm} =$	3.07	Mpa	Resistenza media a trazione per flessione
$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} =$	1.79	Mpa	Valore caratteristico resistenza a trazione (frattile 5%)
$\sigma_c = 0.55 \cdot f_{ck} =$	13.70	Mpa	Tensione max in esercizio in comb. rara (rif. §1.8.3.2.1 [3])
$\sigma_c = 0.40 \cdot f_{ck} =$	9.96	Mpa	Tensione max in esercizio in comb. quasi perm. (rif. §1.8.3.2.1 [3])
$E_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm} / 10)^{0.3} =$	31447	Mpa	Modulo elastico di progetto
$\nu =$	0.2	-	Coefficiente di Poisson
$G_c = E_{cm} / (2(1+\nu)) =$	13103	MPa	Modulo elastico tangenziale di progetto
Condizioni ambientali =	Ordinarie	▼	
Classe di esposizione =	XC2	▼	
$c =$	6.00	cm	Copriferro minimo
$w =$	0.30	mm	Apertura massima fessure in esercizio comb. frequente (rif. §1.8.3.2.4 [3])

3.2 ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA

Acciaio			
B450C			
$f_{yk} \geq$	450	Mpa	Tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk} \geq$	540	Mpa	Tensione caratteristica di rottura
$(f_t/f_y)_k \geq$	1.15	-	
$(f_t/f_y)_k <$	1.35	-	
$\gamma_s =$	1.15	-	Coeff. Parziale di sicurezza allo SLU
$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s =$	391.3	Mpa	Tensione caratteristica di snervamento
$E_s =$	210000	Mpa	Modulo elastico di progetto
$\epsilon_{yd} =$	0.20%		Deformazione di progetto a snervamento
$\epsilon_{uk} = (A_{gt})_k =$	7.50%		Deformazione caratteristica ultima
$\sigma_s = 0.80 \cdot f_{yk} =$	337.5	Mpa	Tensione in esercizio in comb. rara (rif. §1.8.3.2.1 [3])

4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E SCHEMA DI CALCOLO

Di seguito si riassumono le caratteristiche geotecniche e gli schemi stratigrafici delle formazioni presenti nel sottosuolo relativamente alle tratte omogenee individuate nella relazione geotecnica generale; nel dettaglio si farà riferimento alla Tratta 2 – da pk 20+474 (Spalla 1) a 21+050 (pila 19) e la Tratta 3 – da pk 21+050 a pk 22+250. Per ulteriori dettagli sulla determinazioni dei parametri di calcolo, si rimanda all stessa relazione.

Nel dimensionamento delle fondazioni profonde si assume nel calcolo un coefficiente ξ relativo a 3 verticali di indagine per le spalle e le pile.

Dai dati strumentali delle letture dei piezometri, sintetizzati nella relazione geotecnica generale, si sono registrati valori compresi tra +33.0 m s.l.m. e +35.0 m s.l.m. (ovvero tra 4 e 6 m da p.c.) per la tratta 2, e tra +35.0 m s.l.m. e +36.0 m s.l.m. (ovvero tra 4 e 5 m dal p.c.) per la tratta 3 fino alla Spalla 2.

Ai fini delle verifiche geotecniche delle fondazioni, si conferma l'ipotesi di PD, di considerare una profondità di falda posta alla quota di testa palo nei tratti compresi tra la Spalla 1 e la pk 20+550 (Spalla 1, Pila 1, Pila 2) e tra la pk 21+000 e la Spalla 2 (da Pila 20 a Spalla 2), e una falda posta al p.c. per la zona golenale e di golena posta tra le pk 20+550 e pk 21+000 (da Pila 3 a Pila 19).

Per la "Pila 20 – manufatto a farfalla" è stata prevista la realizzazione di colonne in jet grouting di lunghezza pari a 3.0 m con maglia 1.8x1.8m, ad una quota variabile tra 1.0 m e 1.6 m dalla testa dei pali (le due fondazioni del manufatto hanno quota di testa palo diversa). Tale intervento si è reso necessario come consolidamento a seguito dei fenomeni di liquefazione che si verificano in fase sismica nello strato sabbioso, tra le profondità di 4.5 m e 7.5 m circa dal p.c..

Parametri geotecnici di calcolo

Nella tabella che seguono si sintetizzano i valori dei paratri assunti alla base dei dimensionamenti.

Parametri	TRATTA 2 – da pk 20+474 a pk 21+050					
	b2	ba1	ba2	ba3	TGC2	MDL3
γ_t (kN/m ³)	19	20	19	19.5	18	20
ϕ' (°)	-	40	35	-	34	-
c' (kPa)	-	0	0	-	0	-
c_u (kPa)	60	-	-	70	-	175 (10 < z < 20 m) 210 (20 < z < 35 m) 280 (z > 35 m)
E_{op} (MPa)	10	60	30	30	40	60 (10 ≤ z < 20 m) 80 (20 ≤ z < 35 m) 100 (z ≥ 35 m)

Parametri	TRATTA 3 – da pk 21+050 a pk 22+250				
	bc2	bc3	MDL1	MDL2	MDL3
γ_t (kN/m ³)	19	19	20	20	20
φ' (°)	34	-	41	36	-
c' (kPa)	0	-	0	0	-
c_u (kPa)	-	70	-	-	175 (10 < z < 20 m) 210 (20 < z < 35 m) 280 (z > 35 m)
E_{op} (MPa)	40	30	120	100	60 (10 ≤ z < 20 m) 80 (20 ≤ z < 35 m) 100 (z ≥ 35 m)

Stratigrafie di calcolo

Di seguito di riportano le stratigrafie di calcolo dedotte da quanto riportato nel profilo geotecnico e sintetizzato nella relazione geotecnica generale.

SPALLA 1			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	b2	40.6 (p.c.)	39.1
2	TGC2	39.1	29.6
3	MDL3 (1)	29.6	20.6
4	MDL3 (2)	20.6	5.6
5	MDL3 (3)	5.6	
Falda: 2.90 m da p.c. (testa palo)			

PILA 1			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	b2	40.2 (p.c.)	39.2
2	ba3	39.2	37.2
3	ba2	37.2	35.7
4	ba3	35.7	32.7
5	TGC2	32.7	28.2
6	MDL3 (1)	28.2	20.2
7	MDL3 (2)	20.2	5.2
8	MDL3 (3)	5.2	
Falda: 3.50 m da p.c. (testa palo)			

PILA 2			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	b2	39.8 (p.c.)	38.8
2	ba2	38.8	31.4
3	ba1	31.4	28.6
4	TGC2	28.6	27.0
5	MDL3 (1)	27.0	19.8
6	MDL3 (2)	19.8	4.8
7	MDL3 (3)	4.8	
Falda: Falda: 3.60 m da p.c. (testa palo)			

PILA 3			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	b2	39.2 (p.c.)	38.7
2	ba2	38.7	31.4
3	ba1	31.4	28.6
4	ba2	28.6	26.8
5	TGC2	26.8	24.9
6	MDL3 (1)	24.9	19.2
7	MDL3 (2)	19.2	4.2
8	MDL3 (3)	4.2	
Falda: 0.00 m da p.c.			

PILA 4			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	ba2	38.5 (p.c.)	35.8
2	ba1	35.8	28.5
3	ba2	28.5	26.0
4	ba1	26.0	22.3
5	MDL3 (1)	22.3	18.5
6	MDL3 (2)	18.5	3.5
7	MDL3 (3)	3.5	
Falda: 0.00 m da p.c.			

PILA 5			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	ba2	38.6 (p.c.)	37.0
2	ba1	37.0	28.3
3	ba2	28.3	26.0
4	ba1	26.0	21.7
5	MDL3 (1)	21.7	18.6
6	MDL3 (2)	18.6	3.6
7	MDL3 (3)	3.6	
Falda: 0.00 m da p.c.			

PILA 8			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	ba2	38.1 (p.c.)	33.5
2	ba1	33.5	29.4
3	ba2	29.4	28.4
4	ba1	28.4	24.4
5	MDL3 (1)	24.4	18.1
6	MDL3 (2)	18.1	3.1
7	MDL3 (3)	3.1	
Falda: 0.00 m da p.c.			

PILA 9			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	ba2	38.3 (p.c.)	34.2
2	ba1	34.2	24.3
3	MDL3 (1)	24.3	18.3
4	MDL3 (2)	18.3	3.3
5	MDL3 (3)	3.3	
Falda: 0.00 m da p.c.			

PILA 10			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	ba2	38.3 (p.c.)	34.3
2	ba1	34.3	24.6
3	MDL3 (1)	24.6	18.3
4	MDL3 (2)	18.3	3.3
5	MDL3 (3)	3.3	
Falda: 0.00 m da p.c.			

PILA 11			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	ba2	38.2 (p.c.)	35.7
2	ba1	35.7	25.2
3	MDL3 (1)	25.2	18.2
4	MDL3 (2)	18.2	3.2
5	MDL3 (3)	3.2	
Falda: 0.00 m da p.c.			

PILA 12			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	ba2	38.2 (p.c.)	35.7
2	ba1	35.7	26.0
3	MDL3 (1)	26.0	18.2
4	MDL3 (2)	18.2	3.2
5	MDL3 (3)	3.2	
Falda: 0.00 m da p.c.			

PILA 13			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	ba2	38.2 (p.c.)	35.5
2	ba1	35.5	24.9
3	MDL3 (1)	24.9	18.2
4	MDL3 (2)	18.2	3.2
5	MDL3 (3)	3.2	
Falda: 0.00 m da p.c.			

PILA 14			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	ba2	38.2 (p.c.)	33.7
2	ba1	33.7	24.7
3	MDL3 (1)	24.7	18.2
4	MDL3 (2)	18.2	3.2
5	MDL3 (3)	3.2	
Falda: 0.00 m da p.c.			

PILA 15			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	ba2	38.3 (p.c.)	33.6
2	ba1	33.6	24.6
3	MDL3 (1)	24.6	18.3
4	MDL3 (2)	18.3	3.3
5	MDL3 (3)	3.3	
Falda: 0.00 m da p.c.			

PILA 16			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	ba2	38.3 (p.c.)	33.6
2	ba1	33.6	22.5
3	MDL3 (1)	22.5	18.3
4	MDL3 (2)	18.3	3.3
5	MDL3 (3)	3.3	
Falda: 0.00 m da p.c.			

PILA 17			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	ba2	38.6 (p.c.)	33.4
2	ba1	33.4	21.2
3	MDL3 (1)	21.2	18.6
4	MDL3 (2)	18.6	3.6
5	MDL3 (3)	3.6	
Falda: 0.00 m da p.c.			

PILA 18			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	ba2	38.9 (p.c.)	33.5
2	ba1	33.5	20.7
3	MDL3 (1)	20.7	18.9
4	MDL3 (2)	18.9	3.9
5	MDL3 (3)	3.9	
Falda: 0.00 m da p.c.			

PILA 19			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	ba2	38.9 (p.c.)	33.0
2	ba1	33.0	25.0
3	MDL3 (1)	25.0	18.9
4	MDL3 (2)	18.9	3.9
5	MDL3 (3)	3.9	
Falda: 0.00 m da p.c.			

PILA 20 (manufatto a farfalla)			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	bc2	39.8 (p.c.)	32.8
2	MDL1	32.8	25.6
3	MDL3 (1)	25.6	19.8
4	MDL3 (2)	19.8	4.8
5	MDL3 (3)	4.8	
Falda: 3.50 m da p.c. (testa palo)			

PILA 21			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	bc3	39.5 (p.c.)	36.9
2	bc2	36.9	33.0
3	MDL1	33.0	26.3
4	MDL2	26.3	19.5
5	MDL3 (2)	19.5	4.5
6	MDL3 (3)	4.5	
Falda: 3.50 m da p.c. (testa palo)			

PILA 22			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	bc3	39.5 (p.c.)	36.9
2	bc2	36.9	33.0
3	MDL1	33.0	26.3
4	MDL2	26.3	19.5
5	MDL3 (2)	19.5	4.5
6	MDL3 (3)	4.5	
Falda: 3.50 m da p.c. (testa palo)			

PILA 23			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	bc2	39.5 (p.c.)	33.5
2	MDL1	33.5	26.3
3	MDL2	26.3	19.5
4	MDL3 (2)	19.5	4.5
5	MDL3 (3)	4.5	
Falda: 3.50 m da p.c. (testa palo)			

PILA 24			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	bc2	39.5 (p.c.)	34.0
2	MDL1	34.0	21.5
3	MDL2	21.5	20.5
4	MDL3 (1)	20.5	19.5
5	MDL3 (2)	19.5	4.5
6	MDL3 (3)	4.5	
Falda: 3.50 m da p.c. (testa palo)			

SPALLA 2			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	bc2	39.5 (p.c.)	34.0
2	MDL1	34.0	21.5
3	MDL2	21.5	20.5
4	MDL3 (1)	20.5	19.5
5	MDL3 (2)	19.5	4.5
6	MDL3 (3)	4.5	
Falda: 2.50 m da p.c. (testa palo)			

(*) si indica con:

MDL3 (1) 10 < z < 20 m da p.c.

MDL3 (2) 20 < z < 35 m da p.c.

MDL3 (3) z > 35 m da p.c.

Per la "Pila 20 – manufatto a farfalla" è stata prevista la realizzazione di colonne in jet grouting Ø1200mm di lunghezza pari a 3.0 m con maglia 1.8x1.8m, ad una quota variabile tra 1.0 m e 1.6 m dalla testa dei pali (le due fondazioni del manufatto hanno quota di testa palo diversa). Tale intervento si è reso necessario come consolidamento a seguito dei fenomeni di liquefazione che si verificano in fase sismica nello strato sabbioso, tra le profondità di 4.5 m e 7.5 m circa dal p.c..

Per le verifiche dei pali si considera dunque la presenza del jet-grouting assumendo nel calcolo le caratteristiche del terreno consolidato come descritto a seguire.

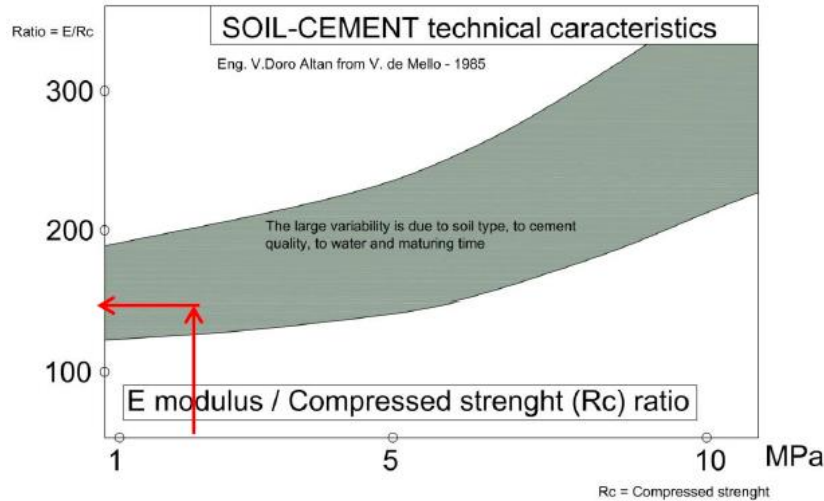
PILA 20 (manufatto a farfalla)			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
1	bc2	36.30 (*)	35.30
2	Terreno consolidato con jet-grouting	35.30	32.30
3	MDL1	32.30	25.6
4	MDL3 (1)	25.6	19.8
5	MDL3 (2)	19.8	4.8
6	MDL3 (3)	4.8	

(*) quota di testa palo
Falda: testa palo

Sulla base delle evidenze sperimentali presenti in letteratura, è possibile stimare, per il jet-grouting, un valore della resistenza a compressione minima $\sigma_c=2\div5$ MPa.

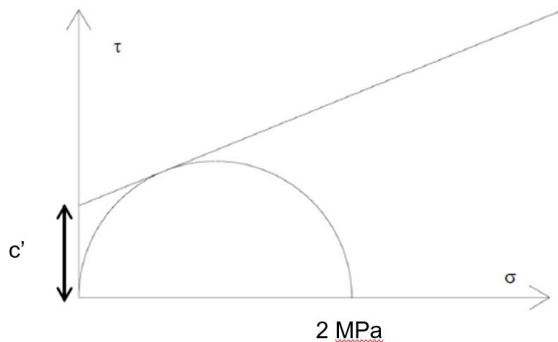
Terreno	Diametro (m)			Resistenza a Compressione σ_c (MPa)
	Sistema Monofluido	Sistema Bifluido	Sistema Trifluido	
Ghiaia	0.7-1.1	1.0-1.5	2.0-2.4	5-30
Sabbia ghiaiosa	0.5-1	0.7-1.5	1.5-2.0	5-20
Sabbia limosa	0.5-0.9	0.7-1.3	1.2-1.6	5-15
Limo sabbioso	0.4-0.6	0.6-0.9	1.0-1.5	2-10
Argille N.C. ($c_u < 50$ kPa)	0.3-0.6	0.5-1.0	0.8-1.2	1-10

Assumendo, cautelativamente, il minimo valore pari a $\sigma_c=2$ MPa, è possibile valutare il modulo elastico del materiale trattato attraverso il diagramma seguente (De Mello 1985); il rapporto $E/\sigma_c=120\div190$, dunque $E=240\div380$ MPa.



La coesione del terreno trattato può essere ricavata dalla resistenza a compressione e dall'angolo d'attrito del terreno, utilizzando il criterio di rottura di Mohr-Coulomb.

La figura sottostante chiarisce quanto detto.



Per un materiale avente resistenza compressione ad espansione laterale libera (pari a 2 MPa) e angolo di attrito dato, il calcolo della coesione è data dalla seguente relazione:

$$c = \frac{0.5 \cdot \sigma_c \cdot (1 - \sin \varphi)}{\cos \varphi}$$

Considerando che la formazione bc2, presente in superficie, presenta un angolo d'attrito $\varphi' = 34^\circ$, si ottiene una coesione superiore a 500 kPa.

Dal momento che la metodologia di verifica di Broms, per la verifica a carico limite orizzontale dei pali di fondazione, considera terreni puramente attritivi (senza coesione) o in alternativa terreni coesivi in condizioni non drenate (coesione non drenata), il comportamento del terreno trattato può essere assimilato ad un materiale coesivo caratterizzato da una resistenza assimilabile alla coesione non drenata.

Come per terreni argillosi, la coesione non drenata potrebbe essere stimata dalla resistenza a compressione uniaassiale non confinata tramite la relazione $c_u = \sigma_c / 2$ utilizzata generalmente nell'elaborazione delle prove di compressione ad espansione libera laterale. Quindi, assumendo un valore di $\sigma_c = 2$ MPa, si ottiene una $c_u \approx 1000$ kPa.

Tale valore viene ridotto per tenere in conto della spaziatura delle colonne. Infatti, involuppando l'area di trattamento e depurandola dell'area in pianta dei pali, risultano circa (1100-86) mq=1014 mq.

Se si considera l'ingombro in pianta dell'area trattata con colonne in jet ($\varnothing=1200\text{mm}$, maglia colonne = $1.8 \times 1.8\text{m}$, Area singola colonna= 1.13mq , Area totale trattata= $[1014/(1.8 \times 1.8)] \times 1.13\text{mq} = 355\text{mq}$), si ottiene un'area di trattamento che equivale a $(355/1014)=0.35$ di quella iniziale.

Dunque nel dimensionamento si considera un valore di coesione non drenata pari a $c_u=1000 \times 0.35=350\text{ kPa}$.

4.1 SCALZAMENTO IN PROSSIMITÀ DELLE PILE

Si riporta di seguito una sintesi dei valori di scalzamento che si sviluppano in prossimità delle pile del viadotto in oggetto, dedotte dagli studi idraulici condotti. A tal proposito si rimanda alla Relazione Idraulica Fiumi calore e Volturno (elaborato IF26.12.E.ZZ.RI.ID.00.0.2.001) per ulteriori dettagli.

PILA	Tirante [m]	Velocità [m/s]	Angolo incidenza [°]	Froude	Base Pila [m]	Lung Pila [m]	Base Plinto [m]	Lung Plinto [m]	y/a pila	y/a plinto	Scavo Pila CSU [m]	Scavo Plinto CSU [m]
2	1	0.2	40	0.34	3.3	8.6	13.8	13.8	0.30	0.07	1.24	1.82
3	1.5	0.2	40	0.05	3.3	8.6	13.8	13.8	0.45	0.11	1.31	1.93
4	2.3	0.25	40	0.05	3.3	8.6	13.8	13.8	0.70	0.17	1.62	2.38
5	2.3	0.7	30	0.15	5.1	13.2	13.8	18.3	0.45	0.17	3.78	5.06
8	2.9	2	10	0.37	5.1	13.2	13.8	18.3	0.57	0.21	6.11	9.20
9	2.6	1.7	5	0.34	3.3	8.6	13.8	13.8	0.79	0.19	3.87	7.53
10	2.6	0.25	30	0.05	3.3	8.6	13.8	13.8	0.79	0.19	1.53	2.38
11	2.6	0.12	80	0.02	3.3	8.6	13.8	13.8	0.79	0.19	1.08	1.30
12	2.6	0.1	80	0.02	3.3	8.6	13.8	13.8	0.79	0.19	0.95	1.15
13	2.6	0.1	80	0.02	3.3	8.6	13.8	13.8	0.79	0.19	0.95	1.15
14	2.6	0.1	80	0.02	3.3	8.6	13.8	13.8	0.79	0.19	0.95	1.15
15	2.6	0.1	80	0.02	3.3	8.6	13.8	13.8	0.79	0.19	0.95	1.15
16	2.6	0.1	80	0.02	3.3	8.6	13.8	13.8	0.79	0.19	0.95	1.15
17	2.1	0.1	80	0.02	3.3	8.6	13.8	13.8	0.64	0.15	0.92	1.11
18	2.2	0.2	80	0.04	3.3	8.6	13.8	13.8	0.67	0.16	1.49	1.79
19	2	0.2	80	0.05	3.3	8.6	13.8	13.8	0.61	0.14	1.47	1.77
20	2	0.2	80	0.05	3.3	8.6	13.8	13.8	0.61	0.14	1.47	1.77
21	1.7	0.2	80	0.05	3.3	8.6	13.8	13.8	0.52	0.12	1.44	1.73
22	1.7	0.4	80	0.10	3.3	8.6	13.8	13.8	0.52	0.12	2.30	2.77
23	1.5	0.45	80	0.12	3.3	8.6	13.8	13.8	0.45	0.11	2.45	2.95
24	1.5	0.4	80	0.10	3.3	8.6	13.8	13.8	0.45	0.11	2.26	2.72

Come si evince dalla tabella, considerando l'approfondimento della testa dei pali dal piano campagna, le uniche pile per le quali è necessario effettuare ulteriori considerazioni circa la scalzamento, sono le pile 5, 8, 9.

Per tutte le altre lo scavo localizzato risulta inferiore alla profondità della testa dei pali, dunque non condiziona i dimensionamenti. A tal proposito si ricorda che, come indicato nelle relazione di calcolo delle pile, le analisi, in presenza di scalzamento, devono essere condotte con la combinazione delle azioni eccezionali associate alla massima piena di progetto. Tale combinazione risulta essere del tutto simile a quella sismica a meno dell'azione del sisma, che viene sostituita dalla spinta idrodinamica dell'acqua. Come mostrato nelle stesse relazioni di calcolo delle sovrastrutture, tale azione idrodinamica risulta sempre inferiore a quella del sisma, per cui le verifiche si ritengono sempre soddisfatte.

	<i>H scalzamento da p.c.</i>	<i>Profondità testa palo da p.c.</i>	<i>H scalzamento da testa palo</i>
	(m)	(m)	(m)
Pila 2	1.82	3.60	-
Pila 3	1.93	3.50	-
Pila 4	2.38	3.80	-
Pila 5	5.06	4.70	0.36
Pila 8	9.2	4.70	4.50
Pila 9	7.53	3.70	3.83
Pila 10	2.38	3.70	-
Pila 11	1.3	3.60	-
Pila 12	1.15	3.60	-
Pila 13	1.15	3.60	-
Pila 14	1.15	3.60	-
Pila 15	1.15	3.70	-
Pila 16	1.15	3.70	-
Pila 17	1.11	3.50	-
Pila 18	1.79	3.30	-
Pila 19	1.77	3.40	-
Pila 20	1.77	2.70	-
Pila 21	1.73	3.50	-
Pila 22	2.77	3.50	-
Pila 23	2.95	3.50	-
Pila 24	2.72	3.50	-

La verifica dei pali di fondazione delle pile 5, 8 e 9 sarà quindi condotto, anche considerando lo scenario che prevede un tratto scoperto di palo di lunghezza pari a quello indicato nella tabella precedente. Gli schemi geotecnici di verifica, per questa condizione, risultano di seguito mostrati.

PILA 5 - scalzamento			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
	Tratto scalzato	33.92 (t.p.)	33.56
1	ba1	33.56	28.3
2	ba2	28.3	26.0
3	ba1	26.0	21.7
4	MDL3 (1)	21.7	18.6
5	MDL3 (2)	18.6	3.6
6	MDL3 (3)	3.6	

Falda: 0.00 m da p.c.

(*) t.p. : quota di testa palo

PILA 8 - scalzamento			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
	Tratto scalzato	33.37 (t.p.)	28.87
1	ba2	28.87	28.4
2	ba1	28.4	24.4
3	MDL3 (1)	24.4	18.1
4	MDL3 (2)	18.1	3.1
5	MDL3 (3)	3.1	
Falda: 0.00 m da p.c.			

(*) t.p. : quota di testa palo

PILA 9 - scalzamento			
Strato	Descrizione	da (m s.l.m.)	a (m s.l.m.)
	Tratto scalzato	34.63 (t.p.)	30.80
1	ba1	30.8	24.3
2	MDL3 (1)	24.3	18.3
3	MDL3 (2)	18.3	3.3
4	MDL3 (3)	3.3	
Falda: 0.00 m da p.c.			

(*) t.p. : quota di testa palo

5 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Le fondazioni profonde sono costituite da pali trivellati di grande diametro.

Nella tabella che segue si sintetizzano le dimensioni geometriche del plinto e dei pali di fondazione per i vari appoggi presenti.

VI05						
Appoggio	Fondazione			n° pali	Fpali	L _{pali}
	B	L	H			
	(m)	(m)	(m)			
Spalla S1	21	14.7	2.0	18	1500	21
Pila 1	12	12	2.5	9	1500	35
Pila 2	12	12	2.5	9	1500	35
Pila 3	12	12	2.5	9	1500	35
Pila 4	12	12	2.5	9	1500	35
Pila 5	14	19.4	3.0	12	1500	37
Pila 6	fondazione a pozzo		2.5	-	-	-
Pila 7	fondazione a pozzo		2.5	-	-	-
Pila 8	14	19.4	3.0	12	1500	37
Pila 9	12	12	2.5	9	1500	35
Pila 10	12	12	2.5	9	1500	35
Pila 11	12	12	2.5	9	1500	35
Pila 12	12	12	2.5	9	1500	35
Pila 13	12	12	2.5	9	1500	35
Pila 14	12	12	2.5	9	1500	35
Pila 15	12	12	2.5	9	1500	35
Pila 16	12	12	2.5	9	1500	35
Pila 17	12	12	2.5	9	1500	35
Pila 18	12	12	2.5	9	1500	35
Pila 19	12	12	2.5	9	1500	35
Pila 20	manufatto a farfalla		2.0	76	1200	36
Pila 21	12	12	2.5	9	1500	35
Pila 22	12	12	2.5	9	1500	35
Pila 23	12	12	2.5	9	1500	35
Pila 24	12	12	2.5	9	1500	35
Spalla S2	21	14.7	2.0	18	1500	21

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0500001	REV. B	FOGLIO 24 di 198

6 CARICHI AGENTI IN TESTA AI PALI DI FONDAZIONE

I valori delle sollecitazioni di progetto agenti in testa ai pali ed utilizzati nelle verifiche fanno riferimento a quanto riportato nella:

- VI05 - Spalle: Relazione di calcolo (elaborato IF26.12.E.ZZ.CL.VI.05.0.4.001) – Doc Rif. [18];
- VI05 – Pila P1: Relazione di calcolo (elaborato IF26.12.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.001) – Doc Rif. [19];
- VI05 – Pila P2-P3-P18-P22-P23-P24: Relazione di calcolo (elaborato IF26.12.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.002) – Doc Rif. [20];
- VI05 – Pila P4 e Pile da P9 a P17: Relazione di calcolo (elaborato IF26.12.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.003) – Doc Rif. [21];
- VI05 – Pile P19-P21: Relazione di calcolo (elaborato IF26.12.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.004) – Doc Rif. [22];
- VI05 - Pila P5 – P8: Relazione di calcolo (elaborato IF26.12.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.005) – Doc Rif. [23];
- VI05 – “Struttura ad archi” P20A e P20B: Relazione di calcolo (elaborato IF26.12.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.007) – Doc Rif. [24];

Sulla base di quanto affermato nella *Relazione tecnico-descrittiva - Criteri di dimensionamento e verifica fondazioni superficiali e profonde* (elaborato IF26.12.E.ZZ.RO.GE.00.0.5.001.A) – Doc Rif. [17], il calcolo delle sollecitazioni agenti in testa ai pali è stata effettuato ipotizzando una ripartizione rigida delle stesse attraverso l'espressione:

$$Q_{ti} = \frac{Q}{n} \pm \left[M_x \cdot \frac{y_i}{\sum_1^n y_i^2} \right] \pm \left[M_y \cdot \frac{x_i}{\sum_1^n x_i^2} \right]$$

essendo:

Q = forza verticale esterna

M_x = momento esterno attorno all'asse x, accoppiato con H_y

H_y = forza orizzontale esterna nella direzione y, accoppiata con M_x

M_y = momento esterno attorno all'asse y, accoppiato con H_x

H_x = forza orizzontale esterna nella direzione x, accoppiata con M_y

Q_{ti} = forza vettoriale agente alla testa del palo i-esimo

y_i = distanza del palo i-esimo dall'asse baricentrico della palificata nella direzione y

x_i = distanza del palo i-esimo dall'asse baricentrico della palificata nella direzione x

Nella tabella che segue si riassumono i valori delle sollecitazioni utilizzate nella analisi. Le combinazioni relative ai valori delle sollecitazioni riportate nel seguito sono mostrate nel dettaglio nelle relazioni di calcolo delle pile e delle spalle.

	L _{pali} (m)	N _{SLU_max} (kN)	N _{SLU_min} (kN)	N _{SLV_max} (kN)	N _{SLV_min} (kN)	T _{SLU/SLV_max} (kN)
SPALLA S1	21.0	3778	2986	4837	-678	2271
PILA 1	35.0	7004	737	7209	-1501	1315
PILA 2	35.0	7285	582	7851	-2022	1369
PILA 3	35.0	7285	582	7851	-2022	1369
PILA 4	35.0	7798	427	8742	-2648	1429
PILA 5	37.0	8686	765	9166	-2300	1435
PILA 8	37.0	8686	765	9166	-2300	1435
PILA 9	35.0	7798	427	8742	-2648	1429
PILA 10	35.0	7798	427	8742	-2648	1429
PILA 11	35.0	7798	427	8742	-2648	1429
PILA 12	35.0	7798	427	8742	-2648	1429
PILA 13	35.0	7798	427	8742	-2648	1429
PILA 14	35.0	7798	427	8742	-2648	1429
PILA 15	35.0	7798	427	8742	-2648	1429
PILA 16	35.0	7798	427	8742	-2648	1429
PILA 17	35.0	7798	427	8742	-2648	1429
PILA 18	35.0	7285	582	7851	-2022	1369
PILA 19	35.0	7381	570	8697	-2746	1574
PILA 20	36.0	4776	2226	5975	24	901
PILA 21	35.0	7381	570	8697	-2746	1574
PILA 22	35.0	7285	582	7851	-2022	1369
PILA 23	35.0	7285	582	7851	-2022	1369
PILA 24	35.0	7285	582	7851	-2022	1369
SPALLA S2	21.0	3747	3078	4490	-346	2133

con:

N_{SLU_max} = sforzo assiale max agente in testa al palo per la comb. statica A1+M1+R3;

N_{SLU_min} = sforzo assiale min agente in testa al palo per la comb. statica A1+M1+R3;

N_{SLV_max} = sforzo assiale max agente in testa al palo per la comb. sismica EQK+M1+R3;

N_{SLV_min} = sforzo assiale min agente in testa al palo per la comb. sismica EQK+M1+R3;

T_{SLU/SLV_max} = taglio massimo agente in testa al palo (massimo valore tra la comb. statica e sismica allo SLU/SLV).

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	26 di 198

	L _{pali} (m)	N _{SLE-qp_max} (kN)	N _{SLE-rara_max} (kN)	N _{SLE-rara_min} (kN)	T _{SLE_max} (kN)
SPALLA S1	21.0	2705	3238	2064	769
PILA 1	35.0	3138	4930	1274	303
PILA 2	35.0	3222	5124	1178	303
PILA 3	35.0	3222	5124	1178	303
PILA 4	35.0	3459	5472	1082	303
PILA 5	37.0	4085	6109	1420	324
PILA 8	37.0	4085	6109	1420	324
PILA 9	35.0	3459	5472	1082	303
PILA 10	35.0	3459	5472	1082	303
PILA 11	35.0	3459	5472	1082	303
PILA 12	35.0	3459	5472	1082	303
PILA 13	35.0	3459	5472	1082	303
PILA 14	35.0	3459	5472	1082	303
PILA 15	35.0	3459	5472	1082	303
PILA 16	35.0	3459	5472	1082	303
PILA 17	35.0	3459	5472	1082	303
PILA 18	35.0	3222	5124	1178	303
PILA 19	35.0	3277	5188	1170	304
PILA 20	36.0	3225	3659	1860	89
PILA 21	35.0	3277	5188	1170	304
PILA 22	35.0	3222	5124	1178	303
PILA 23	35.0	3222	5124	1178	303
PILA 24	35.0	3222	5124	1178	303
SPALLA S2	21.0	2523	2712	2150	561

con:

N_{SLE-qp_max} = sforzo assiale max agente in testa al palo per la comb. statica SLE quasi perm.;

$N_{SLE-rara_max}$ = sforzo assiale max agente in testa al palo per la comb. SLE rara;

$N_{SLE-rara_min}$ = sforzo assiale min agente in testa al palo per la comb. SLE rara;

T_{SLE_max} = taglio massimo agente in testa al palo (massimo valore tra le comb. allo SLE).

7 CARICHI AGENTI IN TESTA AI PALI DI FONDAZIONE IN PRESENZA DI SCALZAMENTO

Con riferimento agli elaborati:

- VI05 – Pila P4 e Pile da P9 a P17: Relazione di calcolo (elaborato IF26.12.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.005) – Doc Rif. [23];
- VI05 – Pila P5 – P8: Relazione di calcolo (elaborato IF26.12.E.ZZ.CL.VI.05.0.5.007) – Doc Rif. [24];

si riportano le sollecitazioni di verifica agenti in testa ai singoli pali in presenza di scalzamento. Tali sollecitazioni si riferiscono esclusivamente alle pile indicate ai paragrafi precedenti.

	L _{pali} (m)	L _{pali_utile} (m)	N _{SLU_ecc_max} (kN)	N _{SLU_ecc_min} (kN)	T _{SLU_ecc_max} (kN)
PILA 5	37.0	36.64	4217	2595	66
PILA 8	37.0	32.50	4227	2585	69
PILA 9	35.0	31.17	3637	2257	61

con:

$N_{SLU_ecc_max}$ = sforzo assiale max agente in testa al palo per la comb. di scalzamento allo SLU;

$N_{SLU_ecc_min}$ = sforzo assiale min agente in testa al palo per la comb. di scalzamento allo SLU;

$T_{SLU_ecc_max}$ = taglio massimo agente in testa al palo per la comb. di scalzamento allo SLU.

L_{pali} = lunghezza dei pali;

L_{pali_utile} = lunghezza dei pali utile contribuente ai fini delle resistenze del terreno

8 RISULTATI DELLE VERIFICHE GEOTECNICHE DEI PALI DI FONDAZIONE

8.1 VERIFICA A CARICO LIMITE VERTICALE DEL PALO SINGOLO

Le verifiche a carico limite verticale sono condotte facendo riferimento alle seguenti combinazioni di carico, così come previsto dalla normativa vigente – Doc. Rif. [1]:

- COMB. STATICA: Approccio 2 (A1+M1+R3)
- COMB. SISMICA: (EQK+M1+R3)

Nelle tabelle che seguono si riassumono i risultati ottenuti; per ulteriori dettagli si rimanda alle schede di verifica presenti in Appendice.

	L _{pali} (m)	N _{SLU_max} (kN)	Q _{limite_compr} (kN)	FS (-)
SPALLA S1	21.0	3778	4901	1.30
PILA 1	35.0	7004	9024	1.29
PILA 2	35.0	7285	9168	1.26
PILA 3	35.0	7285	8609	1.18
PILA 4	35.0	7798	8857	1.14
PILA 5	37.0	8686	9705	1.12
PILA 8	37.0	8686	9712	1.12
PILA 9	35.0	7798	8910	1.14
PILA 10	35.0	7798	8910	1.14
PILA 11	35.0	7798	8911	1.14
PILA 12	35.0	7798	8920	1.14
PILA 13	35.0	7798	8902	1.14
PILA 14	35.0	7798	8891	1.14
PILA 15	35.0	7798	8898	1.14
PILA 16	35.0	7798	8908	1.14
PILA 17	35.0	7798	8835	1.13
PILA 18	35.0	7285	8823	1.21
PILA 19	35.0	7381	8766	1.19
PILA 20	36.0	4776	7339	1.54
PILA 21	35.0	7381	9521	1.29
PILA 22	35.0	7285	9274	1.27
PILA 23	35.0	7285	9570	1.31
PILA 24	35.0	7285	9726	1.34
SPALLA S2	21.0	3747	5393	1.44

N _{SLV_max} (kN)	Q _{limite_compr} (kN)	FS (-)
4837	4901	1.01
7209	9024	1.25
7851	9168	1.17
7851	8609	1.10
8742	8857	1.01
9166	9705	1.06
9166	9712	1.06
8742	8910	1.02
8742	8910	1.02
8742	8911	1.02
8742	8920	1.02
8742	8902	1.02
8742	8891	1.02
8742	8898	1.02
8742	8908	1.02
8742	8835	1.01
7851	8823	1.12
8697	8766	1.01
5975	7339	1.23
8697	9521	1.09
7851	9274	1.18
7851	9570	1.22
7851	9726	1.24
4490	5393	1.20

	L _{pali} (m)	N _{SLU_max_traz} (kN)	Q _{limite_traz} (kN)	FS (-)	N _{SLV_max_traz} (kN)	Q _{limite_traz} (kN)	FS (-)
SPALLA S1	21.0	-	-	-	-678	-3383	4.99
PILA 1	35.0	-	-	-	-1501	-6969	4.64
PILA 2	35.0	-	-	-	-2022	-7016	3.47
PILA 3	35.0	-	-	-	-2022	-6536	3.23
PILA 4	35.0	-	-	-	-2648	-6676	2.52
PILA 5	37.0	-	-	-	-2300	-7461	3.24
PILA 8	37.0	-	-	-	-2300	-7546	3.28
PILA 9	35.0	-	-	-	-2648	-6768	2.56
PILA 10	35.0	-	-	-	-2648	-6768	2.56
PILA 11	35.0	-	-	-	-2648	-6798	2.57
PILA 12	35.0	-	-	-	-2648	-6818	2.57
PILA 13	35.0	-	-	-	-2648	-6777	2.56
PILA 14	35.0	-	-	-	-2648	-6769	2.56
PILA 15	35.0	-	-	-	-2648	-6760	2.55
PILA 16	35.0	-	-	-	-2648	-6712	2.54
PILA 17	35.0	-	-	-	-2648	-6612	2.50
PILA 18	35.0	-	-	-	-2022	-6578	3.25
PILA 19	35.0	-	-	-	-2746	-6644	2.42
PILA 20	36.0	-	-	-	-	-	-
PILA 21	35.0	-	-	-	-2746	-7068	2.57
PILA 22	35.0	-	-	-	-2022	-6878	3.40
PILA 23	35.0	-	-	-	-2022	-7104	3.51
PILA 24	35.0	-	-	-	-2022	-7250	3.59
SPALLA S2	21.0	-	-	-	-346	-3503	10.13

con:

N_{SLU_max} = sforzo assiale max a compressione agente in testa al palo per la comb. statica A1+M1+R3;

N_{SLV_max} = sforzo assiale max a compressione agente in testa al palo per la comb. sismica EQK+M1+R3;

N_{SLU_max_traz} = sforzo assiale max a trazione agente in testa al palo per la comb. statica A1+M1+R3;

N_{SLV_max_traz} = sforzo assiale max a trazione agente in testa al palo per la comb. sismica EQK+M1+R3;

Q_{limite_compr.} = carico limite del palo singolo a compressione allo SLU/SLV;

Q_{limite_traz.} = carico limite del palo singolo a trazione allo SLU/SLV;

FS = coefficiente di sicurezza (≥ 1).

In aggiunta alle verifiche sulla portanza dei pali allo SLU, si verifica che il rapporto tra la resistenza laterale caratteristica di calcolo ed il carico agente massimo per la combinazione SLE-rara sia maggiore di 1.25. Si rimanda alle schede di verifica presenti in Appendice per il dettaglio del calcolo. .

	L _{pali} (m)	N _{SLE-rara_max} (kN)	R _{s_laterale} (kN)	FS _{lat} (-)
SPALLA S1	21.0	3238	5875	1.81
PILA 1	35.0	4930	12281	2.49
PILA 2	35.0	5124	12524	2.44
PILA 3	35.0	5124	11507	2.25
PILA 4	35.0	5472	11922	2.18
PILA 5	37.0	6109	13427	2.20
PILA 8	37.0	6109	13434	2.20
PILA 9	35.0	5472	12010	2.19
PILA 10	35.0	5472	12010	2.19
PILA 11	35.0	5472	12015	2.20
PILA 12	35.0	5472	12031	2.20
PILA 13	35.0	5472	11998	2.19
PILA 14	35.0	5472	11980	2.19
PILA 15	35.0	5472	11991	2.19
PILA 16	35.0	5472	12009	2.19
PILA 17	35.0	5472	11885	2.17
PILA 18	35.0	5124	11871	2.32
PILA 19	35.0	5188	11764	2.27
PILA 20	36.0	3659	11302	3.09
PILA 21	35.0	5188	13155	2.54
PILA 22	35.0	5124	12700	2.48
PILA 23	35.0	5124	13241	2.58
PILA 24	35.0	5124	13524	2.64
SPALLA S2	21.0	2712	6728	2.48

con:

$N_{SLE-rara_max}$ = sforzo assiale max a compressione agente in testa al palo per la comb. SLE rara;

$R_{s_laterale}$ = resistenza laterale caratteristica del palo singolo;

FS_{lat} = coefficiente di sicurezza (≥ 1.25).

8.2 VERIFICA A CARICO LIMITE VERTICALE DEL PALO SINGOLO IN PRESENZA DI SCALZAMENTO

Le verifiche a carico limite verticale, in presenza di scalzamento, sono condotte facendo riferimento alle seguenti combinazioni di carico, così come previsto dalla normativa vigente – Doc. Rif. [1]:

- COMB. STATICA: Approccio 2 (A1+M1+R3)
- COMB. SISMICA: (EQK+M1+R3)

Nelle tabelle che seguono si riassumono i risultati ottenuti; come si evince dalla tabella, la condizione di carico relativa allo scalzamento non risulta dimensionante. Per ulteriori dettagli si rimanda alle schede di verifica presenti in Appendice.

	L _{pali}	L _{pali_utile}	N _{SLU_acc_max_compr}	Q _{limite_compr}	FS
	(m)	(m)	(kN)	(kN)	(-)
PILA 5	37.0	36.64	4217	8890	2.11
PILA 8	37.0	32.50	4227	8181	1.94
PILA 9	35.0	31.17	3637	7617	2.09

	L _{pali}	L _{pali_utile}	N _{SLU_acc_max_traz}	Q _{limite_traz}	FS
	(m)	(m)	(kN)	(kN)	(-)
PILA 5	37.0	36.64	-	-	-
PILA 8	37.0	32.50	-	-	-
PILA 9	35.0	31.17	-	-	-

con:

N_{SLU_acc_max_compr} = sforzo assiale max a compressione agente in testa al palo per la comb. di scalzamento allo SLU;

N_{SLU_acc_max_traz} = sforzo assiale max a trazione agente in testa al palo per la comb. di scalzamento allo SLU;

Q_{limite_compr.} = carico limite del palo singolo a compressione per la comb. di scalzamento allo SLU;

Q_{limite_traz.} = carico limite del palo singolo a trazione per la comb. di scalzamento allo SLU;

L_{pali} = lunghezza dei pali;

L_{pali_utile} = lunghezza dei pali utile contribuente ai fini delle resistenze del terreno

FS = coefficiente di sicurezza (≥ 1).

8.3 CALCOLO DEI CEDIMENTI VERTICALI DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

Il calcolo dei cedimenti del palo singolo e della palificata soggetta alle azioni caratteristiche massime (SLE) è condotto in accordo ai criteri indicati nell'elaborato IF26.12.E.ZZ.RO.GE.00.0.5.001 (Doc. Rif. [17] e sulla base delle prescrizioni della normativa vigente (Doc. Rif. [1] [2] [3] [7]).

Si valutano i cedimenti relativi alla fase di fine costruzione (coincidente con la combinazione allo SLE-qp), alla fase di esercizio dell'opera (coincidente con la combinazione allo SLE-rara) ed i rispettivi valori del cedimento netto tra le due fasi. Ai valori degli sforzi normali di compressione agenti in testa ai pali allo SLE, si aggiunge il peso proprio del palo, epurato del peso del volume di terreno asportato.

Come indicato al capitolo 4 del Doc. Rif. [17], il valore utilizzato del modulo elastico del terreno nel calcolo dei cedimenti si stima attraverso una media pesata dei valori del modulo di terreno nei vari strati che interessano lo sviluppo del palo.

Nella tabella che segue di riassumono i risultati delle analisi; per ulteriori dettagli si rimanda alle schede di verifica riportate in Appendice.

	FASE DI COSTRUZIONE			FASE DI ESERCIZIO			$\Delta\delta_{\text{palo}}$ (mm)	$\Delta\delta_{\text{palificata}}$ (mm)
	NSLE-qp_max* (kN)	δ_{palo_1} (mm)	δ_{palif_1} (mm)	NSLE-rara_max* (kN)	δ_{palo_2} (mm)	δ_{palif_2} (mm)		
SPALLA S1	2919	4.6	24	3452	5.4	28	1	4
PILA 1	3468	3	15	5259	4	22	1	8
PILA 2	3544	3	15	5446	4	23	2	8
PILA 3	3773	3	15	5450	4	23	2	8
PILA 4	3773	3	15	5786	4	23	2	8
PILA 5	4415	3	19	6440	5	28	1	9
PILA 8	4413	3	19	6438	5	28	1	9
PILA 9	3769	3	15	5781	4	23	2	8
PILA 10	3769	3	15	5781	4	23	2	8
PILA 11	3769	3	15	5781	4	23	2	8
PILA 12	3769	3	15	5781	4	23	2	8
PILA 13	3769	3	15	5781	4	23	2	8
PILA 14	3770	3	15	5782	4	23	2	8
PILA 15	3770	3	15	5782	4	23	2	8
PILA 16	3770	3	15	5782	4	23	2	8
PILA 17	3771	3	15	5784	4	23	2	8
PILA 18	3535	3	14	5437	4	22	1	8
PILA 19	3590	3	14	5501	4	22	1	8
PILA 20	3429	2	26	3863	3	29	0	3
PILA 21	3592	2	11	5502	3	17	1	6
PILA 22	3536	2	11	5438	3	17	1	6

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	33 di 198

PILA 23	3535	2	11	5437	3	17	1	6
PILA 24	3534	2	11	5436	3	17	1	6
SPALLA S2	2713	2	12	2902	2	12	0	1

con:

δ_{palo} = cedimento verticale del palo singolo;

$\delta_{palif.}$ = cedimento verticale della palificata;

$\Delta\delta_{palo}$ = δ_{palo_1} - δ_{palo_2} = cedimento netto del palo singolo;

$\Delta\delta_{palificata}$ = δ_{palif_1} - δ_{palif_2} = cedimento netto della palificata;

$N_{SLE-qp_max}^*$ = sforzo assiale max agente alla base del palo per la comb. statica SLE quasi perm.;

$N_{SLE-rara_max}^*$ = sforzo assiale max agente alla base del palo palo per la comb. SLE rara.

oooo

Inoltre, sulla base di quanto prescritto nel §1.8.3.2.3 del Doc. Rif. [4], si riportano i valori dei cedimenti differenziali tra fondazioni adiacenti, calcolati considerando agenti tutte le azioni permanenti allo SLE.

