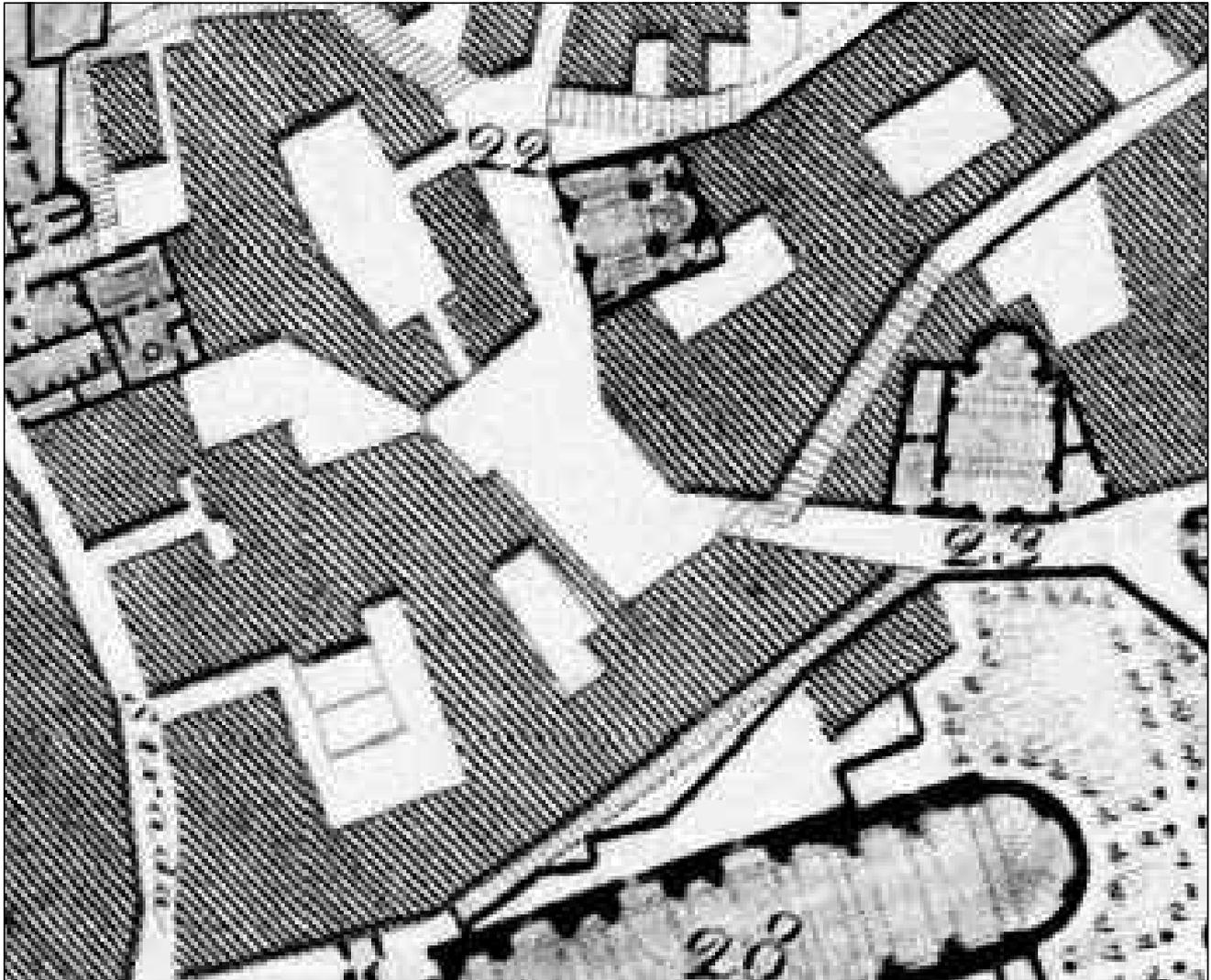


# COMUNE DI ANCONA

DIREZIONE LL.PP e PROGRAMMAZIONE - GRANDI OPERE  
RIQUALIFICAZIONE URBANA - SPORT



riqualificazione urbana ambito  
VIA PIZZECOLLI - VIA BIRARELLI

## PROGETTO ESECUTIVO strutture

dirigente : ing. Stefano Capannelli  
responsabile del procedimento : arch. Patrizia Piatteletti

progetto architettonico:  
arch. Patrizia Piatteletti UTC  
ing. Riccardo Raccosta UTC

progetto strutturale:  
ing. Roberto Giacchetti

collaboratori:  
geom. Danilo Manzotti UTC  
geom. Rocco De Sanctis UTC  
geom. Umberto Montesi UTC  
ing. Diego Macchione UTC  
geom. Stefano Mancinelli UTC

