

COMMITTENTE



COMUNE DI NETTUNO

CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

AREA LAVORI PUBBLICI - SETTORE PROGRAMMAZIONE E SVILUPPO OO.PP.

(Gazzetta Ufficiale n° 62 del 14/03/2019)

FONTE DI FINANZIAMENTO DELL'INTERVENTO

Decreto del Ministero dell'Interno 06/03/2019 06/03/2019 Contributi per gli interventi riferiti a opere pubbliche di messa in sicurezza degli edifici e del territorio, assegnato al Comune di Nettuno

COMMESSA

LAVORI DI CONSOLIDAMENTO E MESSA IN SICUREZZA DI VIA GENOVA – BONIFICA AMBIENTALE E DISSESTO IDROGEOLOGICO
"STAZIONE DI POMPAGGIO E CONDOTTA SOTTOMARINA ALLA FOCE DEL FOSSO DEL QUINTO LORICINA".
CUP : G74J18000110001 – CUI : 02910820584 2018 00014

LOCALIZZAZIONE

Via GENOVA - VIA G. MATTEOTTI - VIA E. VISCA



FASE PROGETTUALE

PROGETTO ESECUTIVO

Art. 23 co 8 D.Lgs n. 50/2016

DOCUMENTO SPECIFICO

ELABORATO
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

DISCIPLINA

STRUTTURALE

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Arch. Ir Stefano BERNICCHIA

TAVOLA NUMERO

28

COLLABORAZIONE - SUPPORTO AL R.U.P.

Team Engineering Srl - Ing. Giovanni RIZZARI

IL SINDACO

Dott. Ing. Alessandro COPPOLA

FOGLIO

AGGIORNAMENTO

001

REVISIONE

001

SCALA DI RAPPRESENTAZIONE

SCALA MODELLO

1:1

DATA DI EMISSIONE

OTTOBRE 2019

FILE

Fosso Loricina_via Genova.dwg

IL PROGETTISTA

Marigliani Luciano ing.
Lo Fazio Giovanni Battista arch.

Studio Tecnico Associato
Cod. Fisc. e P.I.: 09329781000

COLLABORAZIONE ALLA PROGETTAZIONE

IL DIRIGENTE DELL'AREA LL.PP.

ING. Benedetto SAJEVA

RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

Premessa

Facendo seguito all'incarico professionale ricevuto, il sottoscritto ing. Luciano Marigliani, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma al n°A-10503, ha redatto la relazione di ordine geotecnico che segue, in conformità alle Norme contenute nella legge 64/74 e successive modificazioni ed integrazioni.

Ubicazione

L'area su cui verrà realizzato l'intervento è di proprietà del Comune di Nettuno è ubicata in via Genova e risulta compresa nella Tavoletta IGM III del Foglio 158 Latina.

Osservazioni stratigrafiche

Si fa riferimento alla relazione geologica redatta dal Dott. Geol. Giulio Cancelli i cui contenuti sono di seguito esemplificati:

- da metri 0,00 a metri 2,00 circa di profondità dal piano di campagna, detriti porosi a bassa densità;
- da metri 2,00 a metri 8,00 circa di profondità dal piano di campagna, limi argillosi, argille limose;
- da metri 8,00 a metri 10,30 circa di profondità dal piano di campagna, sabbie argillose;
- da metri 10,30 a metri 15,30 circa di profondità dal piano di campagna, sabbie e sabbie limose;
- da metri 15,30 a metri 30,00 circa di profondità dal piano di campagna, facies del Macco.

Ai fini delle azioni sismiche la tipologia del sottosuolo può essere identificata nella Categoria "D".

Osservazioni geotecniche

La fondazione sarà realizzata con pali in c.a..

Normative di riferimento

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

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

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

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

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

- D.M. 16 Gennaio 1996

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

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descrizione	Descrizione materiale
TC	Tipo calcestruzzo
Rck	Resistenza cubica caratteristica, espresso in [kg/cm ²]
γ _{cls}	Peso specifico calcestruzzo, espresso in [kg/m ³]
E	Modulo elastico calcestruzzo, espresso in [kg/cm ²]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogeneizzazione
TA	Tipo acciaio

n°	Descrizione	TC	Rck	γ _{cls}	E	ν	n	TA
			[kg/cm ²]	[kg/m ³]	[kg/cm ²]			
1	Materiale 1	Rck 250	250,00	2500	306658,85	0.200	15.00	B450C

Geometria

Coordinate contorno esterno

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	-0,19	0,00	2	7,58	0,00	3	7,20	3,38	4	7,20	42,40
5	0,00	42,40	6	0,00	3,38	7	--	--	8	--	--

Spessori piastra

Spessore costante 50,00 [cm]