	$N_{SLE-qp_max}^*$ (kN)	$\Delta\delta_{palificata}$ (mm)	$\Delta\delta_{diff}$ (mm)	$\Delta\delta_{diff_limite}$ (mm)
SPALLA S1	2919	24	-	-
PILA 1	3468	15	9	25
PILA 2	3544	15	0	25
PILA 3	3773	15	0	25
PILA 4	3773	15	0	25
PILA 5	4415	19	5	25
PILA 8	4413	19	-	25
PILA 9	3769	15	5	25
PILA 10	3769	15	0	25
PILA 11	3769	15	0	25
PILA 12	3769	15	0	25
PILA 13	3769	15	0	25
PILA 14	3770	15	0	25
PILA 15	3770	15	0	25
PILA 16	3770	15	0	25
PILA 17	3771	15	0	25
PILA 18	3535	14	1	25
PILA 19	3590	14	0	25

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	34 di 198

PILA 20	3429	26	12	25
PILA 21	3592	11	15	25
PILA 22	3536	11	0	25
PILA 23	3535	11	0	25
PILA 24	3534	11	0	25
SPALLA S2	2713	12	1	25

con:

$\delta_{palificata}$ = cedimento verticale della palificata per carico $N_{SLE-qp_max}^*$;

$\Delta\delta_{diff}$ = cedimento differenziale fra fondazioni adiacenti;

$\Delta\delta_{diff_limite} = L_{campata}/1000$.

8.4 VERIFICA A CARICO LIMITE ORIZZONTALE DEL PALO SINGOLO

Il carico limite orizzontale del palo viene eseguito facendo riferimento all'estensione alla teoria di Broms proposta in "Head embedment in Broms pile lateral capacity theory for cohesionless soils" (Pasquale De Simone, 2012) - Computers and Geotechnics 43 (2012) 51–60 (Doc. Rif. [26]).

La forza di progetto è quella massima proveniente dalle combinazioni allo SLU/SLV. Ai fini delle verifiche si assume un fattore riduttivo del carico limite del singolo palo, valutato pari a 0.8, per tener in conto dell'effetto gruppo della palificata.

Si riassumono le armature longitudinali necessarie a valutare il momento di plasticizzazione della sezione del palo, utilizzato per determinare il carico limite orizzontale del palo.

	Armatura longitudinale								ρ_{long} (%)	ρ_{min} (%)
	Gabbia 1		Gabbia 2		Gabbia 3		Gabbia 4			
	n.	\emptyset (mm)	n.	\emptyset (mm)	n.	\emptyset (mm)	n.	\emptyset (mm)		
Spalla S1	56+28	30	28	30	-	-	-	-	3.36	1.00%
Pila 1	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Pila 2	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Pila 3	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Pila 4	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Pila 5	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Pila 8	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Pila 9	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Pila 10	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Pila 11	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Pila 12	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Pila 13	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Pila 14	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Pila 15	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Pila 16	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Pila 17	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Pila 18	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Pila 19	32+32	30	32	28	32	18	32	18	2.56	1.00%
Pila 20	22+22	26	22	26	22	18	22	18	1.32	1.00%
Pila 21	32+32	30	32	28	32	18	32	18	2.56	1.00%
Pila 22	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Pila 23	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Pila 24	30+30	30	30	30	30	18	30	18	2.40	1.00%
Spalla S2	56+28	30	28	30	-	-	-	-	3.36	1.00%

Le armature rispettano le quantità minime indicate dalla normativa.

Ai fini delle verifiche con la metodologia di Broms (secondo Doc. Rif. [20]) e sulla base delle armature dei pali sintetizzate nella tabella precedente, si considera il momento resistente della sezione di palo valutato assumendo uno sforzo assiale nullo.

Come si evince dai successivi calcoli, il carico limite orizzontale del palo risulta sempre superiore al massimo carico orizzontale agente nella condizione maggiormente gravosa tra SLU/SLV. Le verifiche risultano dunque soddisfatte.

$$H_{d_pal} = 0.8 * H_k / (\xi_3 * \gamma_T) \geq T_{SLU/SLV_max}$$

Per ulteriori dettagli si rimanda alle schede di verifica riportate in Appendice.

Appoggio	My	$H_d = H_k / (\xi_3 * \gamma_T)$	$H_{d_pal} = H_d * 0.8$	T_{SLU/SLV_max}	FS
	(kNm)	(kN)	(kN)	(kN)	(-)
Spalla S1	11285	3718	2975	2271	1.31
Pila 1	8325	2006	1604	1315	1.22
Pila 2	8325	3504	2803	1369	2.05
Pila 3	8325	3222	2577	1369	1.88
Pila 4	8325	3692	2953	1429	2.07
Pila 5	8325	4031	3225	1435	2.25
Pila 8	8325	4031	3225	1435	2.25
Pila 9	8325	3671	2937	1429	2.06
Pila 10	8325	3671	2937	1429	2.06
Pila 11	8325	3616	2893	1429	2.02
Pila 12	8325	3616	2893	1429	2.02
Pila 13	8325	3616	2893	1429	2.02
Pila 14	8325	3353	2682	1429	1.88
Pila 15	8325	3392	2713	1429	1.90
Pila 16	8325	3392	2713	1429	1.90
Pila 17	8325	3324	2659	1429	1.86
Pila 18	8325	3251	2601	1369	1.90
Pila 19	8805	3371	2697	1574	1.71
Pila 20	3640	1572	1258	901	1.40
Pila 21	8805	3571	2857	1574	1.82
Pila 22	8325	3456	2765	1369	2.02
Pila 23	8325	3497	2798	1369	2.04
Pila 24	8325	3524	2819	1369	2.06
Spalla S2	11285	3756	3005	2133	1.41

con:

M_y = momento plastico del palo;

$H_d = H_k / (\xi_3 * \gamma_T)$ = carico limite orizzontale di progetto del singolo palo;

$H_{d_pal} = H_d * 0.8$ = carico limite orizzontale di progetto della palificata (efficienza palificata $\eta=0.8$);

T_{SLU/SLV_max} = massimo carico orizzontale agente sul singolo palo allo SLU/SLV;

FS = coefficiente di sicurezza (≥ 1.00).

8.5 VERIFICA A CARICO LIMITE ORIZZONTALE DEL PALO SINGOLO IN PRESENZA DI SCALZAMENTO

Si riportano a seguire le verifiche a carico limite orizzontale del palo in presenza di scalzamento, adottando come forza orizzontale di progetto, quella massima proveniente dalle combinazioni relative allo scalzamento.

Come si evince dai successivi calcoli, il carico limite orizzontale del palo risulta sempre superiore al massimo carico orizzontale agente nella condizione di scalzamento.

$$H_{d_pal} = 0.8 * H_k / (\xi_3 * \gamma_T) \geq T_{SLU/SLV_max}$$

Come si evince dalla tabella, la condizione di carico relativa allo scalzamento non risulta dimensionante. Per ulteriori dettagli si rimanda alle schede di verifica riportate in Appendice.

Appoggio	M_y	$H_d = H_k / (\xi_3 * \gamma_T)$	$H_{d_pal} = H_d * 0.8$	T_{SLU/SLV_max}	FS
	(kNm)	(kN)	(kN)		
Pila 5	8325	1816	1453	66	>> 1
Pila 8	8325	1032	825	69	>> 1
Pila 9	8325	1141	913	61	>> 1

con:

M_y = momento plastico del palo;

$H_d = H_k / (\xi_3 * \gamma_T)$ = carico limite orizzontale di progetto del singolo palo;

$H_{d_pal} = H_d * 0.8$ = carico limite orizzontale di progetto della palificata (efficienza palificata $\eta=0.8$);

T_{SLU/SLV_max} = massimo carico orizzontale agente sul singolo palo allo SLU/SLV;

FS = coefficiente di sicurezza (≥ 1.00).

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0500001	REV. B	FOGLIO 38 di 198

8.6 CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI AGENTI LUNGO IL FUSTO DEL PALO

Per ricavare il momento adimensionalizzato lungo il fusto del palo si fa riferimento alla metodologia esposta nell'elaborato *Relazione tecnico-descrittiva - Criteri di dimensionamento e verifica fondazioni superficiali e profonde* (IF26.12.E.ZZ.RO.GE.00.0.5.001.A)

Considerando l'andamento del modulo di reazione orizzontale palo-terreno (E_{MR} , che verrà definito nel seguente paragrafo), si ricorre al metodo degli elementi finiti, adimensionalizzando la soluzione come segue:

$$M_0 = \alpha_m \cdot H_0$$

$$M(z) = M_0 \cdot M_{ad}(z)$$

essendo:

H_0 = azione tagliante in testa palo [F];

M_0 = azione flettente, conseguente ad H_0 , in testa al palo;

α_m = rapporto momento taglio in testa palo nell'ipotesi di rotazione impedita [L];

M_{ad} = momento flettente adimensionale lungo il fusto del palo.

Per quanto riguarda i depositi coesivi, si considera un coefficiente di reazione orizzontale del terreno, costante con la profondità, e valutato con la relazione:

$$k_h = (\xi \cdot c_u) / D = (350 \cdot c_u) / D$$

con:

$$\xi = 350;$$

D = diametro del palo

Per quanto riguarda invece i depositi incoerenti, si assumerà un valore del coefficiente orizzontale del terreno valutato secondo la relazione

$$k_h = n_h \cdot z$$

n_h = gradiente del modulo di reazione del terreno;

z = profondità a partire dalla sommità del palo.

In valore del gradiente n_h sarà assunto pari a:

$$n_h = 8000 \text{ kN/m}^3 \quad (\text{depositi incoerenti mediamente addensati: b2, ba1, ba2, bc2, TGC2,}$$

$$n_h = 10000 \text{ kN/m}^3 \quad (\text{depositi incoerenti molto addensati: MDL1, MDL2})$$

Per ulteriori dettagli si rimanda alle schede di verifica riportate in Appendice.

I valori del momento flettente massimo, relativo al massimo taglio che agisce in testa al singolo palo, saranno utilizzati nelle verifiche strutturali dei pali stessi, riportate nelle relazioni delle pile e delle spalle.

	∅ palo	T _{SLU/SLV_max}	α	M _{SLU/SLV_max}
	(mm)	(kN)	(-)	(kNm)
SPALLA S1	1500	2271	2.86	6489
PILA 1	1500	1315	3.10	4077
PILA 2	1500	1369	2.75	3771
PILA 3	1500	1369	2.77	3787
PILA 4	1500	1429	2.73	3894
PILA 5	1500	1435	2.61	3750
PILA 8	1500	1435	2.61	3748
PILA 9	1500	1429	2.74	3917
PILA 10	1500	1429	2.74	3917
PILA 11	1500	1429	2.75	3934
PILA 12	1500	1429	2.75	3928
PILA 13	1500	1429	2.75	3935
PILA 14	1500	1429	2.76	3936
PILA 15	1500	1429	2.74	3917
PILA 16	1500	1429	2.74	3915
PILA 17	1500	1429	2.77	3953
PILA 18	1500	1369	2.80	3829
PILA 19	1500	1574	2.79	4383
PILA 20	1200	901	1.91	1718
PILA 21	1500	1574	2.76	4350
PILA 22	1500	1369	2.76	3786
PILA 23	1500	1369	2.75	3767
PILA 24	1500	1369	2.73	3742
SPALLA S2	1500	2133	2.92	6236

8.7 CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI AGENTI LUNGO IL FUSTO DEL PALO IN PRESENZA DI SCALZAMENTO

Nella tabella seguente si sintetizzano i valori dei momenti flettenti agenti lungo il fusto del palo per le pile 5, 8 e 9 in presenza di scalzamento. Il calcolo di valuta considerando un tratto fuori terra del palo (pari all'altezza di scalzamento depurata dell'approfondimento della testa del palo e dello spessore del plinto) in corrispondenza della quale sia assume nullo il coefficiente di reazione del terreno. Come si evince dalla tabella, la condizione di carico relativa allo scalzamento non risulta dimensionante.

Per ulteriori dettagli si rimanda alle schede di verifica riportate in Appendice.

	\varnothing palo	T_{SLU/SLV_max}	α	M_{SLU/SLV_max}
	(mm)	(kN)	(-)	(kNm)
PILA 5	1500	66	3.85	2.54
PILA 8	1500	69	5.85	404
PILA 9	1500	61	5.52	337

9 APPENDICE

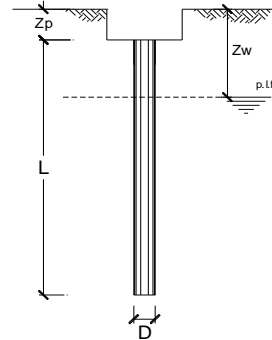
9.1 CALCOLO DEL CARICO LIMITE VERTICALE DEL PALO SINGOLO

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: SPALLA 1

Diametro del palo (D): 1.5 (m)
Quota testa palo dal p.c. (z_p): 2.90 (m)
Area del palo (A_p): 1.767 (m²)
quota della falda dal p.c. (z_w): 2.90 (m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESIONE SUL SINGOLO PALO:
§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008
Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto

N _d (SLU)	3778	(kN)
N _d (SLV)	4837	(kN)
N _d (SLE)	3238	(kN)
N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:
§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008
Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto

N _d (SLU)		(kN)
N _d (SLV)	-678	(kN)

Numero di strati 5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno						γ _{lim}	N _q	q _{D, max}	k _{compr}	k _{traz}
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a					
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	1.50	1.50	b2	19			60	0.6		100			0.6	0.5
2	1.50	11.00	9.50	TGC2	18		34				150	4300			
3	11.00	20.00	9.00	MDL3	20			175	0.4		100				
4	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
5	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p, dep}

Lunghezza del palo (L _p)	21	(m)
Peso del palo depurato W _{p, dep}	214	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p, all}	557	(kN)
Profondità punta palo:	23.9	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL, compr}	F _{SL, traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _D
1	0.00	1.8	2.0	2.2

F_{SL, compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione
F_{SL, traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione
F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	4151	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s, compr} =	5875	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s, traz} =	5653	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t = R _b + R _{s, compr} =	10026	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t = R _b + R _{s, traz} =	5653	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	1922	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	3193	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} = R _{b,c} + R _{s,c} - W _p =	4901	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} = R _{s,t} + W _p =	-3383	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	3778	4901	1.30
SLV - (EQK+M1+R3)	4837	4901	1.01

R_{d,c}/N_d ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	3238	5875	1.81
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-678	-3383	4.99

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	42 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

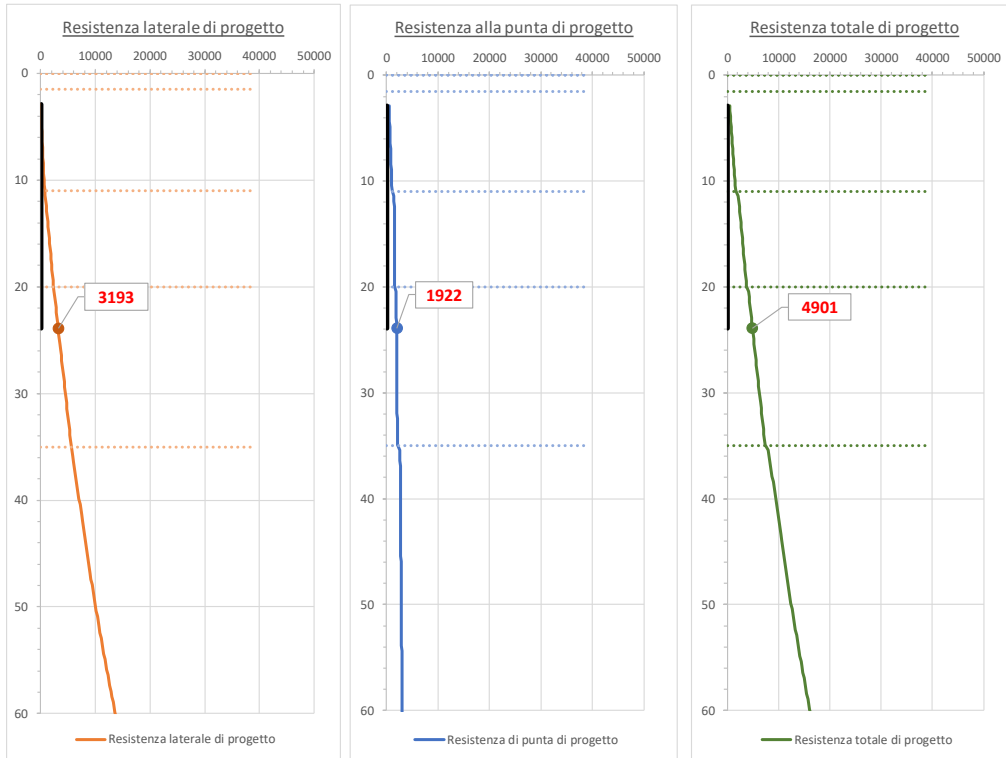
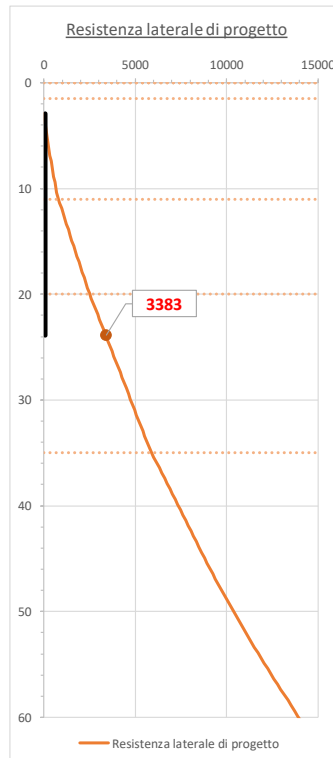


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

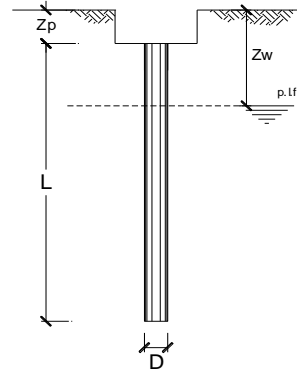
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	43 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 1

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.50	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	3.50	(m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto

N _d (SLU)	7004	(kN)
N _d (SLV)	7209	(kN)
N _d (SLE)	4930	(kN)
N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto

N _d (SLU)		(kN)
N _d (SLV)	-1501	(kN)

Numero di strati: 8

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno						τ _{lim}	N _q	Q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a					
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	1.00	1.00	b2	19			60	0.6		100			0.6	0.5
2	1.00	3.00	2.00	ba3	19.5			70	0.6		100				
3	3.00	4.50	1.50	ba2	19	0	35				150		4300		
4	4.50	7.50	3.00	ba3	19.5			70	0.6		100				
5	7.50	12.00	4.50	TGC2	18	0	34				150		4300		
6	12.00	20.00	8.00	MDL3	20			175	0.4		100				
7	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
8	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali: Peso del palo depurato W_{p,dep}:

Lunghezza del palo (L _p):	35	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep} :	330	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all} :	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.5	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1		1.8	2.0	2.2
2				
3	1.00			
4	3.00			
5	4.50			
6	8.00			
7	15.00			
8	3.50			

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione

F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione

F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5787	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	12281	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	12083	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	18068	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	12083	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2679	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	6674	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} ·W _p =	9024	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-6969	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7004	9024	1.29
SLV - (EQK+M1+R3)	7209	9024	1.25

R_{d,c}/N_d ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	4930	12281	2.49
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-1501	-6969	4.64

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	44 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

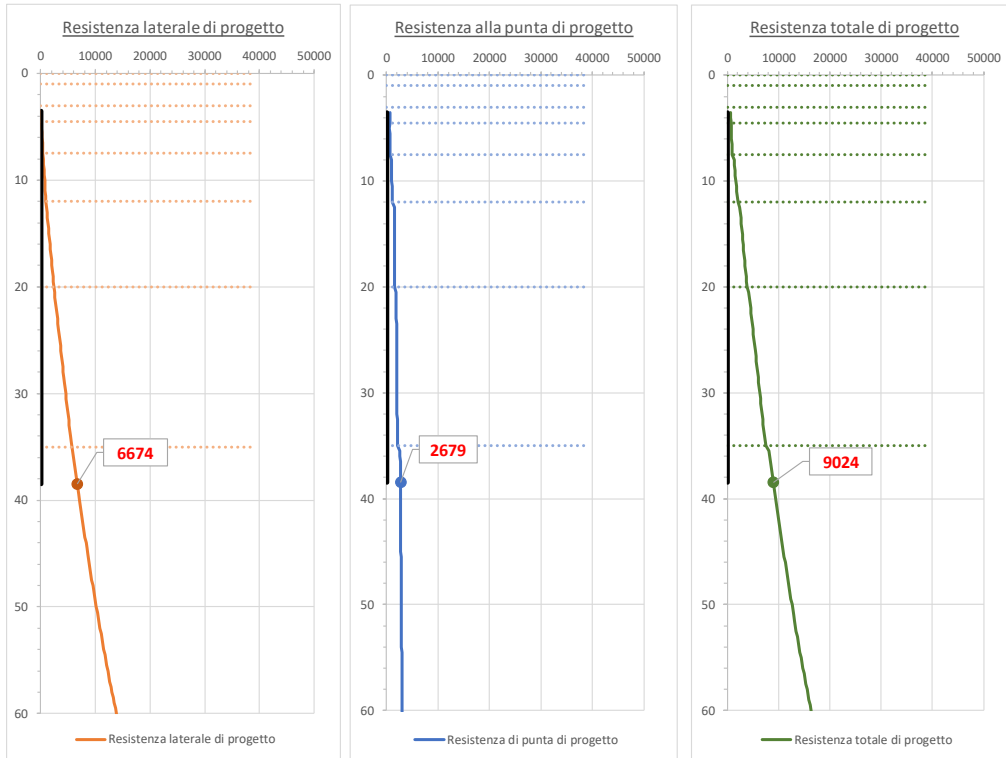
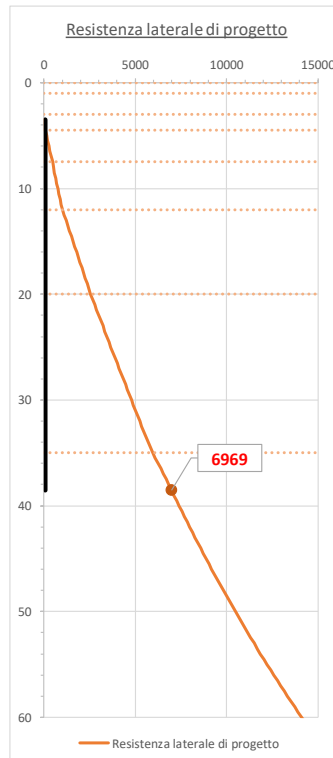


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



V105 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

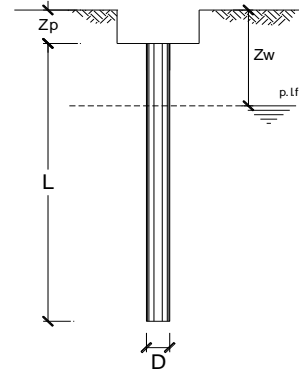
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	V10500001	B	45 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 2

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.60	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	3.60	(m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto

N _d (SLU)	7285	(kN)
N _d (SLV)	7851	(kN)
N _d (SLE)	5124	(kN)
N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto

N _d (SLU)		(kN)
N _d (SLV)	-2022	(kN)

Numero di strati 7

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno										
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a	τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	1.00	1.00	b2	19			60	0.6		100			0.6	0.5
2	1.00	8.40	7.40	ba2	19	0	35				150	4300			
3	8.40	11.20	2.80	ba1	20	0	40				150	5800			
4	11.20	12.80	1.60	TGC2	18	0	34				150	4300			
5	12.80	20.00	7.20	MDL3	20			175	0.4		100				
6	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
7	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	35	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	323	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.6	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	0.00	1.8	2.0	2.2
2	4.80			
3	2.80			
4	1.60			
5	7.20			
6	15.00			
7	3.60			

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione

F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione

F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5798	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	12524	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	12176	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	18321	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	12176	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2684	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	6806	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} ·W _p =	9168	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-7016	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7285	9168	1.26
SLV - (EQK+M1+R3)	7851	9168	1.17

R_{d,c}/N_{d,c} ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	5124	12524	2.44
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2022	-7016	3.47

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	46 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESSIONE

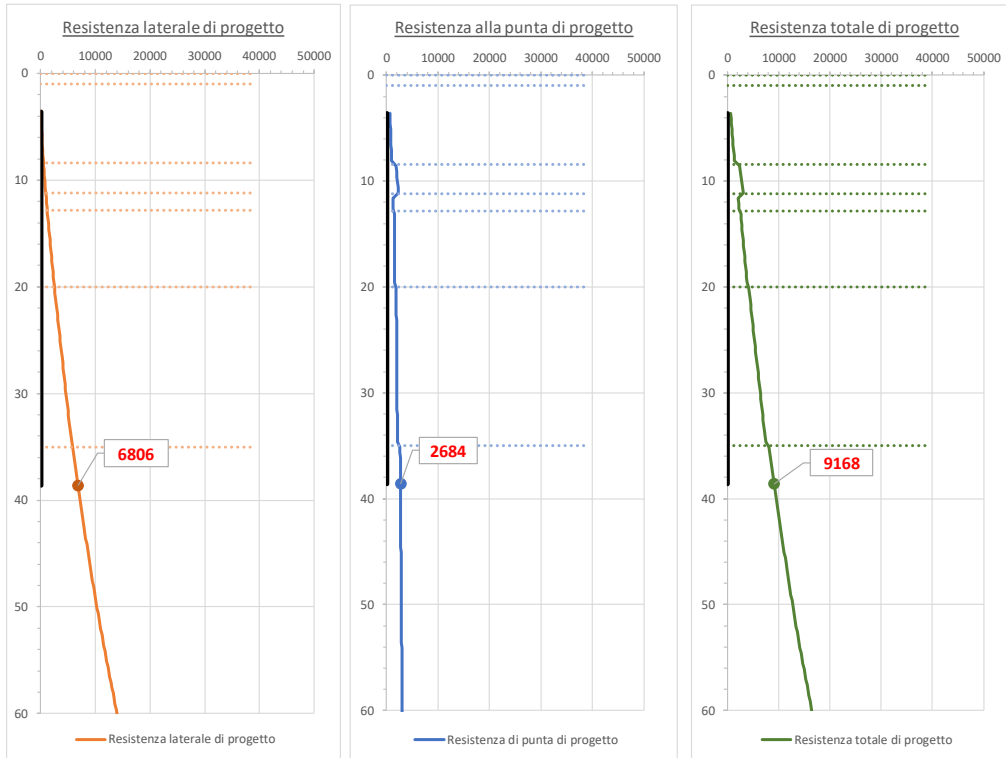
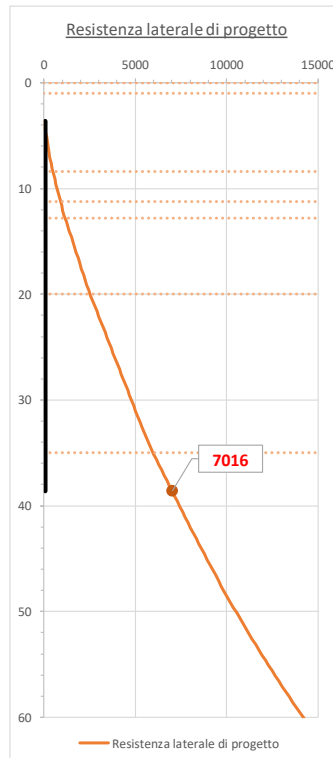


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	47 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 3

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.50	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	0.00	(m)

CARICO ASSIALE DI COMPRESSIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

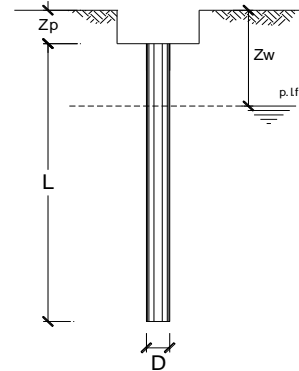
Carico assiale di compressione di progetto	N _d (SLU)	7285	(kN)
	N _d (SLV)	7851	(kN)
	N _d (SLE)	5124	(kN)
	N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto	N _d (SLU)		(kN)
	N _d (SLV)	-2022	(kN)



Numero di strati 8

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno						τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a					
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	0.50	0.50	b2	19			60	0.6		100			0.6	0.5
2	0.50	7.80	7.30	ba2	19	0	35				150		4300		
3	7.80	10.60	2.80	ba1	20	0	40				150		5800		
4	10.60	12.40	1.80	ba2	19	0	35				150		4300		
5	12.40	14.30	1.90	TGC2	18	0	34				150		4300		
6	14.30	20.00	5.70	MDL3	20			175	0.4		100				
7	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
8	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	35	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	326	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.5	(m)

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5791	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	11507	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	11217	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t = R _b + R _{s,compr} =	17298	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t = R _b + R _{s,traz} =	11217	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2681	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	6254	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} = R _{b,c} + R _{s,c} - W _p =	8609	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} = R _{s,t} + W _p =	-6536	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESSIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7285	8609	1.18
SLV - (EQK+M1+R3)	7851	8609	1.10

R_{d,c}/N_d ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	5124	11507	2.25
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2022	-6536	3.23

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	48 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESSIONE

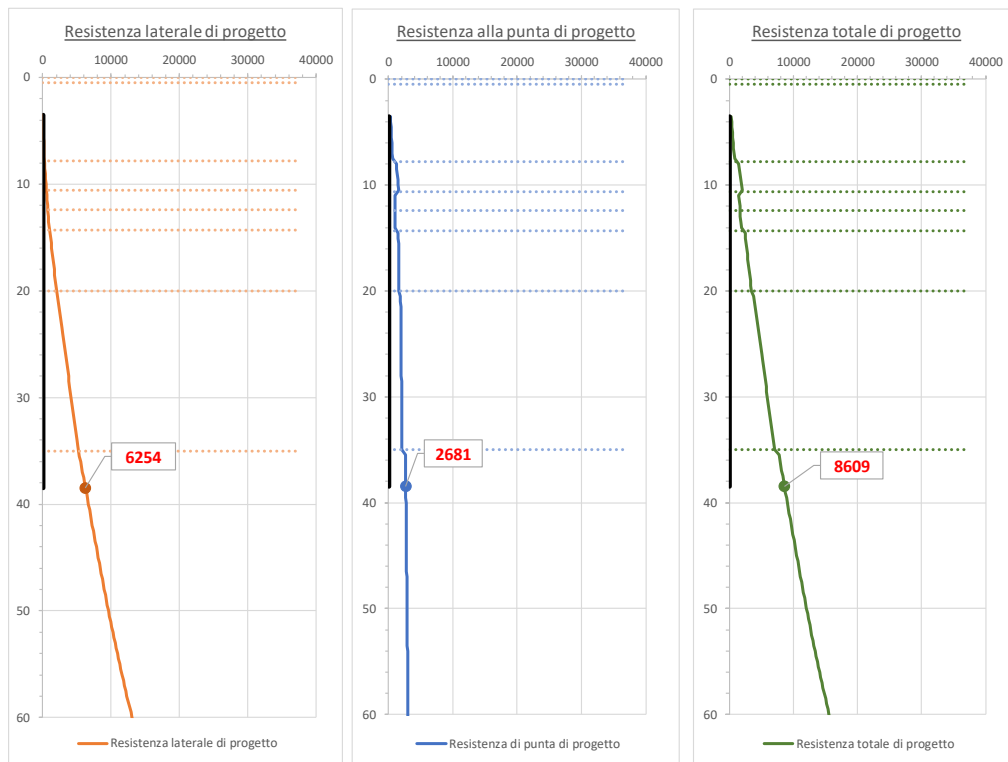
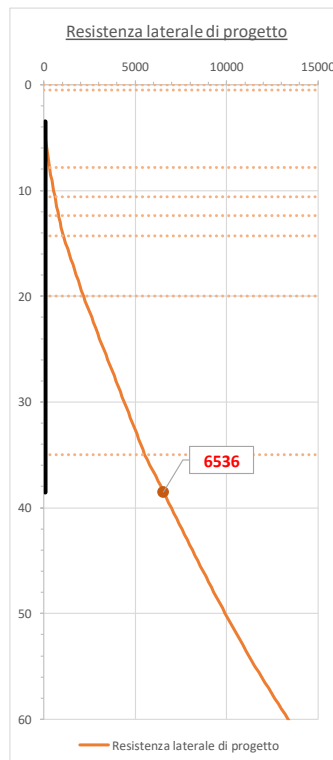


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

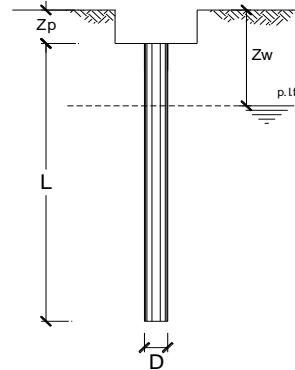
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	49 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 4

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.80	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	0.00	(m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESSIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto

N _d (SLU)	7798	(kN)
N _d (SLV)	8742	(kN)
N _d (SLE)	5472	(kN)
N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto

N _d (SLU)		(kN)
N _d (SLV)	-2648	(kN)

Numero di strati 7

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno										
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a	τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	2.70	2.70	ba2	19	0	35				150		4300	0.6	0.5
2	2.70	10.00	7.30	ba1	20	0	40				150		5800		
3	10.00	12.50	2.50	ba2	19	0	35				150		4300		
4	12.50	16.20	3.70	ba1	20	0	40				150		5800		
5	16.20	20.00	3.80	MDL3	20			175	0.4		100				
6	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
7	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	35	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	314	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.8	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	0.00	1.8	2.0	2.2
2	6.20			
3	2.50			
4	3.70			
5	3.80			
6	15.00			
7	3.80			

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione

F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione

F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5813	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	11922	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	11497	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	17736	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	11497	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2691	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	6479	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} -W _p =	8857	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-6676	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESSIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7798	8857	1.14
SLV - (EQK+M1+R3)	8742	8857	1.01

R_{d,c}/N_{d,c} ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	5472	11922	2.18
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2648	-6676	2.52

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	50 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESSIONE

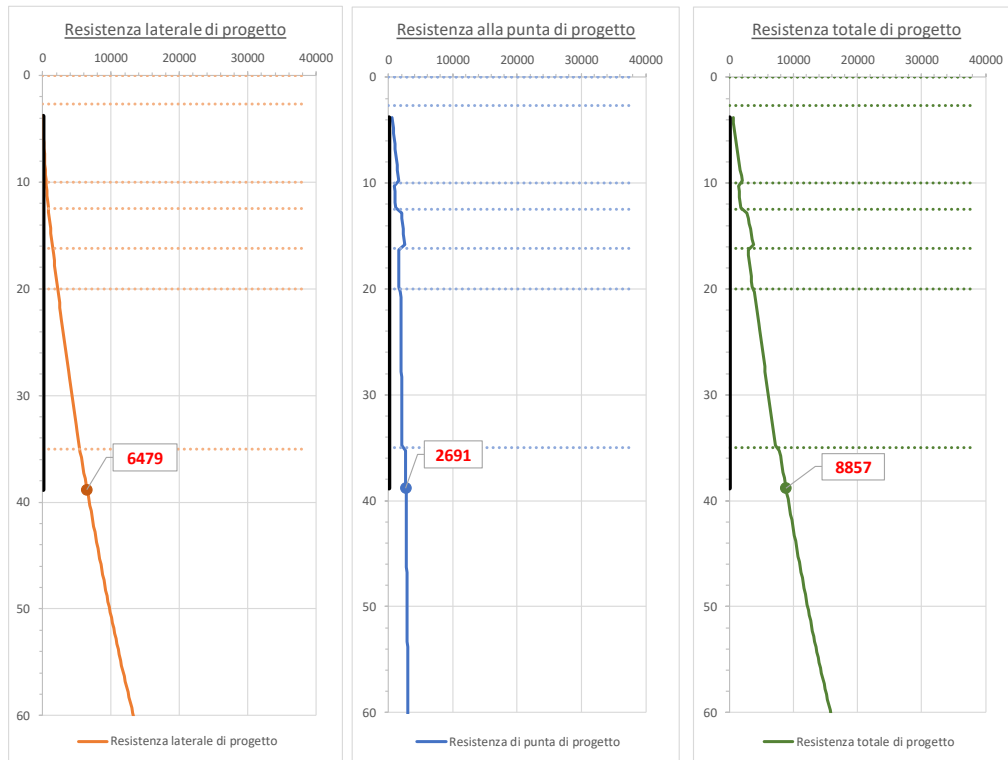
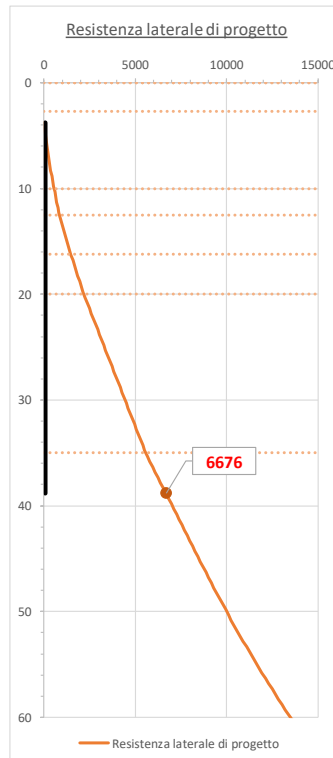


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

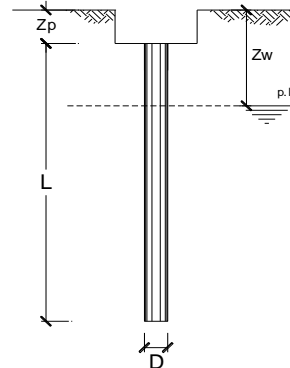
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	51 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 5

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	4.70	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	0.00	(m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto	N _d (SLU)	8686	(kN)
	N _d (SLV)	9166	(kN)
	N _d (SLE)	6109	(kN)
	N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto	N _d (SLU)		(kN)
	N _d (SLV)	-2300	(kN)

Numero di strati 7

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno										
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a	τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	1.60	1.60	ba2	19	0	35				150		4300	0.6	0.5
2	1.60	10.30	8.70	ba1	20	0	40				150		5800		
3	10.30	12.60	2.30	ba2	19	0	35				150		4300		
4	12.60	16.90	4.30	ba1	20	0	40				150		5800		
5	16.90	20.00	3.10	MDL3	20			175	0.4		100				
6	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
7	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	37	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	330	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	981	(kN)
Profondità punta palo:	41.7	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	0.00	1.8	2.0	2.2

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione

F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione

F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5915	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	13427	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	12960	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	19342	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	12960	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2739	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	7297	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} -W _p =	9705	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-7461	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	8686	9705	1.12
SLV - (EQK+M1+R3)	9166	9705	1.06

R_{d,c}/N_{d,c} ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	6109	13427	2.20
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2300	-7461	3.24

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	52 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESSIONE

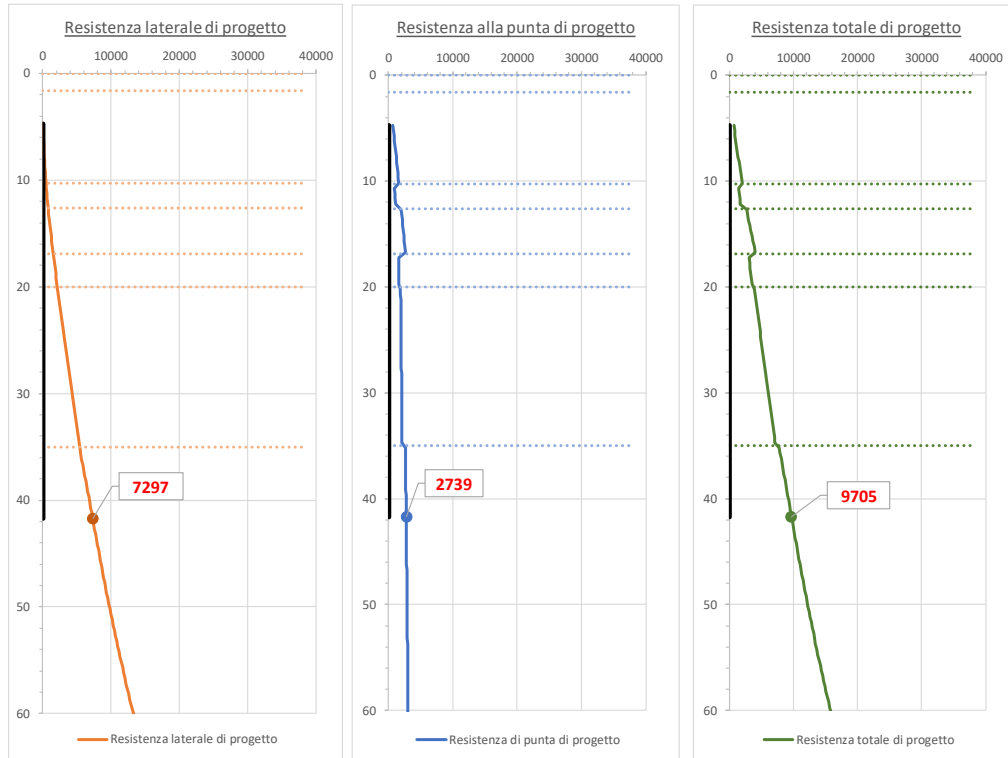
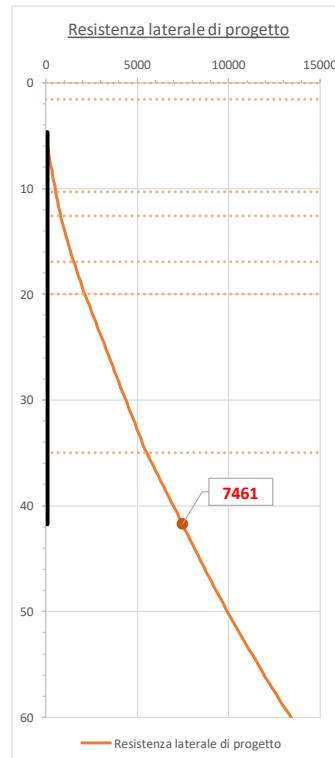


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



V105 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	V10500001	B	53 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 8

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	4.70	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	0.00	(m)

CARICO ASSIALE DI COMPRESIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

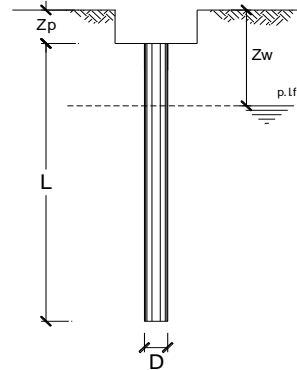
Carico assiale di compressione di progetto	N _d (SLU)	8686	(kN)
	N _d (SLV)	9166	(kN)
	N _d (SLE)	6109	(kN)
	N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto	N _d (SLU)		(kN)
	N _d (SLV)	-2300	(kN)



Numero di strati 7

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno										
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a	τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	4.60	4.60	ba2	19	0	35				150		4300	0.6	0.5
2	4.60	8.70	4.10	ba1	20	0	40				150		5800		
3	8.70	9.70	1.00	ba2	19	0	35				150		4300		
4	9.70	13.70	4.00	ba1	20	0	40				150		5800		
5	13.70	20.00	6.30	MDL3	20			175	0.4		100				
6	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
7	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato Wp_dep

Lunghezza del palo (L _p)	37	(m)
Peso del palo depurato Wp_dep	329	(kN)
Peso palo alleggerito Wp_all	981	(kN)
Profondità punta palo:	41.7	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	0.00	1.8	2.0	2.2
2	4.00			
3	1.00			
4	4.00			
5	6.30			
6	15.00			
7	6.70			

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione

F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione

F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5917	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	13434	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	13131	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	19351	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	13131	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2739	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	7301	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} -W _p =	9712	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-7546	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	8686	9712	1.12
SLV - (EQK+M1+R3)	9166	9712	1.06

R_{d,c}/N_d ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	6109	13434	2.20
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2300	-7546	3.28

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	54 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

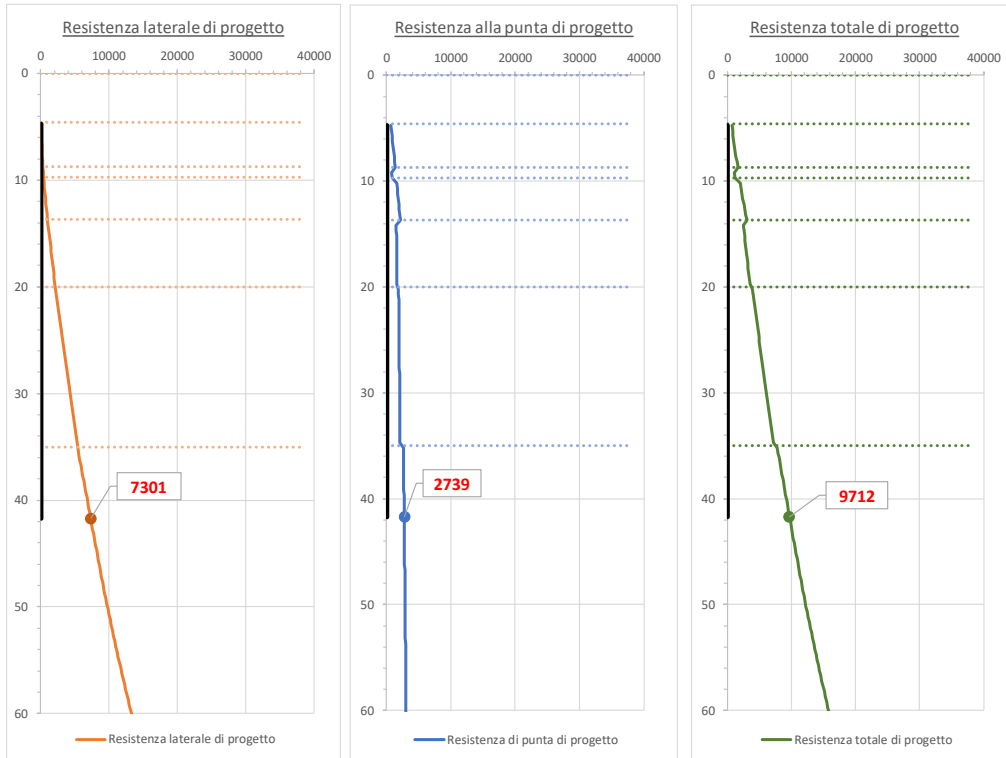
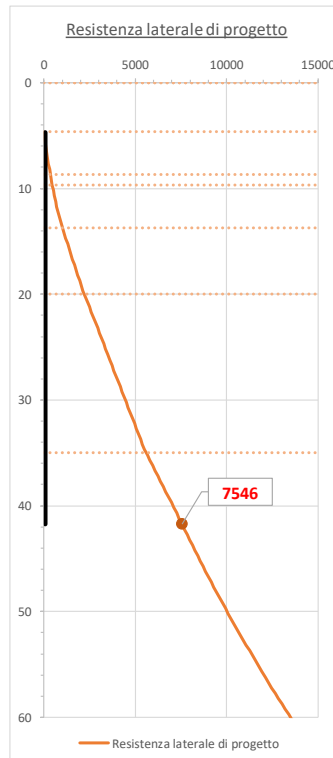


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

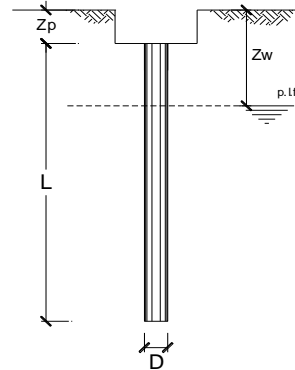
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	55 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 9

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.70	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	0.00	(m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESSIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto

N _d (SLU)	7798	(kN)
N _d (SLV)	8742	(kN)
N _d (SLE)	5472	(kN)
N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto

N _d (SLU)		(kN)
N _d (SLV)	-2648	(kN)

Numero di strati 5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno										
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a	τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	4.10	4.10	ba2	19	0	35				150		4300	0.6	0.5
2	4.10	14.00	9.90	ba1	20	0	40				150		5800		
3	14.00	20.00	6.00	MDL3	20			175	0.4		100				
4	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
5	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato Wp_dep

Lunghezza del palo (L _p)	35	(m)
Peso del palo depurato Wp_dep	309	(kN)
Peso palo alleggerito Wp_all	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.7	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	0.40	1.8	2.0	2.2
2	9.90			
3	6.00			
4	15.00			
5	3.70			

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione

F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione

F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5814	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	12010	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	11681	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	17824	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	11681	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2692	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	6527	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} -W _p =	8910	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-6768	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESSIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7798	8910	1.14
SLV - (EQK+M1+R3)	8742	8910	1.02

R_{d,c}/N_d ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	5472	12010	2.19
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2648	-6768	2.56

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	56 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

