



**Il Sindaco di Napoli**

**Commissario delegato ex O.P.C.M. n. 3566 del 5/03/2007**

*Il Soggetto Attuatore per le opere e gli interventi di competenza del Comune di Napoli*

## **RELAZIONE GEOTECNICA**

### **1. PREMESSA**

Il gruppo di progettazione del commissariato delegato ex O.P.C.M. N° 3566 del 05/03/2007 per “l'emergenza traffico e mobilità” nel comune di Napoli, con sede in via Cervantes 55/5 – 80133 Napoli, ha provveduto alla redazione del **PROGETTO ESECUTIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCHEGGIO MULTIPIANO A STRUTTURA INTELAIATA CON NUCLEI DI IRRIGIDIMENTO** da realizzarsi in via Marco Rocco in adiacenza alla stazione metropolitana denominata “Chiaiano”.

Lo staff tecnico preso atto dell'incarico suddetto hanno provveduto ad effettuare i necessari studi tecnici onde correttamente dimensionare e verificare le membrature portanti verticali ed orizzontali in conglomerato cementizio armato costituenti la struttura portante, ispirandosi alla normativa italiana ed alle regole della Scienza e della Tecnica delle Costruzioni.



## **Il Sindaco di Napoli**

### **Commissario delegato ex O.P.C.M. n. 3566 del 5/03/2007**

*Il Soggetto Attuatore per le opere e gli interventi di competenza del Comune di Napoli*

#### **2. Calcolo del carico limite dei pali**

Il carico limite verticale dei pali di fondazione si determina come somma di due aliquote:

$$Q_{\text{lim}} = P + S \text{ dove: } P = \frac{\pi d^2}{4} p \text{ è la resistenza alla punta, mentre } S = \pi d \int_0^L s dz \text{ è la}$$

resistenza laterale. In tali formule:

$p$  = resistenza unitaria alla punta,

$s$  = resistenza unitaria allo scorrimento all'interfaccia palo-terreno.

#### **Resistenza alla punta**

Per la determinazione della resistenza unitaria alla punta si è utilizzata la relazione valida per il calcolo del carico limite delle fondazioni dirette, ossia:

$$p = N_q \sigma_{vL} + N_c c$$

in cui è stato trascurato il fattore  $N_\gamma \gamma \frac{d}{2}$  poichè, a parità di ordine di grandezza tra

$N_q$  e  $N_\gamma$ , si otterrebbe un valore irrisorio. A vantaggio di statica nel caso in esame, considerando che per lo strato 1 la coesione è nulla, si considera l'intero palo in condizioni drenate e si considera  $c=0$ , quindi:

$$p = N_q \sigma'_{vL}.$$

Per la determinazione di  $N_q$  si fa riferimento all'abaco fornito da Berenaztev il quale, ipotizzando un effetto silo che porterebbe a valori di  $\sigma'_{vL}$  minori della tensione litostatica, relaziona  $N_q$  all'angolo di attrito  $\varphi'$  ed al rapporto  $L/D$ . Il valore di  $\varphi'$  da adottare nell'abaco si ricava da quello del terreno mediante la correzione proposta da Kishida, che tiene conto della tipologia di palo:



## Il Sindaco di Napoli

### Commissario delegato ex O.P.C.M. n. 3566 del 5/03/2007

*Il Soggetto Attuatore per le opere e gli interventi di competenza del Comune di Napoli*

$$\phi' = \phi'_1 - 3^\circ \quad \text{per pali trivellati}$$

con  $\phi'_1$  valore dell'angolo di attrito del deposito indisturbato (prima dell'esecuzione del palo). Per quanto riguarda, invece,  $\sigma'_{vL}$  questa è la tensione effettiva litostatica alla profondità L.

### Resistenza allo scorrimento

L'espressione della resistenza unitaria allo scorrimento è:  $s = a + \sigma'_h \mu$  che, in condizioni drenate, diviene:  $s = k \sigma'_{vz} \mu$  per lo strato 1 e  $s = a + \sigma'_{vz} \mu$  per lo strato 2.

in cui  $\sigma'_{vz}$  è la tensione effettiva litostatica agente alla generica profondità z; k e  $\mu$  sono coefficienti (tabellati) che dipendono, rispettivamente, dalla tecnica esecutiva del palo e dalla sua scabrezza.