Tipologie travi

Simbologia adottata

n°	Indice tipologia trave
B	Base trave espressa in [cm]
H	Altezza trave espressa in [cm]
B _a	Base ala inferiore trave espressa in [cm]
H _a	Altezza ala inferiore trave espressa in [cm]
sm	Spessore magrone espresso in [m]
Mat	Indice materiale trave
C/T	Tipo trave (T: Trave, C: Cordolo (assorbe solo sforzo normale di trazione e/o compressione))

n°	B	H	B _a	H _a	sm	Mat	C/T
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[m]		
1	80	50	--	--	0,00	1	T

Caratteristiche travi

Simbologia adottata

n°	Identificativo della trave
Tipo	Indice tipologia trave
X _i	Ascissa punto iniziale espressa in [m]
Y _i	Ordinata punto iniziale espressa in [m]
X _f	Ascissa punto finale espressa in [m]
Y _f	Ordinata punto finale espressa in [m]
Kw	Aliquota costante Winkler
D	Piano di posa espresso in [m]

n°	Tipo	X _i	Y _i	X _f	Y _f	Kw	D
		[m]	[m]	[m]	[m]		[m]
1	1	0,40	3,38	0,40	42,40	1,00	0,50
2	1	6,80	3,38	6,80	42,40	1,00	0,50
3	1	-0,19	0,00	0,40	3,38	1,00	0,50
4	1	6,80	3,38	7,58	0,00	1,00	0,50

Tipologie pali

Simbologia adottata

n°	Indice tipologia
Descrizione	Descrizione tipologia
Geometria	Geometria tipologia (Pali in c.a o Pali in acciaio)
Armatura	Tipologia armatura per pali in c.a.
Portanza	Aliquote contributi portanza (solo Punta, solo Laterale, Entrambe)
Vincolo	Grado di vincolo alla testa del palo (Incastro o Cerniera)
TC	Tipologia costruttiva del palo (Trivellato o Infisso)
Mat	Indice materiale tipologia palo
Pt	Pressione quota testa palo, espressa in [kg/cm ²]

n°	Descrizione	Geometria	Armatura	Portanza	Vincolo	TC	Mat	Pt
								[kg/cmq]
1	Tipologia 1	Pali circolari in c.a.	Ferri longitudinali + spirale	Entrambe	Cerniera	Trivellato	1	0,00

Caratteristiche pali

Simbologia adottata

n°	Indice palo
X	Ascissa palo, espressa in [m]
Y	Ordinata palo, espressa in [m]
d	Diametro palo, espresso in [cm]
l	Lunghezza palo, espressa in [m]
nodo	Indice nodo su cui è posizionato il palo
It	Indice tipologia palo

n°	X	Y	D	L	Nodo	It
	[m]	[m]	[cm]	[m]		
1	0,40	3,59	40,00	18,00	106	1
2	0,40	4,40	40,00	18,00	138	1
3	0,40	5,20	40,00	18,00	170	1
4	0,40	6,00	40,00	18,00	201	1
5	0,40	6,80	40,00	18,00	255	1
6	0,40	7,60	40,00	18,00	317	1
7	0,40	8,40	40,00	18,00	367	1
8	0,40	9,20	40,00	18,00	396	1
9	0,40	10,00	40,00	18,00	438	1
10	0,40	10,80	40,00	18,00	472	1
11	0,40	11,60	40,00	18,00	508	1
12	0,40	12,40	40,00	18,00	543	1
13	0,40	13,20	40,00	18,00	571	1
14	0,40	14,00	40,00	18,00	605	1
15	0,40	14,80	40,00	18,00	625	1
16	0,40	15,60	40,00	18,00	660	1
17	0,40	16,40	40,00	18,00	697	1
18	0,40	17,20	40,00	18,00	733	1
19	0,40	18,00	40,00	18,00	755	1
20	0,40	18,80	40,00	18,00	784	1
21	0,40	19,60	40,00	18,00	816	1
22	0,40	20,40	40,00	18,00	848	1
23	0,40	21,20	40,00	18,00	877	1
24	0,40	22,00	40,00	18,00	915	1
25	0,40	22,80	40,00	18,00	953	1
26	0,40	23,60	40,00	18,00	981	1
27	0,40	24,40	40,00	18,00	1011	1
28	0,40	25,20	40,00	18,00	1043	1
29	0,40	26,00	40,00	18,00	1082	1
30	0,40	26,80	40,00	18,00	1115	1
31	0,40	27,60	40,00	18,00	1144	1
32	0,40	28,40	40,00	18,00	1166	1
33	0,40	29,20	40,00	18,00	1196	1
34	0,40	30,00	40,00	18,00	1223	1
35	0,40	30,80	40,00	18,00	1244	1
36	0,40	31,60	40,00	18,00	1282	1
37	0,40	32,40	40,00	18,00	1310	1
38	0,40	33,20	40,00	18,00	1339	1
39	0,40	34,00	40,00	18,00	1369	1
40	0,40	34,80	40,00	18,00	1398	1
41	0,40	35,60	40,00	18,00	1431	1
42	0,40	36,40	40,00	18,00	1465	1
43	0,40	37,20	40,00	18,00	1495	1
44	0,40	38,00	40,00	18,00	1527	1
45	0,40	38,80	40,00	18,00	1564	1
46	0,40	39,60	40,00	18,00	1594	1
47	0,40	40,40	40,00	18,00	1629	1
48	0,40	41,20	40,00	18,00	1668	1
49	0,40	42,00	40,00	18,00	1702	1
50	6,80	7,60	40,00	18,00	425	1
51	6,80	8,40	40,00	18,00	441	1
52	6,80	9,20	40,00	18,00	464	1
53	6,80	10,00	40,00	18,00	476	1
54	6,80	10,80	40,00	18,00	499	1
55	6,80	11,60	40,00	18,00	537	1
56	6,80	12,40	40,00	18,00	567	1
57	6,80	13,20	40,00	18,00	599	1
58	6,80	14,00	40,00	18,00	629	1
59	6,80	14,80	40,00	18,00	668	1
60	6,80	15,60	40,00	18,00	698	1
61	6,80	16,40	40,00	18,00	728	1
62	6,80	17,20	40,00	18,00	760	1
63	6,80	18,00	40,00	18,00	785	1
64	6,80	18,80	40,00	18,00	812	1
65	6,80	19,60	40,00	18,00	845	1