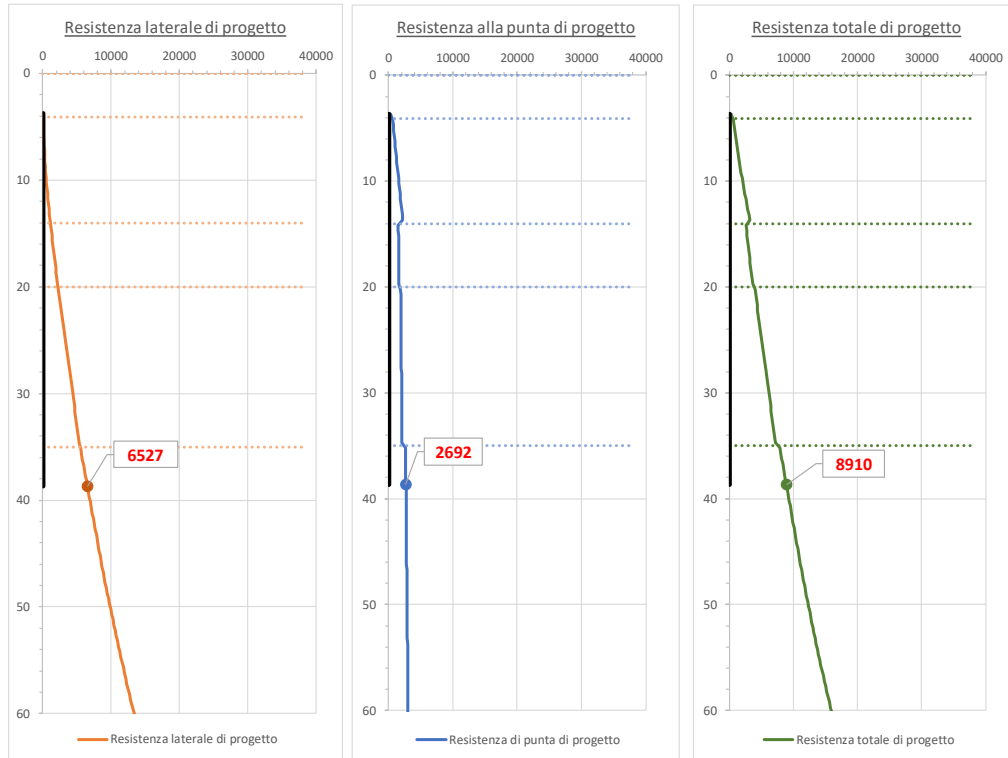
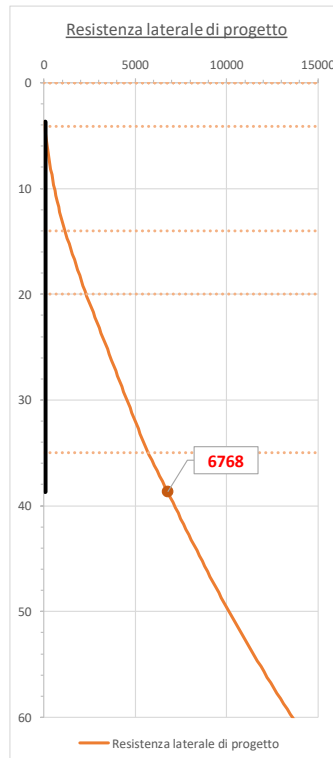


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

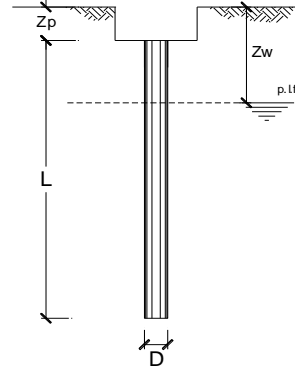
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	57 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 10

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.70	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	0.00	(m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESSIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto

N _d (SLU)	7798	(kN)
N _d (SLV)	8742	(kN)
N _d (SLE)	5472	(kN)
N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto

N _d (SLU)		(kN)
N _d (SLV)	-2648	(kN)

Numero di strati 5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno										
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a	τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	4.00	4.00	ba2	19	0	35				150		4300	0.6	0.5
2	4.00	13.70	9.70	ba1	20	0	40				150		5800		
3	13.70	20.00	6.30	MDL3	20			175	0.4		100				
4	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
5	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	35	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	309	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.7	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	0.30	1.8	2.0	2.2

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione

F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione

F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5814	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	12010	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	11681	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	17824	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	11681	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2692	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	6527	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} -W _p =	8910	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-6768	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESSIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7798	8910	1.14
SLV - (EQK+M1+R3)	8742	8910	1.02

R_{d,c}/N_d ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	5472	12010	2.19
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2648	-6768	2.56

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	58 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

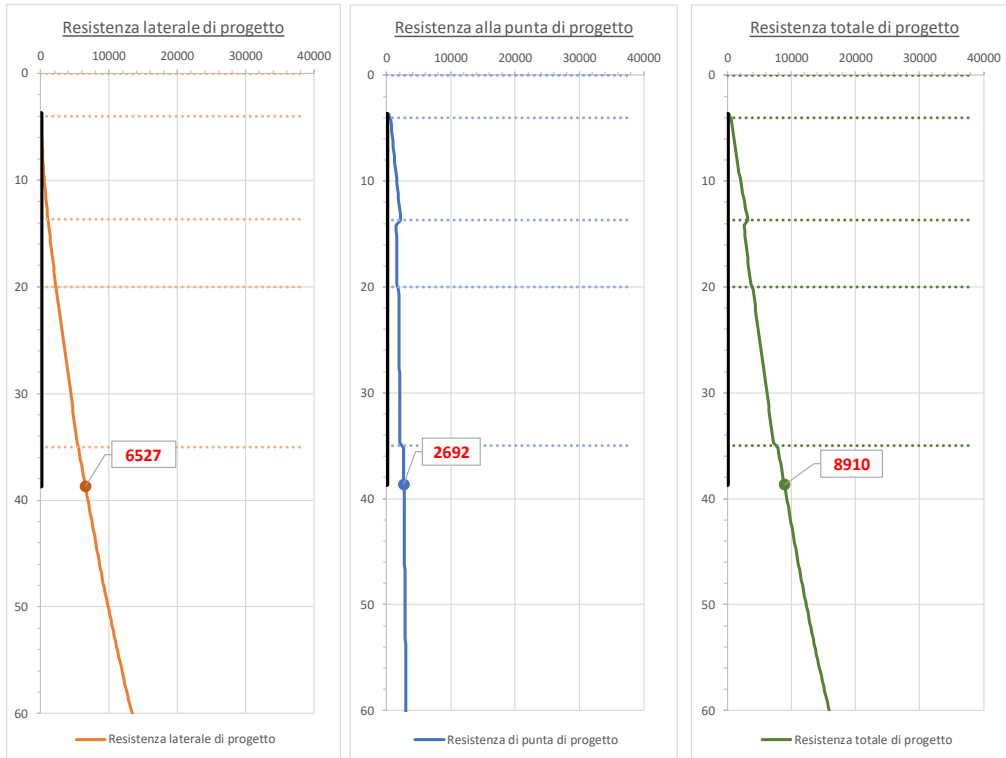
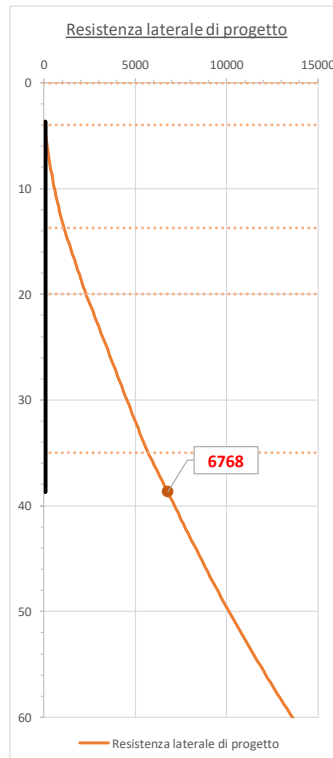


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	59 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 11

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.60	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	0.00	(m)

CARICO ASSIALE DI COMPRESSIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

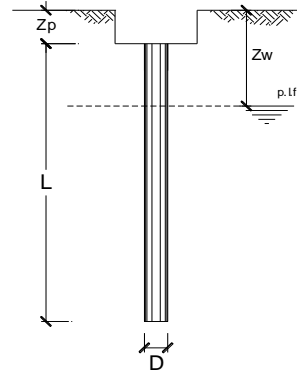
Carico assiale di compressione di progetto	N _d (SLU)	7798	(kN)
	N _d (SLV)	8742	(kN)
	N _d (SLE)	5472	(kN)
	N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto	N _d (SLU)		(kN)
	N _d (SLV)	-2648	(kN)



Numero di strati 5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno						τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a					
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	2.50	2.50	ba2	19	0	35				150		4300	0.6	0.5
2	2.50	13.00	10.50	ba1	20	0	40				150		5800		
3	13.00	20.00	7.00	MDL3	20			175	0.4		100				
4	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
5	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	35	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	309	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.6	(m)

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5811	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	12015	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	11740	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t = R _b + R _{s,compr} =	17826	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t = R _b + R _{s,traz} =	11740	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2690	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	6530	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} = R _{b,c} + R _{s,c} - W _p =	8911	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} = R _{s,t} + W _p =	-6798	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESSIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7798	8911	1.14
SLV - (EQK+M1+R3)	8742	8911	1.02

R_{d,c}/N_d ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	5472	12015	2.20
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2648	-6798	2.57

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	60 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

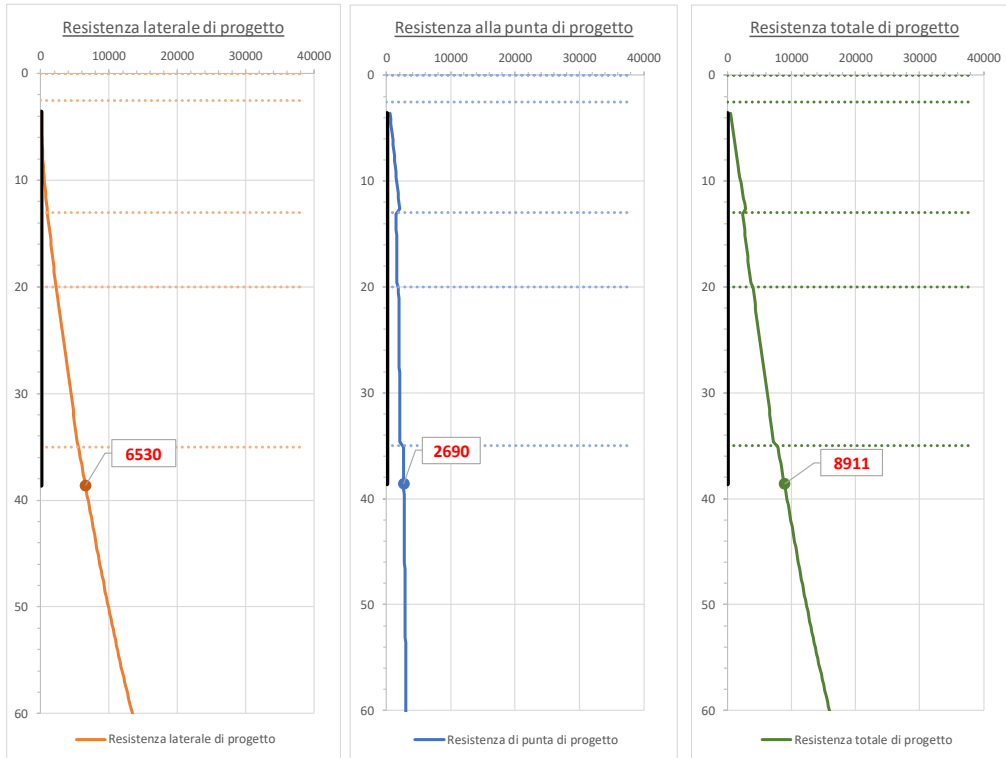
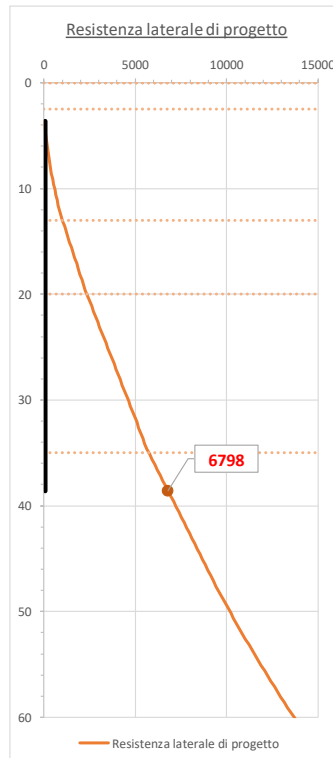


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

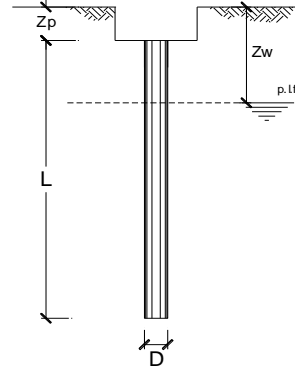
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	61 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 12

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.60	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	0.00	(m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESSIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto

N _d (SLU)	7798	(kN)
N _d (SLV)	8742	(kN)
N _d (SLE)	5472	(kN)
N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto

N _d (SLU)		(kN)
N _d (SLV)	-2648	(kN)

Numero di strati 5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno						τ _{lim}	N _q	Q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a					
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	2.50	2.50	ba2	19	0	35				150		4300	0.6	0.5
2	2.50	12.20	9.70	ba1	20	0	40				150		5800		
3	12.20	20.00	7.80	MDL3	20			175	0.4		100				
4	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
5	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	35	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	309	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.6	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	0.00	1.8	2.0	2.2
2	8.60			
3	7.80			
4	15.00			
5	3.60			

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione
F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione
F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5811	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	12031	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	11780	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	17843	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	11780	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2690	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	6539	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} -W _p =	8920	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-6818	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESSIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7798	8920	1.14
SLV - (EQK+M1+R3)	8742	8920	1.02

R_{d,c}/N_{d,c} ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	5472	12031	2.20
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2648	-6818	2.57

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	62 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

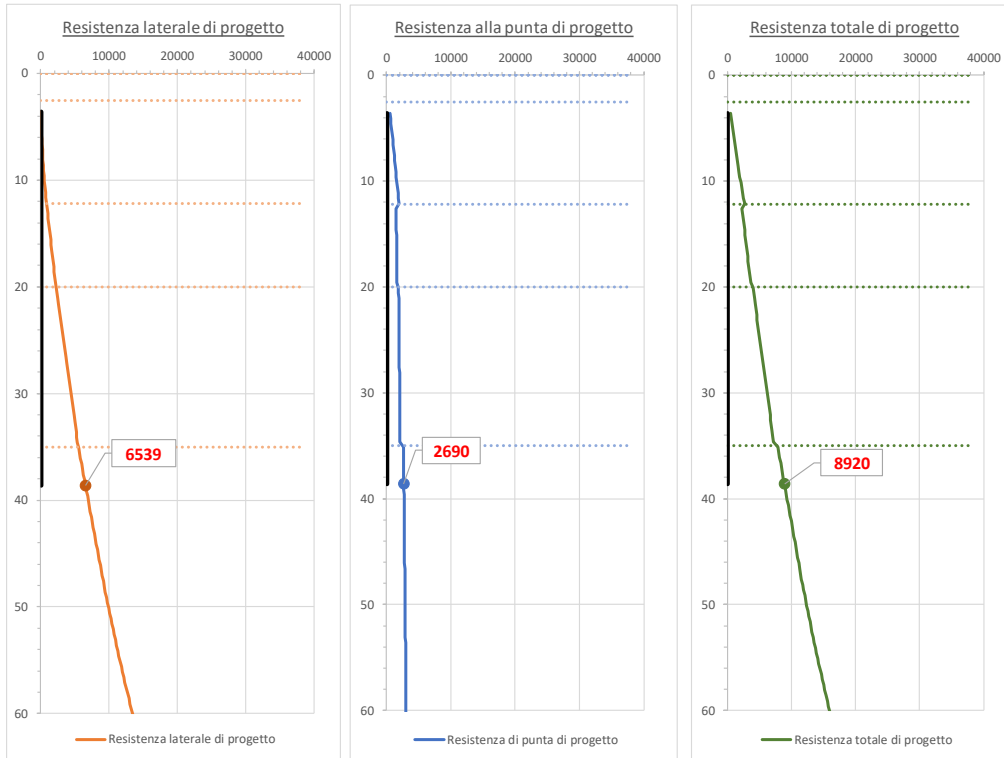
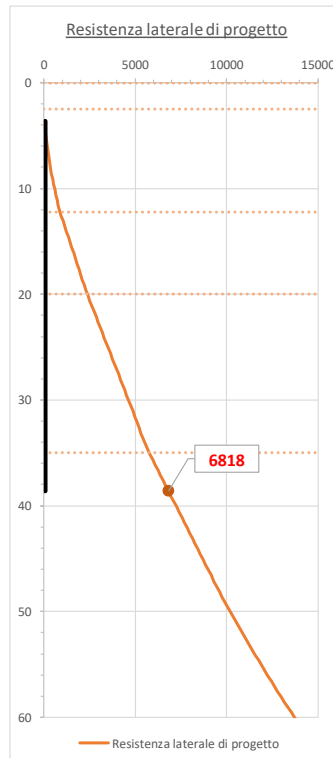


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	63 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 13

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.60	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	0.00	(m)

CARICO ASSIALE DI COMPRESSIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

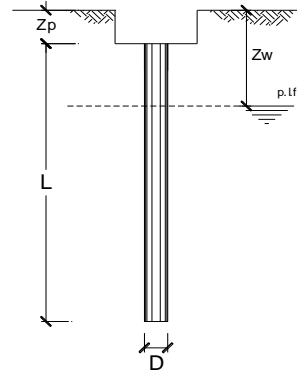
Carico assiale di compressione di progetto	N _d (SLU)	7798	(kN)
	N _d (SLV)	8742	(kN)
	N _d (SLE)	5472	(kN)
	N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto	N _d (SLU)		(kN)
	N _d (SLV)	-2648	(kN)



Numero di strati 5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno						τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a					
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	2.70	2.70	ba2	19	0	35				150		4300	0.6	0.5
2	2.70	13.30	10.60	ba1	20	0	40				150		5800		
3	13.30	20.00	6.70	MDL3	20			175	0.4		100				
4	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
5	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	35	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	309	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.6	(m)

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5811	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	11998	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	11698	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t = R _b + R _{s,compr} =	17809	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t = R _b + R _{s,traz} =	11698	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2690	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	6521	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} = R _{b,c} + R _{s,c} - W _p =	8902	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} = R _{s,t} + W _p =	-6777	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESSIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7798	8902	1.14
SLV - (EQK+M1+R3)	8742	8902	1.02

R_{d,c}/N_d ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	5472	11998	2.19
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2648	-6777	2.56

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	64 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

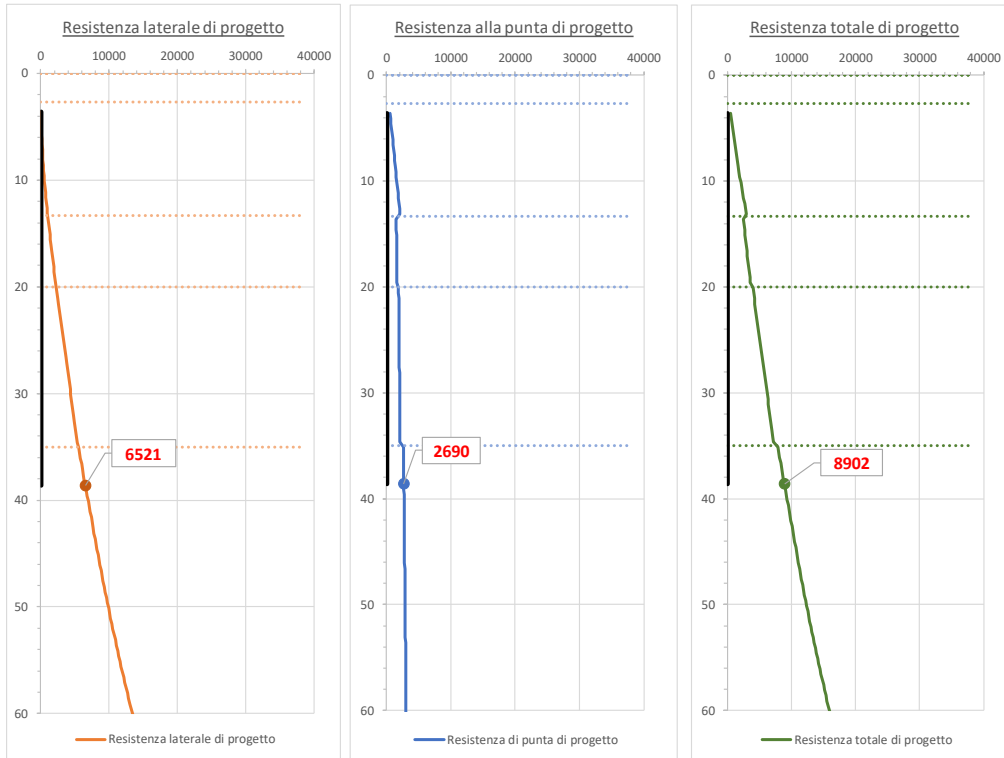
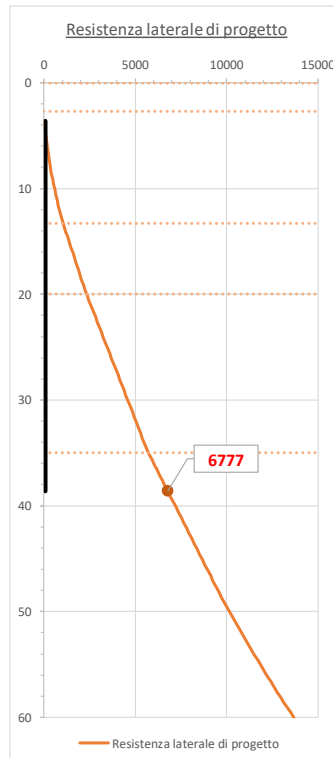


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



V105 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

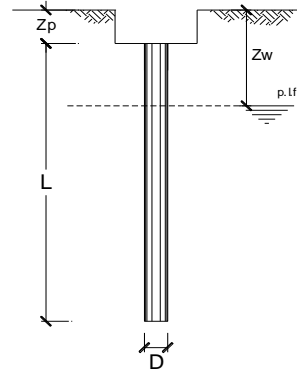
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	V10500001	B	65 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 14

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.60	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	0.00	(m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESSIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto

N _d (SLU)	7798	(kN)
N _d (SLV)	8742	(kN)
N _d (SLE)	5472	(kN)
N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto

N _d (SLU)		(kN)
N _d (SLV)	-2648	(kN)

Numero di strati 5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno										
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a	τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	4.50	4.50	ba2	19	0	35				150		4300	0.6	0.5
2	4.50	13.50	9.00	ba1	20	0	40				150		5800		
3	13.50	20.00	6.50	MDL3	20			175	0.4		100				
4	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
5	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	35	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	310	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.6	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	0.90	1.8	2.0	2.2
2	9.00			
3	6.50			
4	15.00			
5	3.60			

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione

F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione

F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5810	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	11980	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	11683	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	17790	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	11683	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2690	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	6511	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} -W _p =	8891	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-6769	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESSIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7798	8891	1.14
SLV - (EQK+M1+R3)	8742	8891	1.02

R_{d,c}/N_d ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	5472	11980	2.19
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2648	-6769	2.56

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	66 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

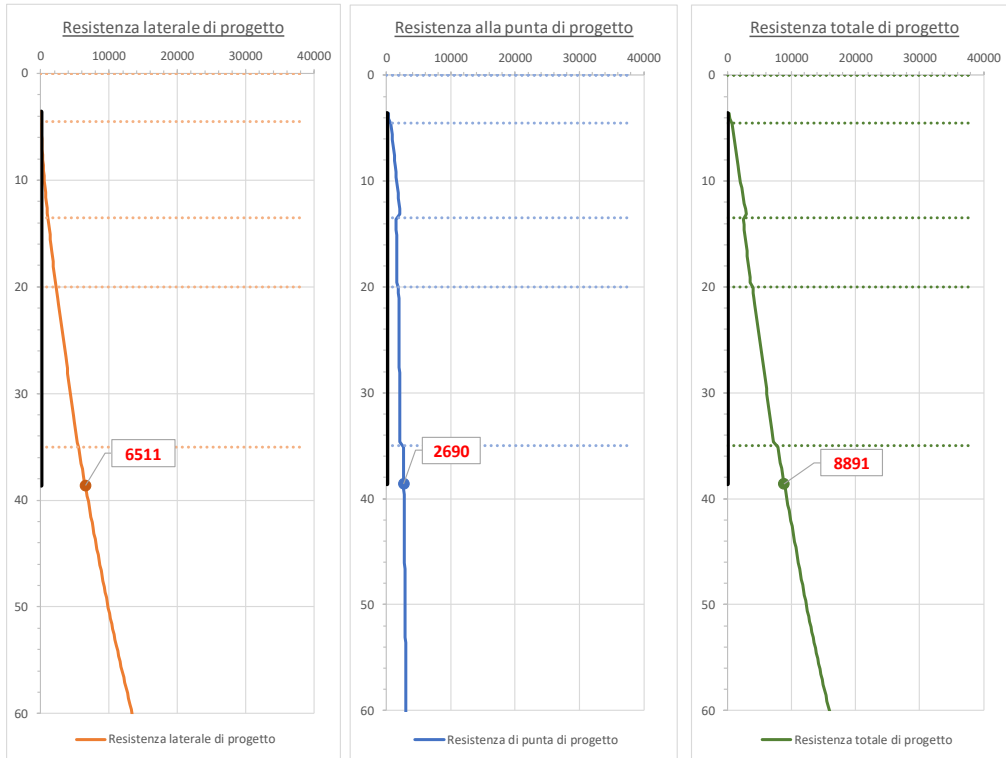
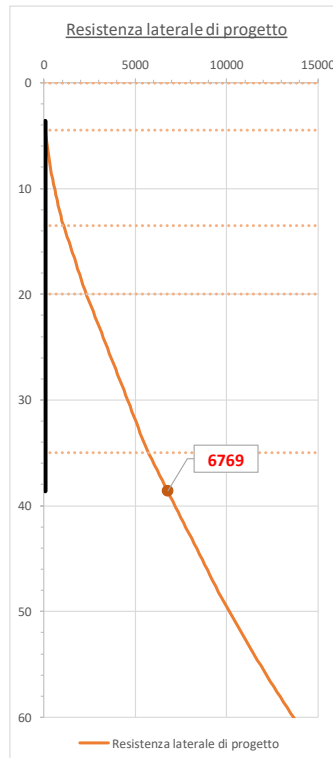


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



V105 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

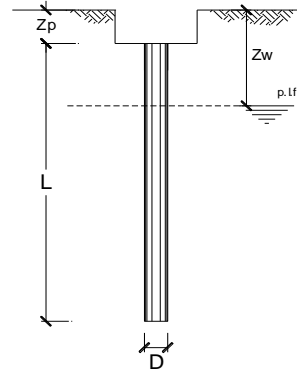
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	V10500001	B	67 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 15

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.70	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	0.00	(m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto	N _d (SLU)	7798	(kN)
	N _d (SLV)	8742	(kN)
	N _d (SLE)	5472	(kN)
	N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto	N _d (SLU)		(kN)
	N _d (SLV)	-2648	(kN)

Numero di strati 5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno										
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a	τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	4.70	4.70	ba2	19	0	35				150		4300	0.6	0.5
2	4.70	13.70	9.00	ba1	20	0	40				150		5800		
3	13.70	20.00	6.30	MDL3	20			175	0.4		100				
4	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
5	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	35	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	310	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.7	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	1.00	1.8	2.0	2.2

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione

F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione

F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5814	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	11991	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	11664	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	17804	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	11664	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2691	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	6517	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} -W _p =	8898	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-6760	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7798	8898	1.14
SLV - (EQK+M1+R3)	8742	8898	1.02

R_{d,c}/N_d ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	5472	11991	2.19
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2648	-6760	2.55

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	68 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

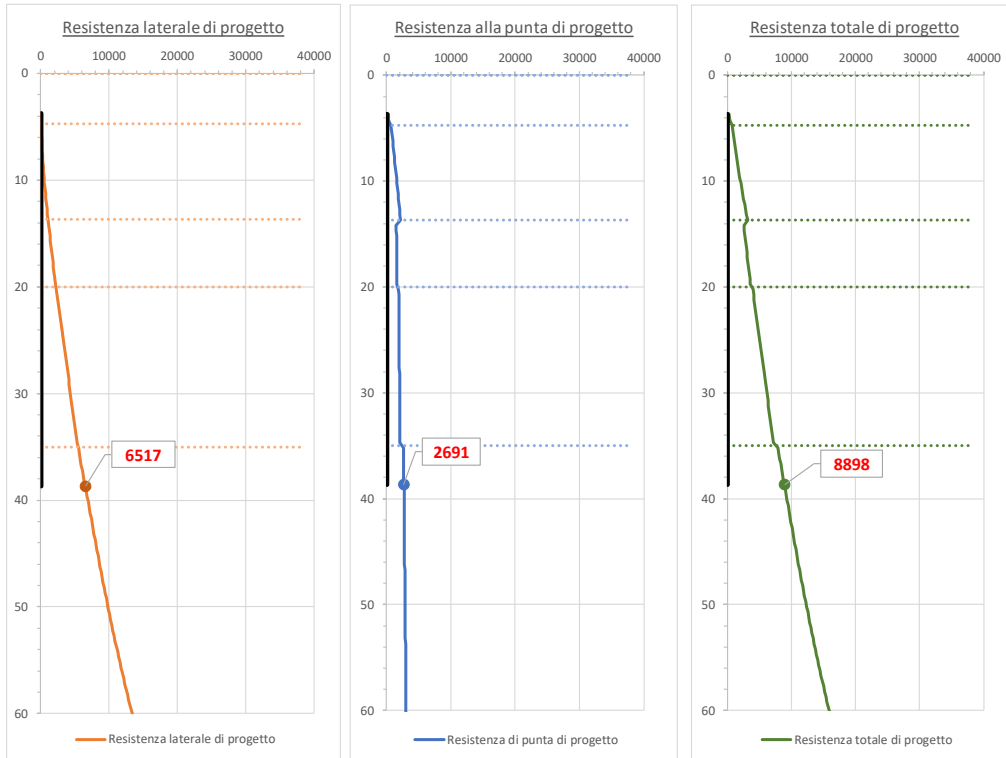
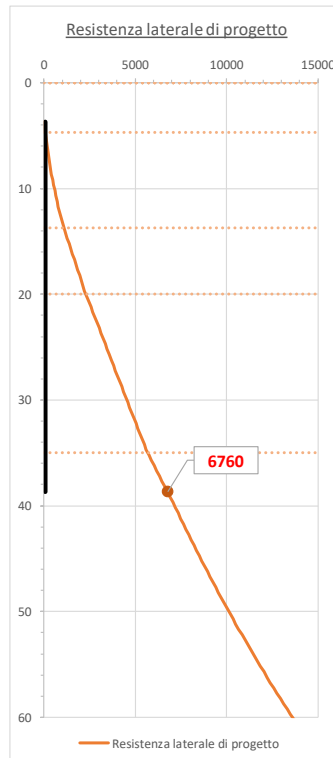


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

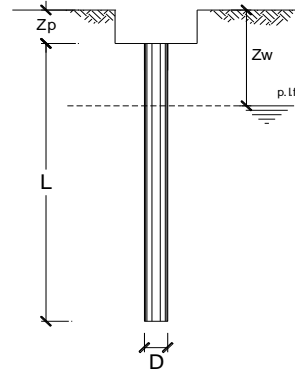
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	69 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 16

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.70	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	0.00	(m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto

N _d (SLU)	7798	(kN)
N _d (SLV)	8742	(kN)
N _d (SLE)	5472	(kN)
N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto

N _d (SLU)		(kN)
N _d (SLV)	-2648	(kN)

Numero di strati

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno										
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a	τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	4.70	4.70	ba2	19	0	35				150		4300	0.6	0.5
2	4.70	15.80	11.10	ba1	20	0	40				150		5800		
3	15.80	20.00	4.20	MDL3	20			175	0.4		100				
4	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
5	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	35	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	310	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.7	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	1.00	1.8	2.0	2.2
2	11.10			
3	4.20			
4	15.00			
5	3.70			

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione
F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione
F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5814	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	12009	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	11569	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	17822	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	11569	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2691	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	6526	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} -W _p =	8908	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-6712	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7798	8908	1.14
SLV - (EQK+M1+R3)	8742	8908	1.02

R_{d,c}/N_d ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	5472	12009	2.19
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2648	-6712	2.54

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	70 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

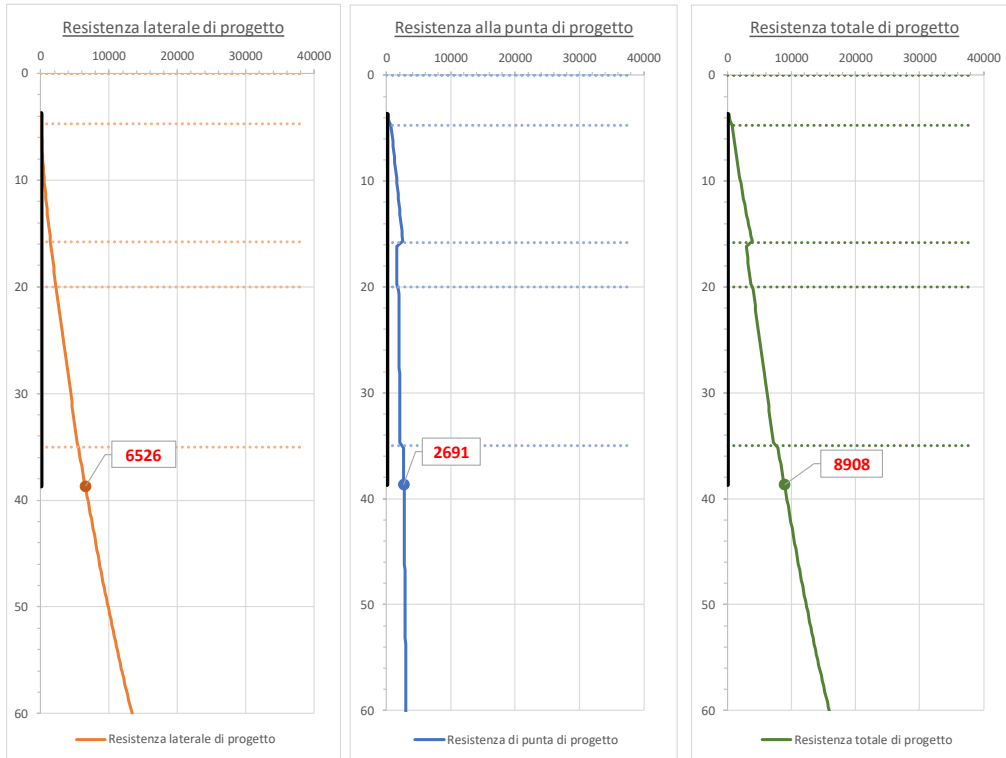
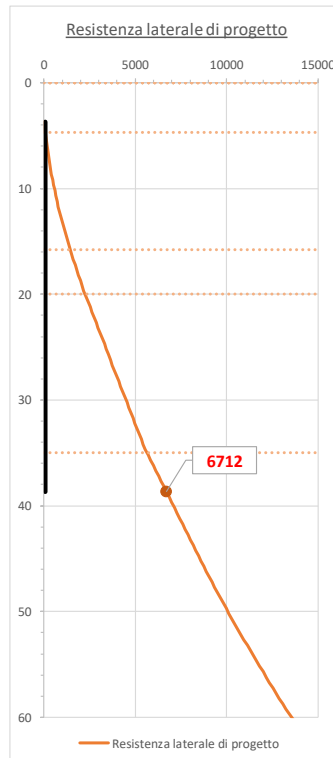


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

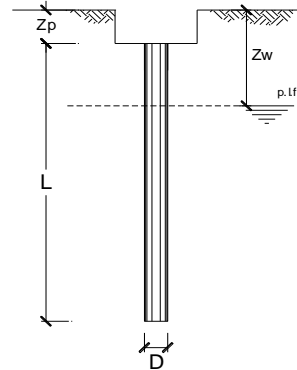
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	71 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 17

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.50	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	0.00	(m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESSIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto

N _d (SLU)	7798	(kN)
N _d (SLV)	8742	(kN)
N _d (SLE)	5472	(kN)
N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto

N _d (SLU)		(kN)
N _d (SLV)	-2648	(kN)

Numero di strati 5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno						τ _{lim}	N _q	Q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a					
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	5.20	5.20	ba2	19	0	35				150		4300	0.6	0.5
2	5.20	17.40	12.20	ba1	20	0	40				150		5800		
3	17.40	20.00	2.60	MDL3	20			175	0.4		100				
4	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
5	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	35	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	312	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.5	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	1.70	1.8	2.0	2.2
2	12.20			
3	2.60			
4	15.00			
5	3.50			

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione
F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione
F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5805	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	11885	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	11368	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	17690	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	11368	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2688	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	6459	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} -W _p =	8835	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-6612	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESSIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7798	8835	1.13
SLV - (EQK+M1+R3)	8742	8835	1.01

R_{d,c}/N_{d,c} ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	5472	11885	2.17
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2648	-6612	2.50

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	72 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

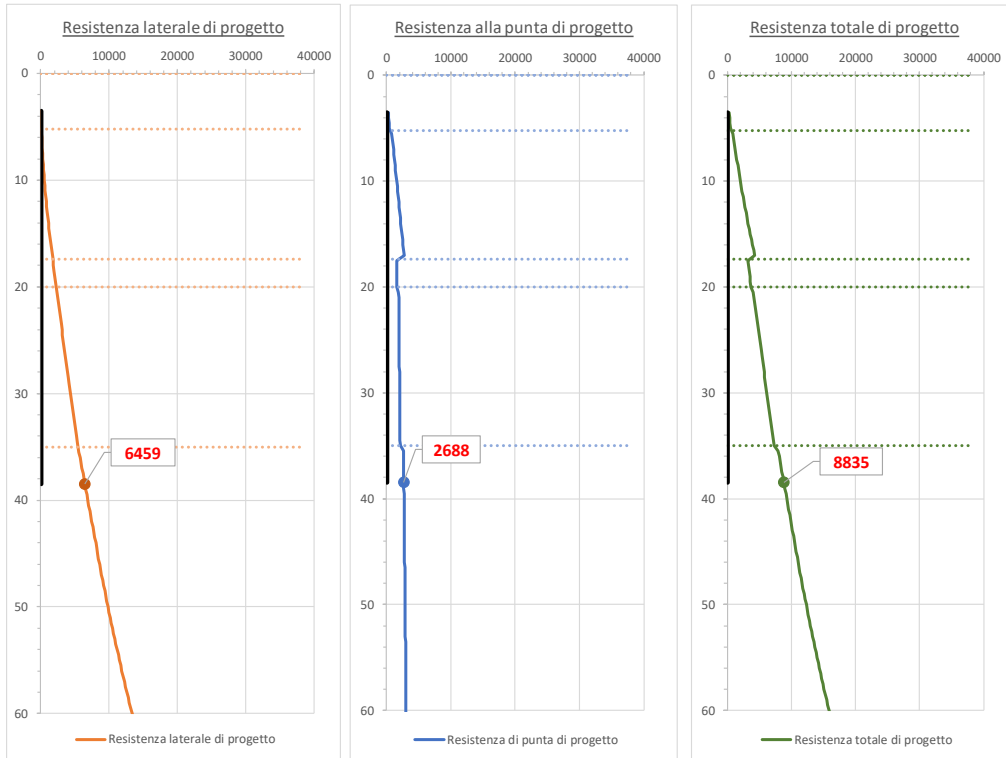
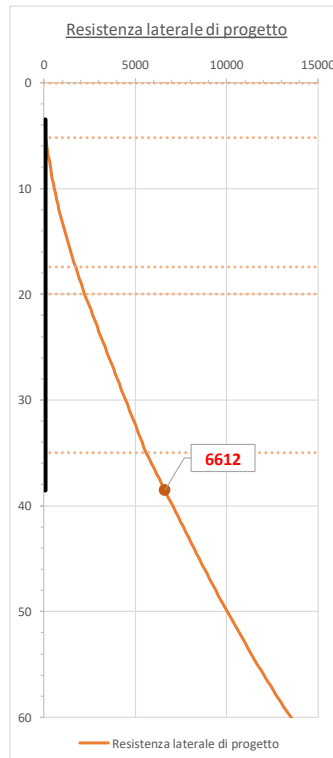


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

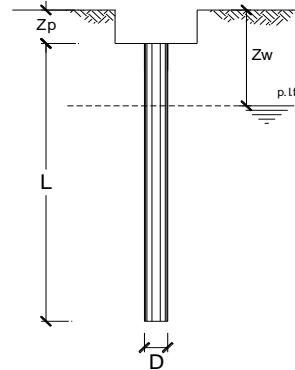
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	73 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 18

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.30	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	0.00	(m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto

N _d (SLU)	7285	(kN)
N _d (SLV)	7851	(kN)
N _d (SLE)	5124	(kN)
N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto

N _d (SLU)		(kN)
N _d (SLV)	-2022	(kN)

Numero di strati 5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno										
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a	τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	5.40	5.40	ba2	19	0	35				150		4300	0.6	0.5
2	5.40	18.20	12.80	ba1	20	0	40				150		5800		
3	18.20	20.00	1.80	MDL3	20			175	0.4		100				
4	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
5	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	35	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	313	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.3	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	2.10	1.8	2.0	2.2
2	12.80			
3	1.80			
4	15.00			
5	3.30			

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione
F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione
F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5797	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	11871	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	11301	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	17668	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	11301	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2684	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	6452	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} -W _p =	8823	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-6578	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7285	8823	1.21
SLV - (EQK+M1+R3)	7851	8823	1.12

R_{d,c}/N_{d,c} ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	5124	11871	2.32
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2022	-6578	3.25

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	74 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESSIONE

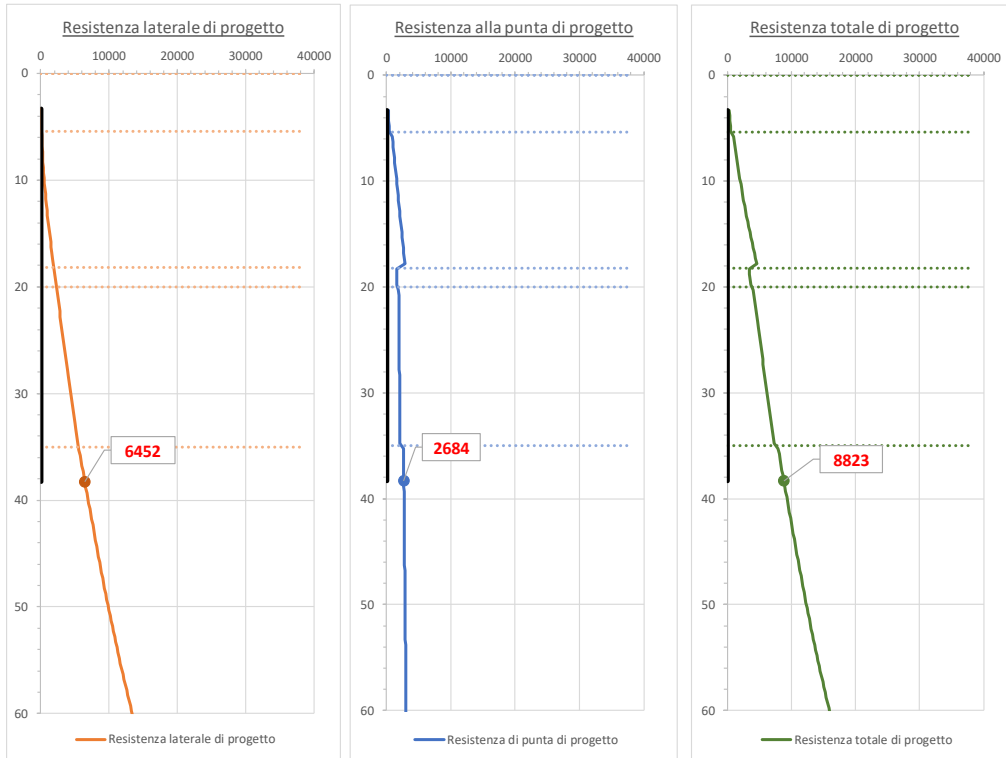
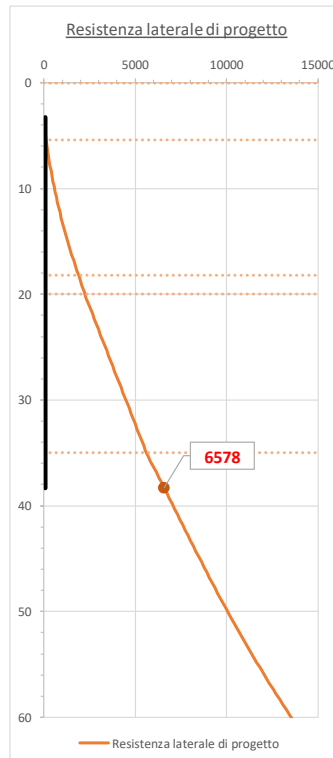


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

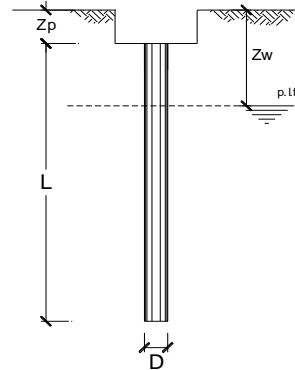
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	75 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 19

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.40	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	0.00	(m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto

N _d (SLU)	7381	(kN)
N _d (SLV)	8697	(kN)
N _d (SLE)	5188	(kN)
N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto

N _d (SLU)		(kN)
N _d (SLV)	-2746	(kN)

Numero di strati 5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno										
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a	τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	5.90	5.90	ba2	19	0	35				150		4300	0.6	0.5
2	5.90	13.90	8.00	ba1	20	0	40				150		5800		
3	13.90	20.00	6.10	MDL3	20			175	0.4		100				
4	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
5	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	35	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	313	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.4	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	2.50	1.8	2.0	2.2
2	8.00			
3	6.10			
4	15.00			
5	3.40			

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione
F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione
F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5801	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	11764	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	11432	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	17565	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	11432	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2686	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	6393	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} ·W _p =	8766	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-6644	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7381	8766	1.19
SLV - (EQK+M1+R3)	8697	8766	1.01

R_{d,c}/N_d ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	5188	11764	2.27
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2746	-6644	2.42

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	76 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

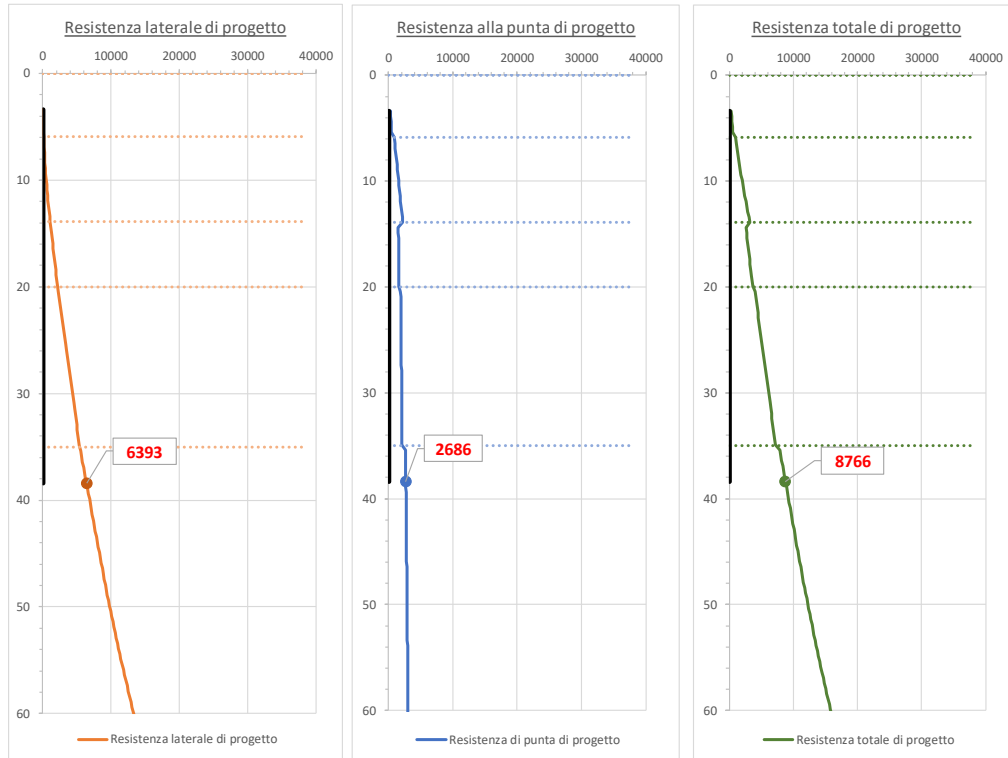
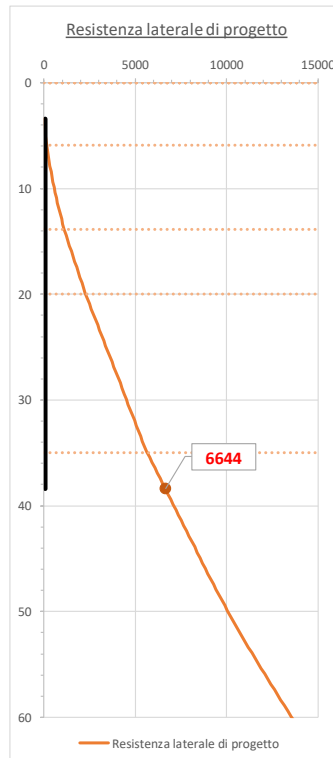