coordinatore sicurezza:  
ing. Alessia Montucchiari

### Elaborato: ST.RS.04

### Relazione geotecnica

**Ing. Roberto Giacchetti**

**Ingegnere Civile**

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

## **COMUNE DI ANCONA**

**REALIZZAZIONE DI UNA SCALINATA PUBBLICA DI COLLEGAMENTO FRA  
VIA PIZZECOLLI E LARGO DI PORTA CIPRIANA/VIA BIRARELLI**

Committente: **COMUNE DI ANCONA**-Direzione Lavori Pubblici, Programmazione,  
Grandi Opere, Riqualificazione Urbana, Sport



## **RELAZIONE GEOTECNICA**

(02 Dicembre 2019)

Il Progettista strutturale

**Ing. Roberto Giacchetti**

Ordine degli Ingegneri della provincia di  
ANCONA  
**Dott. Ing. Roberto GIACCHETTI**  
A 535  
Ingegneria Civile e Ambientale,  
Industriale e dell'Informazione

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

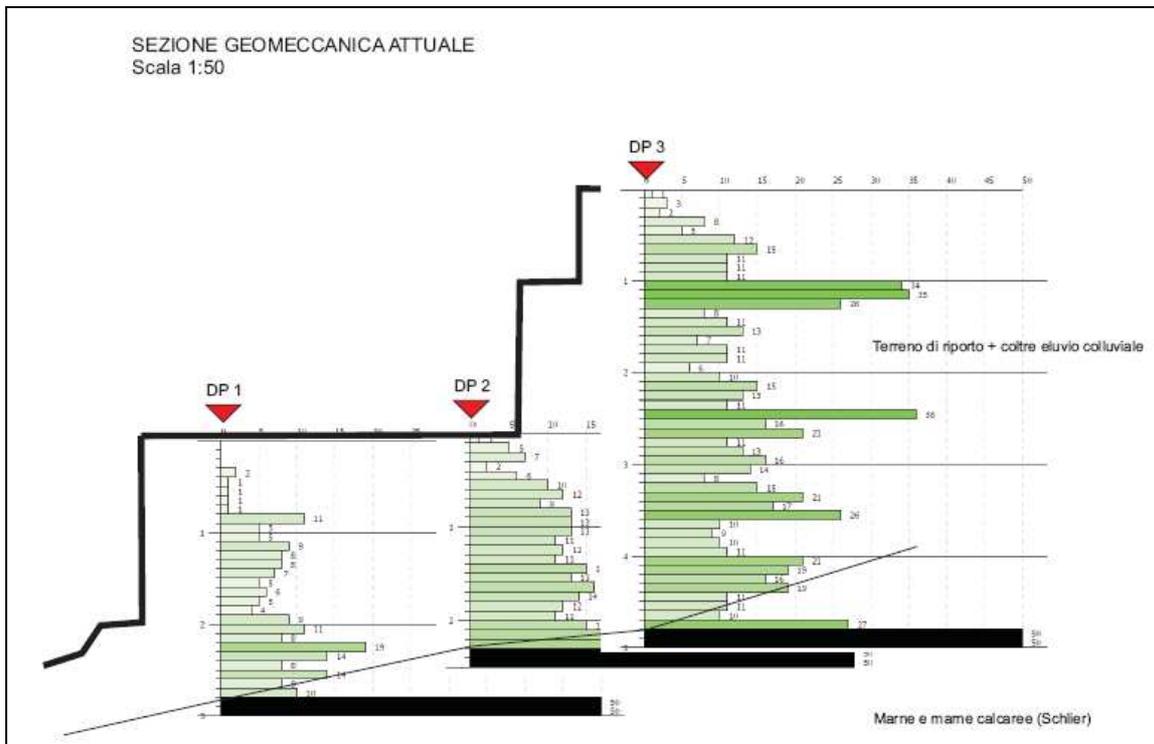
[robertogiacchetti@libero.it](mailto:robertogiacchetti@libero.it) - [roberto.giacchetti@ingpec.eu](mailto:roberto.giacchetti@ingpec.eu)

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448



**Ing. Roberto Giacchetti**  
**Ingegnere Civile**

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535



*Figura n. 2 - Profondità della formazione in posto rilevata*

Non si hanno, quindi, informazioni sulla possibilità o meno che, spostandosi verso monte, le marne si trovino a quote altimetriche maggiori; pertanto, a titolo cautelativo, nel progetto strutturale si è ipotizzato che la formazione sia alla medesima profondità sull'intera area.

Al disopra della formazione è stata rilevata la presenza di terreno di riporto ed una coltre eluvio-colluviale con scarse capacità portanti.