n°	X	Y	D	L	Nodo	It
	[m]	[m]	[cm]	[m]		
66	6,80	20,40	40,00	18,00	873	1
67	6,80	21,20	40,00	18,00	905	1
68	6,80	22,00	40,00	18,00	931	1
69	6,80	22,80	40,00	18,00	969	1
70	6,80	23,60	40,00	18,00	998	1
71	6,80	24,40	40,00	18,00	1021	1
72	6,80	25,20	40,00	18,00	1052	1
73	6,80	26,00	40,00	18,00	1088	1
74	6,80	26,80	40,00	18,00	1116	1
75	6,80	27,60	40,00	18,00	1145	1
76	6,80	28,40	40,00	18,00	1180	1
77	6,80	29,20	40,00	18,00	1210	1
78	6,80	30,00	40,00	18,00	1240	1
79	6,80	30,80	40,00	18,00	1271	1
80	6,80	31,60	40,00	18,00	1309	1
81	6,80	32,40	40,00	18,00	1341	1
82	6,80	33,20	40,00	18,00	1368	1
83	6,80	34,00	40,00	18,00	1397	1
84	6,80	34,80	40,00	18,00	1427	1
85	6,80	35,60	40,00	18,00	1463	1
86	6,80	36,40	40,00	18,00	1496	1
87	6,80	37,20	40,00	18,00	1524	1
88	6,80	38,00	40,00	18,00	1546	1
89	6,80	38,80	40,00	18,00	1580	1
90	6,80	39,60	40,00	18,00	1607	1
91	6,80	40,40	40,00	18,00	1640	1
92	6,80	41,20	40,00	18,00	1678	1
93	6,80	42,00	40,00	18,00	1716	1
94	6,80	6,80	40,00	18,00	401	1
95	6,80	6,00	40,00	18,00	385	1
96	6,80	5,20	40,00	18,00	355	1
97	6,80	4,40	40,00	18,00	329	1
98	6,80	3,60	40,00	18,00	292	1
99	6,93	2,81	40,00	18,00	296	1
100	7,12	2,01	40,00	18,00	291	1
101	7,30	1,22	40,00	18,00	335	1
102	7,48	0,42	40,00	18,00	360	1
103	0,29	2,76	40,00	18,00	76	1
104	0,15	1,97	40,00	18,00	47	1
105	0,02	1,18	40,00	18,00	24	1
106	-0,12	0,39	40,00	18,00	5	1

Descrizione terreni

Caratteristiche fisico meccaniche

Simbologia adottata

Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_{sat}	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
δ	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
c	Coesione del terreno espressa in [kg/cm ²]
ca	Adesione del terreno espressa in [kg/cm ²]
τ_i	Tensione tangenziale, per calcolo portanza micropali con il metodo di Bustamante-Doix, espressa in [kg/cm ²]
α	Coeff. di espansione laterale