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

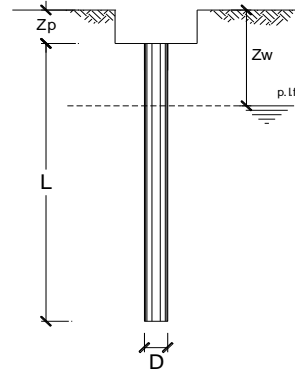
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	77 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 20 - manufatto a farfalla

Diámetro del palo (D):	1.2	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.50	(m)
Area del palo (A _p):	1.131	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	3.50	(m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto	N _d (SLU)	4776	(kN)
	N _d (SLV)	5975	(kN)
	N _d (SLE)	3659	(kN)
	N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto	N _d (SLU)		(kN)
	N _d (SLV)		(kN)

Numero di strati

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno										
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a	τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	4.50	4.50	bc2	19	0	34				150		4300	0.6	0.5
2	1.00	7.50	6.50	terreno trattato (jet)	20			350	0.4		100				
3	4.00	14.20	10.20	MDL1	20	0	41				150		5800		
4	10.70	20.00	9.30	MDL3	20			175	0.4		100				
5	16.50	35.00	18.50	MDL3	20			210	0.4		100				
6	31.50	100.00	68.50	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	36	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	204	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	611	(kN)
Profondità punta palo:	39.5	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	1.00	1.8	2.0	2.2
2	6.50			
3	10.20			
4	9.30			
5	9.00			
6				

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione
F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione
F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	3026	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	11302	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	10668	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	14329	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	10668	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	1401	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	6142	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} -W _p =	7339	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-5945	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	4776	7339	1.54
SLV - (EQK+M1+R3)	5975	7339	1.23

R_{d,c}/N_d ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	3659	11302	3.09
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)			-

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	78 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

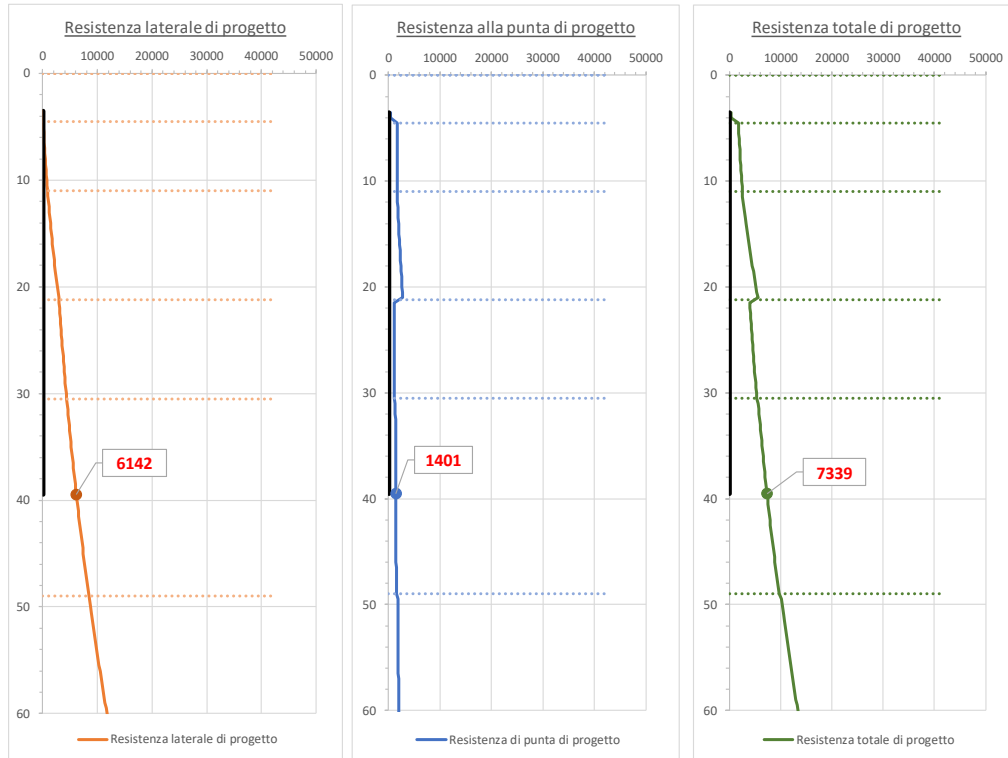
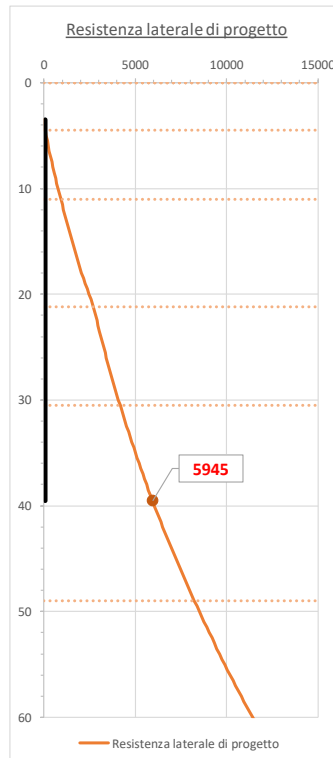


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	79 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO
ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 21

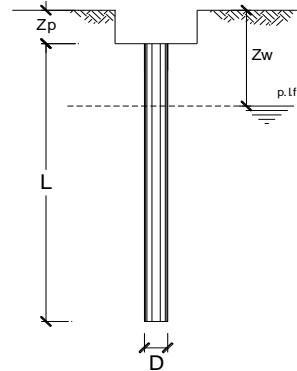
Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.50	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	3.50	(m)

CARICO ASSIALE DI COMPRESSIONE SUL SINGOLO PALO:
§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008
Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto	N _d (SLU)	7381	(kN)
	N _d (SLV)	8697	(kN)
	N _d (SLE)	5188	(kN)
	N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:
§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008
Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto	N _d (SLU)		(kN)
	N _d (SLV)	-2746	(kN)



Numero di strati

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno						τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a					
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	2.60	2.60	bc3	19			70			100			0.6	0.5
2	2.60	6.50	3.90	bc2	19	0	34				150		4300		
3	6.50	13.20	6.70	MDL1	20	0	41				150		5800		
4	13.20	20.00	6.80	MDL2	20	0	36				150		4300		
5	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
6	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	35	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	315	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.5	(m)

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5802	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	13155	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	12280	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t = R _b + R _{s,compr} =	18957	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t = R _b + R _{s,traz} =	12280	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2686	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	7149	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} = R _{b,c} + R _{s,c} - W _p =	9521	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} = R _{s,t} + W _p =	-7068	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESSIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7381	9521	1.29
SLV - (EQK+M1+R3)	8697	9521	1.09

R_{d,c}/N_d ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	5188	13155	2.54
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2746	-7068	2.57

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	80 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

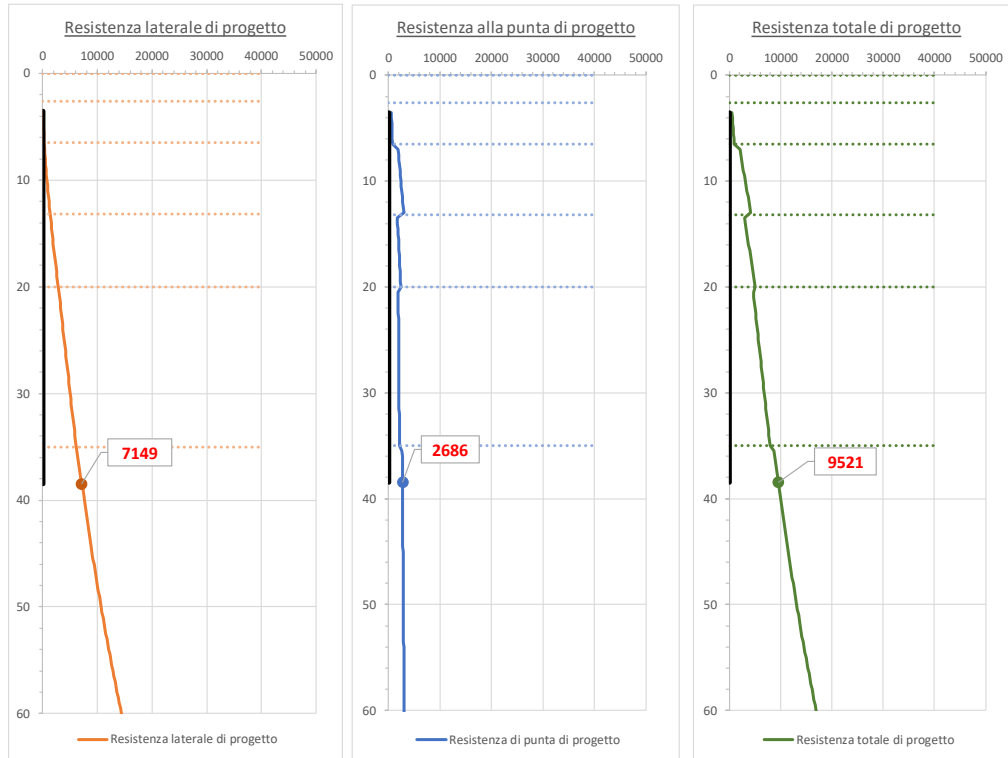
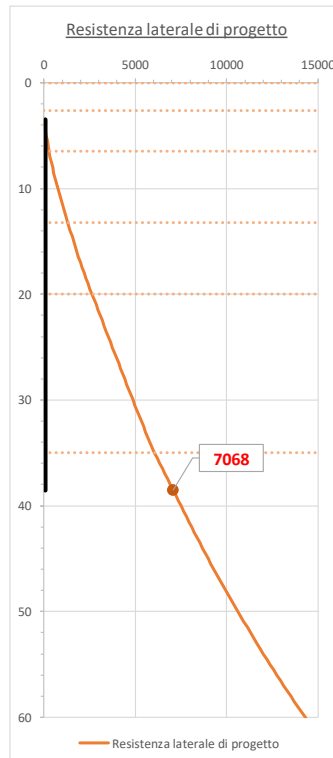


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

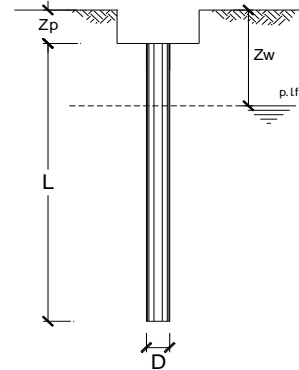
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	81 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 22

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.50	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	3.50	(m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto

N _d (SLU)	7285	(kN)
N _d (SLV)	7851	(kN)
N _d (SLE)	5124	(kN)
N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto

N _d (SLU)		(kN)
N _d (SLV)	-2022	(kN)

Numero di strati 6

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno						τ _{lim}	N _q	Q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a					
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	2.60	2.60	bc3	19			70			100			0.6	0.5
2	2.60	6.50	3.90	bc2	19						150		4300		
3	6.50	13.20	6.70	MDL1	20	0	41				150		5800		
4	13.20	20.00	6.80	MDL2	20	0	36				150		4300		
5	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
6	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato Wp_dep

Lunghezza del palo (L _p)	35	(m)
Peso del palo depurato Wp_dep	315	(kN)
Peso palo alleggerito Wp_all	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.5	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	0.00	1.8	2.0	2.2
2	3.00			
3	6.70			
4	6.80			
5	15.00			
6	3.50			

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione
F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione
F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5802	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	12700	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	11900	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	18502	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	11900	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2686	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	6902	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} -W _p =	9274	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-6878	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7285	9274	1.27
SLV - (EQK+M1+R3)	7851	9274	1.18

R_{d,c}/N_{d,c} ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	5124	12700	2.48
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2022	-6878	3.40

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	82 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

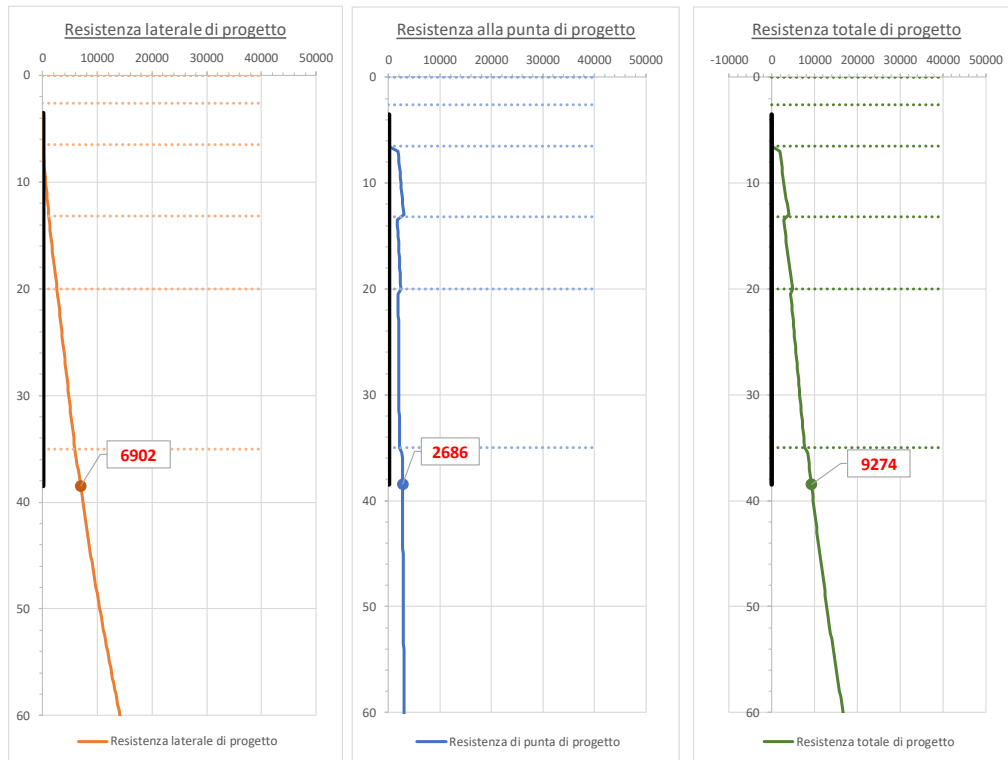
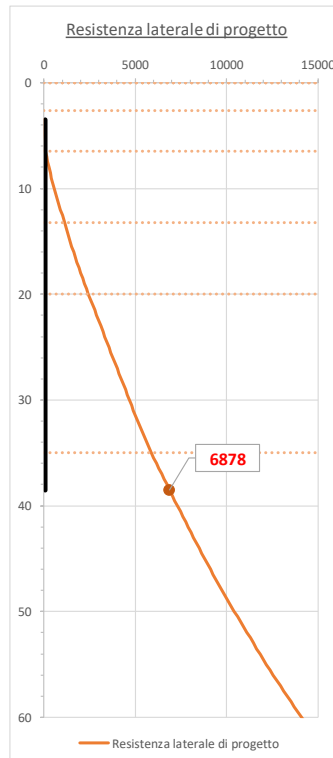


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



V105 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

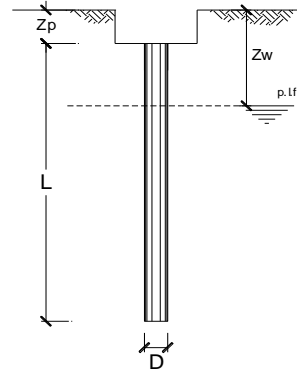
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	V10500001	B	83 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 23

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.50	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	3.50	(m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto	N _d (SLU)	7285	(kN)
	N _d (SLV)	7851	(kN)
	N _d (SLE)	5124	(kN)
	N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto	N _d (SLU)		(kN)
	N _d (SLV)	-2022	(kN)

Numero di strati 5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno						τ _{lim}	N _q	Q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a					
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	6.00	6.00	bc2	19	0	34				150		4300	0.6	0.5
2	6.00	13.20	7.20	MDL1	20	0	41				150		5800		
3	13.20	20.00	6.80	MDL2	20	0	36				150		4300		
4	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
5	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	35	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	313	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.5	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	2.50	1.8	2.0	2.2
2	7.20			
3	6.80			
4	15.00			
5	3.50			

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione
F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione
F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5804	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	13241	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	12352	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	19045	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	12352	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2687	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	7196	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} -W _p =	9570	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-7104	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7285	9570	1.31
SLV - (EQK+M1+R3)	7851	9570	1.22

R_{d,c}/N_{d,c} ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	5124	13241	2.58
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2022	-7104	3.51

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	84 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

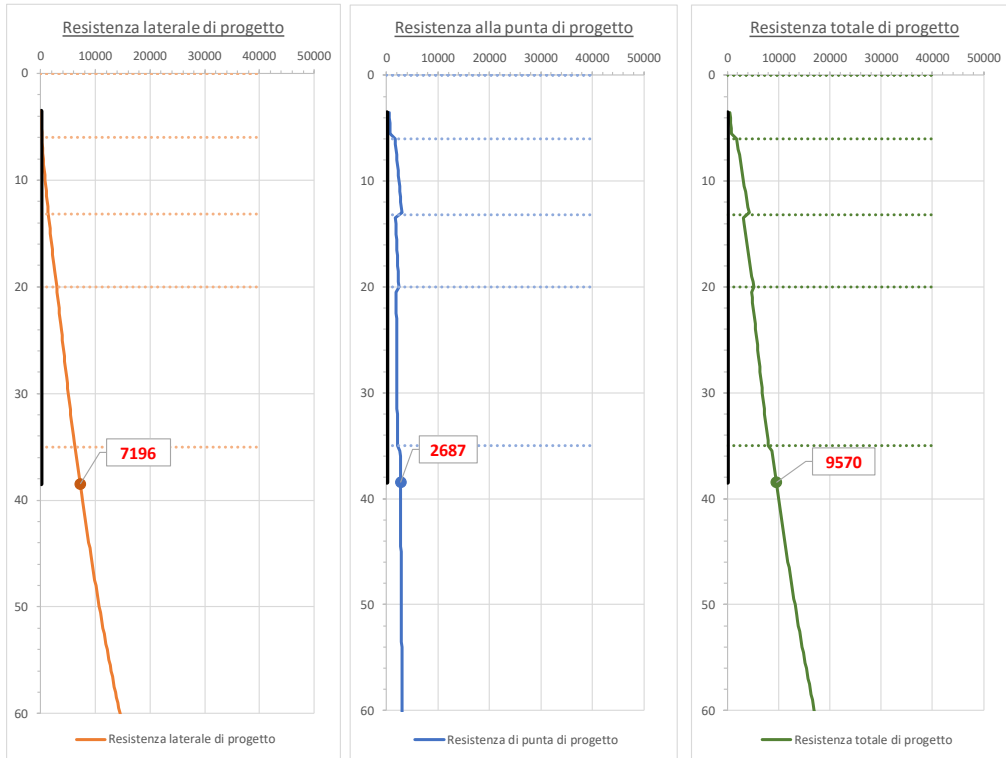
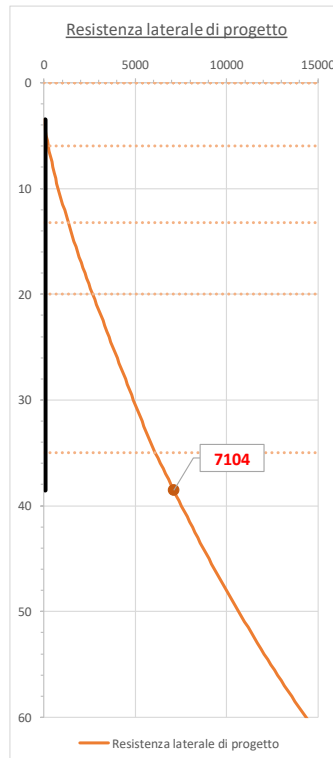


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

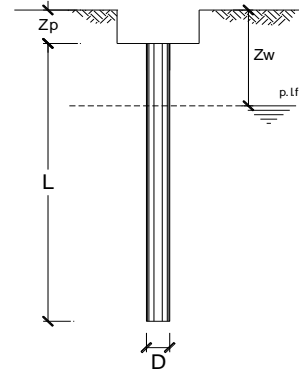
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	85 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 24

Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	3.50	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	3.50	(m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto

N _d (SLU)	7285	(kN)
N _d (SLV)	7851	(kN)
N _d (SLE)	5124	(kN)
N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto

N _d (SLU)		(kN)
N _d (SLV)	-2022	(kN)

Numero di strati

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno										
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a	τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	5.50	5.50	bc2	19	0	34				150		4300	0.6	0.5
2	5.50	18.00	12.50	MDL1	20	0	41				150		5800		
3	18.00	19.00	1.00	MDL2	20	0	36				150		4300		
4	19.00	20.00	1.00	MDL3	20			175	0.4		100				
5	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
6	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	35	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	312	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	928	(kN)
Profondità punta palo:	38.5	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	2.00	1.8	2.0	2.2
2	12.50			
3	1.00			
4	1.00			
5	15.00			
6	3.50			

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione

F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione

F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5805	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	13524	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	12644	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	19329	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	12644	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2688	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	7350	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} -W _p =	9726	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-7250	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	7285	9726	1.34
SLV - (EQK+M1+R3)	7851	9726	1.24

R_{d,c}/N_{d,c} ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	5124	13524	2.64
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-2022	-7250	3.59

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	86 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESSIONE

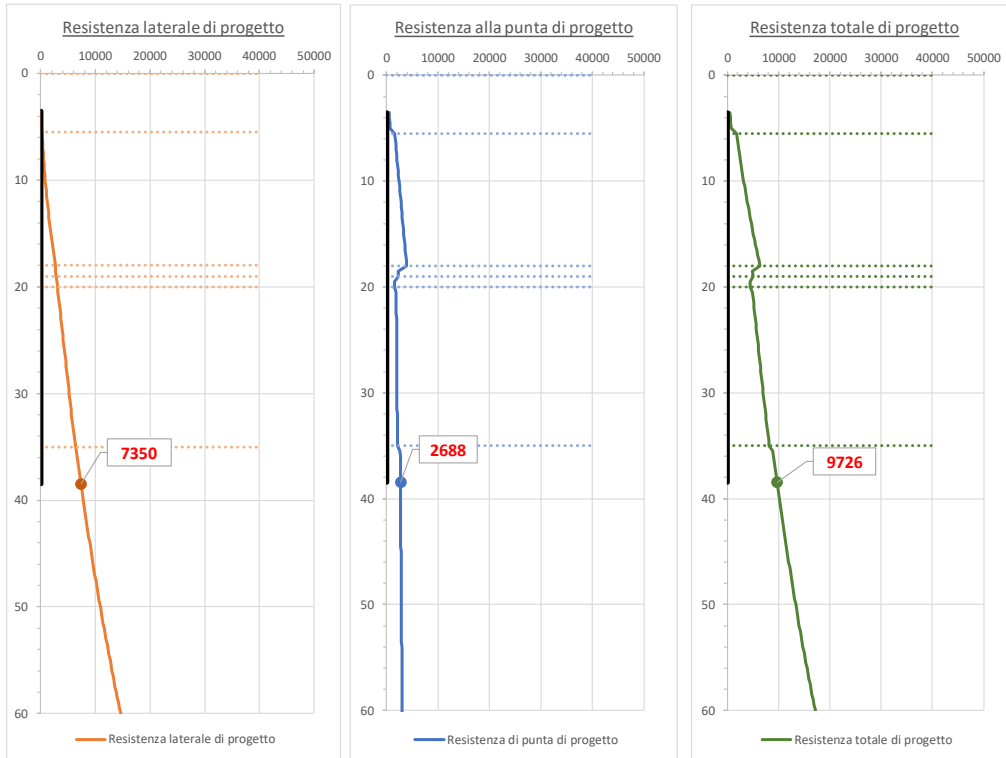
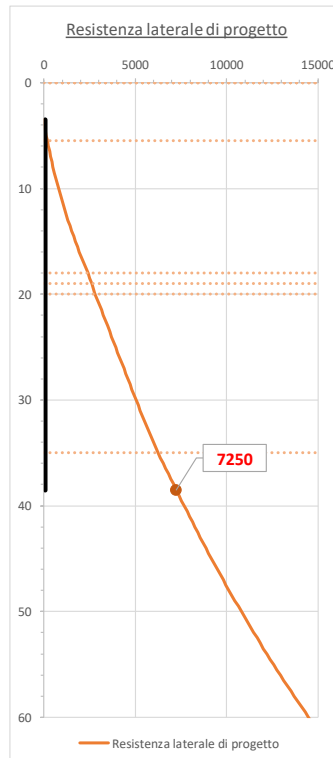


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	87 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO
ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: SPALLA 2

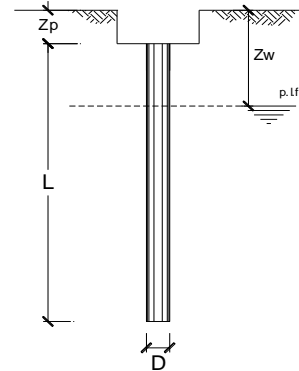
Diametro del palo (D):	1.5	(m)
Quota testa palo dal p.c. (z _p):	2.50	(m)
Area del palo (A _p):	1.767	(m ²)
quota della falda dal p.c. (z _w):	2.50	(m)

CARICO ASSIALE DI COMPRESIONE SUL SINGOLO PALO:
§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008
Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto	N _d (SLU)	3747	(kN)
	N _d (SLV)	4490	(kN)
	N _d (SLE)	2712	(kN)
	N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:
§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008
Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto	N _d (SLU)		(kN)
	N _d (SLV)	-346	(kN)



Numero di strati 6

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno						τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a					
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.00	5.50	5.50	bc2	19	0	34				150		4300	0.6	0.5
2	5.50	18.00	12.50	MDL1	20	0	41				150		5800		
3	18.00	19.00	1.00	MDL2	20	0	36				150		4300		
4	19.00	20.00	1.00	MDL3	20			175	0.4		100				
5	20.00	35.00	15.00	MDL3	20			210	0.4		100				
6	35.00	100.00	65.00	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	21	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	190	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	557	(kN)
Profondità punta palo:	23.5	(m)

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	4162	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	6728	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	5892	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t = R _b + R _{s,compr} =	10889	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t = R _b + R _{s,traz} =	5892	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	1927	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	3656	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} = R _{b,c} + R _{s,c} - W _p =	5393	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} = R _{s,t} + W _p =	-3503	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	3747	5393	1.44
SLV - (EQK+M1+R3)	4490	5393	1.20

R_{d,c}/N_d ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE	2712	6728	2.48
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)	-346	-3503	10.13

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	88 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

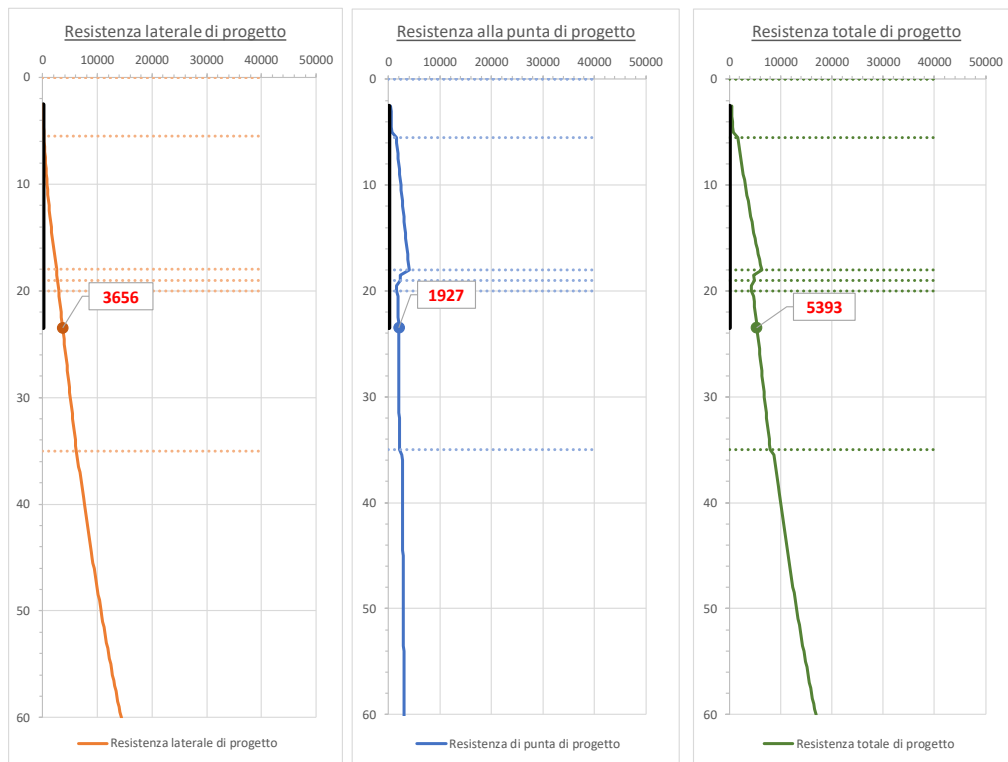
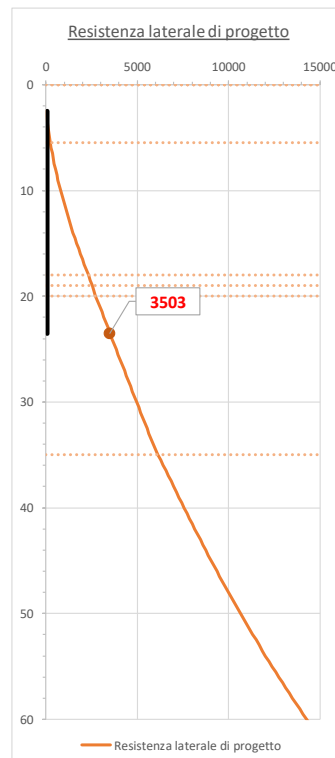


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



V105 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF26 12 E ZZ CL V10500001 B 89 di 198

9.2 CALCOLO DEL CARICO LIMITE VERTICALE DEL PALO SINGOLO IN PRESENZA DI SCALZAMENTO

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 5_scalzamento

Diametro del palo (D): 1.5 (m)
Quota testa palo dal p.c. (z_p): 0.00 (m)
Area del palo (A_p): 1.767 (m²)
quota della falda dal p.c. (z_w): 0.00 (m)

CARICO ASSIALE DI COMPRESIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto

N _d (SLU)	4217	(kN)
N _d (SLV)		(kN)
N _d (SLE)		(kN)
N _d (SLD)		(kN)

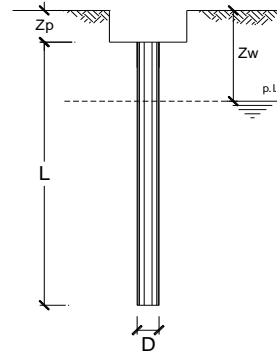
CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto

N _d (SLU)		(kN)
N _d (SLV)		(kN)



Numero di strati 6

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno						τ _{lim}	N _q	q _{b_max}	k _{comp}	k _{traz}
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a					
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.0	5.2	5.2	ba1	20	0	40				150		5800	0.6	0.5
2	5.2	7.5	2.3	ba2	19	0	35				150		4300		
3	7.5	11.8	4.3	ba1	20	0	40				150		5800		
4	11.8	14.9	3.1	MDL3	20			175	0.4		100				
5	14.9	29.9	15.0	MDL3	20			210	0.4		100				
6	29.9	100.0	70.1	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p_dep}

Lunghezza del palo (L _p)	36.64	(m)
Peso del palo depurato W _{p_dep}	327	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p_all}	968	(kN)
Profondità punta palo:	36.64	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL_comp}	F _{SL_traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	5.24	1.8	2.0	2.2

F_{SL_comp}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione

F_{SL_traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione

F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

Strato	Spess. Strati_palo
(-)	(m)
1	5.24
2	2.30
3	4.30
4	3.10
5	15.00
6	6.70

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5739	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s_comp} =	12070	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s_traz} =	11825	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s_comp} =	17809	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s_traz} =	11825	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2657	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	6560	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} ·W _p =	8890	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{b,c} +W _p =	-6880	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	4217	8890	2.11
SLV - (EQK+M1+R3)			-

R_{d,c}/N_{d,c} ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE			-
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)			-

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	90 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

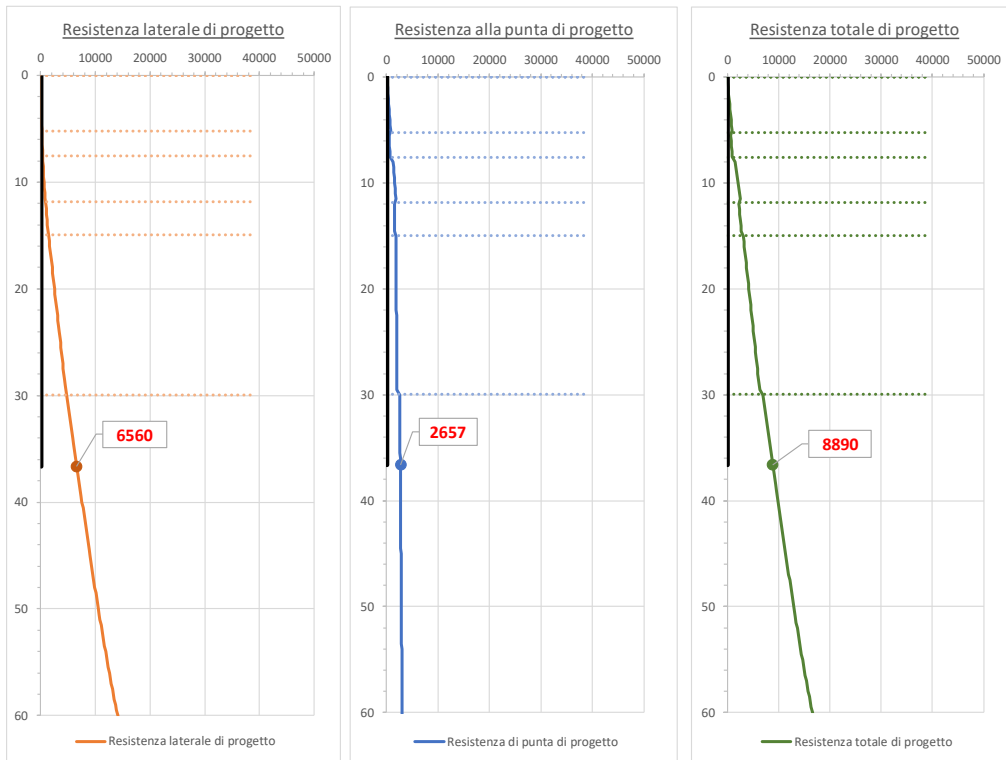
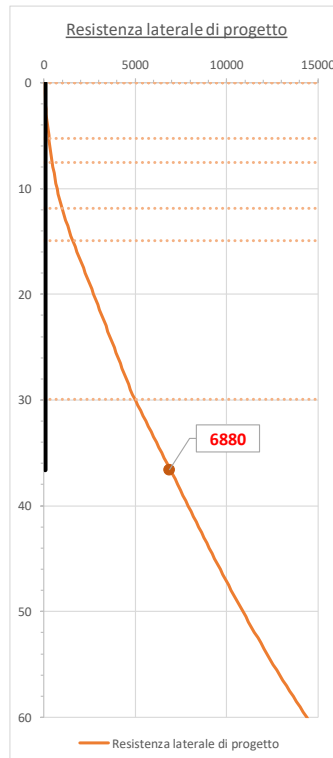


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



V105 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

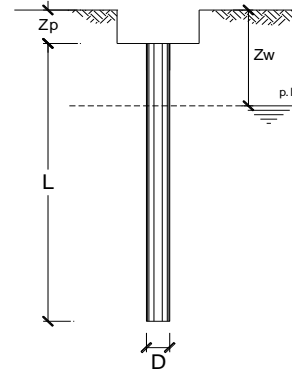
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	V10500001	B	91 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 8_scazzamento

Diametro del palo (D): 1.5 (m)
 Quota testa palo dal p.c. (z_p): 0.00 (m)
 Area del palo (A_p): 1.767 (m²)
 quota della falda dal p.c. (z_w): 0.00 (m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESSIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto

N _d (SLU)	4227	(kN)
N _d (SLV)		(kN)
N _d (SLE)		(kN)
N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto

N _d (SLU)		(kN)
N _d (SLV)		(kN)

Numero di strati 5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno										
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a	τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.0	0.5	0.5	ba2	19	0	35				150		4300	0.6	0.5
2	0.5	4.5	4.0	ba1	20	0	40				150		5800		
3	4.5	10.8	6.3	MDL3	20			175	0.4		100				
4	10.8	25.8	15.0	MDL3	20			210	0.4		100				
5	25.8	100.0	74.2	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	32.5	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	287	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	861	(kN)
Profondità punta palo:	32.5	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	0.50	1.8	2.0	2.2

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione

F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione

F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5602	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	10809	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	10770	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	16411	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	10770	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2593	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	5875	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} -W _p =	8181	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3)_§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-6246	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESSIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	4227	8181	1.94
SLV - (EQK+M1+R3)			-

R_{d,c}/N_{d,c} ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE			-
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)			-

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	92 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

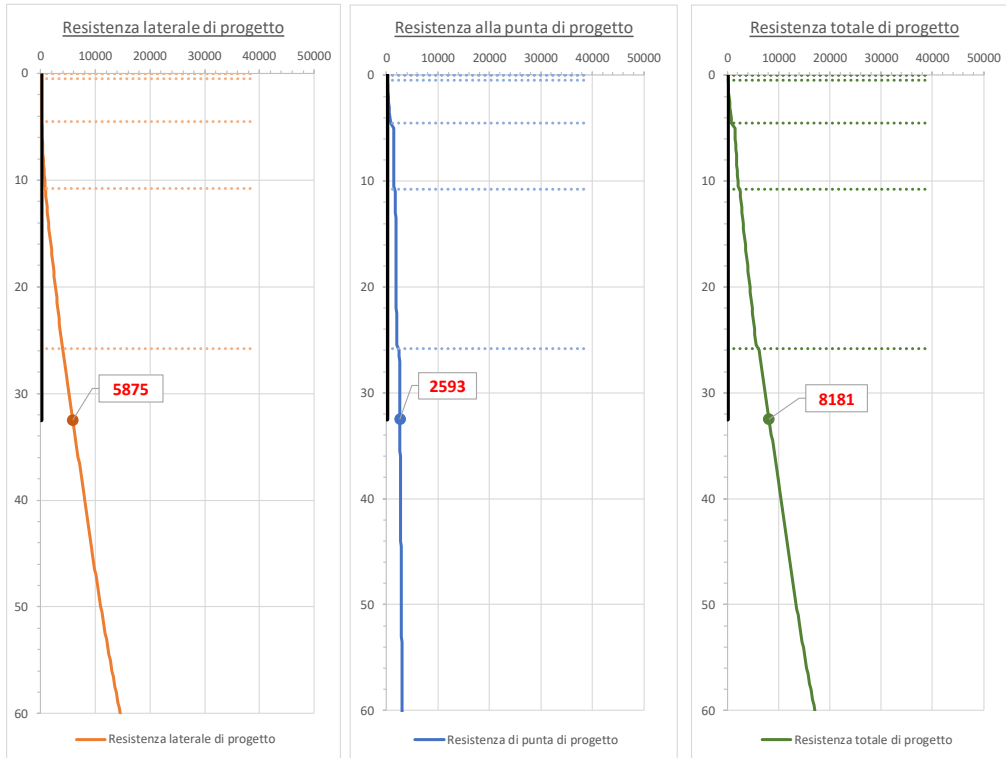
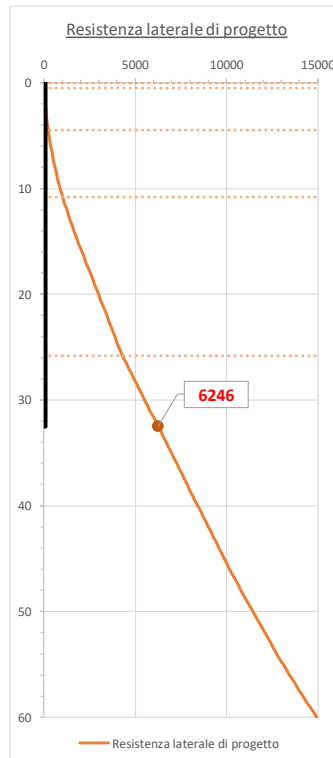


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

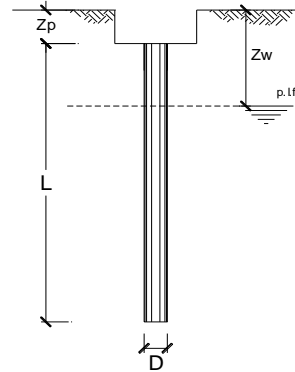
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	93 di 198

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Approccio 2 (A1+M1+R3)

OPERA: PILA 9 scalzamento

Diametro del palo (D): 1.5 (m)
 Quota testa palo dal p.c. (z_p): 0.00 (m)
 Area del palo (A_p): 1.767 (m²)
 quota della falda dal p.c. (z_w): 0.00 (m)



CARICO ASSIALE DI COMPRESSIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di compressione di progetto

N _d (SLU)	3637	(kN)
N _d (SLV)		(kN)
N _d (SLE)		(kN)
N _d (SLD)		(kN)

CARICO ASSIALE DI TRAZIONE SUL SINGOLO PALO:

§6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Carico assiale di trazione di progetto

N _d (SLU)		(kN)
N _d (SLV)		(kN)

Numero di strati 4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Strato	Stratigrafia		Spess.	Tipo di terreno	Parametri del terreno										
	da	a			γ	c'	φ'	c _u	α	a	τ _{lim}	N _q	q _{b,max}	k _{compr}	k _{traz}
(-)	(m)	(m)	(m)		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(-)	(-)	(kPa)	(-)	(kPa)	(-)	(-)
1	0.0	6.5	6.5	ba1	20	0	40				150		5800	0.6	0.5
2	6.5	12.5	6.0	MDL3	20			175	0.4		100				
3	12.5	27.5	15.0	MDL3	20			210	0.4		100				
4	27.5	100.0	72.5	MDL3	20			280	0.4		100				

Fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	>= 10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

n°3 verticali Peso del palo depurato W_{p,dep}

Lunghezza del palo (L _p)	31.17	(m)
Peso del palo depurato W _{p,dep}	274	(kN)
Peso palo alleggerito W _{p,all}	822	(kN)
Profondità punta palo:	31.17	(m)

Strato	Spess. Strati_palo	F _{SL,compr}	F _{SL,traz}	F _{SB}
(-)	(m)	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _s	ξ ₃ *γ _b
1	6.47	1.8	2.0	2.2
2	6.00			
3	15.00			
4	3.70			

F_{SL,compr}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - compressione
 F_{SL,traz}: Fattore di sicurezza per resistenza laterale - trazione
 F_{SB}: Fattore di sicurezza per resistenza alla base

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

Resistenza alla base:	R _b =	5549	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,compr} =	9793	(kN)
Resistenza laterale a trazione:	R _{s,traz} =	9722	(kN)

Resistenza totale a compressione:	R _t =R _b +R _{s,compr} =	15342	(kN)
Resistenza totale a trazione:	R _t =R _b +R _{s,traz} =	9722	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza alla base:	R _{b,c} =	2569	(kN)
Resistenza laterale a compressione:	R _{s,c} =	5322	(kN)
Resistenza totale a compressione:	R _{d,c} =R _{b,c} +R _{s,c} -W _p =	7617	(kN)

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO A TRAZIONE

Approccio 2: (A1+M1+R3) §6.4.3.1 D.M. 14/01/2008

Resistenza totale a trazione:	R _{d,t} =R _{s,t} +W _p =	-5683	(kN)
-------------------------------	--	-------	------

VERIFICA A COMPRESSIONE

	N _{d,c} (kN)	R _{d,c} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)	3637	7617	2.09
SLV - (EQK+M1+R3)			-

R_{d,c}/N_{d,c} ≥ 1

	N _c (kN)	R _{s,c} (kN)	FS (-)
SLE			-
SLD			-

R_{s,c}/N_c ≥ 1.25

VERIFICA A TRAZIONE

	N _{d,t} (kN)	R _{d,t} (kN)	FS (-)
SLU - (A1+M1+R3)			-
SLV - (EQK+M1+R3)			-

R_{d,t}/N_{d,t} ≥ 1

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	94 di 198

DIAGRAMMI CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI COMPRESIONE

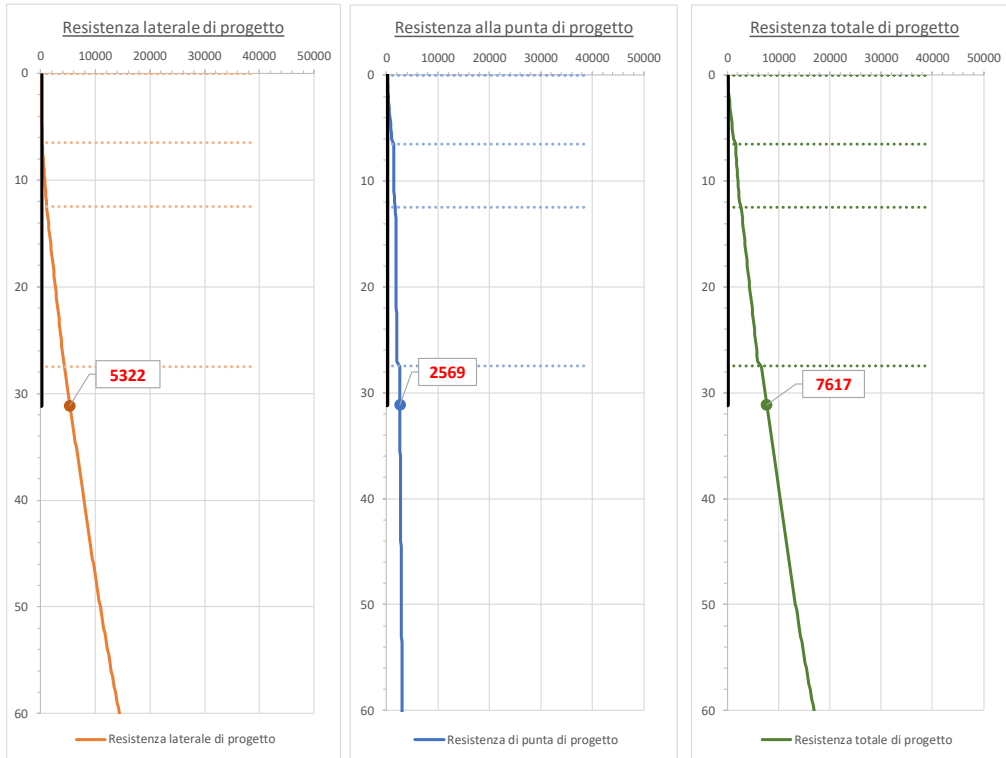
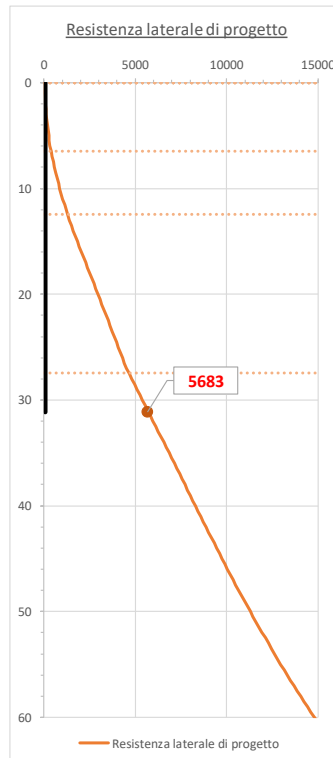


DIAGRAMMA CAPACITA' PORTANTE A FORZE ASSIALI DI TRAZIONE



9.3 CALCOLO DEI CEDIMENTI VERTICALI DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: SPALLA 1

DATI DI INPUT:

Diametro del Palo (D):

Carico sul palo (P):

Lunghezza del Palo (L):

Lunghezza Utile del Palo (Lu):

Peso del Palo (P_{palo}):

