

# **PALI DI FONDAZIONE E PALIFICATE**

**ing. Nunziante Squeglia**

## **4. REQUISITI DI PROGETTO E NORMATIVA**

# **DIMENSIONAMENTO**

- **Scelta del tipo di palo**
- **Dimensionamento del palo (L, d)**
- **Numero di pali e disposizione**
- **Struttura/e di collegamento**

**VERIFICHE DA ANALISI DI INTERAZIONE  
TERRENO-PALI-STRUTTURA**

**IN SUBORDINE:**

**SLU E SLE DEL SOLO GRUPPO DI PALI**

## **VERIFICHE (SLU)**

### **GEOTECNICHE**

- **Carico limite palificata soggetta a carichi verticali**
- **Carico limite palificata soggetta a carichi orizzontali**
- **Carico limite palificata soggetta a carichi verticali di trazione**
- **Stabilità globale**

### **STRUTTURALI**

- **Resistenza strutturale dei pali**
- **Resistenza della struttura di collegamento**



# **STATO LIMITE ULTIMO**

## **$E_d \leq R_d$ (Norme Tecniche, 2008)**

### **Metodi per valutare $R_d$**

- 1. Prove di carico statico di progetto su pali pilota**
- 2. Metodi analitici (resistenza del terreno da prove in sito o in laboratorio) o relazioni empiriche con prove in sito**
- 3. Prove dinamiche di progetto eseguite su pali pilota**

# STATO LIMITE ULTIMO

## $E_d \leq R_d$ (DM 15.9.05)

### 1) $R_d$ da metodi analitici

$$R_{c,k} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}; \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\} \quad R_{t,k} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{t,cal})_{media}}{\xi_3}; \frac{(R_{t,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

### 2) $R_d$ da prove di carico

$$R_{c,k} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,mis})_{media}}{\xi_1}; \frac{(R_{c,mis})_{min}}{\xi_2} \right\} \quad R_{t,k} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{t,mis})_{media}}{\xi_1}; \frac{(R_{c,mis})_{min}}{\xi_2} \right\}$$

$$R_d = R_k / g_R$$

## **STATO LIMITE ULTIMO**

### **Coefficienti di riduzione per le resistenze misurate**

	Numero di prove di carico				
	1	2	3	4	$\geq 5$
$\xi_1$	1.40	1.30	1.20	1.10	1.00
$\xi_2$	1.40	1.20	1.05	1.00	1.00

### **Coefficienti di riduzione per le resistenze calcolate**

	Numero di verticali indagate						
	1	2	3	4	5	7	10
$\xi_3$	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
$\xi_4$	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

### **Coefficienti per le resistenze misurate da prove dinamiche**

	Numero di prove di carico					
	$\geq 2$	$\geq 5$	$\geq 10$	$\geq 15$	$\geq 20$	
$\xi_5$	1.60	1.50	1.45	1.42	1.40	
$\xi_6$	1.50	1.35	1.30	1.25	1.25	



## STATO LIMITE ULTIMO

### Coefficienti parziali per le resistenze

Resistenza	Simbolo [ $\gamma_R$ ]	Infissi	Trivellati	CFA
		R1/R2/R3	R1/R2/R3	R1/R2/R3
Punta	$\gamma_b$	<b>1.00/1.45/1.15</b>	<b>1.00/1.70/1.35</b>	<b>1.00/1.60/1.30</b>
Laterale (C)	$\gamma_s$	<b>1.00/1.45/1.15</b>	<b>1.00/1.45/1.15</b>	<b>1.00/1.45/1.15</b>
Totale (C)	$\gamma_t$	<b>1.00/1.45/1.15</b>	<b>1.00/1.60/1.30</b>	<b>1.00/1.55/1.25</b>
Laterale (T)	$\gamma_{st}$	<b>1.00/1.60/1.25</b>	<b>1.00/1.60/1.25</b>	<b>1.00/1.60/1.25</b>

## STATO LIMITE ULTIMO

**I pali devono resistere a:**

- **forze inerziali**
- **forze cinematiche (sottosuolo tipo D o peggiori con contrasti di rigidezza e  $a_g > 0.25g$ )**

# **STATO LIMITE DI ESERCIZIO**

$$E_d \leq C_d$$

**Eccessivi cedimenti o sollevamenti**

**Eccessivi spostamenti trasversali**

**Requisiti prestazionali della struttura in elevazione**

**Mobilizzazione delle resistenze della base e del fusto**

# STATO LIMITE DI ESERCIZIO

$$E_d \leq C_d$$

Combinazione di carico rara o caratteristica

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Comb. di carico quasi permanente

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

## Coefficienti di combinazione

Azione	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
Edifici di abitazione	0.7	0.5	0.3
Uffici	0.7	0.5	0.3
Sale convegni	0.7	0.7	0.6
Edifici commerciali	0.7	0.7	0.6
Depositi	1.0	0.9	0.8