Descrizione	γ	γ_{sat}	Parametri	ϕ	δ	c	ca	τ_i	α
	[kg/mc]	[kg/mc]		[°]	[°]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	
Terreno R	1430,0	1430,0	Caratteristici	26.50	0.00	0,000	0,000	0,000	1.00
			Minimi	24.00	0.00	0,000	0,000	0,000	
			Medi	26.50	0.00	0,000	0,000	0,000	
Terreno FP1	1470,0	1470,0	Caratteristici	26.50	17.67	0,000	0,000	0,000	1.00
			Minimi	24.40	16.27	0,000	0,000	0,000	
			Medi	26.50	17.67	0,000	0,000	0,000	
Terreno FP2	1920,0	1920,0	Caratteristici	0.00	0.00	1,140	0,570	0,000	1.00
			Minimi	0.00	0.00	0,850	0,425	0,000	
			Medi	0.00	0.00	1,140	0,570	0,000	
Terreno SL	1950,0	1950,0	Caratteristici	36.90	24.60	0,000	0,000	0,000	1.00
			Minimi	35.60	23.73	0,000	0,000	0,000	
			Medi	36.90	24.60	0,000	0,000	0,000	
Terreno MA1	1870,0	1870,0	Caratteristici	24.70	16.47	0,000	0,000	0,000	1.00
			Minimi	23.40	15.60	0,000	0,000	0,000	
			Medi	24.70	16.47	0,000	0,000	0,000	
Terreno MA2	1950,0	1950,0	Caratteristici	39.70	26.47	0,000	0,000	0,000	1.00
			Minimi	39.10	26.07	0,000	0,000	0,000	
			Medi	39.70	26.47	0,000	0,000	0,000	

Descrizione stratigrafia e falda

Simbologia adottata

N	Identificativo strato
Z1	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]
Z2	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]
Z3	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]
Terreno	Terreno associato allo strato
Ks	Coefficiente di spinta
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in [Kg/cm ² /cm]
α	Coeff. di sbulbatura

N	Z1	Z2	Z3	Terreno	Ks	Kw	α
	[m]	[m]	[m]			[Kg/cm ² /cm]	
1	-2,0	-2,0	-2,0	Terreno R	0.000	0.000	1.000
2	-8,0	-8,0	-8,0	Terreno FP1	0.500	0.500	1.000
3	-10,3	-10,3	-10,0	Terreno FP2	0.500	1.000	1.000
4	-15,3	-15,3	-15,3	Terreno SL	1.000	1.800	1.000
5	-22,3	-22,3	-22,3	Terreno MA1	1.000	1.500	1.000
6	-35,0	-35,0	-35,0	Terreno MA2	1.500	4.500	1.000

Falda

Profondità dal piano campagna 1,00 [m]

Costante di Winkler

Direzione	Simbolo	Kw
		[Kg/cm ² /cm]
Verticale	Kwv	0.000
Orizzontale	Kwo	Calcolata dal programma (Kwo=Kwv*tan(ϕ))

Convenzioni adottate

Carichi e reazioni vincolari

Fz	Carico verticale positivo verso il basso
Fx	Forza orizzontale in direzione X positiva nel verso delle X crescenti.
Fy	Forza orizzontale in direzione Y positiva nel verso delle Y crescenti.
Mx	Momento con asse vettore parallelo all'asse X positivo antiorario.
My	Momento con asse vettore parallelo all'asse Y positivo antiorario.

Sollecitazioni

Mx	Momento flettente X con asse vettore parallelo all'asse Y (positivo se tende le fibre inferiori).
My	Momento flettente Y con asse vettore parallelo all'asse X (positivo se tende le fibre inferiori).
Mxy	Momento flettente XY.

Condizioni di carico

Carichi concentrati trave

Simbologia adottata

It	Indice trave
X	Ascissa carico espressa in [m]
Y	Ordinata carico espressa in [m]
N	Carico verticale espresso in [kg]
Mx	Momento intorno all'asse X espresso in [kgm]
My	Momento intorno all'asse Y espresso in [kgm]
Tx	Forza orizzontale in direzione X espressa in [kg]
Ty	Forza orizzontale in direzione Y espressa in [kg]

Carichi concentrati

Simbologia adottata

Ic	Indice carico
X	Ascissa carico espressa in [m]
Y	Ordinata carico espressa in [m]
N	Carico verticale espresso in [kg]
Mx	Momento intorno all'asse X espresso in [kgm]
My	Momento intorno all'asse Y espresso in [kgm]
Tx	Forza orizzontale in direzione X espressa in [kg]
Ty	Forza orizzontale in direzione Y espressa in [kg]

Carichi distribuiti

Simbologia adottata

Ic	Indice carico
P _{is}	Punto inferiore sinistro del carico espresso in [m]
P _{sd}	Punto superiore destro del carico espresso in [m]
Q _{z1}	Componente verticale del carico in corrispondenza del punto inferiore sinistro espresso in [kg/mq]
Q _{z2}	Componente verticale del carico in corrispondenza del punto inferiore destro espresso in [kg/mq]
Q _{z3}	Componente verticale del carico in corrispondenza del punto superiore sinistro espresso in [kg/mq]
Q _{z4}	Componente verticale del carico in corrispondenza del punto superiore destro espresso in [kg/mq]
Q _x	Componente orizzontale del carico in direzione X espressa in [kg/mq]
Q _y	Componente orizzontale del carico in direzione Y espressa in [kg/mq]