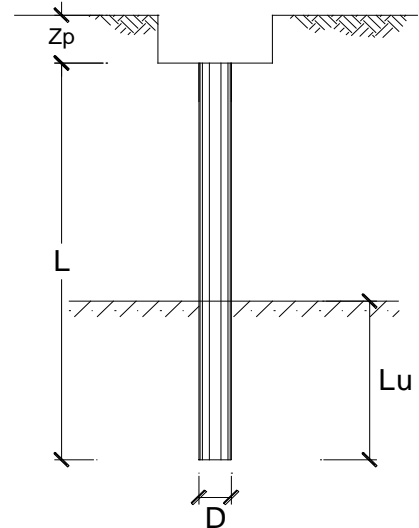
Carico base palo (P_{base}):

Modulo di Deformazione (E):

Numero di pali della Palificata (n):

Spaziatura dei pali (s)

	Fine costr. SLE-QP		Esercizio SLE-RAR	
Diametro del Palo (D):	1.50	(m)	1.50	(m)
Carico sul palo (P):	2705	(kN)	3238	(kN)
Lunghezza del Palo (L):	21.0	(m)	21.0	(m)
Lunghezza Utile del Palo (Lu):	21.0	(m)	21.0	(m)
Peso del Palo (P _{palo}):	214	(kN)	214	(kN)
Carico base palo (P _{base}):	2919	(kN)	3452	(kN)
Modulo di Deformazione (E):	50	(MPa)	50.0	(MPa)
Numero di pali della Palificata (n):	18	(-)	18	(-)
Spaziatura dei pali (s)	4.5	(m)	4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$$

Coefficiente di forma

$$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$$

Cedimento del palo

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di forma β	1.65	(-)	1.65	(-)
Cedimento del palo δ	4.6	(mm)	5.4	(mm)

$$\Delta\delta = 1 \text{ (mm)}$$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$$

Coefficiente di Gruppo

$$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$$

$$R = (n * s / L)^{0,5}$$

$$R =$$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di Gruppo R	1.964		1.964	
Cedimento della palificata δ_p	24	(mm)	28	(mm)

$$\Delta\delta_p = 4 \text{ (mm)}$$

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

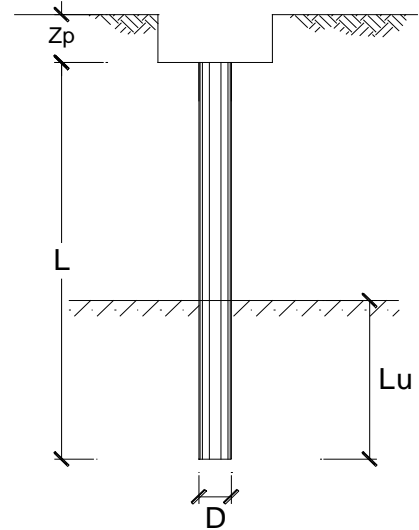
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	96 di 198

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 1

DATI DI INPUT:

	Fine costr. SLE-QP		Esercizio SLE-RAR	
Diametro del Palo (D):	1.50	(m)	1.50	(m)
Carico sul palo (P):	3138	(kN)	4930	(kN)
Lunghezza del Palo (L):	35.0	(m)	35.0	(m)
Lunghezza Utile del Palo (Lu):	35.0	(m)	35.0	(m)
Peso del Palo (P _{palo}):	330	(kN)	330	(kN)
Carico base palo (P _{base}):	3468	(kN)	5259	(kN)
Modulo di Deformazione (E):	65	(MPa)	65.0	(MPa)
Numero di pali della Palificata (n):	9	(-)	9	(-)
Spaziatura dei pali (s)	4.5	(m)	4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di forma				
$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$	1.87	(-)	1.87	(-)
Cedimento del palo				
$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$	2.8	(mm)	4.3	(mm)

$$\Delta\delta = 1 \text{ (mm)}$$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$$

Coefficiente di Gruppo

$$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$$

$$R = (n * s / L)^{0,5}$$

R =

	SLE-QP		SLE-RAR	
R	1.076		1.076	
Cedimento della palificata				
$\delta_p = n * R_g * \delta =$	15	(mm)	22	(mm)

$$\Delta\delta_p = 8 \text{ (mm)}$$

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

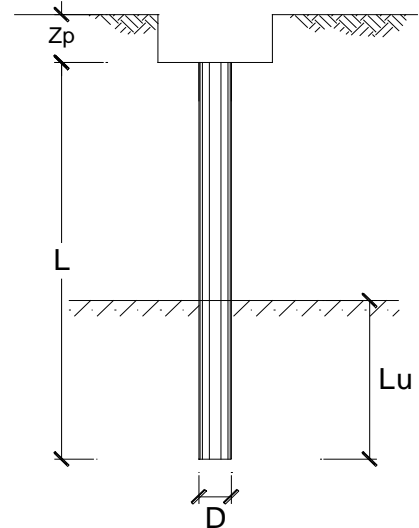
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	97 di 198

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 2

DATI DI INPUT:

	Fine costr. SLE-QP		Esercizio SLE-RAR	
Diametro del Palo (D):	1.50	(m)	1.50	(m)
Carico sul palo (P):	3222	(kN)	5124	(kN)
Lunghezza del Palo (L):	35.0	(m)	35.0	(m)
Lunghezza Utile del Palo (Lu):	35.0	(m)	35.0	(m)
Peso del Palo (P _{palo}):	323	(kN)	323	(kN)
Carico base palo (P _{base}):	3544	(kN)	5446	(kN)
Modulo di Deformazione (E):	65	(MPa)	65.0	(MPa)
Numero di pali della Palificata (n):	9	(-)	9	(-)
Spaziatura dei pali (s)	4.5	(m)	4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di forma				
$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$	1.87	(-)	1.87	(-)
Cedimento del palo				
$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$	2.9	(mm)	4.5	(mm)

$$\Delta\delta = 2 \text{ (mm)}$$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$$

Coefficiente di Gruppo

$$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$$

$$R = (n * s / L)^{0,5}$$

R =

	SLE-QP		SLE-RAR	
R	1.076		1.076	
Cedimento della palificata				
$\delta_p = n * R_g * \delta =$	15	(mm)	23	(mm)

$$\Delta\delta_p = 8 \text{ (mm)}$$

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	98 di 198

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 3

DATI DI INPUT:

Diametro del Palo (D):

Carico sul palo (P):

Lunghezza del Palo (L):

Lunghezza Utile del Palo (Lu):

Peso del Palo (P_{palo}):

Carico base palo (P_{base}):

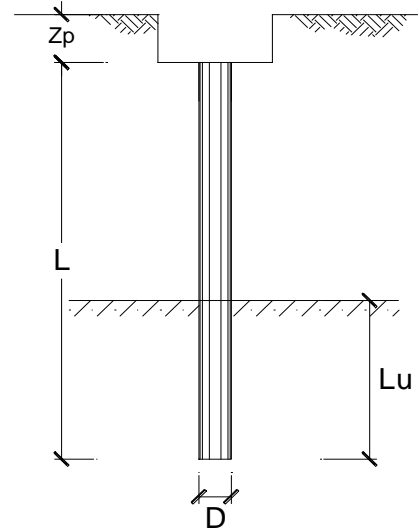
Modulo di Deformazione (E):

Numero di pali della Palificata (n):

Spaziatura dei pali (s)

Fine costr.	
SLE-QP	
1.50	(m)
3222	(kN)
35.0	(m)
35.0	(m)
326	(kN)
3548	(kN)
65	(MPa)
9	(-)
4.5	(m)

Esercizio	
SLE-RAR	
1.50	(m)
5124	(kN)
35.0	(m)
35.0	(m)
326	(kN)
5450	(kN)
65.0	(MPa)
9	(-)
4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$$

Coefficiente di forma

$$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$$

Cedimento del palo

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$$

SLE-QP	
1.87	(-)
2.9	(mm)

SLE-RAR	
1.87	(-)
4.5	(mm)

$$\Delta\delta = 2 \text{ (mm)}$$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$$

Coefficiente di Gruppo

$$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$$

$$R = (n * s / L)^{0,5}$$

R =

SLE-QP	
1.076	
15	(mm)

SLE-RAR	
1.076	
23	(mm)

$$\Delta\delta_p = 8 \text{ (mm)}$$

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	99 di 198

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 4

DATI DI INPUT:

Diametro del Palo (D):

Carico sul palo (P):

Lunghezza del Palo (L):

Lunghezza Utile del Palo (Lu):

Peso del Palo (P_{palo}):

Carico base palo (P_{base}):

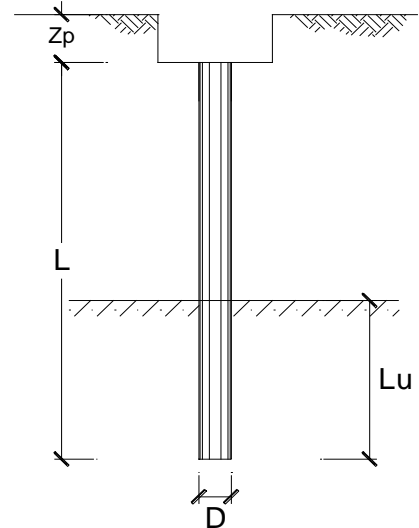
Modulo di Deformazione (E):

Numero di pali della Palificata (n):

Spaziatura dei pali (s)

Fine costr.	SLE-QP	
1.50	(m)	
3459	(kN)	
35.0	(m)	
35.0	(m)	
314	(kN)	
3773	(kN)	
70	(MPa)	
9	(-)	
4.5	(m)	

Esercizio	SLE-RAR	
1.50	(m)	
5472	(kN)	
35.0	(m)	
35.0	(m)	
314	(kN)	
5786	(kN)	
70.0	(MPa)	
9	(-)	
4.5	(m)	



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$$

Coefficiente di forma

$$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$$

Cedimento del palo

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$$

SLE-QP	
1.87	(-)
2.9	(mm)

SLE-RAR	
1.87	(-)
4.4	(mm)

$$\Delta\delta = 2 \text{ (mm)}$$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$$

Coefficiente di Gruppo

$$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$$

$$R = (n * s / L)^{0,5}$$

R =

SLE-QP	
1.076	
15	(mm)

SLE-RAR	
1.076	
23	(mm)

$$\Delta\delta_p = 8 \text{ (mm)}$$

$$\delta_p = n * R_g * \delta =$$

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 5

DATI DI INPUT:

Diametro del Palo (D):

Carico sul palo (P):

Lunghezza del Palo (L):

Lunghezza Utile del Palo (Lu):

Peso del Palo (P_{palo}):

Carico base palo (P_{base}):

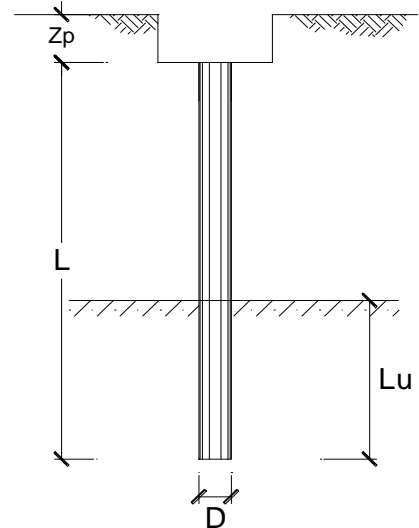
Modulo di Deformazione (E):

Numero di pali della Palificata (n):

Spaziatura dei pali (s)

Fine costr.	
SLE-QP	
1.50	(m)
4085	(kN)
37.0	(m)
37.0	(m)
330	(kN)
4415	(kN)
70	(MPa)
12	(-)
4.5	(m)

Esercizio	
SLE-RAR	
1.50	(m)
6109	(kN)
37.0	(m)
37.0	(m)
330	(kN)
6440	(kN)
70.0	(MPa)
12	(-)
4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$$

Coefficiente di forma

$$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$$

Cedimento del palo

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$$

SLE-QP	
1.89	(-)
3.2	(mm)

SLE-RAR	
1.89	(-)
4.7	(mm)

$$\Delta\delta = 1 \text{ (mm)}$$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$$

Coefficiente di Gruppo

$$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$$

$$R = (n * s / L)^{0,5}$$

R =

SLE-QP	
1.208	
19	(mm)

SLE-RAR	
1.208	
28	(mm)

$$\Delta\delta_p = 9 \text{ (mm)}$$

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

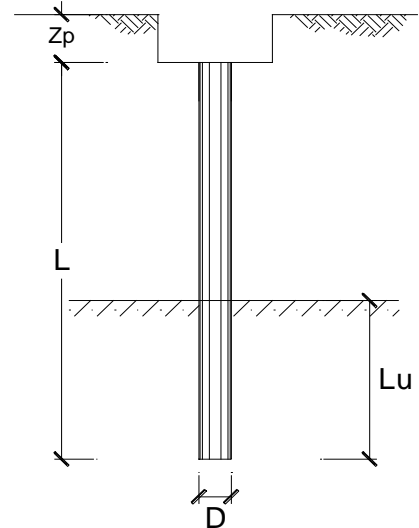
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	101 di 198

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 8

DATI DI INPUT:

	Fine costr. SLE-QP		Esercizio SLE-RAR	
Diametro del Palo (D):	1.50	(m)	1.50	(m)
Carico sul palo (P):	4085	(kN)	6109	(kN)
Lunghezza del Palo (L):	37.0	(m)	37.0	(m)
Lunghezza Utile del Palo (Lu):	37.0	(m)	37.0	(m)
Peso del Palo (P _{palo}):	329	(kN)	329	(kN)
Carico base palo (P _{base}):	4413	(kN)	6438	(kN)
Modulo di Deformazione (E):	70	(MPa)	70.0	(MPa)
Numero di pali della Palificata (n):	12	(-)	12	(-)
Spaziatura dei pali (s)	4.5	(m)	4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di forma				
$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$	1.89	(-)	1.89	(-)
Cedimento del palo				
$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$	3.2	(mm)	4.7	(mm)

$\Delta\delta = 1 \text{ (mm)}$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$

Coefficiente di Gruppo

$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$

$R = (n * s / L)^{0,5}$

R =

Cedimento della palificata

$\delta_p = n * R_g * \delta =$

	SLE-QP		SLE-RAR	
R				
R =	1.208		1.208	
Cedimento della palificata				
$\delta_p = n * R_g * \delta =$	19	(mm)	28	(mm)

$\Delta\delta_p = 9 \text{ (mm)}$

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

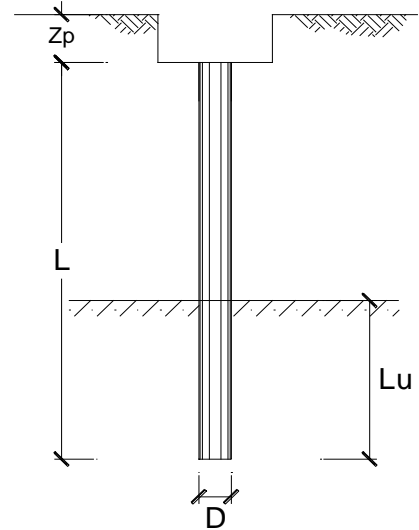
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	102 di 198

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 9

DATI DI INPUT:

	Fine costr. SLE-QP		Esercizio SLE-RAR	
Diametro del Palo (D):	1.50	(m)	1.50	(m)
Carico sul palo (P):	3459	(kN)	5472	(kN)
Lunghezza del Palo (L):	35.0	(m)	35.0	(m)
Lunghezza Utile del Palo (Lu):	35.0	(m)	35.0	(m)
Peso del Palo (P _{palo}):	309	(kN)	309	(kN)
Carico base palo (P _{base}):	3769	(kN)	5781	(kN)
Modulo di Deformazione (E):	70	(MPa)	70.0	(MPa)
Numero di pali della Palificata (n):	9	(-)	9	(-)
Spaziatura dei pali (s)	4.5	(m)	4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di forma				
$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$	1.87	(-)	1.87	(-)
Cedimento del palo				
$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$	2.9	(mm)	4.4	(mm)

$$\Delta\delta = 2 \text{ (mm)}$$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$$

Coefficiente di Gruppo

$$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$$

$$R = (n * s / L)^{0,5}$$

R =

	SLE-QP		SLE-RAR	
R	1.076		1.076	
Cedimento della palificata				
$\delta_p = n * R_g * \delta =$	15	(mm)	23	(mm)

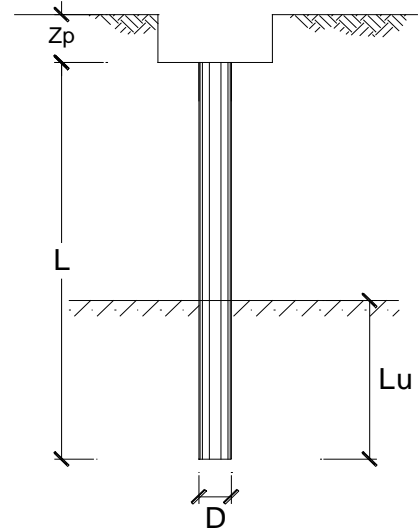
$$\Delta\delta_p = 8 \text{ (mm)}$$

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 10

DATI DI INPUT:

	Fine costr. SLE-QP		Esercizio SLE-RAR	
Diametro del Palo (D):	1.50	(m)	1.50	(m)
Carico sul palo (P):	3459	(kN)	5472	(kN)
Lunghezza del Palo (L):	35.0	(m)	35.0	(m)
Lunghezza Utile del Palo (Lu):	35.0	(m)	35.0	(m)
Peso del Palo (P _{palo}):	309	(kN)	309	(kN)
Carico base palo (P _{base}):	3769	(kN)	5781	(kN)
Modulo di Deformazione (E):	70	(MPa)	70.0	(MPa)
Numero di pali della Palificata (n):	9	(-)	9	(-)
Spaziatura dei pali (s)	4.5	(m)	4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di forma				
$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$	1.87	(-)	1.87	(-)
Cedimento del palo				
$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$	2.9	(mm)	4.4	(mm)

$\Delta\delta = 2 \text{ (mm)}$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$

Coefficiente di Gruppo

$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$

$R = (n * s / L)^{0,5}$

R =

Cedimento della palificata

$\delta_p = n * R_g * \delta =$

	SLE-QP		SLE-RAR	
R	1.076		1.076	
Cedimento della palificata				
$\delta_p = n * R_g * \delta =$	15	(mm)	23	(mm)

$\Delta\delta_p = 8 \text{ (mm)}$

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 11

DATI DI INPUT:

Diametro del Palo (D):

Carico sul palo (P):

Lunghezza del Palo (L):

Lunghezza Utile del Palo (Lu):

Peso del Palo (P_{palo}):

Carico base palo (P_{base}):

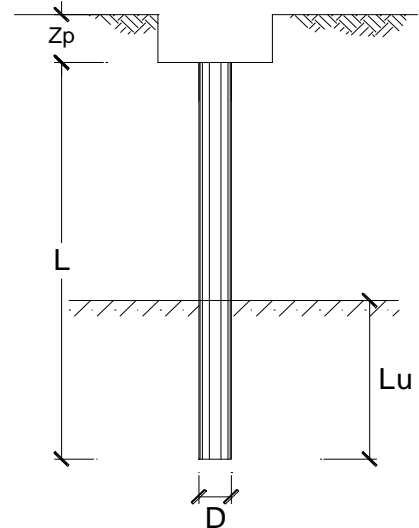
Modulo di Deformazione (E):

Numero di pali della Palificata (n):

Spaziatura dei pali (s)

Fine costr.	
SLE-QP	
1.50	(m)
3459	(kN)
35.0	(m)
35.0	(m)
309	(kN)
3769	(kN)
70	(MPa)
9	(-)
4.5	(m)

Esercizio	
SLE-RAR	
1.50	(m)
5472	(kN)
35.0	(m)
35.0	(m)
309	(kN)
5781	(kN)
70.0	(MPa)
9	(-)
4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$$

Coefficiente di forma

$$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$$

Cedimento del palo

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$$

SLE-QP	
1.87	(-)
2.9	(mm)

SLE-RAR	
1.87	(-)
4.4	(mm)

$$\Delta\delta = 2 \text{ (mm)}$$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$$

Coefficiente di Gruppo

$$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$$

$$R = (n * s / L)^{0,5}$$

$$R =$$

SLE-QP	
1.076	
15	(mm)

SLE-RAR	
1.076	
23	(mm)

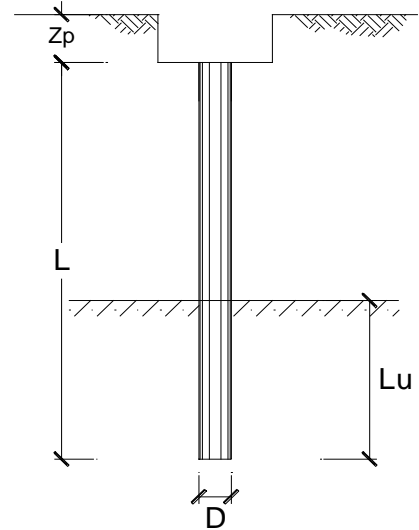
$$\Delta\delta_p = 8 \text{ (mm)}$$

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 12

DATI DI INPUT:

	Fine costr. SLE-QP		Esercizio SLE-RAR	
Diametro del Palo (D):	1.50	(m)	1.50	(m)
Carico sul palo (P):	3459	(kN)	5472	(kN)
Lunghezza del Palo (L):	35.0	(m)	35.0	(m)
Lunghezza Utile del Palo (Lu):	35.0	(m)	35.0	(m)
Peso del Palo (P _{palo}):	309	(kN)	309	(kN)
Carico base palo (P _{base}):	3769	(kN)	5781	(kN)
Modulo di Deformazione (E):	70	(MPa)	70.0	(MPa)
Numero di pali della Palificata (n):	9	(-)	9	(-)
Spaziatura dei pali (s)	4.5	(m)	4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di forma				
$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$	1.87	(-)	1.87	(-)
Cedimento del palo				
$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$	2.9	(mm)	4.4	(mm)

$\Delta\delta = 2 \text{ (mm)}$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$

Coefficiente di Gruppo

$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$

$R = (n * s / L)^{0,5}$

R =

	SLE-QP		SLE-RAR	
R	1.076		1.076	
Cedimento della palificata				
$\delta_p = n * R_g * \delta =$	15	(mm)	23	(mm)

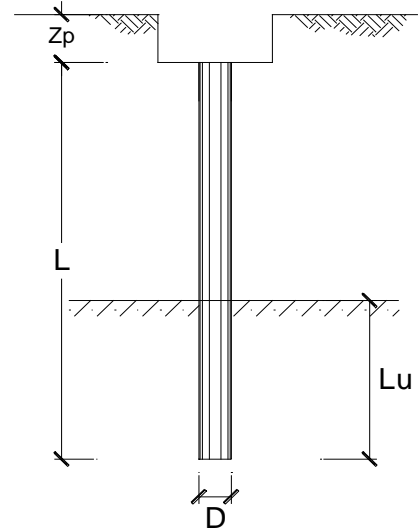
$\Delta\delta_p = 8 \text{ (mm)}$

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 13

DATI DI INPUT:

	Fine costr. SLE-QP		Esercizio SLE-RAR	
Diametro del Palo (D):	1.50	(m)	1.50	(m)
Carico sul palo (P):	3459	(kN)	5472	(kN)
Lunghezza del Palo (L):	35.0	(m)	35.0	(m)
Lunghezza Utile del Palo (Lu):	35.0	(m)	35.0	(m)
Peso del Palo (P _{palo}):	309	(kN)	309	(kN)
Carico base palo (P _{base}):	3769	(kN)	5781	(kN)
Modulo di Deformazione (E):	70	(MPa)	70.0	(MPa)
Numero di pali della Palificata (n):	9	(-)	9	(-)
Spaziatura dei pali (s)	4.5	(m)	4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di forma				
$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$	1.87	(-)	1.87	(-)
Cedimento del palo				
$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$	2.9	(mm)	4.4	(mm)

$\Delta\delta = 2 \text{ (mm)}$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$

Coefficiente di Gruppo

$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$

$R = (n * s / L)^{0,5}$

R =

Cedimento della palificata

$\delta_p = n * R_g * \delta =$

	SLE-QP		SLE-RAR	
R	1.076		1.076	
Cedimento della palificata				
$\delta_p = n * R_g * \delta =$	15	(mm)	23	(mm)

$\Delta\delta_p = 8 \text{ (mm)}$

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

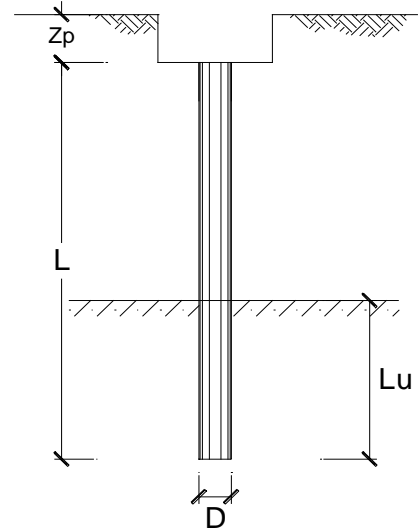
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	107 di 198

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 14

DATI DI INPUT:

	Fine costr. SLE-QP		Esercizio SLE-RAR	
Diametro del Palo (D):	1.50	(m)	1.50	(m)
Carico sul palo (P):	3459	(kN)	5472	(kN)
Lunghezza del Palo (L):	35.0	(m)	35.0	(m)
Lunghezza Utile del Palo (Lu):	35.0	(m)	35.0	(m)
Peso del Palo (P _{palo}):	310	(kN)	310	(kN)
Carico base palo (P _{base}):	3770	(kN)	5782	(kN)
Modulo di Deformazione (E):	70	(MPa)	70.0	(MPa)
Numero di pali della Palificata (n):	9	(-)	9	(-)
Spaziatura dei pali (s)	4.5	(m)	4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di forma				
$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$	1.87	(-)	1.87	(-)
Cedimento del palo				
$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$	2.9	(mm)	4.4	(mm)

$\Delta\delta = 2 \text{ (mm)}$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$

Coefficiente di Gruppo

$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$

$R = (n * s / L)^{0,5}$

R =

Cedimento della palificata

$\delta_p = n * R_g * \delta =$

	SLE-QP		SLE-RAR	
R	1.076		1.076	
Cedimento della palificata				
$\delta_p = n * R_g * \delta =$	15	(mm)	23	(mm)

$\Delta\delta_p = 8 \text{ (mm)}$

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

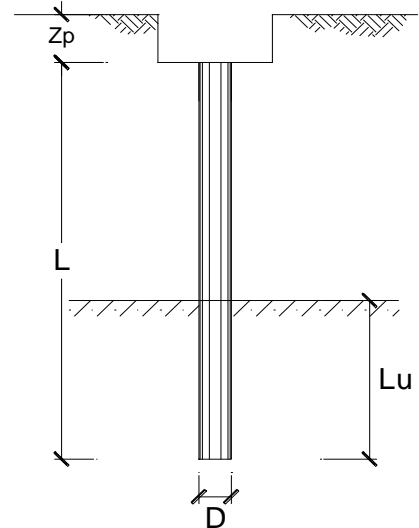
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	108 di 198

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 15

DATI DI INPUT:

	Fine costr. SLE-QP		Esercizio SLE-RAR	
Diametro del Palo (D):	1.50	(m)	1.50	(m)
Carico sul palo (P):	3459	(kN)	5472	(kN)
Lunghezza del Palo (L):	35.0	(m)	35.0	(m)
Lunghezza Utile del Palo (Lu):	35.0	(m)	35.0	(m)
Peso del Palo (P _{palo}):	310	(kN)	310	(kN)
Carico base palo (P _{base}):	3770	(kN)	5782	(kN)
Modulo di Deformazione (E):	70	(MPa)	70.0	(MPa)
Numero di pali della Palificata (n):	9	(-)	9	(-)
Spaziatura dei pali (s)	4.5	(m)	4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di forma				
$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$	1.87	(-)	1.87	(-)
Cedimento del palo				
$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$	2.9	(mm)	4.4	(mm)

$\Delta\delta = 2 \text{ (mm)}$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$

Coefficiente di Gruppo

$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$

$R = (n * s / L)^{0,5}$

R =

	SLE-QP		SLE-RAR	
R	1.076		1.076	
Cedimento della palificata				
$\delta_p = n * R_g * \delta =$	15	(mm)	23	(mm)

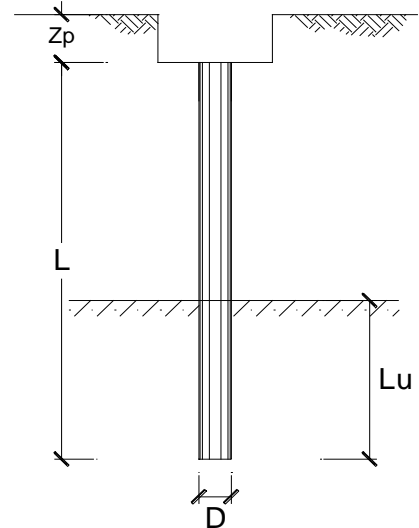
$\Delta\delta_p = 8 \text{ (mm)}$

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 16

DATI DI INPUT:

	Fine costr. SLE-QP		Esercizio SLE-RAR	
Diametro del Palo (D):	1.50	(m)	1.50	(m)
Carico sul palo (P):	3459	(kN)	5472	(kN)
Lunghezza del Palo (L):	35.0	(m)	35.0	(m)
Lunghezza Utile del Palo (Lu):	35.0	(m)	35.0	(m)
Peso del Palo (P _{palo}):	310	(kN)	310	(kN)
Carico base palo (P _{base}):	3770	(kN)	5782	(kN)
Modulo di Deformazione (E):	70	(MPa)	70.0	(MPa)
Numero di pali della Palificata (n):	9	(-)	9	(-)
Spaziatura dei pali (s)	4.5	(m)	4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di forma				
$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$	1.87	(-)	1.87	(-)
Cedimento del palo				
$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$	2.9	(mm)	4.4	(mm)

$\Delta\delta = 2 \text{ (mm)}$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$

Coefficiente di Gruppo

$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$

$R = (n * s / L)^{0,5}$

R =

	SLE-QP		SLE-RAR	
Cedimento della palificata				
$R = (n * s / L)^{0,5}$	1.076		1.076	
$\delta_p = n * R_g * \delta =$	15	(mm)	23	(mm)

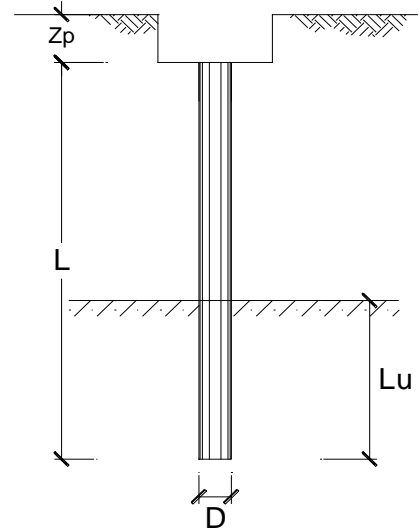
$\Delta\delta_p = 8 \text{ (mm)}$

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 17

DATI DI INPUT:

	Fine costr. SLE-QP		Esercizio SLE-RAR	
Diametro del Palo (D):	1.50	(m)	1.50	(m)
Carico sul palo (P):	3459	(kN)	5472	(kN)
Lunghezza del Palo (L):	35.0	(m)	35.0	(m)
Lunghezza Utile del Palo (Lu):	35.0	(m)	35.0	(m)
Peso del Palo (P _{palo}):	312	(kN)	312	(kN)
Carico base palo (P _{base}):	3771	(kN)	5784	(kN)
Modulo di Deformazione (E):	70	(MPa)	70.0	(MPa)
Numero di pali della Palificata (n):	9	(-)	9	(-)
Spaziatura dei pali (s)	4.5	(m)	4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di forma				
$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$	1.87	(-)	1.87	(-)
Cedimento del palo				
$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$	2.9	(mm)	4.4	(mm)

$\Delta\delta = 2 \text{ (mm)}$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$

Coefficiente di Gruppo

$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$

$R = (n * s / L)^{0,5}$

R =

	SLE-QP		SLE-RAR	
R	1.076		1.076	
Cedimento della palificata				
$\delta_p = n * R_g * \delta =$	15	(mm)	23	(mm)

$\Delta\delta_p = 8 \text{ (mm)}$

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

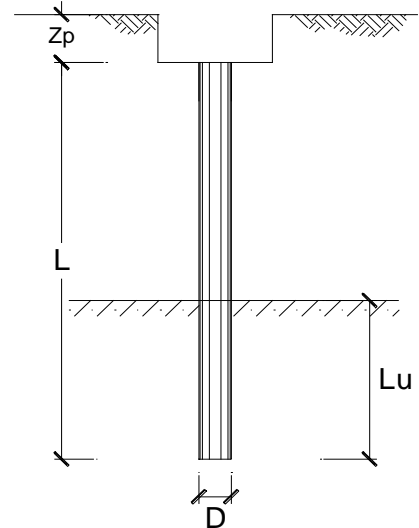
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	111 di 198

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 18

DATI DI INPUT:

	Fine costr. SLE-QP		Esercizio SLE-RAR	
Diametro del Palo (D):	1.50	(m)	1.50	(m)
Carico sul palo (P):	3222	(kN)	5124	(kN)
Lunghezza del Palo (L):	35.0	(m)	35.0	(m)
Lunghezza Utile del Palo (Lu):	35.0	(m)	35.0	(m)
Peso del Palo (P _{palo}):	313	(kN)	313	(kN)
Carico base palo (P _{base}):	3535	(kN)	5437	(kN)
Modulo di Deformazione (E):	70	(MPa)	70.0	(MPa)
Numero di pali della Palificata (n):	9	(-)	9	(-)
Spaziatura dei pali (s)	4.5	(m)	4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di forma				
$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$	1.87	(-)	1.87	(-)
Cedimento del palo				
$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$	2.7	(mm)	4.1	(mm)

$\Delta\delta = 1 \text{ (mm)}$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$

Coefficiente di Gruppo

$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$

$R = (n * s / L)^{0,5}$

R =

	SLE-QP		SLE-RAR	
R	1.076		1.076	
Cedimento della palificata				
$\delta_p = n * R_g * \delta =$	14	(mm)	22	(mm)

$\Delta\delta_p = 8 \text{ (mm)}$

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 19

DATI DI INPUT:

Diametro del Palo (D):

Carico sul palo (P):

Lunghezza del Palo (L):

Lunghezza Utile del Palo (Lu):

Peso del Palo (P_{palo}):

Carico base palo (P_{base}):

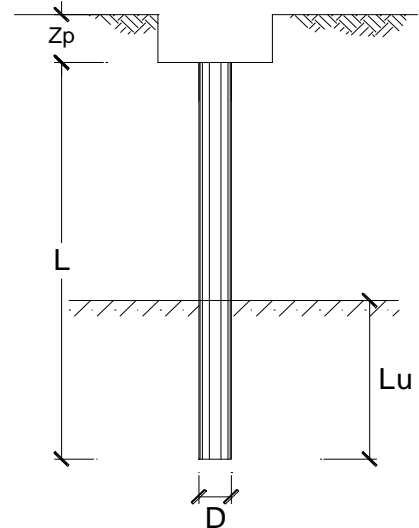
Modulo di Deformazione (E):

Numero di pali della Palificata (n):

Spaziatura dei pali (s)

Fine costr.	SLE-QP	
1.50	(m)	
3277	(kN)	
35.0	(m)	
35.0	(m)	
313	(kN)	
3590	(kN)	
70	(MPa)	
9	(-)	
4.5	(m)	

Esercizio	SLE-RAR	
1.50	(m)	
5188	(kN)	
35.0	(m)	
35.0	(m)	
313	(kN)	
5501	(kN)	
70.0	(MPa)	
9	(-)	
4.5	(m)	



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$$

Coefficiente di forma

$$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$$

Cedimento del palo

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$$

SLE-QP	
1.87	(-)
2.7	(mm)

SLE-RAR	
1.87	(-)
4.2	(mm)

$$\Delta\delta = 1 \text{ (mm)}$$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$$

Coefficiente di Gruppo

$$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$$

$$R = (n * s / L)^{0,5}$$

R =

SLE-QP	
1.076	
14	(mm)

SLE-RAR	
1.076	
22	(mm)

$$\Delta\delta_p = 8 \text{ (mm)}$$

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

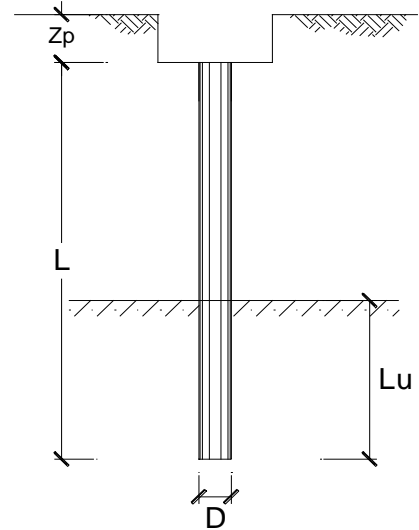
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	113 di 198

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 20 - manufatto a farfalla

DATI DI INPUT:

	Fine costr. SLE-QP		Esercizio SLE-RAR	
Diametro del Palo (D):	1.20	(m)	1.20	(m)
Carico sul palo (P):	3225	(kN)	3659	(kN)
Lunghezza del Palo (L):	36.0	(m)	36.0	(m)
Lunghezza Utile del Palo (Lu):	36.0	(m)	36.0	(m)
Peso del Palo (P _{palo}):	204	(kN)	204	(kN)
Carico base palo (P _{base}):	3429	(kN)	3863	(kN)
Modulo di Deformazione (E):	80	(MPa)	80.0	(MPa)
Numero di pali della Palificata (n):	38	(-)	38	(-)
Spaziatura dei pali (s)	3.6	(m)	3.6	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di forma				
$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$	1.98	(-)	1.98	(-)
Cedimento del palo				
$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$	2.4	(mm)	2.7	(mm)

$\Delta\delta = 0 \text{ (mm)}$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$

Coefficiente di Gruppo

$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$

$R = (n * s / L)^{0,5}$

R =

Cedimento della palificata

$\delta_p = n * R_g * \delta =$

	SLE-QP		SLE-RAR	
R	1.949		1.949	
Cedimento della palificata				
$\delta_p = n * R_g * \delta =$	26	(mm)	29	(mm)

$\Delta\delta_p = 3 \text{ (mm)}$

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

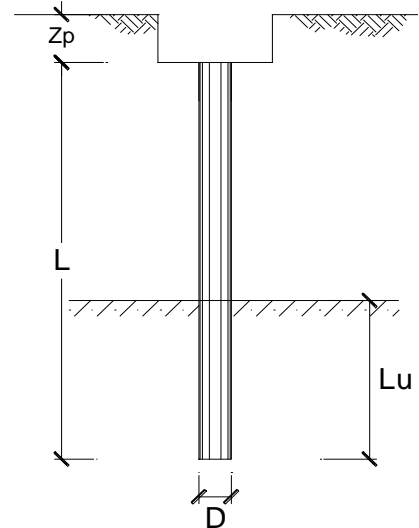
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	114 di 198

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 21

DATI DI INPUT:

	Fine costr. SLE-QP		Esercizio SLE-RAR	
Diametro del Palo (D):	1.50	(m)	1.50	(m)
Carico sul palo (P):	3277	(kN)	5188	(kN)
Lunghezza del Palo (L):	35.0	(m)	35.0	(m)
Lunghezza Utile del Palo (Lu):	35.0	(m)	35.0	(m)
Peso del Palo (P _{palo}):	315	(kN)	315	(kN)
Carico base palo (P _{base}):	3592	(kN)	5502	(kN)
Modulo di Deformazione (E):	90	(MPa)	90.0	(MPa)
Numero di pali della Palificata (n):	9	(-)	9	(-)
Spaziatura dei pali (s)	4.5	(m)	4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di forma				
$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$	1.87	(-)	1.87	(-)
Cedimento del palo				
$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$	2.1	(mm)	3.3	(mm)

$\Delta\delta = 1 \text{ (mm)}$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$

Coefficiente di Gruppo

$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$

$R = (n * s / L)^{0,5}$

R =

	SLE-QP		SLE-RAR	
R	1.076		1.076	
Cedimento della palificata				
$\delta_p = n * R_g * \delta =$	11	(mm)	17	(mm)

$\Delta\delta_p = 6 \text{ (mm)}$

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	115 di 198

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 22

DATI DI INPUT:

Diametro del Palo (D):

Carico sul palo (P):

Lunghezza del Palo (L):

Lunghezza Utile del Palo (Lu):

Peso del Palo (P_{palo}):

Carico base palo (P_{base}):

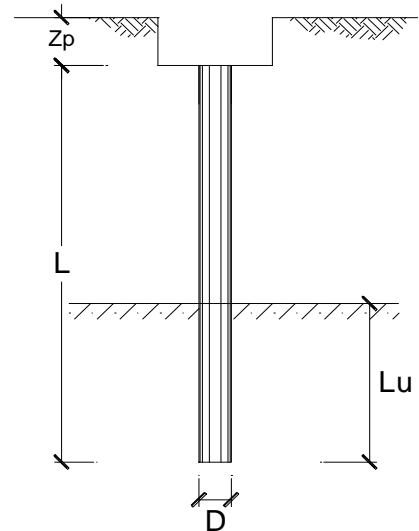
Modulo di Deformazione (E):

Numero di pali della Palificata (n):

Spaziatura dei pali (s)

Fine costr.	
SLE-QP	
1.50	(m)
3222	(kN)
35.0	(m)
35.0	(m)
315	(kN)
3536	(kN)
90	(MPa)
9	(-)
4.5	(m)

Esercizio	
SLE-RAR	
1.50	(m)
5124	(kN)
35.0	(m)
35.0	(m)
315	(kN)
5438	(kN)
90.0	(MPa)
9	(-)
4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$$

Coefficiente di forma

$$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$$

Cedimento del palo

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$$

SLE-QP	
1.87	(-)
2.1	(mm)

SLE-RAR	
1.87	(-)
3.2	(mm)

$$\Delta\delta = 1 \text{ (mm)}$$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$$

Coefficiente di Gruppo

$$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$$

$$R = (n * s / L)^{0,5}$$

R =

SLE-QP	
1.076	
11	(mm)

SLE-RAR	
1.076	
17	(mm)

$$\Delta\delta_p = 6 \text{ (mm)}$$

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

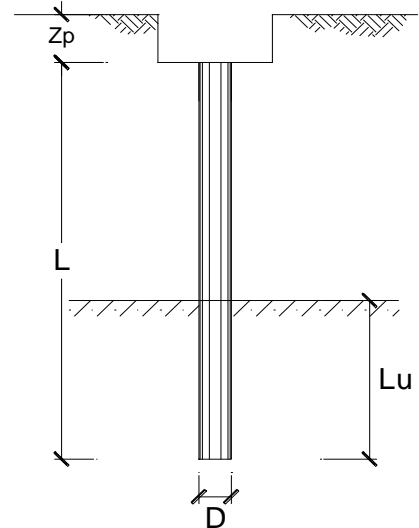
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	116 di 198

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 23

DATI DI INPUT:

	Fine costr. SLE-QP		Esercizio SLE-RAR	
Diametro del Palo (D):	1.50	(m)	1.50	(m)
Carico sul palo (P):	3222	(kN)	5124	(kN)
Lunghezza del Palo (L):	35.0	(m)	35.0	(m)
Lunghezza Utile del Palo (Lu):	35.0	(m)	35.0	(m)
Peso del Palo (P _{palo}):	313	(kN)	313	(kN)
Carico base palo (P _{base}):	3535	(kN)	5437	(kN)
Modulo di Deformazione (E):	90	(MPa)	90.0	(MPa)
Numero di pali della Palificata (n):	9	(-)	9	(-)
Spaziatura dei pali (s)	4.5	(m)	4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di forma				
$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$	1.87	(-)	1.87	(-)
Cedimento del palo				
$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$	2.1	(mm)	3.2	(mm)

$\Delta\delta = 1 \text{ (mm)}$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$

Coefficiente di Gruppo

$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$

$R = (n * s / L)^{0,5}$

R =

	SLE-QP		SLE-RAR	
R	1.076		1.076	
Cedimento della palificata				
$\delta_p = n * R_g * \delta =$	11	(mm)	17	(mm)

$\Delta\delta_p = 6 \text{ (mm)}$

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

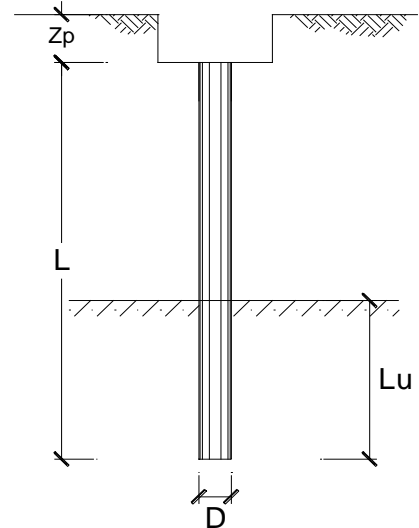
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	117 di 198

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: PILA 24

DATI DI INPUT:

	Fine costr. SLE-QP		Esercizio SLE-RAR	
Diametro del Palo (D):	1.50	(m)	1.50	(m)
Carico sul palo (P):	3222	(kN)	5124	(kN)
Lunghezza del Palo (L):	35.0	(m)	35.0	(m)
Lunghezza Utile del Palo (Lu):	35.0	(m)	35.0	(m)
Peso del Palo (P _{palo}):	312	(kN)	312	(kN)
Carico base palo (P _{base}):	3534	(kN)	5436	(kN)
Modulo di Deformazione (E):	90	(MPa)	90.0	(MPa)
Numero di pali della Palificata (n):	9	(-)	9	(-)
Spaziatura dei pali (s)	4.5	(m)	4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di forma				
$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$	1.87	(-)	1.87	(-)
Cedimento del palo				
$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$	2.1	(mm)	3.2	(mm)

$\Delta\delta = 1 \text{ (mm)}$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$

Coefficiente di Gruppo

$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$

$R = (n * s / L)^{0,5}$

R =

Cedimento della palificata

$\delta_p = n * R_g * \delta =$

	SLE-QP		SLE-RAR	
R	1.076		1.076	
Cedimento della palificata				
$\delta_p = n * R_g * \delta =$	11	(mm)	17	(mm)

$\Delta\delta_p = 6 \text{ (mm)}$

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

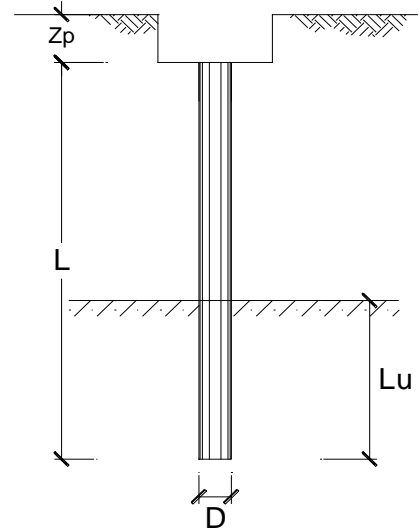
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	118 di 198

CALCOLO DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA

OPERA: SPALLA 2

DATI DI INPUT:

	Fine costr. SLE-QP		Esercizio SLE-RAR	
Diametro del Palo (D):	1.50	(m)	1.50	(m)
Carico sul palo (P):	2523	(kN)	2712	(kN)
Lunghezza del Palo (L):	21.0	(m)	21.0	(m)
Lunghezza Utile del Palo (Lu):	21.0	(m)	21.0	(m)
Peso del Palo (P _{palo}):	190	(kN)	190	(kN)
Carico base palo (P _{base}):	2713	(kN)	2902	(kN)
Modulo di Deformazione (E):	95	(MPa)	95.0	(MPa)
Numero di pali della Palificata (n):	18	(-)	18	(-)
Spaziatura dei pali (s)	4.5	(m)	4.5	(m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$

	SLE-QP		SLE-RAR	
Coefficiente di forma				
$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D):$	1.65	(-)	1.65	(-)
Cedimento del palo				
$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$	2.2	(mm)	2.4	(mm)

$\Delta\delta = 0 \text{ (mm)}$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$

Coefficiente di Gruppo

$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2$

$R = (n * s / L)^{0,5}$

R =

	SLE-QP		SLE-RAR	
R	1.964		1.964	
Cedimento della palificata				
$\delta_p = n * R_g * \delta =$	12	(mm)	12	(mm)

$\Delta\delta_p = 1 \text{ (mm)}$

9.4 CALCOLO DEL CARICO LIMITE ORIZZONTALE DEL PALO SINGOLO

Hp. Broms	γ_R	1.3	Resistenza globale
A1+MI+R3	ξ_3	1.6	Verticali di indagine
	η	0.8	Efficienza palificata

Opera: **SPALLA 1**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	TGC2	Incoerente	18	0	34	3.54	
2	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
3	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
5		Incoerente				1.00	
6		Incoerente				1.00	
7		Incoerente				1.00	
8		Incoerente				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	21	m
$Z_{testa\ palo}$	2.9	m
Z_w	2.9	m
$\gamma_{Rinterro}$	18	kN/mc
q	52.2	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Rd}	11285	kNm
T_{Ed}	2271	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	z_f	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	TGC2	0	8.1	52.2	0	52.2	830.8723
		2.25		92.7	0	92.7	1476
		2.25		92.7	0	92.7	1476
		8.1		198	52	146	2324
2	MDL3	8.1	9	198	52	146	2363
		17.1		378	142	236	2363
3	MDL3	17.1	15	378	142	236	2835
		32.1		678	292	386	2835
4	MDL3	32.1	10	678	292	386	3780
		42.1		878	392	486	3780
5	0	42.1		878	392	486	2187
		42.1		878	392	486	2187
6	0	42.1		878	392	486	2187
		42.1		878	392	486	2187
7	0	42.1		878	392	486	2187
		42.1		878	392	486	2187
8	0	42.1		878	392	486	2187
		42.1		878	392	486	2187