I risultati del calcolo effettuato come descritto, sono riassunti nella tabella seguente:

$\gamma_{R,punta}$	$\gamma_{R,lat}$	$\gamma_{R,lat,Traz}$
1,35	1,15	1,25
1,35	1,15	1,25

### Calcolo carico limite a compressione

#### Approccio 1

#### Comb2

	Strato1	Strato 2	Strato1	Strato 2									
	$\gamma$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_M$	$\phi_k$ [gradi]	tg $\phi$	tg $\phi/\gamma_M$ [gradi]	Lp [m]	$\phi_k$ [gradi]	tg $\phi$	tg $\phi/\gamma_M$ [gradi]	$\Phi$ [m]	Lp [m]	L/D
Nuclei	1,4	2	1,35	30	0,58	0,43	9	40	0,84	0,62	0,6	2	3,33
Pilastr	1,4	2	1,35	30	0,58	0,43	9	40	0,84	0,62	0,5	2	4

	Calcolo resistenza di Punta Strato 2				Calcolo resistenza Laterale STRATO 1 STRATO 2									
	$\phi$ [gradi]	Nq	$\sigma'_{vL}$ [t/m <sup>2</sup> ]	p [t/m <sup>2</sup> ]	P [t]	k	$\mu$	$\sigma'_{vz,Med}$ [t/m <sup>2</sup> ]	s [t/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	$\sigma'_{vz,Med}$ [t/m <sup>2</sup> ]	s [t/m <sup>2</sup> ]	S [t]	Qlim [t]
Nuclei	37	40	22,9	916	191,75	0,5	0,5	12,6	3,16	0,73	20,9	7,62	82,36	274
Pilastr	37	40	22,9	916	133,16	0,5	0,5	12,6	3,16	0,73	20,9	7,62	68,63	202



## Il Sindaco di Napoli

**Commissario delegato ex O.P.C.M. n. 3566 del 5/03/2007**

*Il Soggetto Attuatore per le opere e gli interventi di competenza del Comune di Napoli*

### Calcolo carico limite a trazione

#### Approccio 1

#### Comb2

	Strato1	Strato 2	Strato1	Strato 2									
	$\gamma$	$\gamma$	$\gamma_M$	$\phi_k$	$\tan\phi$	$\tan\phi\gamma_M$	$L_p$	$\phi_k$	$\tan\phi$	$\tan\phi\gamma_M$	$\Phi$	$L_p$	L/D
	[t/m <sup>3</sup> ]	[t/m <sup>3</sup> ]		[gradi]		[gradi]	[m]	[gradi]		[gradi]	[m]	[m]	
Nuclei	1,4	2	1,25	30	0,58	0,46	9	40	0,84	0,67	0,6	2	3,33
Pilastrì	1,4	2	1,25	30	0,58	0,46	9	40	0,84	0,67	0,5	2	4

Calcolo resistenza Laterale										
STRATO 1					STRATO 2					
	k	$\mu$	$\sigma'_{Vz,Med}$	s	$\mu$	$\alpha$	$\sigma'_{Vz,Med}$	s	S	Qlim,traz
			[t/m <sup>2</sup> ]	[t/m <sup>2</sup> ]			[t/m <sup>2</sup> ]	[t/m <sup>2</sup> ]	[t]	[t]
Nuclei	0,5	0,46	12,6	2,91	0,67	0,4	20,9	12,61	96,87	104
Pilastrì	0,5	0,46	12,6	2,91	0,67	0,4	20,9	12,61	80,73	86

La lunghezza complessiva del palo pari a 11,00 è relativa alla somma della parte di palo che è immerso nello "strato 1" per uno spessore pari a 9,00 m e di quella immersa nello strato 2 per uno spessore di circa 2,00 m.

I parametri del terreno utilizzati nel calcolo sono desunti dalla relazione geologica redatta dal geologo Dott. Luigi Casiello.



## **Il Sindaco di Napoli**

### **Commissario delegato ex O.P.C.M. n. 3566 del 5/03/2007**

*Il Soggetto Attuatore per le opere e gli interventi di competenza del Comune di Napoli*

## **1. CONCLUSIONI**

La presente relazione si riferisce alla determinazione della portanza della struttura di fondazione dell'opera.

La struttura è del tipo intelaiato con nuclei di irrigidimento ed è stata verificata secondo le indicazioni del D.M. del 14/gennaio/2008.

Napoli, settembre 2009

### **Il Responsabile Unico del Procedimento**

ing. Gianfranco Pomicino

### **I Progettisti**

ing. Fiorenzo De Cicco

ing. Rodolfo Fisciano

arch. Armando Tagliatela