Condizione n° 1 - Condizione 1

Carichi distribuiti

Ic	P _{is}	P _{sd}	Q _{z1}	Q _{z2}	Q _{z3}	Q _{z4}	Q _x	Q _y
	[m]	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]
1	0,00; 0,00	7,20; 50,00	250,00	250,00	250,00	250,00	0,00	0,00

Condizione n° 2 - Condizione 2

Carichi distribuiti

Ic	P _{is}	P _{sd}	Q _{z1}	Q _{z2}	Q _{z3}	Q _{z4}	Q _x	Q _y
	[m]	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]
2	0,00; 0,00	7,20; 50,00	900,00	900,00	900,00	900,00	0,00	0,00

Condizione n° 3 - Condizione 4

Carichi concentrati

Oggetto	X	Y	N	M _x	M _y	T _x	T _y
	[m]	[m]	[kg]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]
Piastra	0,40	0,40	15000,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Piastra	2,50	0,50	15000,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trave 3	0,10	1,68	15000,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trave 3	2,50	1,70	15000,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trave 3	6,80	0,40	10000,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trave 3	4,70	0,50	10000,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trave 3	6,80	1,60	10000,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trave 3	4,70	1,70	10000,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Condizione n° 4 - Condizione 5

Carichi concentrati

Oggetto	X	Y	N	M _x	M _y	T _x	T _y
	[m]	[m]	[kg]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]
Trave 1	0,40	21,60	15000,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trave 1	2,50	21,60	15000,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trave 1	0,40	20,40	15000,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trave 1	2,50	20,40	15000,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trave 2	6,80	21,60	10000,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trave 2	5,50	21,60	10000,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trave 2	6,80	20,40	10000,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trave 2	5,50	20,40	10000,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Normativa - Coefficienti di sicurezza

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale	(A1) - STR
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1, fav}$	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1, sfav}$	1.30
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2, fav}$	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2, sfav}$	1.50
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Q1, fav}$	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Q1, sfav}$	1.50
Variabili traffico	Favorevole	$\gamma_{Q, fav}$	0.00
Variabili traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Q, sfav}$	1.35

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA	Coefficiente parziale	(M1)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	γ_ϕ	1.00
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1.00
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1.00

Coefficienti parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche (Pali trivellati)

Resistenza	γ_R	(R1)	(R2)	(R3)
Base	γ_b	1.00	1.70	1.35
Laterale in compressione	γ_s	1.00	1.45	1.15
Totale	γ_t	1.00	1.60	1.30
Laterale in trazione	γ_{st}	1.00	1.60	1.25

Coefficienti parziali γ_T per le verifiche agli stati limite ultimi di pali soggetti a carichi trasversali

γ_T	(R1)	(R2)	(R3)
γ_T	1.00	1.60	1.30

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

Numero di verticali indagate	ξ_3	ξ_4
1	1.70	1.70

Elenco combinazioni di calcolo

Numero combinazioni definite 13

Simbologia adottata

CP Coefficiente di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 - A1-M1-R3 S [SismaX+ SismaY+]

Condizione	CP
Peso proprio	1.30
Condizione 1	1.00
Condizione 2	1.00

Combinazione n° 2 - A1-M1-R3 S [SismaX+ SismaY+]

Condizione	CP
Peso proprio	1.30
Condizione 2	1.00
Condizione 1	1.00
Condizione 4	1.00

Combinazione n° 3 - A1-M1-R3 S [SismaX+ SismaY+]

Condizione	CP
Peso proprio	1.30
Condizione 1	1.00
Condizione 2	1.00
Condizione 5	1.00

Combinazione n° 4 - A1-M1-R3 S [SismaX+ SismaY+]

Condizione	CP
Peso proprio	1.30
Condizione 1	1.00
Condizione 4	1.00

Combinazione n° 5 - A1-M1-R3 S [SismaX+ SismaY+]

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00
Condizione 5	1.00

Combinazione n° 6 - A1-M1-R3 S [SismaX+ SismaY-]

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00
Condizione 2	1.00

Combinazione n° 7 - A1-M1-R3 S [SismaX+ SismaY-]

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00
Condizione 2	1.00
Condizione 4	1.00

Combinazione n° 8 - A1-M1-R3 S [SismaX+ SismaY-]

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00
Condizione 2	1.00
Condizione 5	1.00

Combinazione n° 9 - A1-M1-R3 S [SismaX+ SismaY-]

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00
Condizione 4	1.00

Combinazione n° 10 - A1-M1-R3 S [SismaX+ SismaY-]

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00
Condizione 5	1.00

Combinazione n° 11 - SLEQ S [SismaX+ SismaY-]

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00
Condizione 2	1.00

Combinazione n° 12 - SLEF S [SismaX+ SismaY-]

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00
Condizione 2	1.00

Combinazione n° 13 - SLER S [SismaX+ SismaY-]