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	$a(*)$	$f(**)$
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	46034	537290	-	-
Palo intermedio	17457	83774	15.66	-
Palo lungo	7734	11285	-	5.18

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rk,s}$ [kN]	7734	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3718	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,g}$ [kN]	2975	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	2271	OK
	T_{Rd} [kN]	2975	
	FS	1.31	

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	120 di 198

Hp. Broms γ_R **1.3** Resistenza globale
A1+M1+R3 ξ_3 **1.6** Verticali di indagine
 η **0.8** Efficienza palificata

Opera: **PILA 1**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba3	Coesivo	19.5			1.00	70
2	TGC2	Incoerente	18	0	34	3.54	
3	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
6		Incoerente				1.00	
7		Incoerente				1.00	
8		Incoerente				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	3.5	m
Z_w	3.5	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	66.5	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Rd}	1315	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba3	0	4	66.5	0	66.5	0
		2.25		110.375	0	110.375	0
		2.25		110.375	0	110.375	945
		4		144.5	5	139.5	945
2	TGC2	4	4.5	144.5	5	139.5	2220
		8.5		225.5	50	175.5	2793
3	MDL3	8.5	8	225.5	50	175.5	2363
		16.5		385.5	130	255.5	2363
4	MDL3	16.5	15	385.5	130	255.5	2835
		31.5		685.5	280	405.5	2835
5	MDL3	31.5	10	685.5	280	405.5	3780
		41.5		885.5	380	505.5	3780
6	0	41.5		885.5	380	505.5	2275
		41.5		885.5	380	505.5	2275
7	0	41.5		885.5	380	505.5	2275
		41.5		885.5	380	505.5	2275
8	0	41.5		885.5	380	505.5	2275
		41.5		885.5	380	505.5	2275

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	87357	1762420	-	-
Palo intermedio	30373	280894	26.07	-
Palo lungo	4172	8325	-	5.1

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rd,s}$ [kN]	4172	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	2006	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	1604	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Rd} [kN]	1315	OK
	T_{Rd} [kN]	1604	
	FS	1.22	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	121 di 198

Ip. Broms γ_R **1.3** Resistenza globale
A1+M1+R3 ξ_3 **1.6** Verticali di indagine
 η **0.8** Efficienza palificata

Opera: **PILA 2**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba2	Incoerente	19	0	35	3.69	
2	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
3	TGC2	Incoerente	18	0	34	3.54	
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
6	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
7		Incoerente				1.00	
8		Incoerente				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	3.6	m
Z_w	3.6	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	68.4	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Rd}	1369	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba2	0	4.8	68.4	0	68.4	1135.835
		2.25		111.15	0	111.15	1846
		2.25		111.15	0	111.15	1846
		4.8		159.6	12	147.6	2451
2	ba1	4.8	2.8	159.6	12	147.6	3055
		7.6		215.6	40	175.6	3634
3	TGC2	7.6	1.6	215.6	40	175.6	2795
		9.2		244.4	56	188.4	2999
4	MDL3	9.2	7.2	244.4	56	188.4	2363
		16.4		388.4	128	260.4	2363
5	MDL3	16.4	15	388.4	128	260.4	2835
		31.4		688.4	278	410.4	2835
6	MDL3	31.4	10	688.4	278	410.4	3780
		41.4		888.4	378	510.4	3780
7	0	41.4		888.4	378	510.4	2297
		41.4		888.4	378	510.4	2297
8	0	41.4		888.4	378	510.4	2297
		41.4		888.4	378	510.4	2297

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	95915	1796937	-	-
Palo intermedio	37630	293672	25.88	-
Palo lungo	7288	8325	-	4.1

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rd,s}$ [kN]	7288	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3504	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	2803	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	1369	OK
	T_{Ed} [kN]	2803	
	FS	2.05	

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	122 di 198

Hp. Broms	γ_R	1.3	Resistenza globale
A1+M1+R3	ξ_3	1.6	Verticali di indagine
	η	0.8	Efficienza palificata

Opera: **PILA 3**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba2	Incoerente	19	0	35	3.69	
2	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
3	ba2	Incoerente	19	0	35	3.69	
4	TGC2	Incoerente	18		34	3.54	
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
6	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
7	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
8		Incoerente				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	3.5	m
Z_w	0	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	66.5	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Rd}	1369	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba2	0	4.3	66.5	0	66.5	1104.284
		2.25		109.25	22.5	86.75	1441
		2.25		109.25	22.5	86.75	1441
		4.3		148.2	43	105.2	1747
2	ba1	4.3	2.8	148.2	43	105.2	2177
		7.1		204.2	71	133.2	2757
3	ba2	7.1	1.8	204.2	71	133.2	2212
		8.9		238.4	89	149.4	2481
4	TGC2	8.9	1.9	238.4	89	149.4	2378
		10.8		272.6	108	164.6	2620
5	MDL3	10.8	5.7	272.6	108	164.6	2363
		16.5		386.6	165	221.6	2835
6	MDL3	16.5	15	386.6	165	221.6	2835
		31.5		686.6	315	371.6	2835
7	MDL3	31.5	10	686.6	315	371.6	3780
		41.5		886.6	415	471.6	3780
8	0	41.5		886.6	415	471.6	2122
		41.5		886.6	415	471.6	2122

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	90976	1767876	-	-
Palo intermedio	33788	282872	26.03	-
Palo lungo	6701	8325	-	4.56

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rk,s}$ [kN]	6701	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3222	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	2577	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	1369	OK
	T_{Rd} [kN]	2577	
	FS	1.88	

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	123 di 198

Hp. Broms	γ_R	1.3	Resistenza globale
A1+M1+R3	ξ_3	1.6	Verticali di indagine
	η	0.8	Efficienza palificata

Opera: **PILA 4**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
2	ba2	Incoerente	19	0	35	3.69	
3	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
6	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
7		Coesivo				1.00	
8		Incoerente				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	3.8	m
Z_w	0	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	72.2	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Rd}	1429	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba1	0	6.2	72.2	0	72.2	1494.186
		2.25		117.2	22.5	94.7	1960
		2.25		117.2	22.5	94.7	1960
		6.2		196.2	62	134.2	2777
2	ba2	6.2	2.5	196.2	62	134.2	2228
		8.7		243.7	87	156.7	2602
3	ba1	8.7	3.7	243.7	87	156.7	3243
		12.4		317.7	124	193.7	4009
4	MDL3	12.4	3.8	317.7	124	193.7	2363
		16.2		393.7	162	231.7	2363
5	MDL3	16.2	15	393.7	162	231.7	2835
		31.2		693.7	312	381.7	2835
6	MDL3	31.2	10	693.7	312	381.7	3780
		41.2		893.7	412	481.7	3780
7	0	41.2		893.7	412	481.7	0
		41.2		893.7	412	481.7	0
8	0	41.2		893.7	412	481.7	2168
		41.2		893.7	412	481.7	2168

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	98168	1831929	-	-
Palo intermedio	38744	307141	25.71	-
Palo lungo	7679	8325	-	4.02

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rk,s}$ [kN]	7679	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3692	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	2953	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	1429	OK
	T_{Rd} [kN]	2953	
	FS	2.07	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	124 di 198

Ip. Broms γ_R **1.3** Resistenza globale
A1+M1+R3 ξ_3 **1.6** Verticali di indagine
 η **0.8** Efficienza palificata

Opera: **PILA 5**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
2	ba2	Incoerente	19	0	35	3.69	
3	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
6	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
7		Coesivo				1.00	
8		Incoerente				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	4.7	m
Z_w	0	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	89.3	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Rd}	1435	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba1	0	5.6	89.3	0	89.3	1848.072
		2.25		134.3	22.5	111.8	2314
		2.25		134.3	22.5	111.8	2314
		5.6		201.3	56	145.3	3007
2	ba2	5.6	2.3	201.3	56	145.3	2413
		7.9		245	79	166	2757
3	ba1	7.9	4.3	245	79	166	3435
		12.2		331	122	209	4325
4	MDL3	12.2	3.1	331	122	209	2363
		15.3		393	153	240	2363
5	MDL3	15.3	15	393	153	240	2835
		30.3		693	303	390	2835
6	MDL3	30.3	10	693	303	390	3780
		40.3		893	403	490	3780
7	0	40.3		893	403	490	0
		40.3		893	403	490	0
8	0	40.3		893	403	490	2205
		40.3		893	403	490	2205

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	$a(*)$	$f(**)$
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	103358	1887597	-	-
Palo intermedio	42152	321828	25.68	-
Palo lungo	8385	8325	-	3.75

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rk,s}$ [kN]	8385	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	4031	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	3225	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	1435	OK
	T_{Rd} [kN]	3225	
	FS	2.25	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	125 di 198

Hp. Broms	γ_R	1.3	Resistenza globale
A1+M1+R3	ξ_3	1.6	Verticali di indagine
	η	0.8	Efficienza palificata

Opera: **PILA 8**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
2	ba2	Incoerente	19	0	35	3.69	
3	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
6	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
7		Coesivo				1.00	
8		Incoerente				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	4.7	m
Z_w	0	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	89.3	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Rd}	1435	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba1	0	4	89.3	0	89.3	1848.072
		2.25		134.3	22.5	111.8	2314
		2.25		134.3	22.5	111.8	2314
		4		169.3	40	129.3	2676
2	ba2	4	1	169.3	40	129.3	2147
		5		188.3	50	138.3	2297
3	ba1	5	4	188.3	50	138.3	2862
		9		268.3	90	178.3	3690
4	MDL3	9	6.3	268.3	90	178.3	2363
		15.3		394.3	153	241.3	2363
5	MDL3	15.3	15	394.3	153	241.3	2835
		30.3		694.3	303	391.3	2835
6	MDL3	30.3	10	694.3	303	391.3	3780
		40.3		894.3	403	491.3	3780
7	0	40.3		894.3	403	491.3	0
		40.3		894.3	403	491.3	0
8	0	40.3		894.3	403	491.3	2211
		40.3		894.3	403	491.3	2211

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	99308	1841716	-	-
Palo intermedio	39729	301771	26.01	-
Palo lungo	8385	8325	-	3.75

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rk,s}$ [kN]	8385	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	4031	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	3225	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Rd} [kN]	1435	OK
	T_{Rd} [kN]	3225	
	FS	2.25	

Opera: **PILA 9**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_{U}
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
2	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
3	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
5		Coesivo				1.00	
6		Coesivo				1.00	
7		Coesivo				1.00	
8		Coesivo				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$z_{\text{testa palo}}$	3.7	m
z_w	0	m
γ_{Rinterro}	19	kN/mc
q	70.3	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Rd}	8325	kNm
T_{Ed}	1429	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	z_{f}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba1	0	10.3	70.3	0	70.3	1454.865
		2.25		115.3	22.5	92.8	1921
		2.25		115.3	22.5	92.8	1921
		10.3		276.3	103	173.3	3586
2	MDL3	10.3	6	276.3	103	173.3	2363
		16.3		396.3	163	233.3	2363
3	MDL3	16.3	15	396.3	163	233.3	2835
		31.3		696.3	313	383.3	2835
4	MDL3	31.3	15	696.3	313	383.3	3780
		46.3		996.3	463	533.3	3780
5	0	46.3		996.3	463	533.3	0
		46.3		996.3	463	533.3	0
6	0	46.3		996.3	463	533.3	0
		46.3		996.3	463	533.3	0
7	0	46.3		996.3	463	533.3	0
		46.3		996.3	463	533.3	0
8	0	46.3		996.3	463	533.3	0
		46.3		996.3	463	533.3	0

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	$a(^{\circ})$	$f(^{\circ})$
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	96281	1804832	-	-
Palo intermedio	37812	295962	25.85	-
Palo lungo	7635	8325	-	4.07

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{\text{Rk,s}}$ [kN]	7635	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{\text{Rd,s}}$ [kN]	3671	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{\text{Rd,g}}$ [kN]	2937	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	1429	OK
	T_{Rd} [kN]	2937	
	FS	2.06	

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	127 di 198

Hp. Broms γ_R **1.3** Resistenza globale
A1+M1+R3 ξ_3 **1.6** Verticali di indagine
 η **0.8** Efficienza palificata

Opera: **PILA 10**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
2	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
3	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
5		Coesivo				1.00	
6		Coesivo				1.00	
7		Coesivo				1.00	
8		Coesivo				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	3.7	m
Z_w	0	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	70.3	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Rd}	1429	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba1	0	10	70.3	0	70.3	1454.865
		2.25		115.3	22.5	92.8	1921
		2.25		115.3	22.5	92.8	1921
		10		270.3	100	170.3	3524
2	MDL3	10	6.3	270.3	100	170.3	2363
		16.3		396.3	163	233.3	2363
3	MDL3	16.3	15	396.3	163	233.3	2835
		31.3		696.3	313	383.3	2835
4	MDL3	31.3	15	696.3	313	383.3	3780
		46.3		996.3	463	533.3	3780
5	0	46.3		996.3	463	533.3	0
		46.3		996.3	463	533.3	0
6	0	46.3		996.3	463	533.3	0
		46.3		996.3	463	533.3	0
7	0	46.3		996.3	463	533.3	0
		46.3		996.3	463	533.3	0
8	0	46.3		996.3	463	533.3	0
		46.3		996.3	463	533.3	0

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	$a^{(*)}$	$f^{(**)}$
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	96042	1802411	-	-
Palo intermedio	37624	294935	25.88	-
Palo lungo	7635	8325	-	4.07

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rd,s}$ [kN]	7635	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3671	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	2937	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	1429	OK
	T_{Ed} [kN]	2937	
	FS	2.06	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	128 di 198

Hp. Broms γ_R **1.3** Resistenza globale
A1+M1+R3 ξ_3 **1.6** Verticali di indagine
 η **0.8** Efficienza palificata

Opera: **PILA 11**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
2	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
3	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
5		Coesivo				1.00	
6		Coesivo				1.00	
7		Coesivo				1.00	
8		Coesivo				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	3.6	m
Z_w	0	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	68.4	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Rd}	1429	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba1	0	9.4	68.4	0	68.4	1415.544
		2.25		113.4	22.5	90.9	1881
		2.25		113.4	22.5	90.9	1881
		9.4		256.4	94	162.4	3361
2	MDL3	9.4	7	256.4	94	162.4	2363
		16.4		396.4	164	232.4	2363
3	MDL3	16.4	15	396.4	164	232.4	2835
		31.4		696.4	314	382.4	2835
4	MDL3	31.4	15	696.4	314	382.4	3780
		46.4		996.4	464	532.4	3780
5	0	46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0
6	0	46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0
7	0	46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0
8	0	46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	94863	1790429	-	-
Palo intermedio	36868	291014	25.92	-
Palo lungo	7521	8325	-	4.09

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rd,s}$ [kN]	7521	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3616	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	2893	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	1429	OK
	T_{Ed} [kN]	2893	
	FS	2.02	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	129 di 198

Hp. Broms	γ_R	1.3	Resistenza globale
A1+M1+R3	ξ_3	1.6	Verticali di indagine
	η	0.8	Efficienza palificata

Opera: **PILA 12**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
2	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
3	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
5		Coesivo				1.00	
6		Coesivo				1.00	
7		Coesivo				1.00	
8		Coesivo				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	3.6	m
Z_w	0	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	68.4	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Rd}	1429	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba1	0	8.6	68.4	0	68.4	1415.544
		2.25		113.4	22.5	90.9	1881
		2.25		113.4	22.5	90.9	1881
		8.6		240.4	86	154.4	3195
2	MDL3	8.6	7.8	240.4	86	154.4	2363
		16.4		396.4	164	232.4	2363
3	MDL3	16.4	15	396.4	164	232.4	2835
		31.4		696.4	314	382.4	2835
4	MDL3	31.4	15	696.4	314	382.4	3780
		46.4		996.4	464	532.4	3780
5	0	46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0
6	0	46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0
7	0	46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0
8	0	46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	94122	1783716	-	-
Palo intermedio	36361	287928	25.96	-
Palo lungo	7521	8325	-	4.09

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rd,s}$ [kN]	7521	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3616	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	2893	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Rd} [kN]	1429	OK
	T_{Rd} [kN]	2893	
	FS	2.02	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	130 di 198

Hp. Broms	γ_R	1.3	Resistenza globale
A1+M1+R3	ξ_3	1.6	Verticali di indagine
	η	0.8	Efficienza palificata

Opera: **PILA 13**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba1	Incoerente	20	0	40	-	4.60
2	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
3	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
5		Coesivo				1.00	
6		Coesivo				1.00	
7		Coesivo				1.00	
8		Coesivo				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	3.6	m
Z_w	0	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	68.4	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Rd}	1429	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba1	0	9.7	68.4	0	68.4	1415.544
		2.25		113.4	22.5	90.9	1881
		2.25		113.4	22.5	90.9	1881
		9.7		262.4	97	165.4	3423
2	MDL3	9.7	6.7	262.4	97	165.4	2363
		16.4		396.4	164	232.4	2363
3	MDL3	16.4	15	396.4	164	232.4	2835
		31.4		696.4	314	382.4	2835
4	MDL3	31.4	15	696.4	314	382.4	3780
		46.4		996.4	464	532.4	3780
5	0	46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0
6	0	46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0
7	0	46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0
8	0	46.4		996.4	464	532.4	0
		46.4		996.4	464	532.4	0

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	95174	1793424	-	-
Palo intermedio	37064	292213	25.9	-
Palo lungo	7521	8325	-	4.09

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rd,s}$ [kN]	7521	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3616	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	2893	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Rd} [kN]	1429	OK
	T_{Rd} [kN]	2893	
	FS	2.02	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	131 di 198

Hp. Broms	γ_R	1.3	Resistenza globale
A1+M1+R3	ξ_3	1.6	Verticali di indagine
	η	0.8	Efficienza palificata

Opera: **PILA 14**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba2	Incoerente	19	0	35	3.69	
2	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
3	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
6		Coesivo				1.00	
7		Coesivo				1.00	
8		Coesivo				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	3.6	m
Z_w	0	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	68.4	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Rd}	1429	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba2	0	2.25	68.4	0	68.4	1136
		2.25		111.2	22.5	88.65	1472
		2.25		111.2	22.5	88.65	1472
		2.25		111.2	22.5	88.65	1472
2	ba1	2.25	7.65	111.2	22.5	88.65	1835
		9.9		264.2	99	165.15	3418
3	MDL3	9.9	6.5	264.2	99	165.15	2363
		16.4		394.2	164	230.15	2363
4	MDL3	16.4	15	394.2	164	230.15	2835
		31.4		694.2	314	380.15	2835
5	MDL3	31.4	15	694.2	314	380.15	3780
		46.4		994.2	464	530.15	3780
6	0	46.4		994.2	464	530.15	0
		46.4		994.2	464	530.15	0
7	0	46.4		994.2	464	530.15	0
		46.4		994.2	464	530.15	0
8	0	46.4		994.2	464	530.15	0
		46.4		994.2	464	530.15	0

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	94267	1792509	-	-
Palo intermedio	36209	292134	25.91	-
Palo lungo	6974	8325	-	4.23

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rk,s}$ [kN]	6974	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3353	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	2682	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	1429	OK
	T_{Rd} [kN]	2682	
	FS	1.88	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	132 di 198

Hp. Broms	γ_R	1.3	Resistenza globale
A1+M1+R3	ξ_3	1.6	Verticali di indagine
	η	0.8	Efficienza palificata

Opera: **PILA 15**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba2	Incoerente	19	0	35	3.69	
2	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
3	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
6		Coesivo				1.00	
7		Coesivo				1.00	
8		Coesivo				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	3.7	m
Z_w	0	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	70.3	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Rd}	1429	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba2	0	2.25	70.3	0	70.3	1167
		2.25		113.1	22.5	90.55	1504
		2.25		113.1	22.5	90.55	1504
		2.25		113.1	22.5	90.55	1504
2	ba1	2.25	7.75	113.1	22.5	90.55	1874
		10		268.1	100	168.05	3478
3	MDL3	10	6.3	268.1	100	168.05	2363
		16.3		394.1	163	231.05	2363
4	MDL3	16.3	15	394.1	163	231.05	2835
		31.3		694.1	313	381.05	2835
5	MDL3	31.3	15	694.1	313	381.05	3780
		46.3		994.1	463	531.05	3780
6	0	46.3		994.1	463	531.05	0
		46.3		994.1	463	531.05	0
7	0	46.3		994.1	463	531.05	0
		46.3		994.1	463	531.05	0
8	0	46.3		994.1	463	531.05	0
		46.3		994.1	463	531.05	0

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	94894	1799280	-	-
Palo intermedio	36587	293537	25.9	-
Palo lungo	7055	8325	-	4.2

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rk,s}$ [kN]	7055	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3392	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	2713	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	1429	OK
	T_{Rd} [kN]	2713	
	FS	1.90	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	133 di 198

Hp. Broms	γ_R	1.3	Resistenza globale
A1+M1+R3	ξ_3	1.6	Verticali di indagine
	η	0.8	Efficienza palificata

Opera: **PILA 16**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba2	Incoerente	19	0	35	3.69	
2	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
3	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
6		Coesivo				1.00	
7		Coesivo				1.00	
8		Coesivo				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	3.7	m
Z_w	0	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	70.3	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Rd}	1429	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba2	0	2.25	70.3	0	70.3	1167
		2.25		113.1	22.5	90.55	1504
		2.25		113.1	22.5	90.55	1504
		2.25		113.1	22.5	90.55	1504
2	ba1	2.25	8.95	113.1	22.5	90.55	1874
		11.2		292.1	112	180.05	3726
3	MDL3	11.2	4.2	292.1	112	180.05	2363
		15.4		376.1	154	222.05	2363
4	MDL3	15.4	15	376.1	154	222.05	2835
		30.4		676.1	304	372.05	2835
5	MDL3	30.4	15	676.1	304	372.05	3780
		45.4		976.1	454	522.05	3780
6	0	45.4		976.1	454	522.05	0
		45.4		976.1	454	522.05	0
7	0	45.4		976.1	454	522.05	0
		45.4		976.1	454	522.05	0
8	0	45.4		976.1	454	522.05	0
		45.4		976.1	454	522.05	0

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	97535	1846682	-	-
Palo intermedio	37821	305433	25.93	-
Palo lungo	7055	8325	-	4.2

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rd,s}$ [kN]	7055	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3392	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	2713	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	1429	OK
	T_{Ed} [kN]	2713	
	FS	1.90	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	134 di 198

Hp. Broms	γ_R	1.3	Resistenza globale
A1+M1+R3	ξ_3	1.6	Verticali di indagine
	η	0.8	Efficienza palificata

Opera: **PILA 17**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba2	Incoerente	19	0	35	3.69	
2	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
3	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
6		Coesivo				1.00	
7		Coesivo				1.00	
8		Coesivo				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	3.5	m
Z_w	0	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	66.5	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Rd}	1429	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba2	0	2.25	66.5	0	66.5	1104
		2.25		109.3	22.5	86.75	1441
		2.25		109.3	22.5	86.75	1441
		2.25		109.3	22.5	86.75	1441
2	ba1	2.25	11.65	109.3	22.5	86.75	1795
		13.9		342.3	139	203.25	4206
3	MDL3	13.9	2.6	342.3	139	203.25	2363
		16.5		394.3	165	229.25	2363
4	MDL3	16.5	15	394.3	165	229.25	2835
		31.5		694.3	315	379.25	2835
5	MDL3	31.5	15	694.3	315	379.25	3780
		46.5		994.3	465	529.25	3780
6	0	46.5		994.3	465	529.25	0
		46.5		994.3	465	529.25	0
7	0	46.5		994.3	465	529.25	0
		46.5		994.3	465	529.25	0
8	0	46.5		994.3	465	529.25	0
		46.5		994.3	465	529.25	0

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	99332	1854271	-	-
Palo intermedio	38887	319601	25.43	-
Palo lungo	6914	8325	-	4.27

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rk,s}$ [kN]	6914	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3324	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	2659	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	1429	OK
	T_{Rd} [kN]	2659	
	FS	1.86	

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	135 di 198

Hp. Broms γ_R **1.3** Resistenza globale
A1+M1+R3 ξ_3 **1.6** Verticali di indagine
 η **0.8** Efficienza palificata

Opera: **PILA 18**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba2	Incoerente	19	0	35	3.69	
2	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
3	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
6		Coesivo				1.00	
7		Coesivo				1.00	
8		Coesivo				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	3.3	m
Z_w	0	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	62.7	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Rd}	1369	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba2	0	2.25	62.7	0	62.7	1041
		2.25		105.5	22.5	82.95	1377
		2.25		105.5	22.5	82.95	1377
		2.25		105.5	22.5	82.95	1377
2	ba1	2.25	12.65	105.5	22.5	82.95	1717
		14.9		358.5	149	209.45	4335
3	MDL3	14.9	1.8	358.5	149	209.45	2363
		16.7		394.5	167	227.45	2363
4	MDL3	16.7	15	394.5	167	227.45	2835
		31.7		694.5	317	377.45	2835
5	MDL3	31.7	15	694.5	317	377.45	3780
		46.7		994.5	467	527.45	3780
6	0	46.7		994.5	467	527.45	0
		46.7		994.5	467	527.45	0
7	0	46.7		994.5	467	527.45	0
		46.7		994.5	467	527.45	0
8	0	46.7		994.5	467	527.45	0
		46.7		994.5	467	527.45	0

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	$a^{(*)}$	$f^{(**)}$
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	99854	1865939	-	-
Palo intermedio	38829	326220	25.26	-
Palo lungo	6763	8325	-	4.34

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rd,s}$ [kN]	6763	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3251	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	2601	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	1369	OK
	T_{Ed} [kN]	2601	
	FS	1.90	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	136 di 198

Hp. Broms γ_R **1.3** Resistenza globale
A1+M1+R3 ξ_3 **1.6** Verticali di indagine
 η **0.8** Efficienza palificata

Opera: **PILA 19**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba2	Incoerente	19	0	35	3.69	
2	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
3	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
6		Coesivo				1.00	
7		Coesivo				1.00	
8		Coesivo				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	3.4	m
Z_w	0	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	64.6	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8805	kNm
T_{Rd}	1574	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba2	0	2.5	64.6	0	64.6	1073
		2.25		107.35	22.5	84.85	1409
		2.25		107.35	22.5	84.85	1409
		2.5		112.1	25	87.1	1446
2	ba1	2.5	8	112.1	25	87.1	1803
		10.5		272.1	105	167.1	3458
3	MDL3	10.5	6.1	272.1	105	167.1	2363
		16.6		394.1	166	228.1	2363
4	MDL3	16.6	15	394.1	166	228.1	2835
		31.6		694.1	316	378.1	2835
5	MDL3	31.6	15	694.1	316	378.1	3780
		46.6		994.1	466	528.1	3780
6	0	46.6		994.1	466	528.1	0
		46.6		994.1	466	528.1	0
7	0	46.6		994.1	466	528.1	0
		46.6		994.1	466	528.1	0
8	0	46.6		994.1	466	528.1	0
		46.6		994.1	466	528.1	0

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	93652	1786082	-	-
Palo intermedio	35821	291664	25.87	-
Palo lungo	7011	8805	-	4.43

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rk,s}$ [kN]	7011	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3371	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	2697	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	1574	OK
	T_{Rd} [kN]	2697	
	FS	1.71	

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	137 di 198

Hp. Broms	γ_R	1.3	Resistenza globale
A1+M1+R3	ξ_3	1.6	Verticali di indagine
	η	0.8	Efficienza palificata

Opera: **PILA 20**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_u
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	jet-grouting	Coesivo	19			1.00	350
2	MDL1	Incoerente	20	0	41	4.81	
3	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
6		Coesivo				1.00	
7		Coesivo				1.00	
8		Coesivo				1.00	

d_{palo}	1.2	m
L_{palo}	36	m
$Z_{testa\ palo}$	3.5	m
Z_w	3.5	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	66.5	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	3640	kNm
T_{Rd}	901	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	jet-grouting	0	3	66.5	0	66.5	0
		1.8		100.7	0	100.7	0
		1.8		100.7	0	100.7	3780
		3		123.5	0	123.5	3780
2	MDL1	3	6.7	123.5	0	123.5	2141
		9.7		257.5	62	195.5	3389
3	MDL3	9.7	5.8	257.5	62	195.5	1890
		15.5		373.5	120	253.5	1890
4	MDL3	15.5	15	373.5	120	253.5	2268
		30.5		673.5	270	403.5	2268
5	MDL3	30.5	15	673.5	270	403.5	3024
		45.5		973.5	420	553.5	3024
6	0	45.5		973.5	420	553.5	0
		45.5		973.5	420	553.5	0
7	0	45.5		973.5	420	553.5	0
		45.5		973.5	420	553.5	0
8	0	45.5		973.5	420	553.5	0
		45.5		973.5	420	553.5	0

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	84891	1599692	-	-
Palo intermedio	34229	267753	26.64	-
Palo lungo	3270	3640	-	2.66

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rd,s}$ [kN]	3270	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	1572	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	1258	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	901	OK
	T_{Ed} [kN]	1258	
	FS	1.40	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	138 di 198

<u>Hp. Broms</u>	γ_R	1.3	Resistenza globale
A1+M1+R3	ξ_3	1.6	Verticali di indagine
	η	0.8	Efficienza palificata

Opera: **PILA 21**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_u
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	bc2	Incoerente	19	0	34	3.54	
2	MDL1	Incoerente	20	0	41	4.81	
3	MDL2	Incoerente	20	0	36	3.85	
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
6		Coesivo				1.00	
7		Coesivo				1.00	
8		Coesivo				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	3.5	m
Z_w	3.5	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	66.5	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8805	kNm
T_{Rd}	1574	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	bc2	0	3	66.5	0	66.5	1058
		2.25		109.3	0	109.25	1739
		2.25		109.3	0	109.25	1739
		3		123.5	0	123.5	1966
2	MDL1	3	6.7	123.5	0	123.5	2676
		9.7		257.5	62	195.5	4236
3	MDL2	9.7	6.8	257.5	62	195.5	3389
		16.5		393.5	130	263.5	4567
4	MDL3	16.5	15	393.5	130	263.5	2835
		31.5		693.5	280	413.5	2835
5	MDL3	31.5	15	693.5	280	413.5	3780
		46.5		993.5	430	563.5	3780
6	0	46.5		993.5	430	563.5	0
		46.5		993.5	430	563.5	0
7	0	46.5		993.5	430	563.5	0
		46.5		993.5	430	563.5	0
8	0	46.5		993.5	430	563.5	0
		46.5		993.5	430	563.5	0

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	110519	1969176	-	-
Palo intermedio	45405	363226	24.62	-
Palo lungo	7428	8805	-	4.01

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rk,s}$ [kN]	7428	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3571	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	2857	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	1574	OK
	T_{Rd} [kN]	2857	
	FS	1.82	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	139 di 198

<u>Hp. Broms</u>	γ_R	1.3	Resistenza globale
A1+M1+R3	ξ_3	1.6	Verticali di indagine
	η	0.8	Efficienza palificata

Opera: **PILA 22**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	bc2	Incoerente	19	0	34	3.54	
2	MDL1	Incoerente	20	0	41	4.81	
3	MDL2	Incoerente	20	0	36	3.85	
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
6		Coesivo				1.00	
7		Coesivo				1.00	
8		Coesivo				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	3.5	m
Z_w	3.5	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	66.5	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Rd}	1369	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	bc2	0	3	66.5	0	66.5	1058
		2.25		109.3	0	109.25	1739
		2.25		109.3	0	109.25	1739
		3		166.3	0	166.25	2646
2	MDL1	3	6.7	166.3	0	166.25	3602
		9.7		300.3	62	238.25	5162
3	MDL2	9.7	6.8	300.3	62	238.25	4130
		16.5		436.3	130	306.25	5308
4	MDL3	16.5	15	436.3	130	306.25	2835
		31.5		736.3	280	456.25	2835
5	MDL3	31.5	15	736.3	280	456.25	3780
		46.5		1036.3	430	606.25	3780
6	0	46.5		1036.3	430	606.25	0
		46.5		1036.3	430	606.25	0
7	0	46.5		1036.3	430	606.25	0
		46.5		1036.3	430	606.25	0
8	0	46.5		1036.3	430	606.25	0
		46.5		1036.3	430	606.25	0

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	110519	1969176	-	-
Palo intermedio	45405	363706	24.62	-
Palo lungo	7189	8325	-	3.93

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rd,s}$ [kN]	7189	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3456	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	2765	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	1369	OK
	T_{Rd} [kN]	2765	
	FS	2.02	

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	140 di 198

Hp. Broms γ_R **1.3** Resistenza globale
A1+M1+R3 ξ_3 **1.6** Verticali di indagine
 η **0.8** Efficienza palificata

Opera: **PILA 23**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	bc2	Incoerente	19	0	34	3.54	
2	MDL1	Incoerente	20	0	41	4.81	
3	MDL2	Incoerente	20	0	36	3.85	
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
6		Coesivo				1.00	
7		Coesivo				1.00	
8		Coesivo				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	3.5	m
Z_w	3.5	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	66.5	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Rd}	1369	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	bc2	0	2.5	66.5	0	66.5	1058
		2.25		109.3	0	109.25	1739
		2.25		109.3	0	109.25	1739
		2.5		114.0	0	114	1815
2	MDL1	2.5	7.2	114.0	0	114	2470
		9.7		258.0	62	196	4247
3	MDL2	9.7	6.8	258.0	62	196	3397
		16.5		394.0	130	264	4576
4	MDL3	16.5	15	394.0	130	264	2835
		31.5		694.0	280	414	2835
5	MDL3	31.5	15	694.0	280	414	3780
		46.5		994.0	430	564	3780
6	0	46.5		994.0	430	564	0
		46.5		994.0	430	564	0
7	0	46.5		994.0	430	564	0
		46.5		994.0	430	564	0
8	0	46.5		994.0	430	564	0
		46.5		994.0	430	564	0

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	110993	1971329	-	-
Palo intermedio	45768	364250	24.6	-
Palo lungo	7274	8325	-	3.84

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rk,s}$ [kN]	7274	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3497	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	2798	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Rd} [kN]	1369	OK
	T_{Rd} [kN]	2798	
	FS	2.04	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	141 di 198

Hp. Broms	γ_R	1.3	Resistenza globale
A1+M1+R3	ξ_3	1.6	Verticali di indagine
	η	0.8	Efficienza palificata

Opera: **PILA 24**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	bc2	Incoerente	19	0	34	3.54	
2	MDL1	Incoerente	20	0	41	4.81	
3	MDL2	Incoerente	20	0	36	3.85	
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
6	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
7		Coesivo				1.00	
8		Coesivo				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	35	m
$Z_{testa\ palo}$	3.5	m
Z_w	3.5	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	66.5	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Rd}	1369	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	bc2	0	2.25	66.5	0	66.5	1058
		2.25		109.3	0	109.25	1739
		2.25		109.3	0	109.25	1739
		2.25		109.3	0	109.25	1739
2	MDL1	2.25	12.25	109.3	0	109.25	2367
		14.5		354.3	110	244.25	5292
3	MDL2	14.5	1	354.3	110	244.25	4234
		15.5		374.3	120	254.25	4407
4	MDL3	15.5	1	374.3	120	254.25	2363
		16.5		394.3	130	264.25	2363
5	MDL3	16.5	15	394.3	130	264.25	2835
		31.5		694.3	280	414.25	2835
6	MDL3	31.5	15	694.3	280	414.25	3780
		46.5		994.3	430	564.25	3780
7	0	46.5		994.3	430	564.25	0
		46.5		994.3	430	564.25	0
8	0	46.5		994.3	430	564.25	0
		46.5		994.3	430	564.25	0

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	113540	1992920	-	-
Palo intermedio	47550	378513	24.44	-
Palo lungo	7330	8325	-	3.8

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rk,s}$ [kN]	7330	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3524	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	2819	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	1369	OK
	T_{Rd} [kN]	2819	
	FS	2.06	

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	142 di 198

Hp. Broms	γ_R	1.3	Resistenza globale
A1+M1+R3	ξ_3	1.6	Verticali di indagine
	η	0.8	Efficienza palificata

Opera: SPALLA 2

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_U
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	bc2	Incoerente	19	0	34	3.54	
2	MDL1	Incoerente	20	0	41	4.81	
3	MDL2	Incoerente	20	0	36	3.85	
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
6	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
7		Coesivo				1.00	
8		Coesivo				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	21	m
$Z_{testa\ palo}$	2.5	m
Z_w	2.5	m
$\gamma_{Rinterro}$	19	kN/mc
q	47.5	kPa

Per Broms modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	11285	kNm
T_{Rd}	2133	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	bc2	0	3	47.5	0	47.5	756.06
		2.25		90.25	0	90.25	1436.52
		2.25		90.25	0	90.25	1436.52
		3		104.5	5	99.5	1583.75
2	MDL1	3	12.5	104.5	5	99.5	2155.89
		15.5		354.5	130	224.5	4864.30
3	MDL2	15.5	1	354.5	130	224.5	3891.32
		16.5		374.5	140	234.5	4064.65
4	MDL3	16.5	1	374.5	140	234.5	2362.50
		17.5		394.5	150	244.5	2362.50
5	MDL3	17.5	15	394.5	150	244.5	2835.00
		32.5		694.5	300	394.5	2835.00
6	MDL3	32.5	15	694.5	300	394.5	3780.00
		47.5		994.5	450	544.5	3780.00
7	0	47.5		994.5	450	544.5	0.00
		47.5		994.5	450	544.5	0.00
8	0	47.5		994.5	450	544.5	0.00
		47.5		994.5	450	544.5	0.00

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	63412	734701	-	-
Palo intermedio	21818	112344	14.5	-
Palo lungo	7813	11285	-	4.79

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rd,s}$ [kN]	7813	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	3756	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,e}$ [kN]	3005	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Rd} [kN]	2133	OK
	T_{Rd} [kN]	3005	
	FS	1.41	

9.5 CALCOLO DEL CARICO LIMITE ORIZZONTALE DEL PALO SINGOLO IN PRESENZA DI SCALZAMENTO

Hp. Brons	γ_R	1.3	Resistenza globale
A1+M1+R3	ξ_3	1.6	Verticali di indagine
	η	0.8	Efficienza palificata

Opera: **PILA 5_scalzamento**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	φ'	K_p	C_u
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba1	Incoerente	20	0	40	4,60	
2	ba2	Incoerente	19	0	35	3,69	
3	ba1	Incoerente	20	0	40	4,60	
4	MDL3	Coesivo	20			1,00	175
5	MDL3	Coesivo	20			1,00	210
6	MDL3	Coesivo	20			1,00	280
7		Coesivo				1,00	
8		Incoerente				1,00	

d_{palo}	1.5	m	scalzamento	0.36	m
L_{palo}	36.64	m			
$Z_{testa\ palo}$	0	m			
Z_w	0	m			
$\gamma_{Rinterro}$	0	kN/mc			
q	0	kPa			

Per Brons modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ra}	8325	kNm
T_{Ed}	66	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	z_{-r}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba1	0	5.2	0	0	0	0
		2.25		45	22.5	22.5	466
		2.25		45	22.5	22.5	466
		5.2		104	52	52	1076
2	ba2	5.2	2.3	104	52	52	864
		7.5		147.7	75	72.7	1207
3	ba1	7.5	4.3	147.7	75	72.7	1505
		11.8		233.7	118	115.7	2394
4	MDL3	11.8	3.1	233.7	118	115.7	2363
		14.9		295.7	149	146.7	2363
5	MDL3	14.9	15	295.7	149	146.7	2835
		29.9		595.7	299	296.7	2835
6	MDL3	29.9	10	595.7	299	296.7	3780
		39.9		795.7	399	396.7	3780
7	0	39.9		795.7	399	396.7	0
		39.9		795.7	399	396.7	0
8	0	39.9		795.7	399	396.7	1785
		39.9		795.7	399	396.7	1785

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	88768	2001123	-	-
Palo intermedio	27304	299595	28,02	-
Palo lungo	3778	8325	-	6,24

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rk,s}$ [kN]	3778	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	1816	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,g}$ [kN]	1453	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	66	OK
	T_{Ra} [kN]	1453	
	FS	22,02	

Hp. Brons γ_R **1.3** Resistenza globale
A1+M1+R3 ξ_3 **1.6** Verticali di indagine
 η **0.8** Efficienza palificata

Opera: **PILA 8_scalzamento**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	ϕ'	K_p	C_u
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba2	Incoerente	19	0	35	3.69	
2	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
3	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
5	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
6		Coesivo				1.00	
7		Coesivo				1.00	
8		Incoerente				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	32.5	m
$Z_{testa\ palo}$	0	m
Z_w	0	m
$\gamma_{Rinterro}$	0	kN/mc
q	0	kPa

scalzamento	4.5	m
-------------	-----	---

Per Brons modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ed}	8325	kNm
T_{Ed}	69	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba2	0	2.25	0	0	0	0
		2.25		42.75	22.5	20.25	336
		2.25		42.75	22.5	20.25	336
		2.25		42.75	22.5	20.25	336
2	ba1	2.25	2.25	42.75	22.5	20.25	419
		4.5		87.75	45	42.75	885
3	MDL3	4.5	6.3	87.75	45	42.75	2363
		10.8		213.75	108	105.75	2363
4	MDL3	10.8	15	213.75	108	105.75	2835
		25.8		513.75	258	255.75	2835
5	MDL3	25.8	15	513.75	258	255.75	3780
		40.8		813.75	408	405.75	3780
6	0	40.8		813.75	408	405.75	0
		40.8		813.75	408	405.75	0
7	0	40.8		813.75	408	405.75	0
		40.8		813.75	408	405.75	0
8	0	40.8		813.75	408	405.75	1826
		40.8		813.75	408	405.75	1826

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	$a^{(*)}$	$f^{(**)}$
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	84349	1625576	-	-
Palo intermedio	28452	262177	24.83	-
Palo lungo	2146	8325	-	4.63

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rk,s}$ [kN]	2146	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	1032	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,g}$ [kN]	825	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	69	OK
	T_{Rd} [kN]	825	
	FS	11.96	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	145 di 198

Hp. Brons γ_R **1.3** Resistenza globale
A1+M1+R3 ξ_3 **1.6** Verticali di indagine
 η **0.8** Efficienza palificata

Opera: **PILA 9_scalzamento**

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Tipo	γ	c'	ϕ'	K_p	C_u
			kN/mc	kPa	°	-	kPa
1	ba1	Incoerente	20	0	40	4.60	
2	MDL3	Coesivo	20			1.00	175
3	MDL3	Coesivo	20			1.00	210
4	MDL3	Coesivo	20			1.00	280
5		Coesivo				1.00	
6		Coesivo				1.00	
7		Coesivo				1.00	
8		Incoerente				1.00	

d_{palo}	1.5	m
L_{palo}	31.17	m
$Z_{testa\ palo}$	0	m
Z_w	0	m
$\gamma_{Rinterro}$	0	kN/mc
q	0	kPa

scalzamento **3.83** m

Per Brons modificato: possibilità di tener conto di un sovraccarico di monte

M_{Ed}	8325	kNm
T_{Ed}	61	kN

Stratigrafia da testa palo

Unità	Nome	Z_{ef}	spessore	s_v	u	s'_v	p
		m	m	kPa	kPa	kPa	kN/m
1	ba1	0	6.5	0	0	0	0
		2.25		45	22.5	22.5	466
		2.25		45	22.5	22.5	466
		6.5		130	65	65	1345
2	MDL3	6.5	6	130	65	65	2363
		12.5		250	125	125	2363
3	MDL3	12.5	15	250	125	125	2835
		27.5		550	275	275	2835
4	MDL3	27.5	15	550	275	275	3780
		42.5		850	425	425	3780
5	0	42.5		850	425	425	0
		42.5		850	425	425	0
6	0	42.5		850	425	425	0
		42.5		850	425	425	0
7	0	42.5		850	425	425	0
		42.5		850	425	425	0
8	0	42.5		850	425	425	1913
		42.5		850	425	425	1913

Meccanismo	T_{MAX}	M_{MAX}	a(*)	f(**)
	kN	kNm	m	m
Palo Corto	74700	1404078	-	-
Palo intermedio	26699	258964	23.88	-
Palo lungo	2374	8325	-	4.79

(*) a = profondità punto di rotazione

(**) f = profondità formazione seconda cerniera plastica

Resistenza di progetto	$T_{Rk,s}$ [kN]	2374	Resistenza caratteristica palo singolo
	$T_{Rd,s}$ [kN]	1141	Resistenza di progetto palo singolo
	$T_{Rd,g}$ [kN]	913	Resistenza di progetto palificata

Verifica	T_{Ed} [kN]	61	OK
	T_{Rd} [kN]	913	
	FS	14.97	

9.6 CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI AGENTI LUNGO IL FUSTO DEL PALO

SPALLA 1

scala grafico

strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	TGC2	37.7	15467	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	MDL3	29.6	40833	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	MDL3	20.6	49000	
<input type="checkbox"/> strato 4				
<input type="checkbox"/> strato 5				
<input type="checkbox"/> strato 6				

Prof. testa palo 2.9 (m)

Diametro del palo 1.5 (m)

J palo 0.24850 (m⁴)

Lunghezza del palo 21 (m)

Forza orizzontale in testa 2271 (kN)

Momento in testa 0 (kNm)

E cls 31447 (Mpa)

dimensione elementi 0.2 (m)

palo impedito di ruotare
 palo impedito di traslare
 palo libero

Calcolo

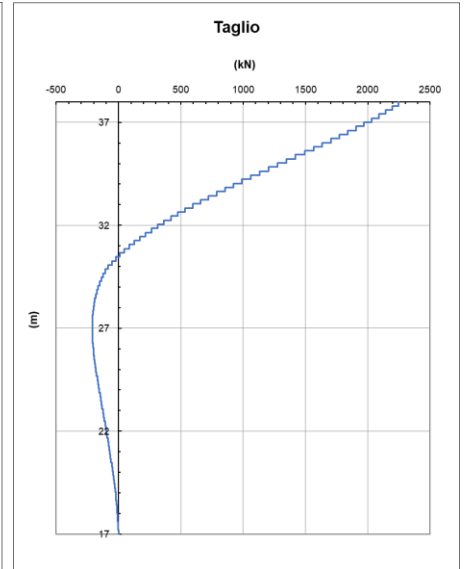
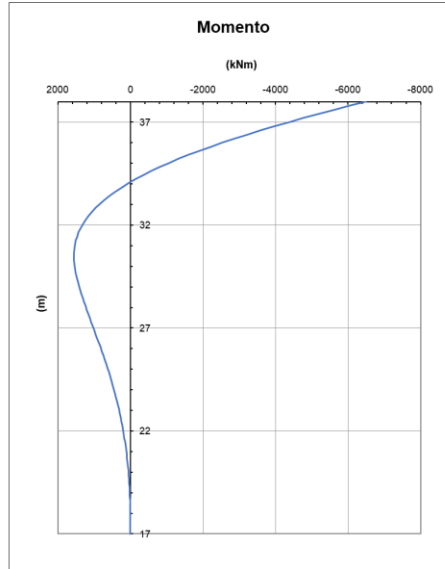
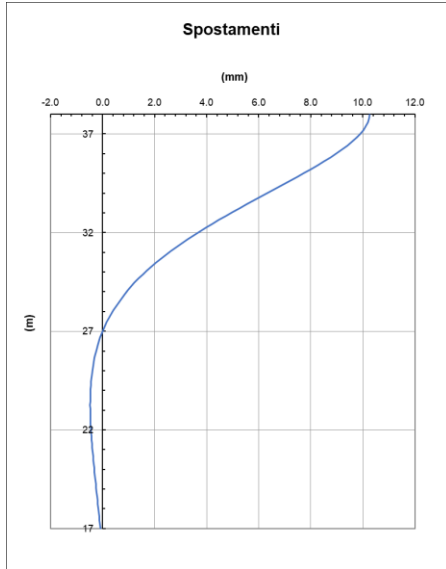
$M_0 = \alpha_m \cdot H$ 6489 (kNm)

α_m 2.86 (m)

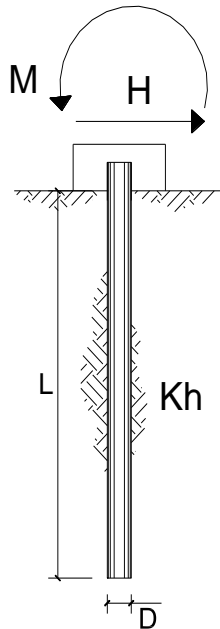
**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