Le indagini in situ non hanno rilevato la presenza di acquiferi permanenti.

L'elaborazione delle prove penetrometriche sulle tre sezioni verticali indagate ha condotto alla valutazione dei parametri geotecnici consegnati nella tabella n. 1.

Per quanto riguarda la categoria del suolo di sedime, considerata la particolare destinazione d'uso della costruzione, non è stato ritenuto necessario eseguire un'indagine finalizzata a determinare la risposta sismica locale, ma è stata eseguita un'indagine HVSR con l'impiego del tromino.

L'elaborazione dei risultati ha consentito di stabilire che la categoria del suolo è di tipo "B", Considerata la pendenza media dell'area interessata dalla costruzione la categoria topografica è stata fissata di tipo "T2".

**LIVELLO 1 TERRENO DI RIPORTO + COLTRE ELUVIO COLLUVIALE**

$$Y = 1.86 \text{ T/m}^3$$

$$\Phi = 24^\circ - 28^\circ \text{ (angolo di attrito interno del terreno)}$$

$$C_u = 0.50 - 0.60 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (Coesione non drenata)}$$

$$E_{ed} = 29.0 - 34.0 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (modulo edometrico)}$$

**LIVELLO 2 MARNE E MARNE CALCAREE DELLO SCHLIER**

$$Y = 2.14 \text{ T/m}^3$$

$$\Phi = 23^\circ \text{ (angolo di attrito interno del terreno)}$$

$$C' = 0.50 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (coesione drenata)}$$

$$C_u = 3.80 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (Coesione non drenata)}$$

$$E_{ed} = 183.0 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (modulo edometrico)}$$

*Tabella n. 1 - Valutazione dei parametri geotecnici di interesse*

Come si evince dalla relazione illustrativa, la scalinata si sviluppa attraverso cinque "sistemi" strutturali di cui i primi quattro strutturalmente interconnessi attraverso le platee di fondazione e/o i pianerottoli. Essi possono essere definiti dalle quote di inizio e fine percorso:

- sistema 1 tra quota +0,95 e quota +3,60;
- sistema 2 tra quota +3,60 e quota +5,66;
- sistema 3 tra quota +5,66 e quota +8,79;
- sistema 4 tra quota +8,79 e quota +12,01;
- sistema 5 tra quota +12,01 e quota +18,97.

I primi quattro sistemi strutturali sono fondati su altrettante platee, aventi spessore pari a 40 cm (incluso lo strato di sottofondo), il cui intradosso è posto a quote differenti: +0,55, +3,20, +5,26, +8,39. Il quinto sistema è costituito da una scala prefabbricata con pilastro centrale in c.a. che fonda su un plinto.

Considerato che la formazione marnosa è stata ipotizzata alla quota costante +0,80, si è deciso di impostare la prima platea (a quota +0,55) direttamente sullo Schlier che, come si è visto precedentemente, ha ottime capacità portanti.

Invece, per quanto riguarda le altre platee ed il plinto collocati alle quote superiori, questi saranno fondati tutti su micropali aventi diametro 200 mm la cui lunghezza sarà variabile in funzione della posizione delle platee stesse.

**Ing. Roberto Giacchetti**

**Ingegnere Civile**

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

Tutti i micropali saranno intestati nella formazione marnosa fino ad una profondità di infissione pari a circa 2,40 m e saranno provvisti di valvole per l'iniezione ripetuta negli ultimi sei metri fino a fondo foro.

Tenuto conto delle quote di imposta delle platee e del plinto, delle azioni gravanti sulle singole platee e sul plinto e della profondità della formazione, il numero dei micropali e la relativa lunghezza per ciascuna delle fondazione è come segue:

- platea a quota intradosso +3,20: 10 micropali  $\phi$  200 mm L= 7,00 m;
- platea a quota intradosso +5,26: 15 micropali  $\phi$  200 mm L= 9,00 m;
- platea a quota intradosso +8,39: 17 micropali  $\phi$  200 mm L= 11,00 m;
- plinto a quota +18,21: 8 micropali  $\phi$  200 mm L= 14,00 m

Tutti i micropali sono provvisti di armatura tubolare in acciaio  $\phi_{est}$ = 144,3 mm e spessore 8 mm.

L'impiego dei pali di piccolo diametro si è reso necessario a causa dell'impossibilità di realizzare pali trivellati di medio diametro che richiedono l'uso di macchine che non possono essere operative nell'area di cantiere interessata dalla costruzione.

La struttura portante delle rampe e dei pianerottoli è costituita da setti verticali che spiccano dalle platee di fondazione e si sviluppano in direzione ortogonale al pendio.