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00
Condizione 2	1.00

Impostazioni di analisi

Portanza verticale pali

Metodo calcolo portanza: Hansen

Andamento pressione verticale con la profondità per calcolo portanza di punta:

Pressione geostatica

Andamento pressione verticale con la profondità per calcolo portanza laterale:

Pressione geostatica

Portanza trasversale pali

Costante di Winkler: da strato

Rottura palo-terreno:

Pressione limite pari alla pressione passiva con moltiplicatore pari a 3.00

Cedimenti

Metodo calcolo cedimenti: Elementi finiti

Spostamento limite attrito laterale 0,50 [cm]

Spostamento limite punta 1,00 [cm]

Fattore di rigidità della sovrastruttura 0.00

Travi solidali con la platea

Zona sismica

Descrizione	Simbolo	UM	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	0.858	0.402
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.687	2.541
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.323	0.267

Descrizione	Simbolo	UM	SLU	SLE
Coeff. di amplificazione per tipo di sottosuolo	Ss		1.800	1.800
Coeff. di amplificazione topografica	St		1.000	1.000
Coeff. di intensità sismica orizzontale	K _h	[%]	15.74	7.39

Verifiche geotecniche

Carico limite

Pali

Simbologia adottata

n°	Indice palo
Oggetto	Oggetto di appartenenza del palo (Piastra, Plinto o Trave)
N	Carico verticale agente alla testa del palo, espresso in [kg]
Pd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FSv	Fattore di sicurezza (Pd/N). Tra parentesi l'indice della combinazione con fattore di sicurezza minimo.
T	Carico orizzontale agente alla testa del palo, espresso in [kg]
Td	Portanza trasversale di progetto, espresso in [kg]
FS _o	Fattore di sicurezza (Vd/V). Tra parentesi l'indice della combinazione con fattore di sicurezza minimo.

n°	Oggetto	N	Pd	FSv	T	Td	FS _o
		[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	
1	Piastra 1	16901	30556	1.808 (2)	2234	3075	1.376 (7)
2	Piastra 1	14038	30538	2.175 (2)	2221	3075	1.385 (7)
3	Piastra 1	11826	30519	2.581 (2)	2207	3075	1.393 (7)
4	Piastra 1	10202	30500	2.990 (2)	2194	3075	1.401 (7)
5	Piastra 1	9085	30482	3.355 (2)	2181	3075	1.410 (7)
6	Piastra 1	8821	30463	3.453 (1)	2168	3075	1.418 (7)
7	Piastra 1	8777	30444	3.468 (1)	2155	3075	1.427 (7)
8	Piastra 1	8717	30424	3.490 (1)	2143	3074	1.435 (7)
9	Piastra 1	8745	30405	3.477 (1)	2130	3074	1.443 (7)
10	Piastra 1	8786	30385	3.458 (1)	2118	3074	1.452 (7)
11	Piastra 1	8834	30366	3.437 (1)	2105	3074	1.460 (7)
12	Piastra 1	8883	30346	3.416 (1)	2093	3074	1.469 (7)
13	Piastra 1	9121	30326	3.325 (3)	2081	3074	1.478 (7)
14	Piastra 1	9464	30306	3.202 (3)	2069	3074	1.486 (7)
15	Piastra 1	9915	30286	3.055 (3)	2057	3074	1.495 (7)
16	Piastra 1	10409	30265	2.908 (3)	2046	3074	1.503 (7)
17	Piastra 1	11091	30245	2.727 (3)	2034	3074	1.511 (7)
18	Piastra 1	11877	30224	2.545 (3)	2022	3074	1.520 (7)
19	Piastra 1	12731	30203	2.372 (3)	2011	3074	1.529 (7)
20	Piastra 1	13586	30182	2.222 (3)	2000	3074	1.537 (7)
21	Piastra 1	14337	30161	2.104 (3)	1989	3074	1.546 (7)
22	Piastra 1	14844	30140	2.030 (3)	1987	3074	1.547 (3)
23	Piastra 1	14850	30118	2.028 (3)	1987	3074	1.547 (3)
24	Piastra 1	14555	30097	2.068 (3)	1987	3074	1.547 (3)
25	Piastra 1	13934	30075	2.158 (3)	1986	3074	1.548 (3)
26	Piastra 1	13145	30053	2.286 (3)	1986	3074	1.548 (3)
27	Piastra 1	12310	30031	2.440 (3)	1985	3074	1.549 (3)
28	Piastra 1	11514	30009	2.606 (3)	1984	3074	1.549 (3)
29	Piastra 1	10811	29987	2.774 (3)	1984	3074	1.550 (3)
30	Piastra 1	10225	29964	2.930 (3)	1983	3074	1.550 (3)
31	Piastra 1	9687	29942	3.091 (3)	1983	3074	1.550 (3)
32	Piastra 1	9343	29919	3.202 (3)	1982	3074	1.550 (3)
33	Piastra 1	9099	29896	3.286 (3)	1982	3074	1.551 (3)
34	Piastra 1	9016	29873	3.313 (1)	1981	3074	1.552 (3)
35	Piastra 1	9014	29850	3.311 (1)	1980	3074	1.552 (3)
36	Piastra 1	9009	29827	3.311 (1)	1980	3074	1.553 (3)
37	Piastra 1	9001	29803	3.311 (1)	1979	3074	1.553 (3)
38	Piastra 1	8915	29780	3.340 (1)	1979	3073	1.553 (3)
39	Piastra 1	8901	29756	3.343 (1)	1978	3073	1.554 (3)
40	Piastra 1	8886	29732	3.346 (1)	1977	3073	1.554 (3)
41	Piastra 1	8874	29708	3.348 (1)	1977	3073	1.555 (3)
42	Piastra 1	8870	29684	3.346 (1)	1976	3073	1.555 (3)
43	Piastra 1	8881	29660	3.340 (1)	1975	3073	1.556 (3)
44	Piastra 1	8915	29635	3.324 (1)	1975	3073	1.556 (3)
45	Piastra 1	8983	29610	3.296 (1)	1974	3073	1.557 (3)
46	Piastra 1	9014	29586	3.282 (2)	1974	3073	1.557 (3)
47	Piastra 1	9183	29561	3.219 (3)	1973	3073	1.557 (3)
48	Piastra 1	9410	29536	3.139 (3)	1973	3073	1.558 (3)
49	Piastra 1	9685	29511	3.047 (3)	1972	3073	1.558 (3)
50	Piastra 1	8816	30463	3.455 (1)	2210	3075	1.391 (2)
51	Piastra 1	8751	30444	3.479 (1)	2198	3075	1.399 (2)
52	Piastra 1	8681	30424	3.505 (1)	2186	3074	1.406 (2)
53	Piastra 1	8705	30405	3.493 (1)	2174	3074	1.414 (2)
54	Piastra 1	8750	30385	3.473 (1)	2162	3074	1.422 (2)
55	Piastra 1	8803	30366	3.449 (1)	2151	3074	1.430 (2)
56	Piastra 1	8859	30346	3.425 (1)	2139	3074	1.437 (2)
57	Piastra 1	9073	30326	3.343 (3)	2127	3074	1.445 (2)
58	Piastra 1	9379	30306	3.231 (3)	2116	3074	1.453 (2)
59	Piastra 1	9774	30286	3.099 (3)	2105	3074	1.461 (2)
60	Piastra 1	10193	30265	2.969 (3)	2094	3074	1.468 (2)
61	Piastra 1	10779	30245	2.806 (3)	2083	3074	1.476 (2)