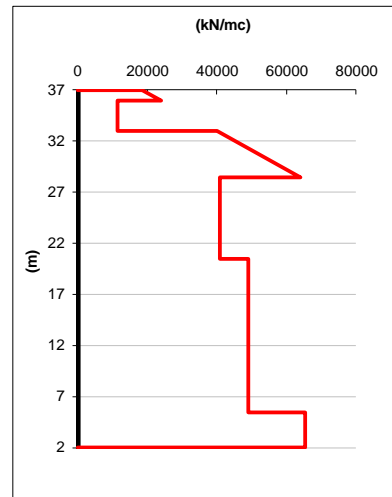
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	147 di 198



PILA 1



scala grafico



strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	ba2	36.7	18667	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	ba3	35.7	11667	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	TGC2	32.7	40139	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 4	MDL3	28.2	40833	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 5	MDL3	20.2	49000	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 6	MDL3	5.2	65333	

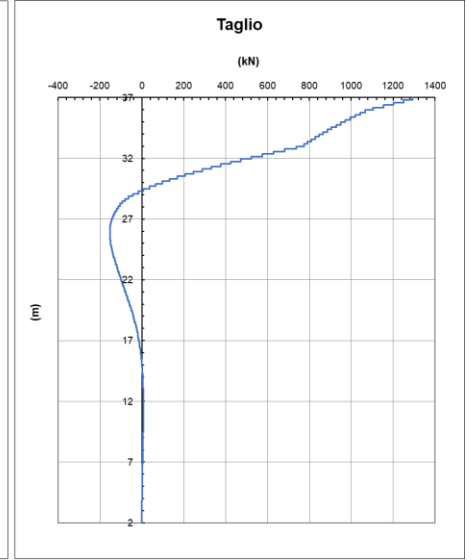
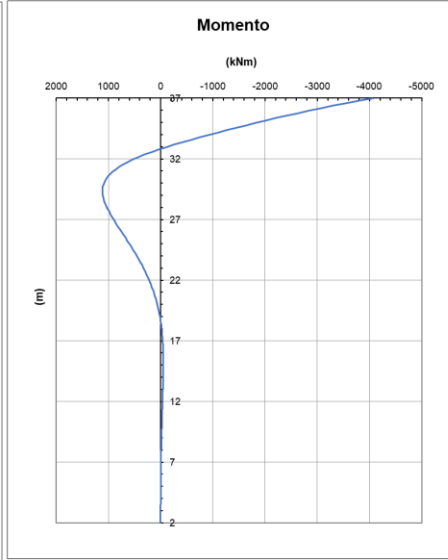
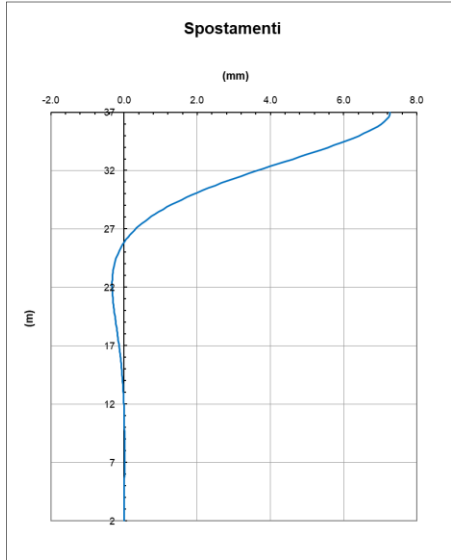
Prof. testa palo	3.5	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	35	(m)
Forza orizzontale in testa	1315	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	4077	(kNm)
α_m	3.10	(m)

Calcolo

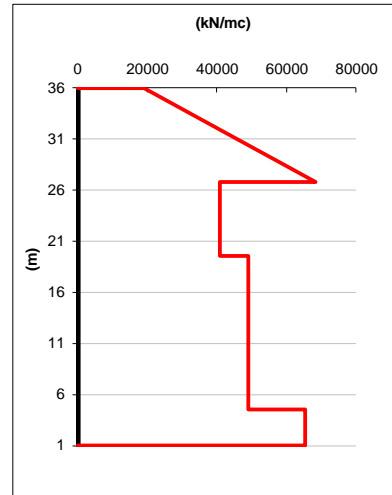
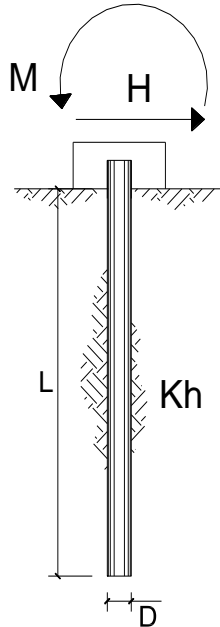
**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	149 di 198



PILA 2



scala grafico

strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	ba2	36.2	19200	8000
✓ strato 2	ba1	31.4	44949	8000
✓ strato 3	TGC2	28.6	59883	8000
✓ strato 4	MDL3	27.0	40833	
✓ strato 5	MDL3	19.8	49000	
✓ strato 6	MDL3	4.8	65333	

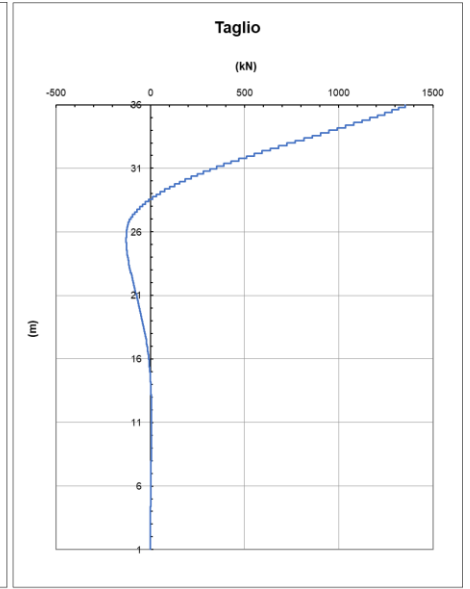
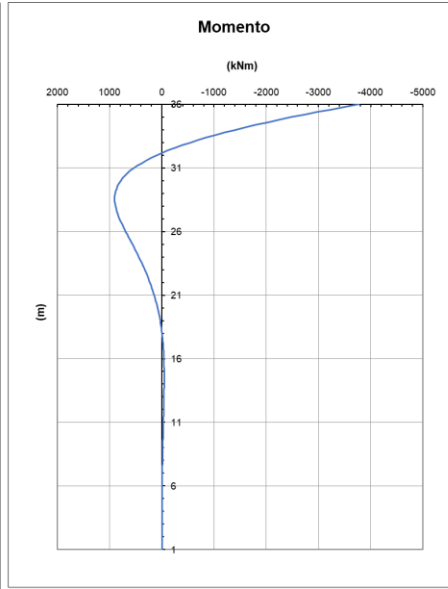
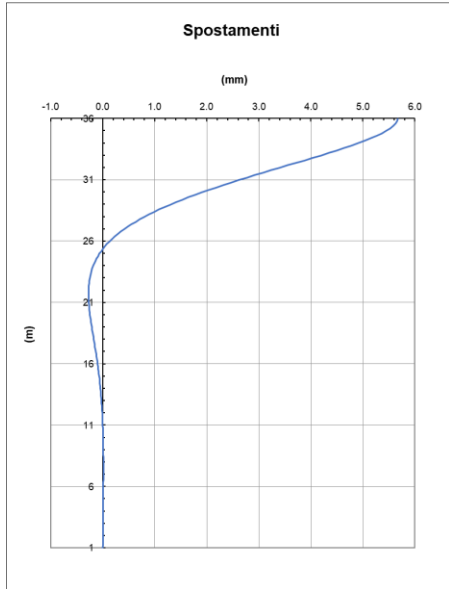
Prof. testa palo	3.6	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	35	(m)
Forza orizzontale in testa	1369	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m \cdot H$	3771	(kNm)
α_m	2.75	(m)

Calcolo

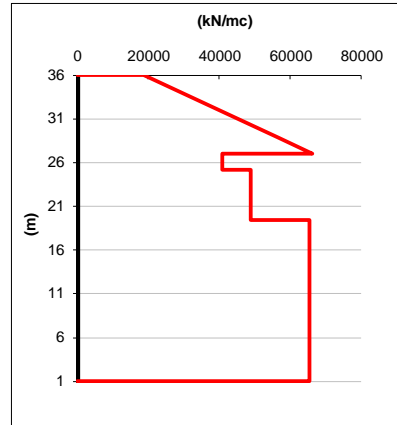
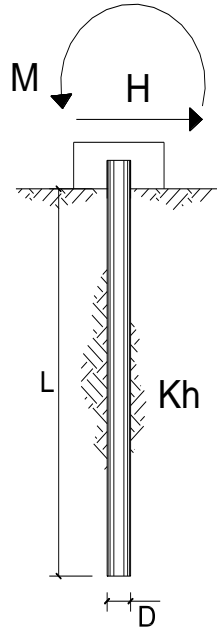
ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	151 di 198



PILA 3



scala grafico

strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	ba2	35.7	18667	8000
✓ strato 2	ba1	31.4	41755	8000
✓ strato 3	ba2	28.6	56688	8000
✓ strato 4	TGC2	26.8	40833	
✓ strato 5	MDL3	24.9	49000	
✓ strato 6	MDL3	19.2	65333	

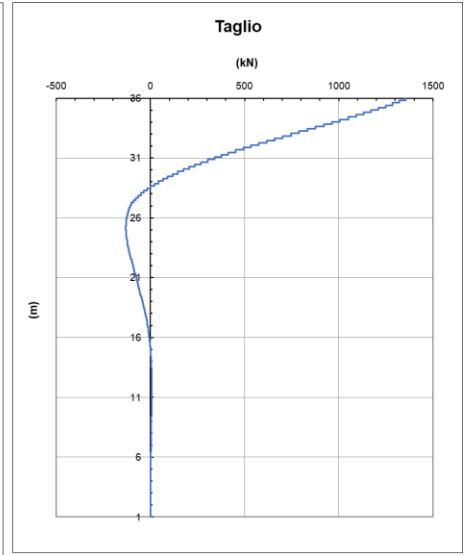
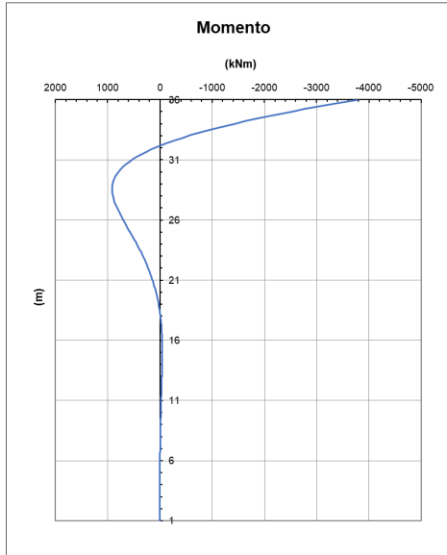
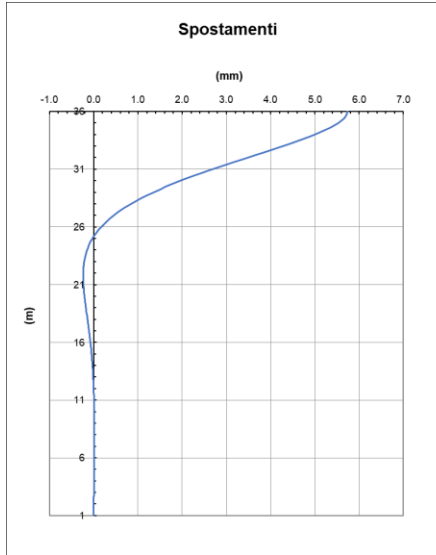
Prof. testa palo	3.5	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	35	(m)
Forza orizzontale in testa	1369	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	3787	(kNm)
α_m	2.77	(m)

Calcolo

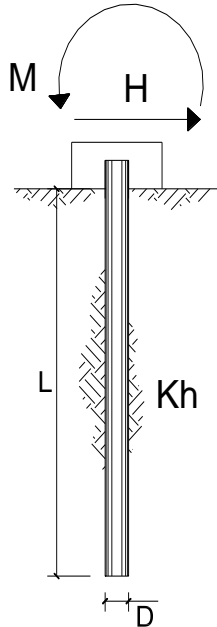
**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

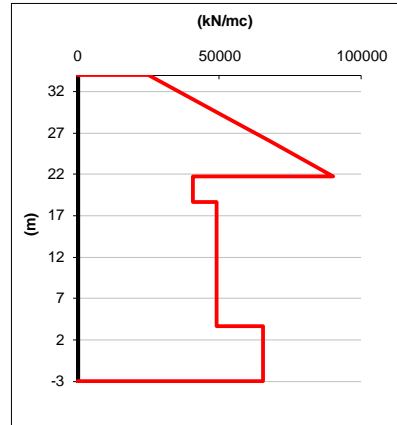
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	153 di 198



PILA 5



scala grafico



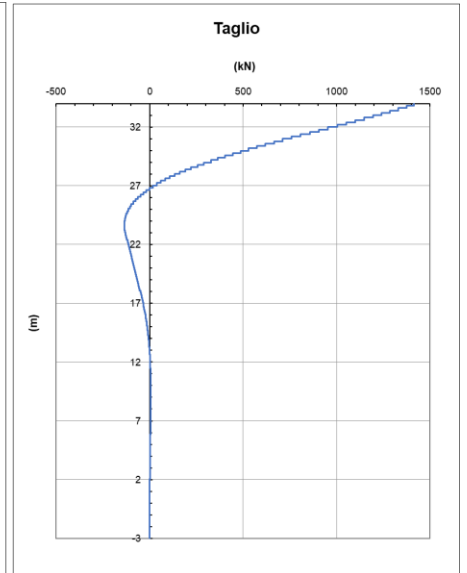
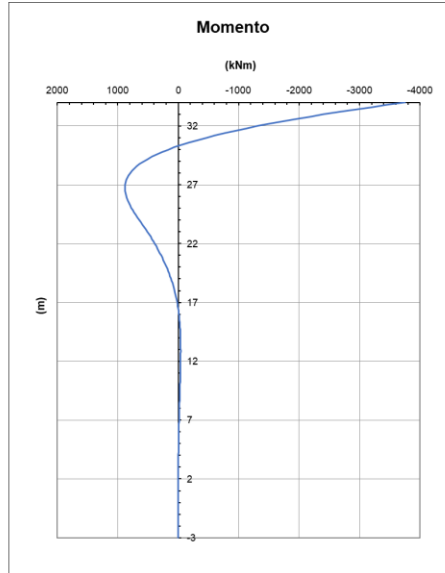
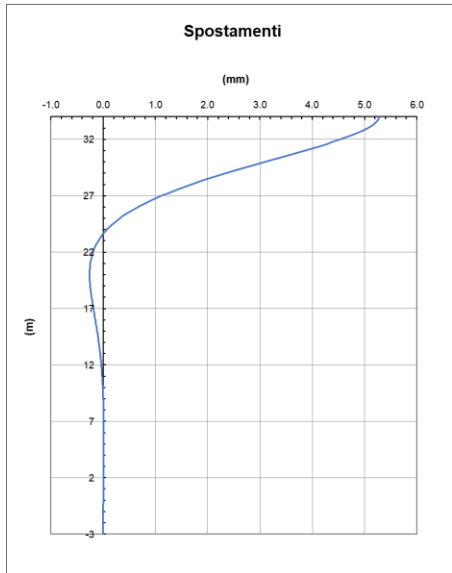
strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	ba1	33.9	25067	8000
✓ strato 2	ba2	28.3	55051	8000
✓ strato 3	ba1	26.0	67317	8000
✓ strato 4	MDL3	21.7	40833	
✓ strato 5	MDL3	18.6	49000	
✓ strato 6	MDL3	3.6	65333	

Prof. testa palo	✓	4.7	(m)
Diametro del palo		1.5	(m)
J palo		0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	✓	37	(m)
Forza orizzontale in testa	✓	1435	(kN)
Momento in testa		0	(kNm)
E cls		31447	(Mpa)
dimensione elementi		0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare			
<input type="radio"/> palo impedito di traslare			
<input type="radio"/> palo libero			
$M_0 = \alpha_m * H$	✓	3750	(kNm)
α_m		2.61	(m)

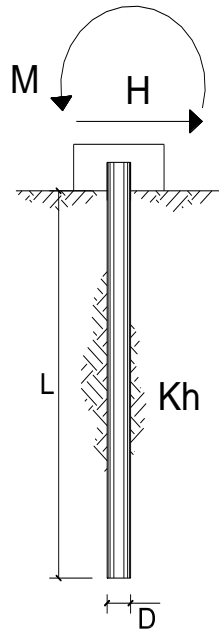
Calcolo

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

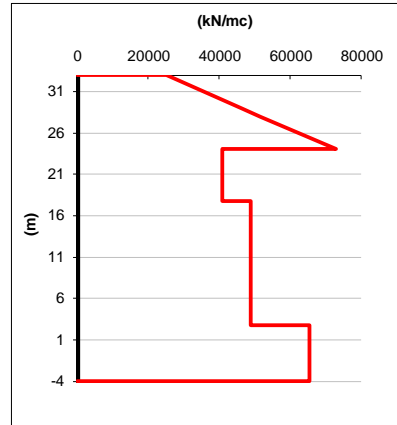
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	155 di 198



PILA 8



scala grafico



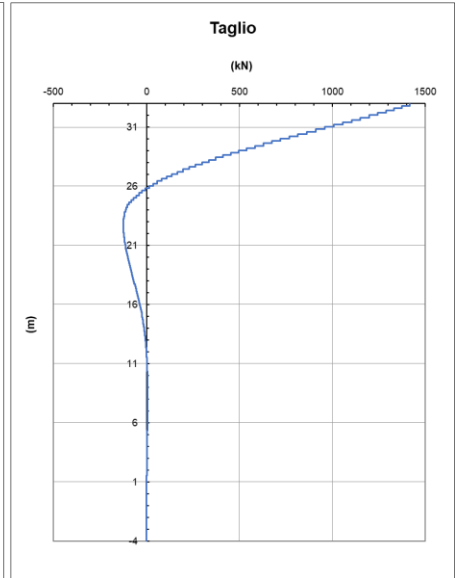
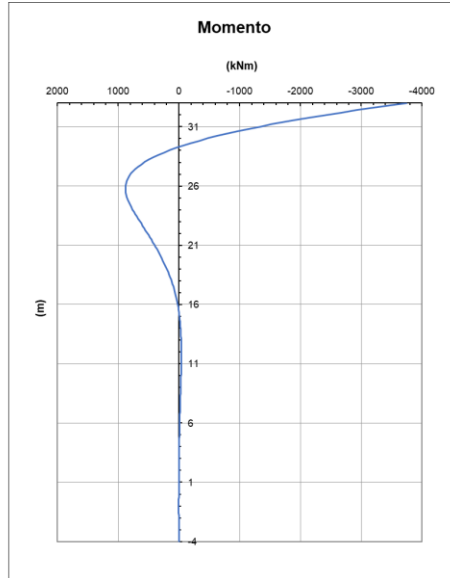
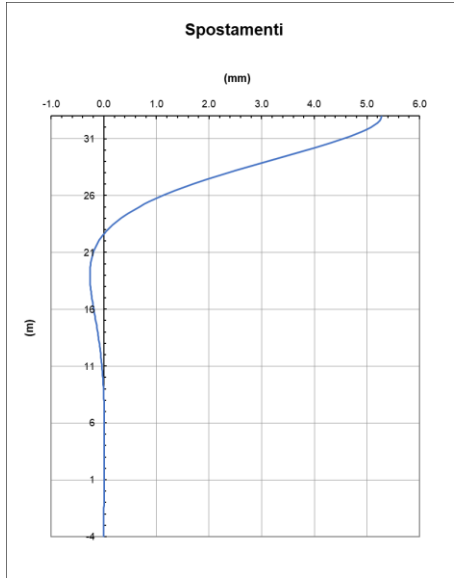
strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	ba1	33.4	25067	8000
✓ strato 2	ba2	29.4	46240	8000
✓ strato 3	ba1	28.4	51573	8000
✓ strato 4	MDL3	24.4	40833	
✓ strato 5	MDL3	18.1	49000	
✓ strato 6	MDL3	3.1	65333	

Prof. testa palo	✓	4.7	(m)
Diametro del palo		1.5	(m)
J palo		0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	✓	37	(m)
Forza orizzontale in testa	✓	1435	(kN)
Momento in testa		0	(kNm)
E cls		31447	(Mpa)
dimensione elementi		0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare <input type="radio"/> palo impedito di traslare <input type="radio"/> palo libero			
$M_0 = \alpha_m * H$	✓	3748	(kNm)
α_m		2.61	(m)

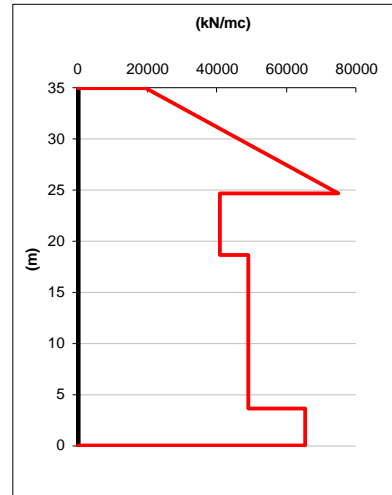
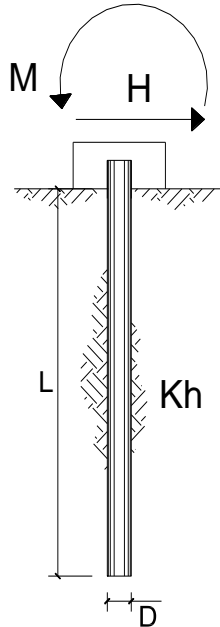
Calcolo

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	157 di 198



PILA 9



scala grafico

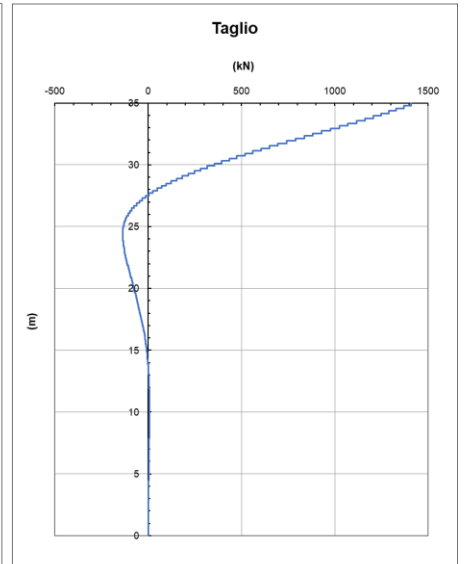
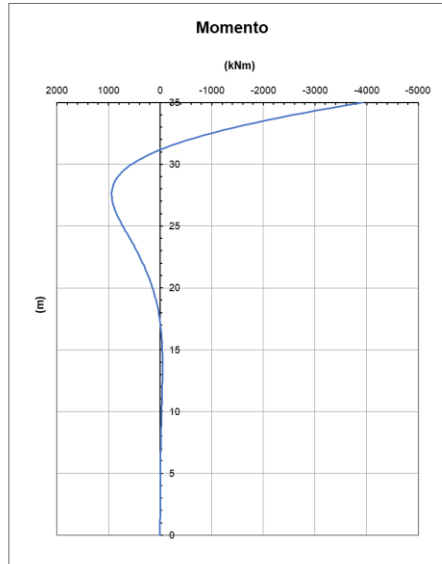
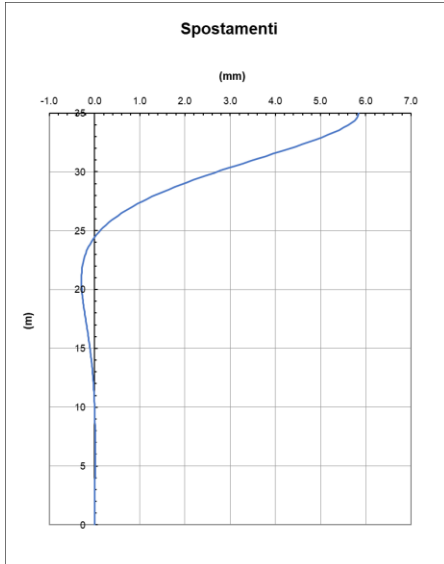
strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	ba2	34.6	19733	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	ba1	34.2	22037	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	MDL3	24.3	40833	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 4	MDL3	18.3	49000	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 5	MDL3	3.3	65333	
<input type="checkbox"/> strato 6				

Prof. testa palo	3.7	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	35	(m)
Forza orizzontale in testa	1429	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	3917	(kNm)
α_m	2.74	(m)

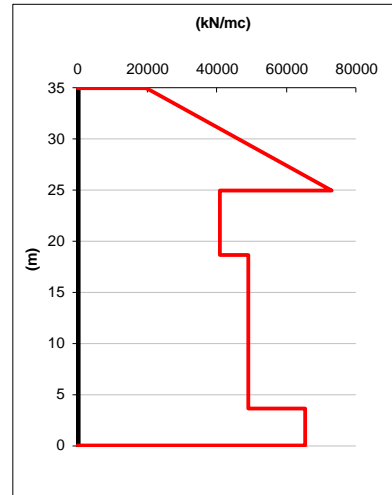
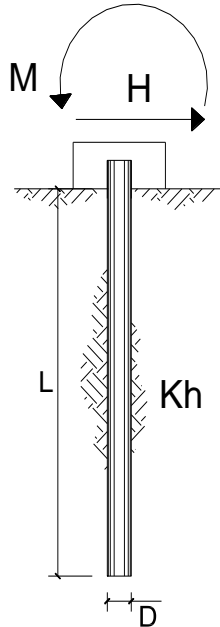
Calcolo

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	159 di 198



PILA 10



scala grafico

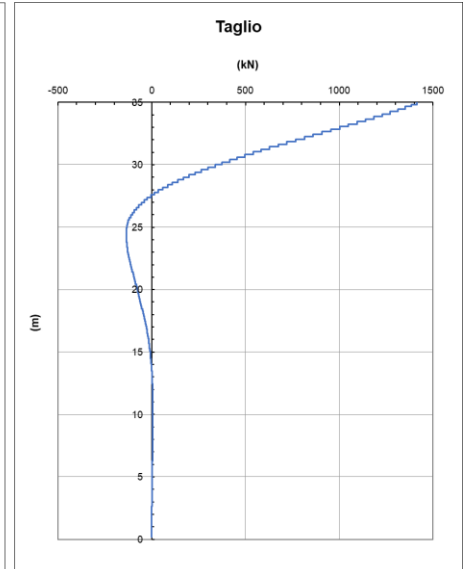
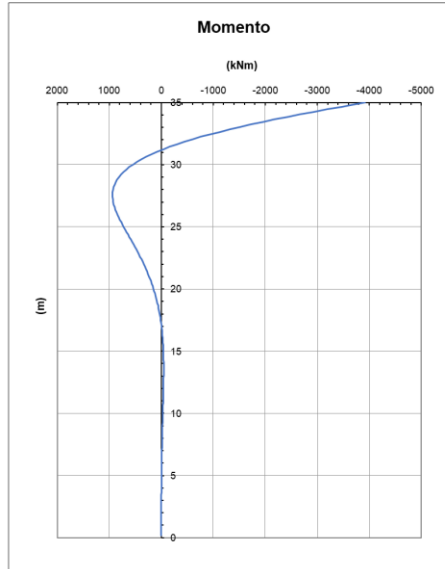
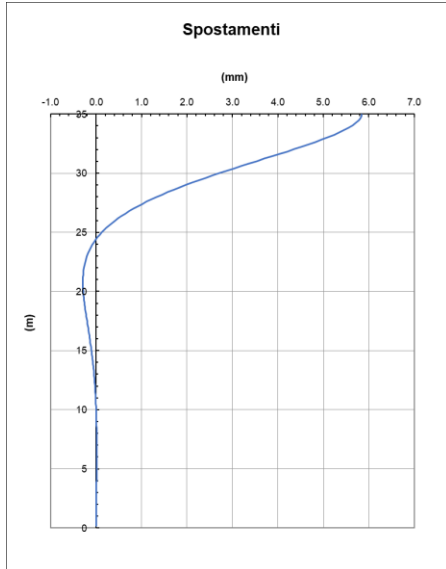
strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	ba2	34.6	19733	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	ba1	34.3	21461	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	MDL3	24.6	40833	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 4	MDL3	18.3	49000	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 5	MDL3	3.3	65333	
<input type="checkbox"/> strato 6				

Prof. testa palo	3.7	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	35	(m)
Forza orizzontale in testa	1429	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	3917	(kNm)
α_m	2.74	(m)

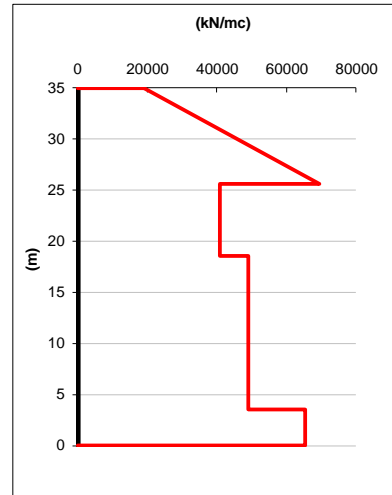
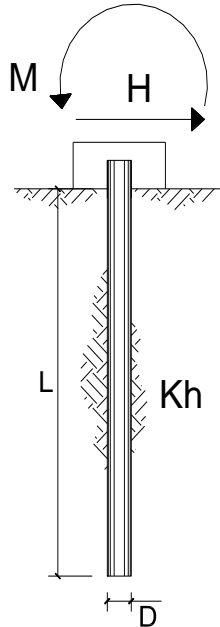
Calcolo

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	161 di 198



PILA 11



scala grafico

strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	ba1	34.6	19200	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	MDL3	25.2	40833	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	MDL3	18.2	49000	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 4	MDL3	3.2	65333	
<input type="checkbox"/> strato 5				
<input type="checkbox"/> strato 6				

Prof. testa palo	3.6	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	35	(m)
Forza orizzontale in testa	1429	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	3934	(kNm)
α_m	2.75	(m)

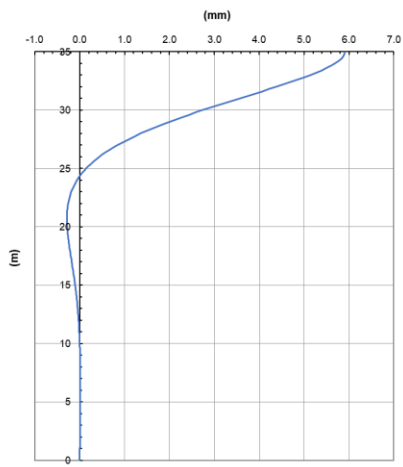
Calcolo

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

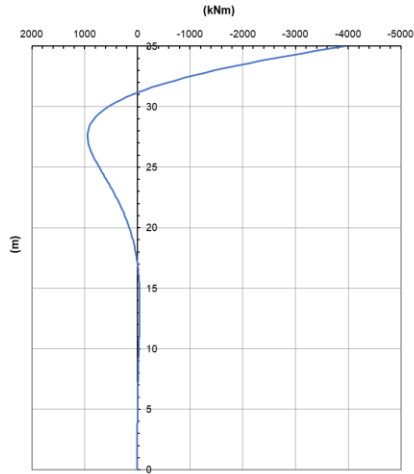
**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	163 di 198

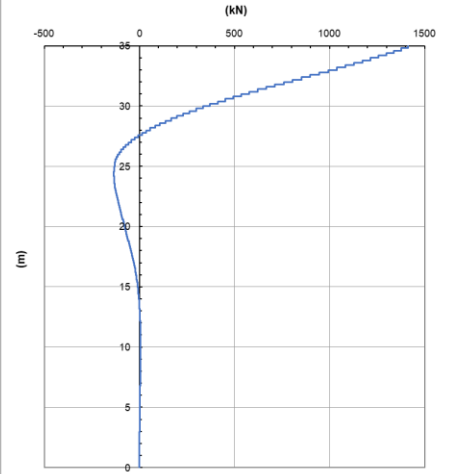
Spostamenti



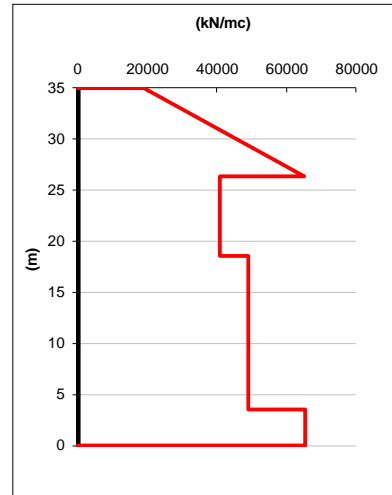
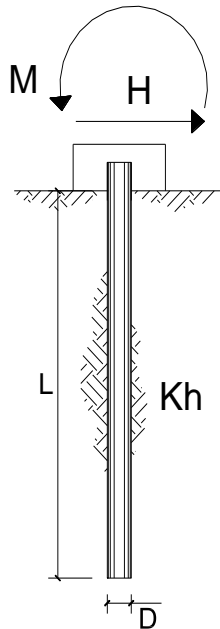
Momento



Taglio



PILA 12



scala grafico

strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	ba1	34.6	19200	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	MDL3	26.0	40833	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	MDL3	18.2	49000	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 4	MDL3	3.2	65333	
<input type="checkbox"/> strato 5				
<input type="checkbox"/> strato 6				

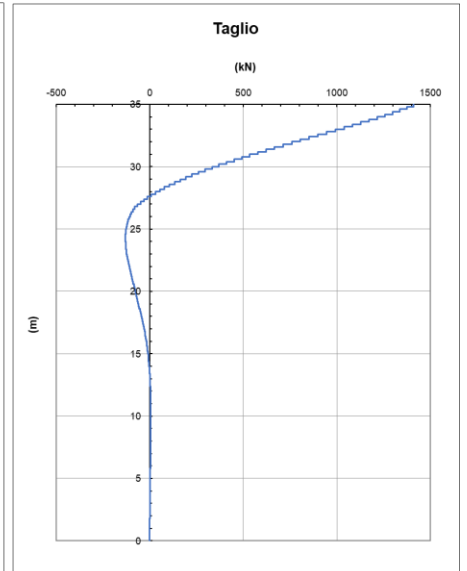
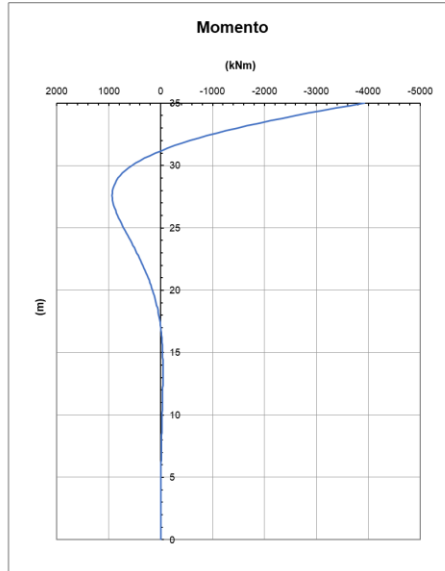
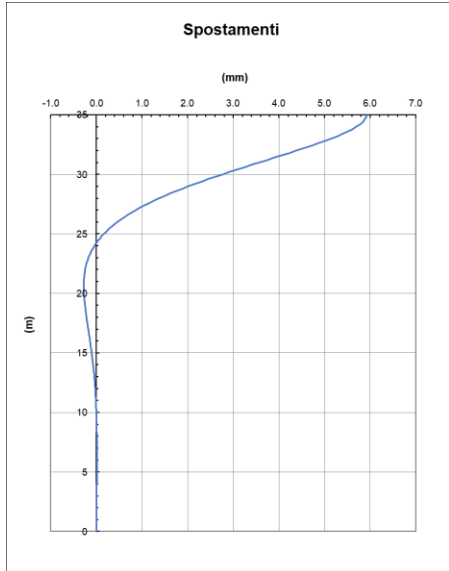
Prof. testa palo	3.6	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	35	(m)
Forza orizzontale in testa	1429	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	3928	(kNm)
α_m	2.75	(m)

Calcolo

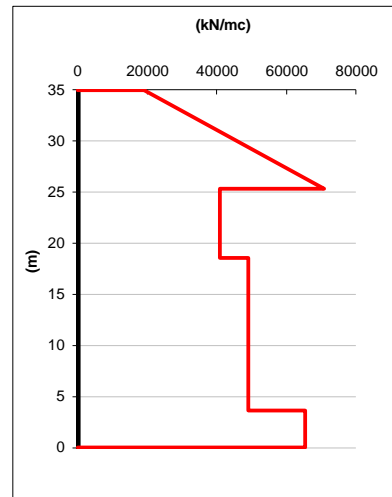
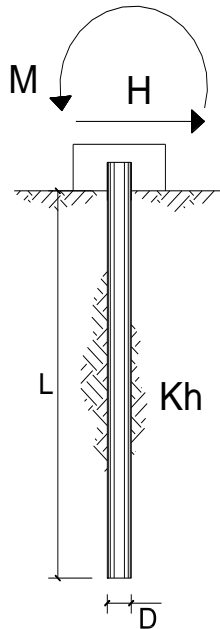
**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	165 di 198



PILA 13



scala grafico

strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	ba1	34.6	19200	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	MDL3	24.9	40833	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	MDL3	18.2	49000	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 4	MDL3	3.2	65333	
<input type="checkbox"/> strato 5				
<input type="checkbox"/> strato 6				

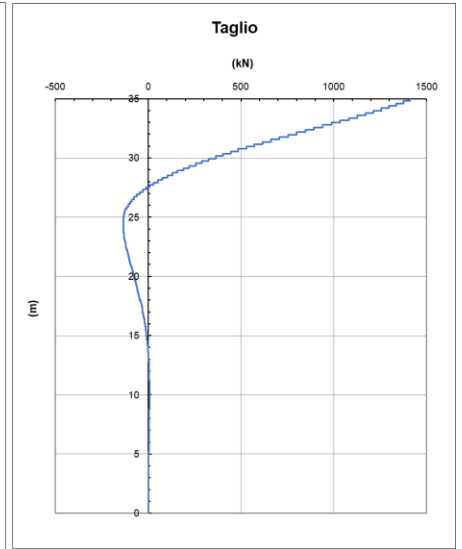
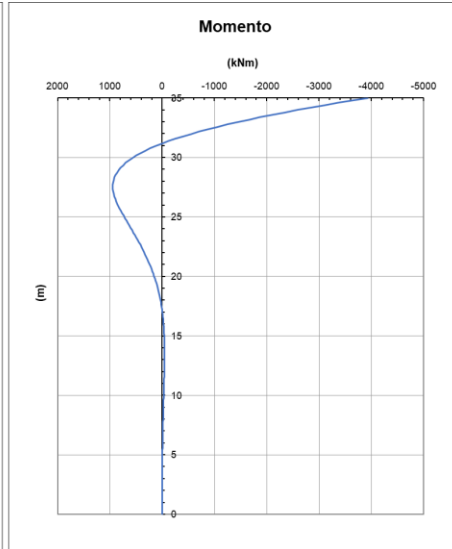
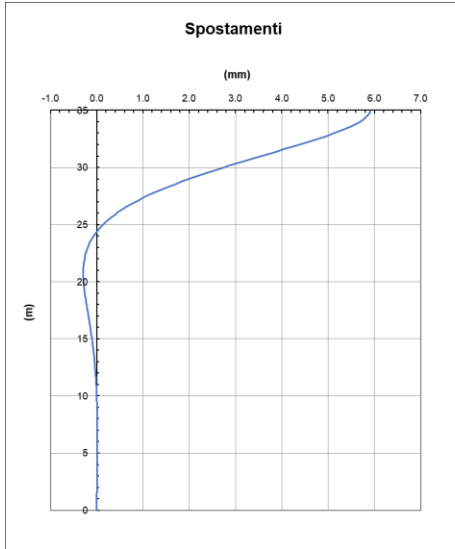
Prof. testa palo	3.6	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	35	(m)
Forza orizzontale in testa	1429	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	3935	(kNm)
α_m	2.75	(m)

Calcolo

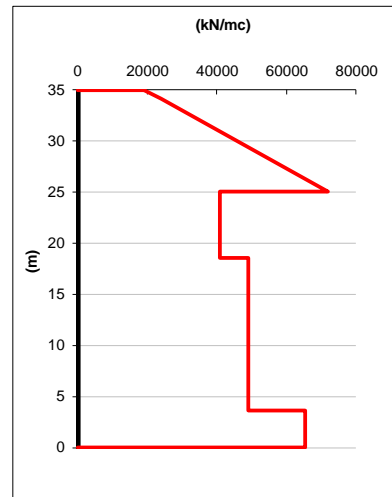
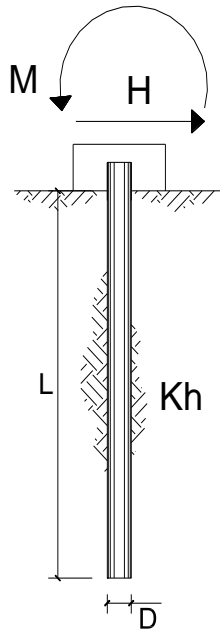
**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	167 di 198



PILA 14



scala grafico

strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	ba2	34.6	19200	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	ba1	33.7	23947	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	MDL3	24.7	40833	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 4	MDL3	18.2	49000	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 5	MDL3	3.2	65333	
<input type="checkbox"/> strato 6				

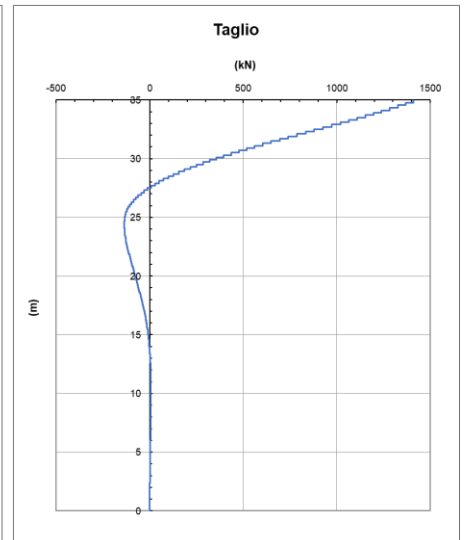
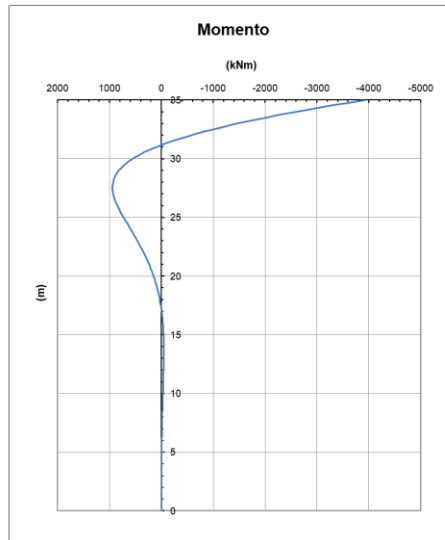
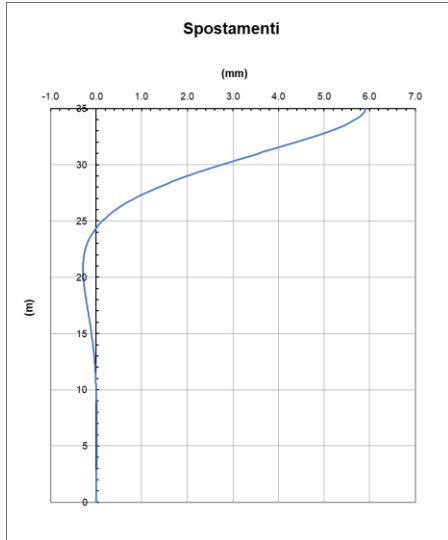
Prof. testa palo	3.6	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	35	(m)
Forza orizzontale in testa	1429	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	3936	(kNm)
α_m	2.76	(m)

Calcolo

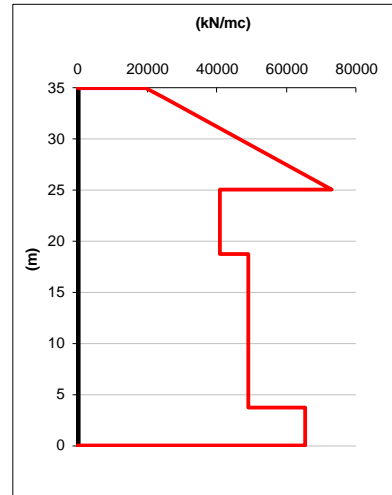
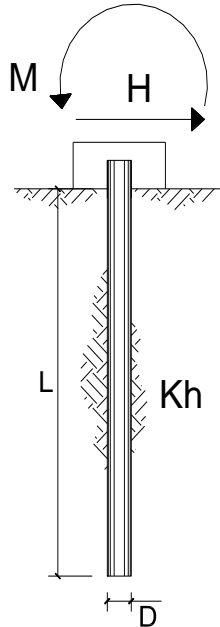
ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	169 di 198



PILA 15



scala grafico

strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	ba2	34.6	19733	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	ba1	33.6	24971	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	MDL3	24.6	40833	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 4	MDL3	18.3	49000	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 5	MDL3	3.3	65333	
<input type="checkbox"/> strato 6				

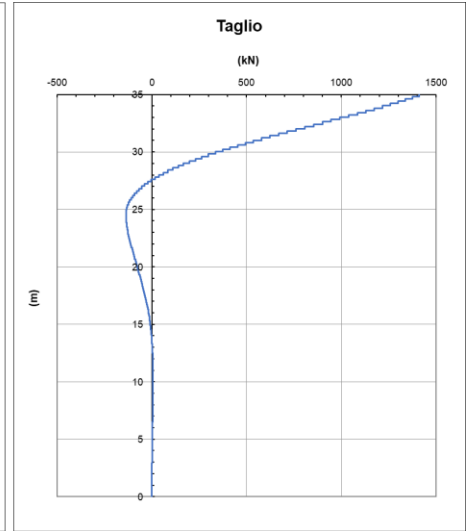
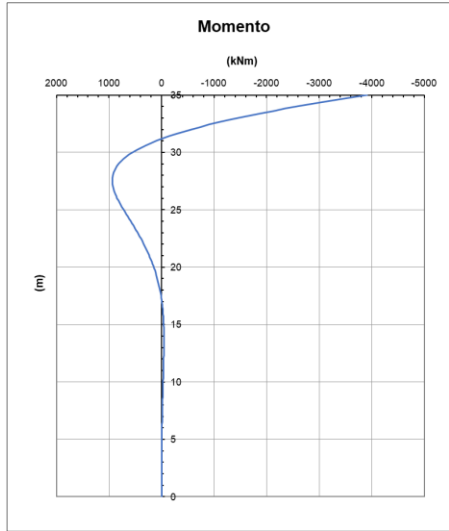
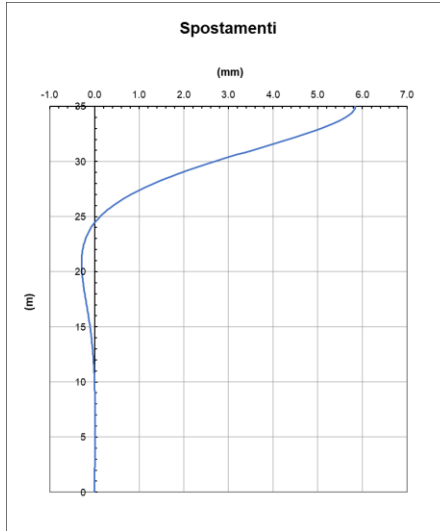
Prof. testa palo	3.7 (m)
Diametro del palo	1.5 (m)
J palo	0.24850 (m ⁴)
Lunghezza del palo	35 (m)
Forza orizzontale in testa	1429 (kN)
Momento in testa	0 (kNm)
E cls	31447 (Mpa)
dimensione elementi	0.2 (m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare	
<input type="radio"/> palo impedito di traslare	
<input type="radio"/> palo libero	
$M_0 = \alpha_m * H$	3917 (kNm)
α_m	2.74 (m)

Calcolo

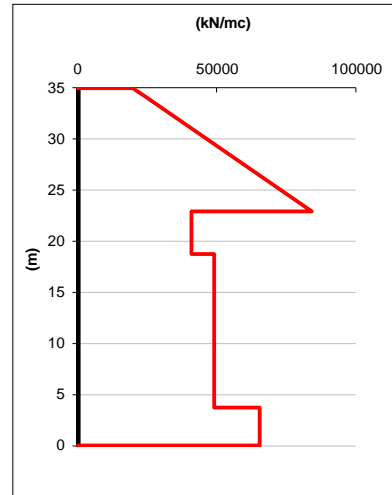
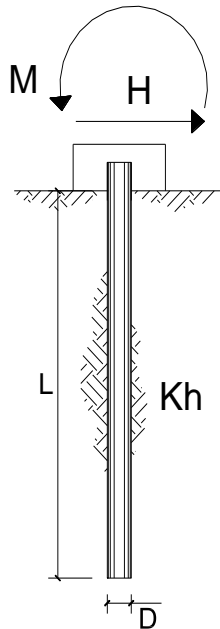
**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	171 di 198



PILA 16



scala grafico

strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	ba2	34.6	19733	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	ba1	33.6	24923	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	MDL3	22.5	40833	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 4	MDL3	18.3	49000	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 5	MDL3	3.3	65333	
<input type="checkbox"/> strato 6				

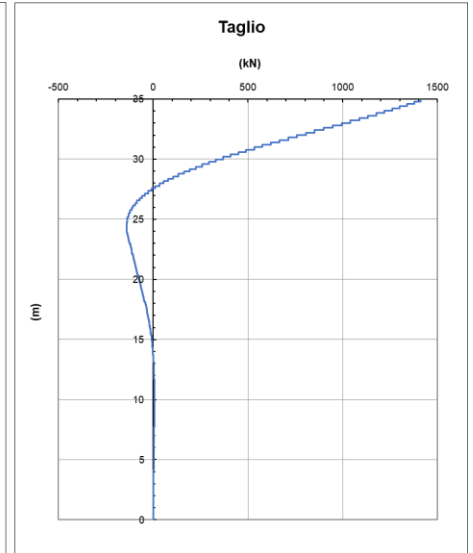
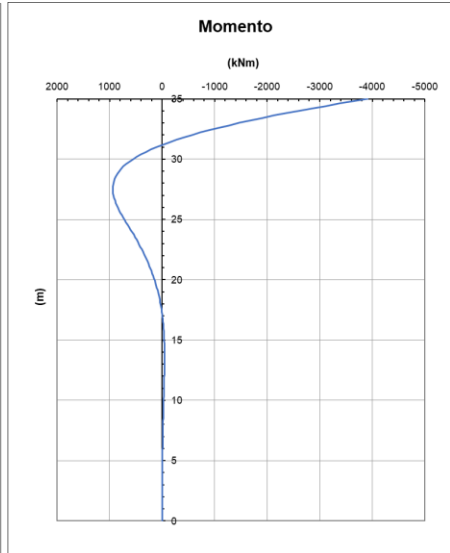
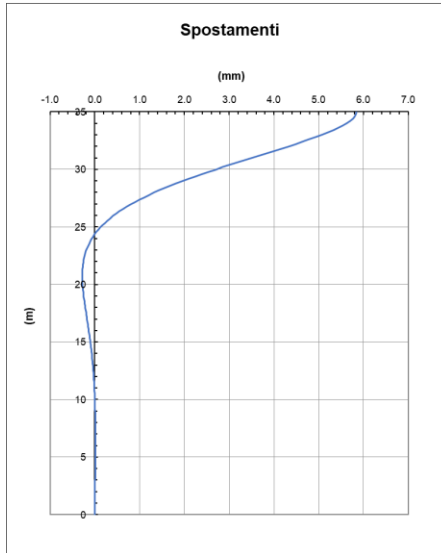
Prof. testa palo	3.7	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	35	(m)
Forza orizzontale in testa	1429	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	3915	(kNm)
α_m	2.74	(m)

Calcolo

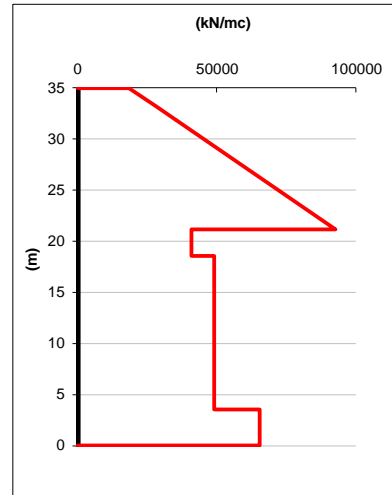
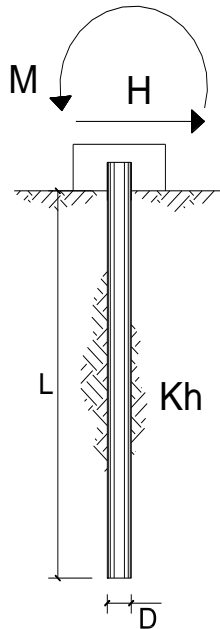
ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	173 di 198



PILA 17



scala grafico

strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	ba2	35.1	18667	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	ba1	33.4	27547	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	MDL3	21.2	40833	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 4	MDL3	18.6	49000	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 5	MDL3	3.6	65333	
<input type="checkbox"/> strato 6				

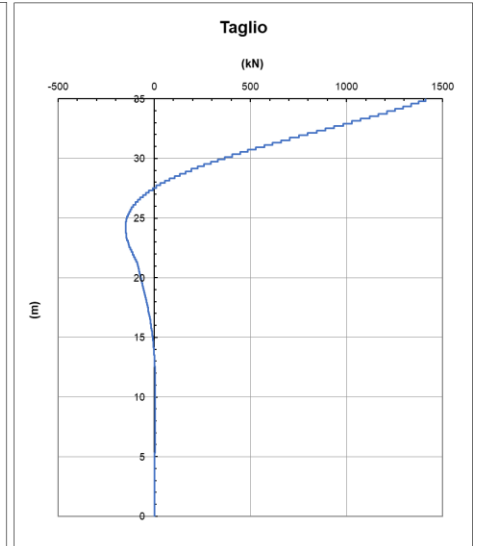
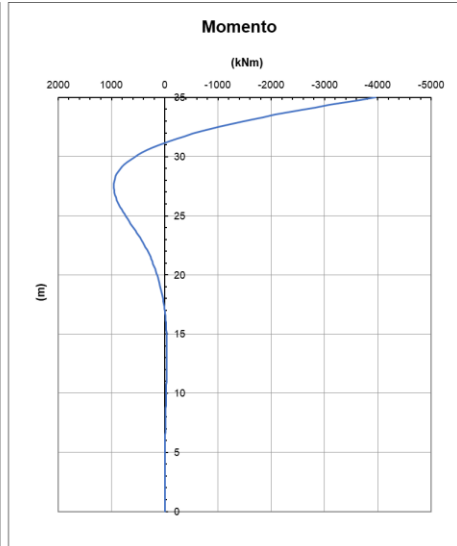
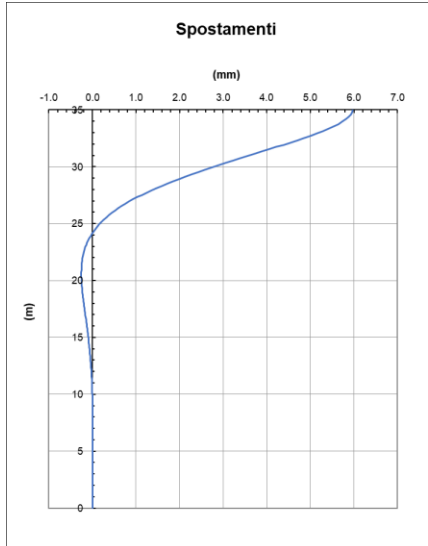
Prof. testa palo	3.5	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	35	(m)
Forza orizzontale in testa	1429	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	3953	(kNm)
α_m	2.77	(m)

Calcolo

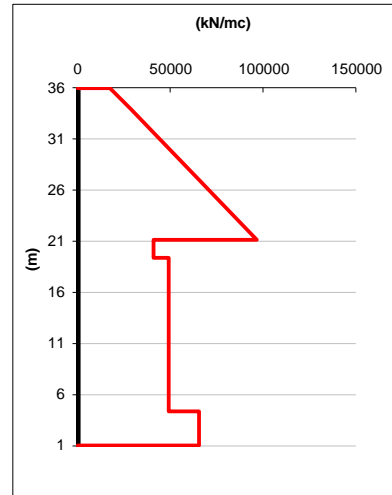
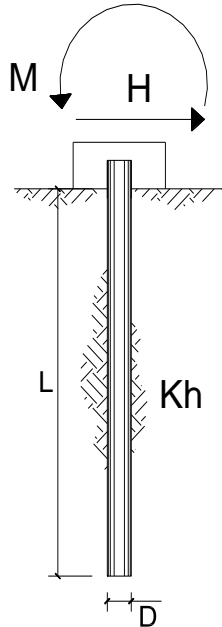
ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	175 di 198



PILA 18



scala grafico

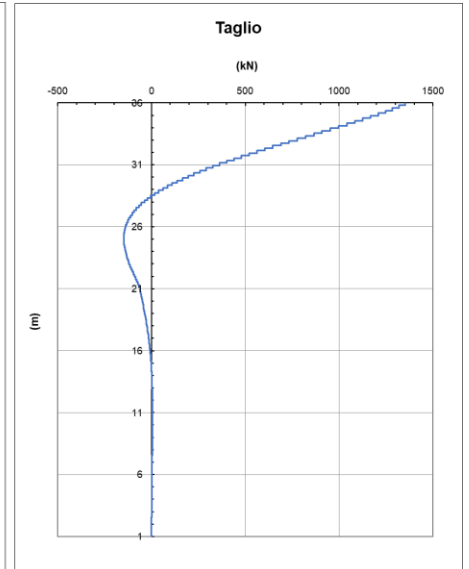
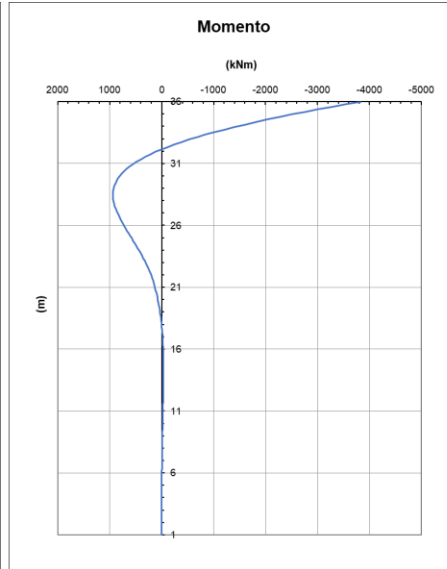
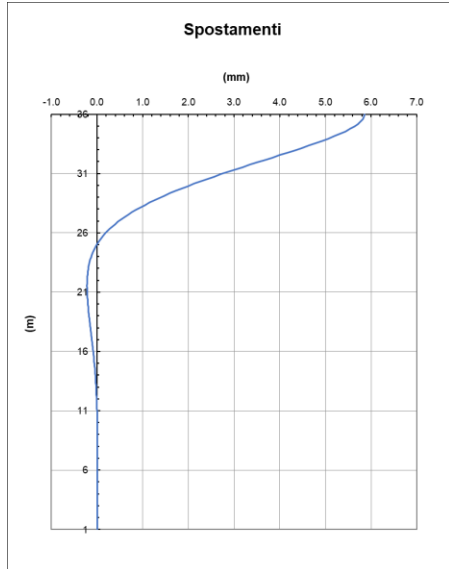
strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	ba2	35.6	17600	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	ba1	33.5	28571	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	MDL3	20.7	40833	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 4	MDL3	18.9	49000	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 5	MDL3	3.9	65333	
<input type="checkbox"/> strato 6				

Prof. testa palo	3.3	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	35	(m)
Forza orizzontale in testa	1369	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	3829	(kNm)
α_m	2.80	(m)

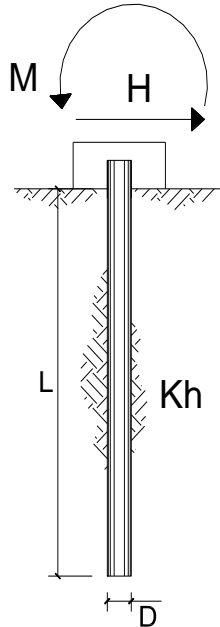
Calcolo

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

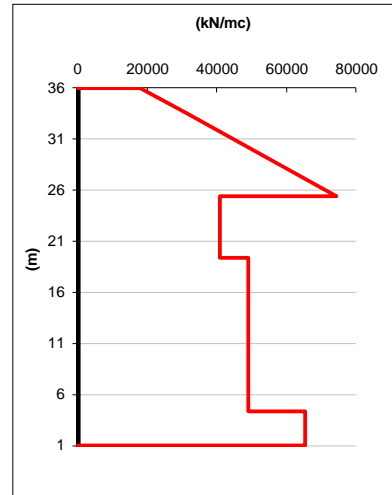
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	177 di 198



PILA 19



scala grafico



strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	ba2	35.5	18133	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	ba1	33.0	31723	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	MDL3	25.0	40833	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 4	MDL3	18.9	49000	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 5	MDL3	3.9	65333	
<input type="checkbox"/> strato 6				

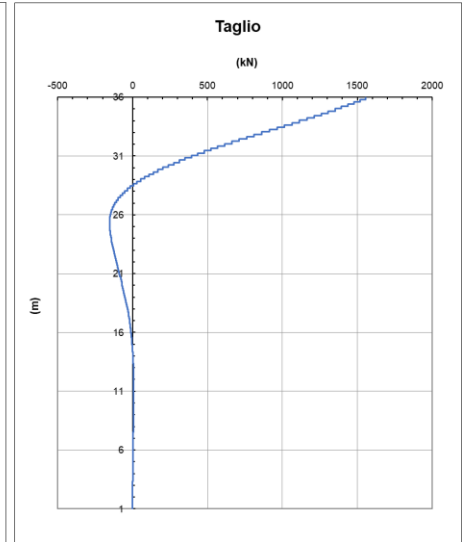
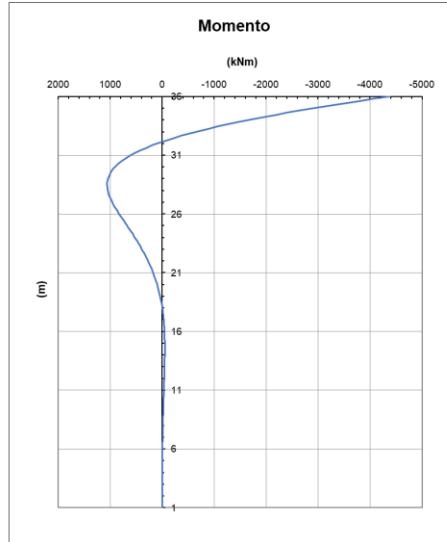
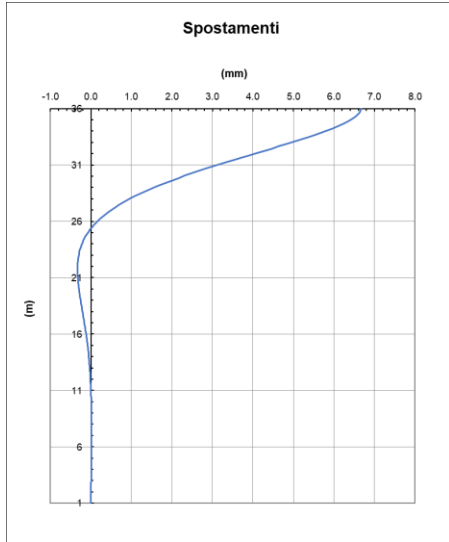
Prof. testa palo	3.4	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	35	(m)
Forza orizzontale in testa	1574	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	4383	(kNm)
α_m	2.79	(m)

Calcolo

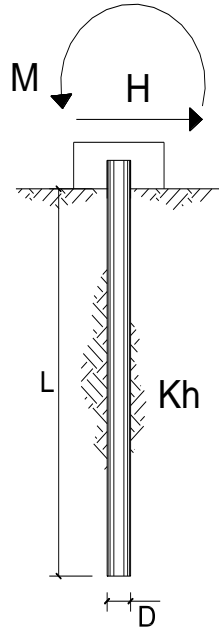
**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

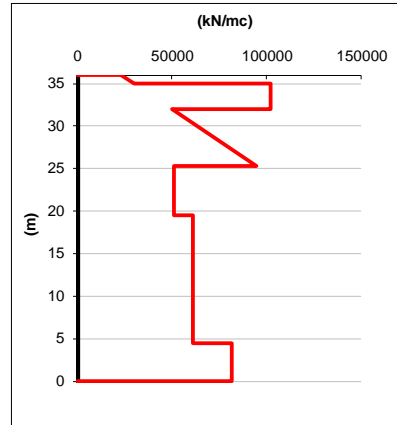
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	179 di 198



PILA 20



scala grafico



strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	bc2	36.3	23333	8000
✓ strato 2	jet-grouting	35.3	102083	
✓ strato 3	MDL1	32.3	50000	8000
✓ strato 4	MDL3	25.6	51042	
✓ strato 5	MDL3	19.8	61250	
✓ strato 6	MDL3	4.8	81667	

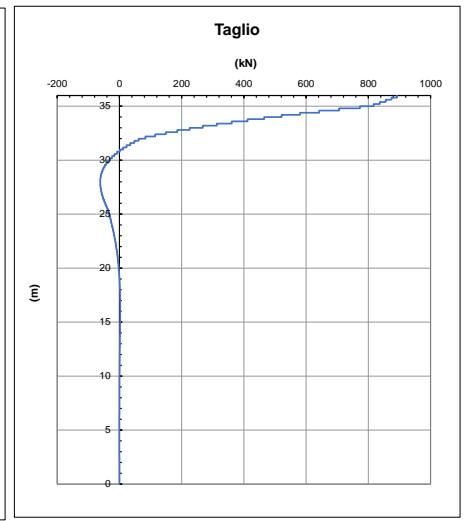
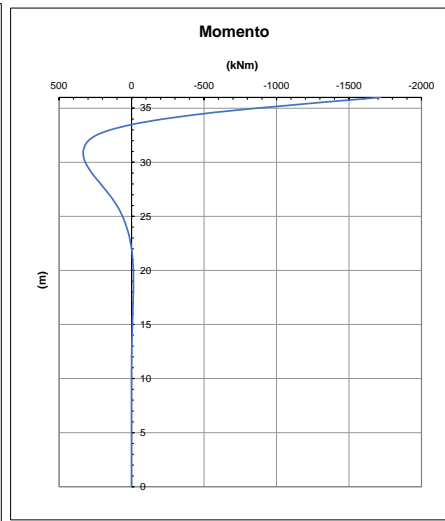
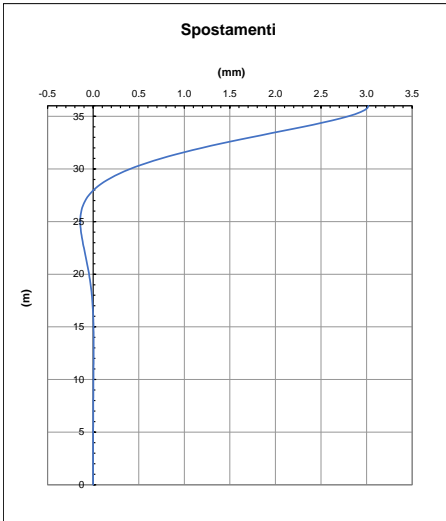
Prof. testa palo	3.5	(m)
Diametro del palo	1.2	(m)
J palo	0.10179	(m ⁴)
Lunghezza del palo	36	(m)
Forza orizzontale in testa	901	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	1718	(kNm)
α_m	1.91	(m)

Calcolo

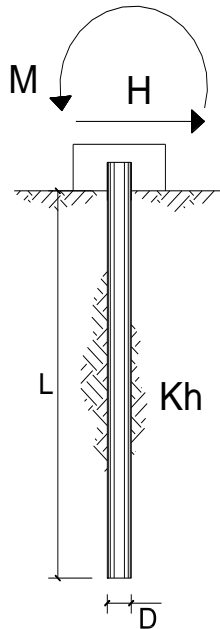
**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

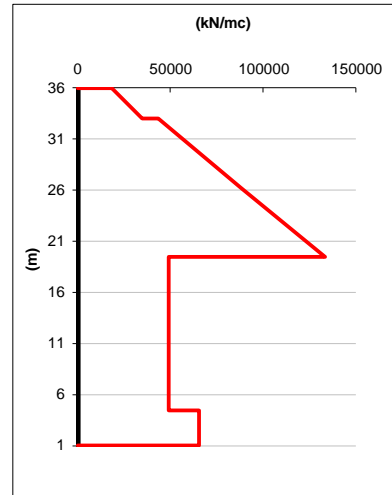
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	181 di 198



PILA 21



scala grafico



strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	bc2	36.0	18667	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	MDL1	33.0	43413	10000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	MDL2	26.3	88080	10000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 4	MDL3	19.5	49000	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 5	MDL3	4.5	65333	
<input type="checkbox"/> strato 6				

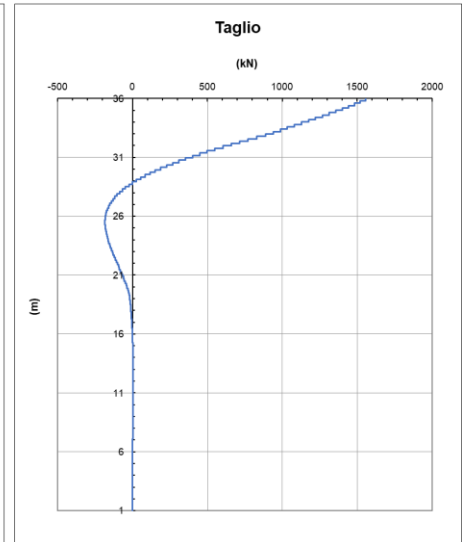
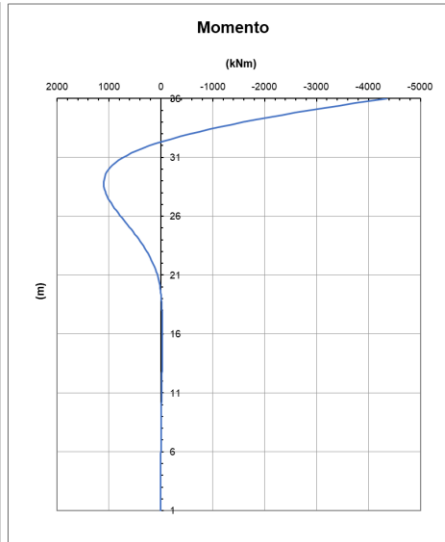
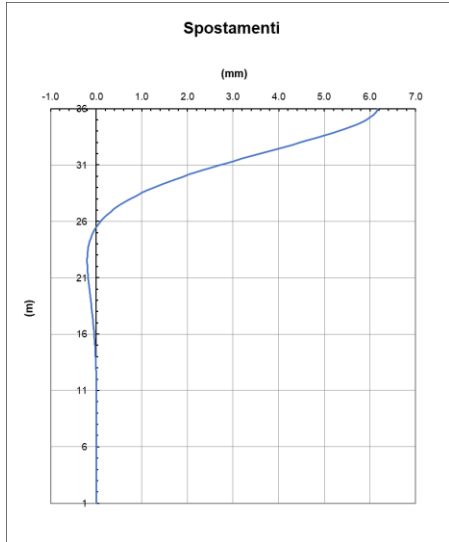
Prof. testa palo	3.5	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	35	(m)
Forza orizzontale in testa	1574	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	4350	(kNm)
α_m	2.76	(m)

Calcolo

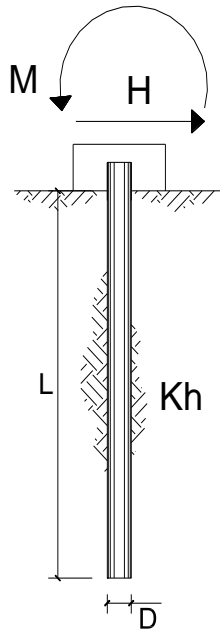
**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

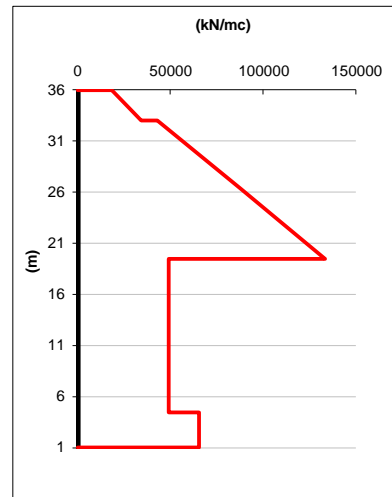
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	183 di 198



PILA 22



scala grafico



strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	bc2	36.0	18667	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	MDL1	33.0	43333	10000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	MDL2	26.3	88000	10000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 4	MDL3	19.5	49000	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 5	MDL3	4.5	65333	
<input type="checkbox"/> strato 6				

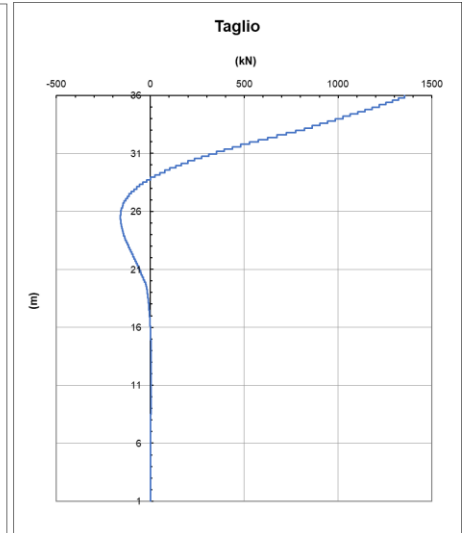
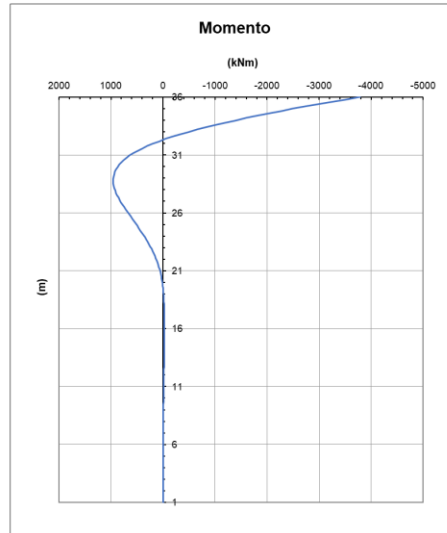
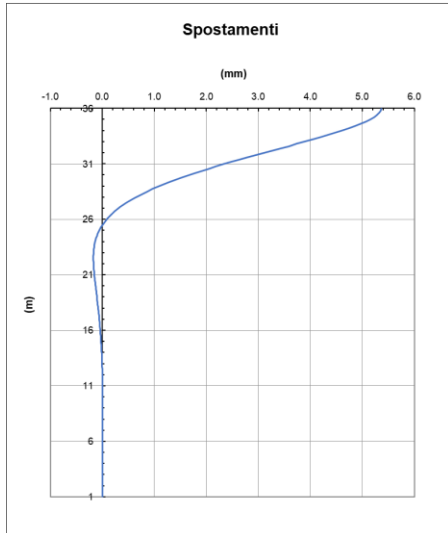
Prof. testa palo	3.5	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	35	(m)
Forza orizzontale in testa	1369	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	3786	(kNm)
α_m	2.76	(m)

Calcolo

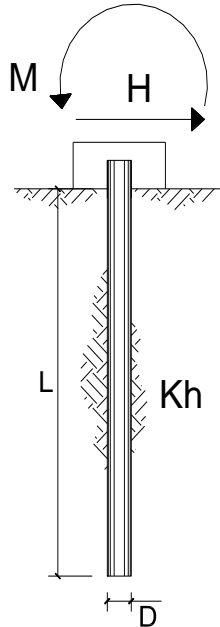
**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

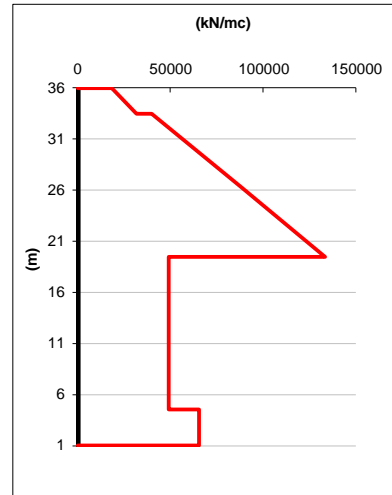
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	185 di 198



PILA 23



scala grafico



strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	bc2	36.0	18667	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	MDL1	33.5	39967	10000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	MDL2	26.3	87967	10000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 4	MDL3	19.5	49000	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 5	MDL3	4.5	65333	
<input type="checkbox"/> strato 6				

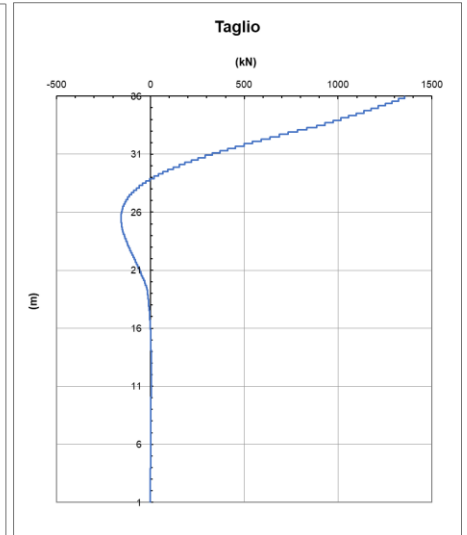
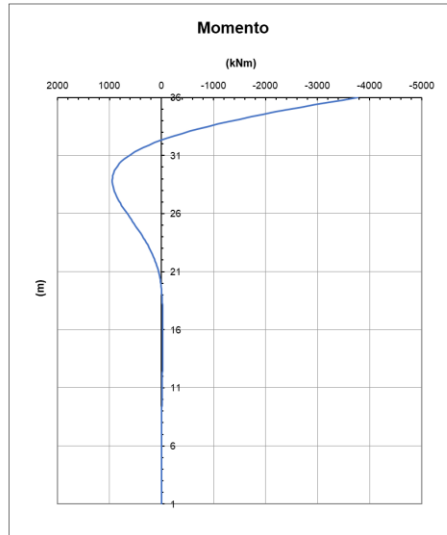
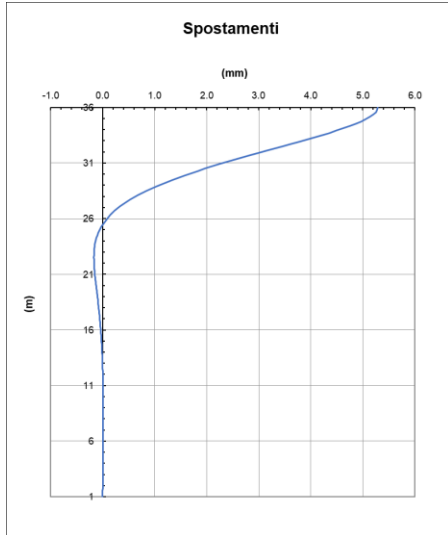
Prof. testa palo	3.5	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	35	(m)
Forza orizzontale in testa	1369	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	3767	(kNm)
α_m	2.75	(m)

Calcolo

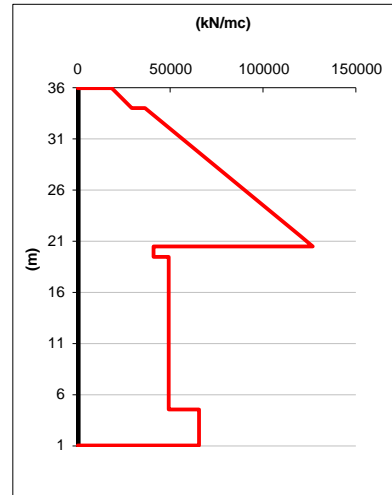
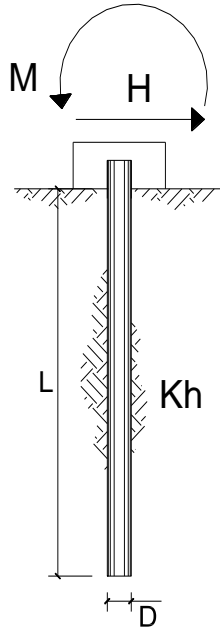
ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	187 di 198



PILA 24



scala grafico

strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	bc2	36.0	18667	8000
✓ strato 2	MDL1	34.0	36573	10000
✓ strato 3	MDL2	21.5	119907	10000
✓ strato 4	MDL3	20.5	40833	
✓ strato 5	MDL3	19.5	49000	
✓ strato 6	MDL3	4.5	65333	

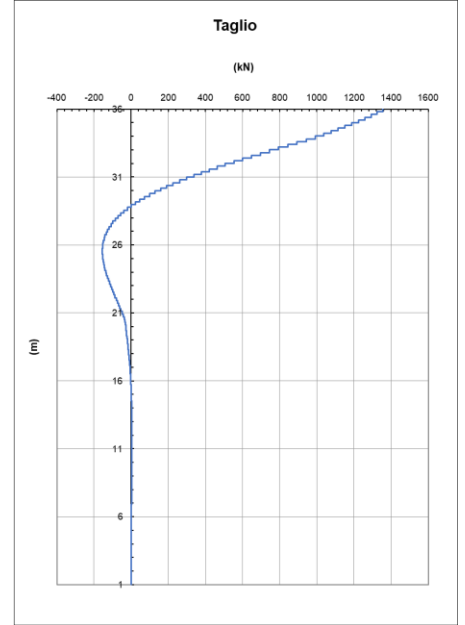
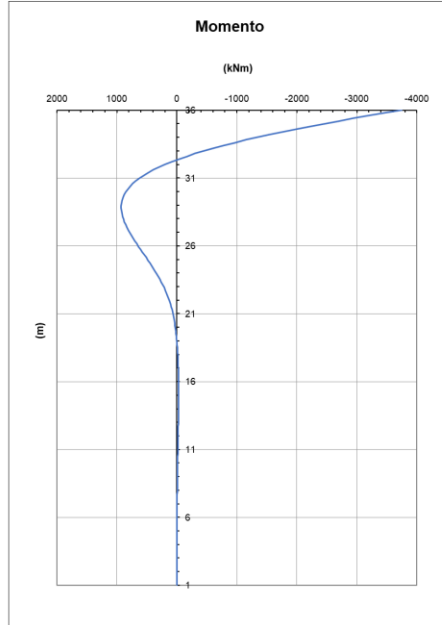
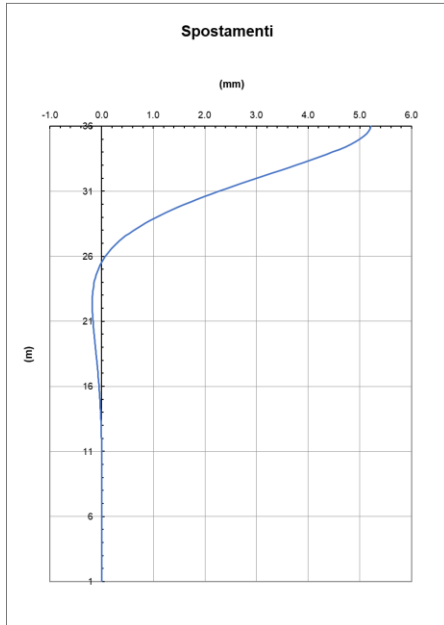
Prof. testa palo	3.5	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	35	(m)
Forza orizzontale in testa	1369	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	3742	(kNm)
α_m	2.73	(m)

Calcolo

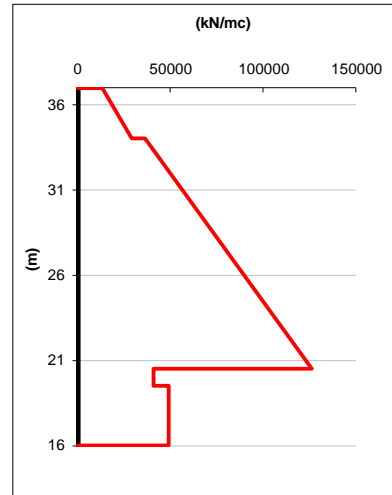
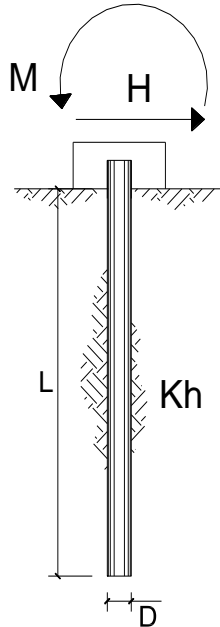
**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	189 di 198



SPALLA 2



scala grafico

strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	bc2	37.0	13333	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	MDL1	34.0	36520	10000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	MDL2	21.5	119853	10000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 4	MDL3	20.5	40833	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 5	MDL3	19.5	49000	
<input type="checkbox"/> strato 6				

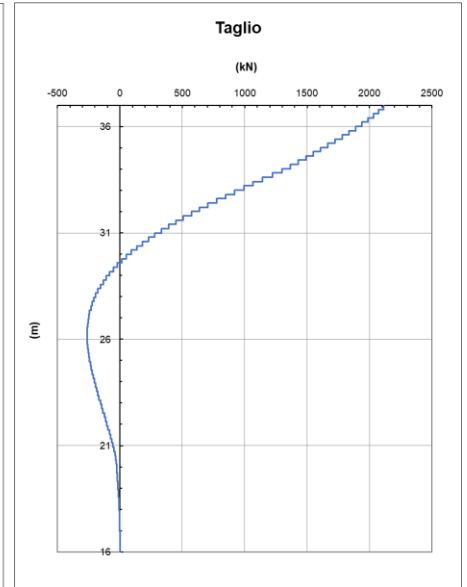
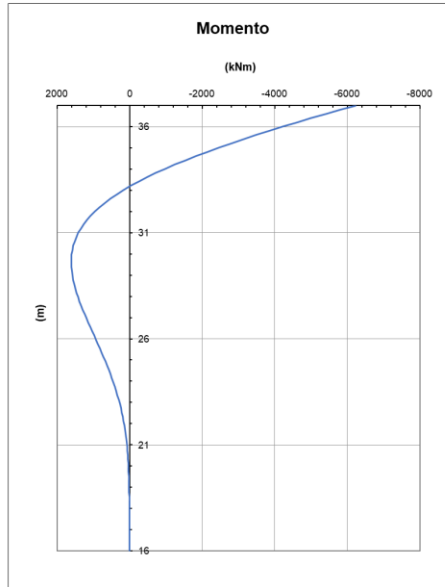
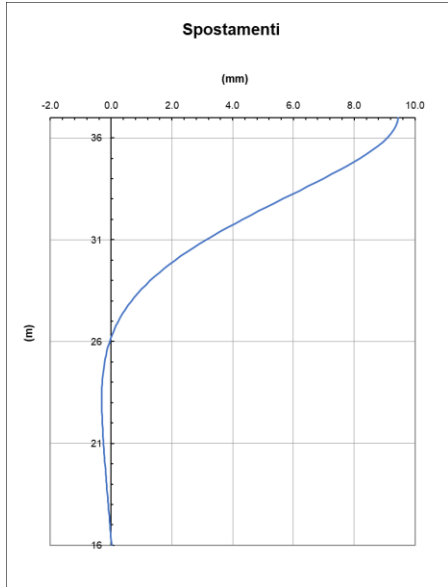
Prof. testa palo	2.5	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	21	(m)
Forza orizzontale in testa	2133	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	6236	(kNm)
α_m	2.92	(m)

Calcolo

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

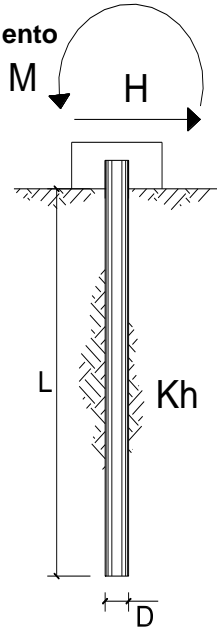
VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	191 di 198

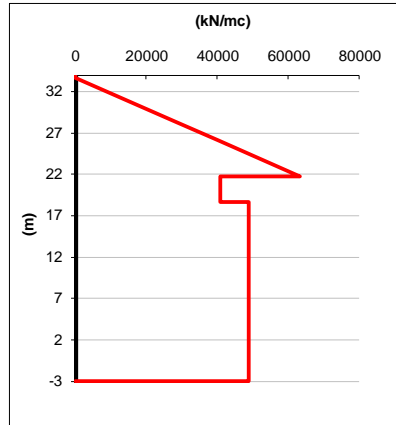


9.7 CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI AGENTI LUNGO IL FUSTO DEL PALO IN PRESENZA DI SCALZAMENTO

PILA 5_scalzamento



scala grafico



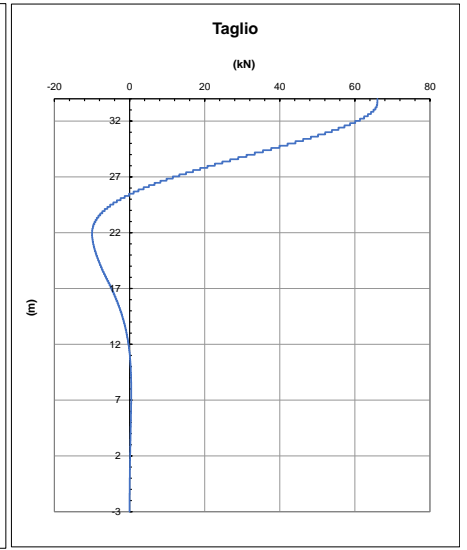
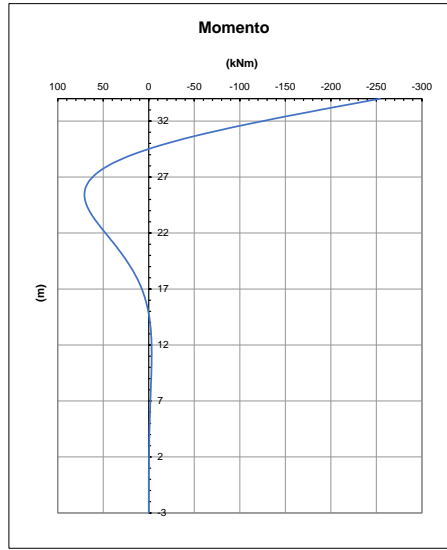
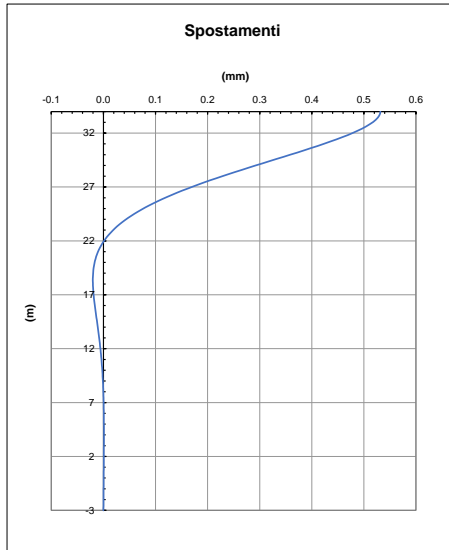
strati terreno	descrizione	quote (m)	kh (kN/m ³)	nh (kN/m ³)
p.c.=strato 1	tratto scalzato	33.9	0	0
✓ strato 2	ba1	33.6	0	8000
✓ strato 3	ba2	28.3	28053	8000
✓ strato 4	ba1	26.0	40320	8000
✓ strato 5	MDL3	21.7	40833	
✓ strato 6	MDL3	18.6	49000	

Prof. testa palo	0.0	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	37	(m)
Forza orizzontale in testa	66	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	254	(kNm)
α_m	3.85	(m)

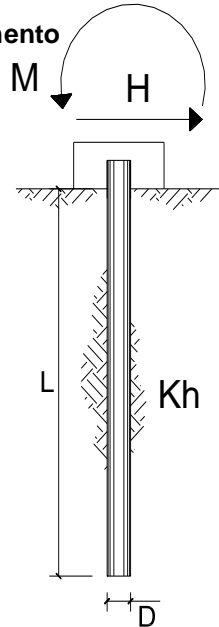
Calcolo

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

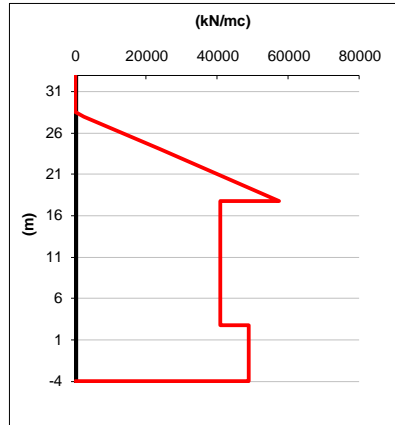
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	194 di 198



PILA 8_scalzamento



scala grafico



strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	tratto scalzato	33.4	0	0
✓ strato 2	ba1	28.9	0	8000
✓ strato 3	ba2	28.4	2506.7	8000
✓ strato 4	ba1	24.4	23840	8000
✓ strato 5	MDL3	18.1	40833	
✓ strato 6	MDL3	3.1	49000	

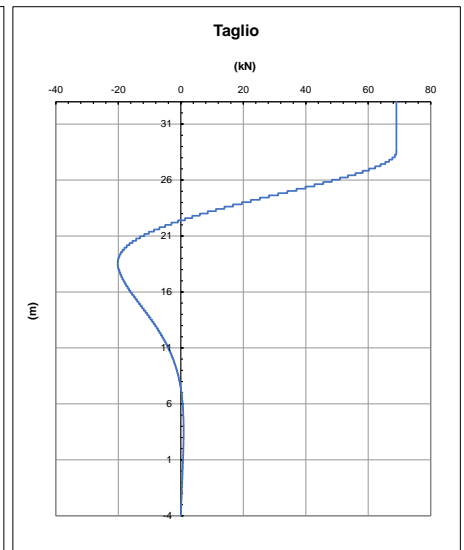
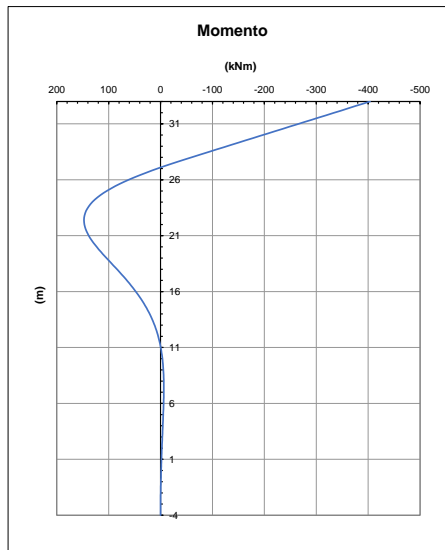
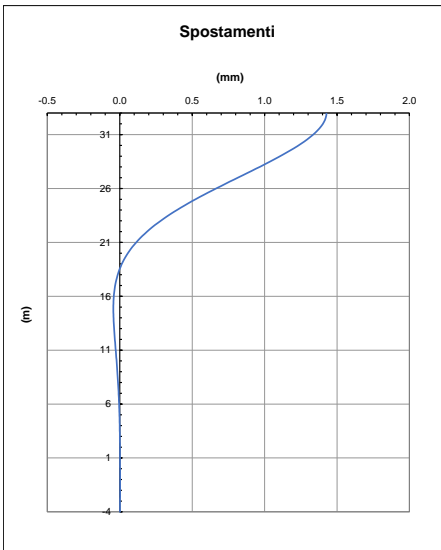
Prof. testa palo	0.0	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	37	(m)
Forza orizzontale in testa	69	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare		
<input type="radio"/> palo impedito di traslare		
<input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	404	(kNm)
α_m	5.85	(m)

Calcolo

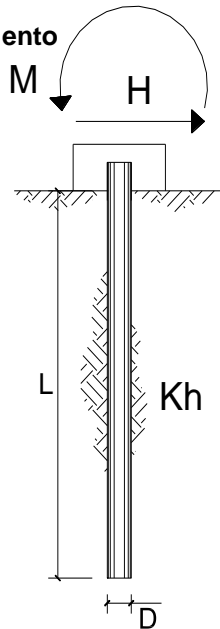
**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

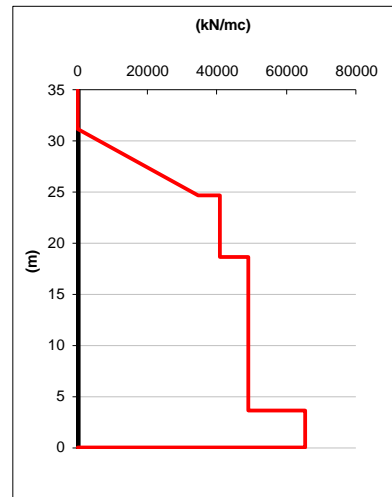
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	196 di 198



PILA 9_scalzamento



scala grafico



strati terreno	descrizione	quote (m)	k_h (kN/m ³)	n_h (kN/m ³)
p.c.=strato 1	tratto scalzato	34.6	0	0
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	ba1	30.8	0	8000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	MDL3	24.3	40833	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 4	MDL3	18.3	49000	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 5	MDL3	3.3	65333	
<input type="checkbox"/> strato 6				

Prof. testa palo	0.0	(m)
Diametro del palo	1.5	(m)
J palo	0.24850	(m ⁴)
Lunghezza del palo	35	(m)
Forza orizzontale in testa	61	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31447	(Mpa)
dimensione elementi	0.2	(m)
<input checked="" type="radio"/> palo impedito di ruotare <input type="radio"/> palo impedito di traslare <input type="radio"/> palo libero		
$M_0 = \alpha_m * H$	337	(kNm)
α_m	5.52	(m)

Calcolo

**VI05 – Relazione geotecnica di calcolo delle
fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	VI0500001	B	198 di 198