n°	Oggetto	N	Pd	FSv	T	Td	FSo
		[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	
62	Piastra 1	11449	30224	2.640 (3)	2072	3074	1.484 (2)
63	Piastra 1	12172	30203	2.481 (3)	2061	3074	1.492 (2)
64	Piastra 1	12890	30182	2.341 (3)	2050	3074	1.499 (2)
65	Piastra 1	13519	30161	2.231 (3)	2040	3074	1.507 (2)
66	Piastra 1	13940	30140	2.162 (3)	2029	3074	1.515 (2)
67	Piastra 1	13933	30118	2.162 (3)	2019	3074	1.522 (2)
68	Piastra 1	13690	30097	2.198 (3)	2009	3074	1.530 (2)
69	Piastra 1	13176	30075	2.283 (3)	1999	3074	1.538 (2)
70	Piastra 1	12517	30053	2.401 (3)	1989	3074	1.546 (2)
71	Piastra 1	11818	30031	2.541 (3)	1988	3074	1.546 (3)
72	Piastra 1	11148	30009	2.692 (3)	1987	3074	1.547 (3)
73	Piastra 1	10553	29987	2.841 (3)	1987	3074	1.547 (3)
74	Piastra 1	10056	29964	2.980 (3)	1987	3074	1.547 (3)
75	Piastra 1	9587	29942	3.123 (3)	1987	3074	1.547 (3)
76	Piastra 1	9293	29919	3.220 (3)	1986	3074	1.547 (3)
77	Piastra 1	9083	29896	3.291 (3)	1986	3074	1.548 (3)
78	Piastra 1	9017	29873	3.313 (1)	1985	3074	1.548 (3)
79	Piastra 1	9015	29850	3.311 (1)	1985	3074	1.549 (3)
80	Piastra 1	9010	29827	3.310 (1)	1984	3074	1.549 (3)
81	Piastra 1	9001	29803	3.311 (1)	1984	3074	1.550 (3)
82	Piastra 1	8915	29780	3.340 (1)	1984	3073	1.549 (3)
83	Piastra 1	8901	29756	3.343 (1)	1983	3073	1.550 (3)
84	Piastra 1	8886	29732	3.346 (1)	1982	3073	1.550 (3)
85	Piastra 1	8874	29708	3.348 (1)	1982	3073	1.551 (3)
86	Piastra 1	8870	29684	3.347 (1)	1981	3073	1.551 (3)
87	Piastra 1	8881	29660	3.340 (1)	1980	3073	1.552 (3)
88	Piastra 1	8916	29635	3.324 (1)	1980	3073	1.552 (3)
89	Piastra 1	8983	29610	3.296 (1)	1979	3073	1.553 (3)
90	Piastra 1	9015	29586	3.282 (2)	1979	3073	1.553 (3)
91	Piastra 1	9183	29561	3.219 (3)	1979	3073	1.553 (3)
92	Piastra 1	9408	29536	3.140 (3)	1978	3073	1.554 (3)
93	Piastra 1	9680	29511	3.048 (3)	1978	3073	1.554 (3)
94	Piastra 1	8991	30482	3.390 (2)	2222	3075	1.384 (2)
95	Piastra 1	10015	30500	3.045 (2)	2234	3075	1.376 (2)
96	Piastra 1	11513	30519	2.651 (2)	2247	3075	1.368 (2)
97	Piastra 1	13560	30538	2.252 (2)	2259	3075	1.361 (2)
98	Piastra 1	16193	30556	1.887 (2)	2272	3075	1.353 (2)
99	Piastra 1	17175	30574	1.780 (2)	2286	3075	1.345 (2)
100	Piastra 1	17612	30592	1.737 (2)	2301	3075	1.337 (2)
101	Piastra 1	18358	30610	1.667 (2)	2315	3075	1.328 (2)
102	Piastra 1	19322	30628	1.585 (2)	2330	3075	1.320 (2)
103	Piastra 1	18777	30575	1.628 (2)	2249	3075	1.367 (7)
104	Piastra 1	20335	30593	1.504 (2)	2264	3075	1.358 (7)
105	Piastra 1	22215	30611	1.378 (2)	2279	3075	1.349 (7)
106	Piastra 1	24295	30628	1.261 (2)	2294	3075	1.340 (7)

Scorrimento e ribaltamento

Cedimenti

Pali

Simbologia adottata

Ip Indice palo
w Cedimento verticale, espressa in [cm]
Ic Indice della combinazione

Ip	w	Ic
	[cm]	
1	0,0856	13
2	0,0810	13
3	0,0775	13
4	0,0751	13
5	0,0735	13
6	0,0726	13
7	0,0723	13
8	0,0723	13
9	0,0725	13
10	0,0728	13
11	0,0732	13
12	0,0736	13
13	0,0740	13
14	0,0744	13
15	0,0747	13
16	0,0749	13

Ip	w	Ic
	[cm]	
17	0,0752	13
18	0,0753	13
19	0,0754	13
20	0,0756	13
21	0,0757	13
22	0,0757	13
23	0,0758	13
24	0,0759	13
25	0,0760	13
26	0,0760	13
27	0,0761	13
28	0,0761	13
29	0,0762	13
30	0,0763	13
31	0,0763	13
32	0,0764	13
33	0,0764	13
34	0,0764	13
35	0,0764	13
36	0,0763	13
37	0,0763	13
38	0,0761	13
39	0,0760	13
40	0,0759	13
41	0,0758	13
42	0,0757	13
43	0,0758	13
44	0,0761	13
45	0,0767	13
46	0,0776	13
47	0,0790	13
48	0,0809	13
49	0,0832	13
50	0,0726	13
51	0,0721	13
52	0,0720	13
53	0,0722	13
54	0,0725	13
55	0,0730	13
56	0,0734	13
57	0,0739	13
58	0,0743	13
59	0,0746	13
60	0,0749	13
61	0,0751	13
62	0,0753	13
63	0,0755	13
64	0,0756	13
65	0,0757	13
66	0,0757	13
67	0,0758	13
68	0,0759	13
69	0,0760	13
70	0,0760	13
71	0,0761	13
72	0,0761	13
73	0,0762	13
74	0,0763	13
75	0,0763	13
76	0,0764	13
77	0,0764	13
78	0,0764	13
79	0,0764	13
80	0,0763	13
81	0,0763	13
82	0,0761	13
83	0,0760	13
84	0,0759	13
85	0,0758	13
86	0,0757	13
87	0,0758	13
88	0,0761	13
89	0,0767	13
90	0,0776	13
91	0,0790	13
92	0,0809	13
93	0,0831	13
94	0,0738	13
95	0,0758	13
96	0,0788	13

Ip	w	Ic
	<i>[cm]</i>	
97	0,0831	13
98	0,0887	13
99	0,0840	13
100	0,0759	13
101	0,0689	13
102	0,0622	13
103	0,0820	13
104	0,0764	13
105	0,0716	13
106	0,0674	13