I setti che sono collocati in corrispondenza dei salti di livello hanno la duplice funzione di muri di sostegno e di pareti portanti rampe e pianerottoli; i rimanenti setti hanno esclusivamente funzione portante.

I parametri geotecnici indicati nella tabella n. 1 sono stati impiegati per il calcolo analitico della portanza limite dei micropali, allo SLU-GEO e nel calcolo delle spinte attive e sismiche agenti a tergo dei setti che hanno funzione anche di sostegno delle terre. Inoltre sono stati utilizzati per la verifica di sicurezza del complesso terreno/platea a quota +0,95.

L'area interessata dall'intervento è geolocalizzata dalle seguenti coordinate:

Longitudine Est: 13,30420°

Latitudine Nord: 43,37190°

## **2. Calcolo della portanza dei micropali (SLU-GEO)**

Il calcolo della portanza dei micropali è stato svolto adottando l'approccio 2 (A1+M1+R3) in condizioni drenate. Nella tabella n. 2 sono consegnati i parametri geotecnici di interesse, fattorizzati. La tabella n. 3 mostra invece i valori dei coefficienti di portanza secondo Terzaghi.

Sulla base dei valori che si leggono nelle tabelle n. 2 e n. 3 è stato eseguito il calcolo della portanza limite per ciascun tipo di micropalo.

Via Cardeto, 64 - 60121 Ancona - Tel. + Fax 071206109 - cell. 3478007068

5

[robertogiacchetti@libero.it](mailto:robertogiacchetti@libero.it) - [roberto.giacchetti@ingpec.eu](mailto:roberto.giacchetti@ingpec.eu)

C.F. GCC RRT 51D18 A271P - P.IVA 02063130427 - IBAN: IT 85 D032 9601 6010 0006 4307 448

**Ing. Roberto Giacchetti**  
**Ingegnere Civile**

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

I valori di portanza sia in compressione sia in trazione sono consegnati nelle tabelle dalla n. 4 alla n. 7.

$\phi_k$ (°)	$\tan(\phi)$	M1		$\phi_d$ (°)	$c_k$ (daN/cm <sup>2</sup> )	M1	
		$\gamma$	$\tan(\phi)/\gamma$			$\gamma$	$c_d$ (daN/cm <sup>2</sup> )
26	0,487733	1	0,487733	26,00	0	1	0
26	0,487733	1	0,487733	26,00	0	1	0
23	0,424475	1	0,424475	23,00	0,5	1	0,5
23	0,424475	1	0,424475	23,00	0,5	1	0,5
23	0,424475	1	0,424475	23,00	0,5	1	0,5

*Tabella n. 2 - Parametrici geotecnici fattorizzati per il calcolo della portanza limite*

Strato	COND. DRENATE			
	$\phi_d$ (°)	$N_c$	$N_q$	$c_d$ (daN/cm <sup>2</sup> )
0 - Riporto stabilizzato	26,00	21,04	11,11	0,00
1 - Depositi eluvio colluviali	26,00	21,04	11,11	0,00
2 - Marne e marne calcaree	23,00	17,29	8,22	0,50
3 - Marne e marne calcaree	23,00	17,29	8,22	0,50
4 - Marne e marne calcaree	23,00	17,29	8,22	0,50

*Tabella n. 3 - Coefficienti di portanza secondo Terzaghi*

**Ing. Roberto Giacchetti**  
**Ingegnere Civile**

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

CALCOLO DELLA PORTANZA LIMITE DI UN PALO IN TERMINI DI TENSIONI TOTALI - CONDIZIONI DRENATE											
Geometria del palo											
Strato	$\Phi$	Coeff. esp.	Tipo	$\Phi$ bulbo	Perimetro	Angolo	$A_p$	Attrito neg.			
	(cm)		iniezione	(cm)	(cm)	(°)	(cm <sup>2</sup> )				
0 - Riperto stabilizzato	20	1	IGU	20	63	0	314	NO			
1 - Depositi eluvio colluviali	20	1,3	IRS	26	82	0	531	NO			
2 - Marne e marne calcaree	20	1,3	IRS	26	82	0	531	NO			
3 - Marne e marne calcaree	20	1,3	IRS	26	82	0	531	NO			
4 - Marne e marne calcaree	20	1,3	IRS	26	82	0	531	NO			
<b>Caratt. Terreno nel tratto d'infissione</b>											
Strato n.	h	$\gamma$	K	$\delta$	tan $\delta$	$\Delta h$	$\sigma_i$	$\sigma_f$	$\sigma_{med}$	$\sigma_{med} \cdot \Delta h$	$K \cdot \tan \delta \cdot \sigma_{med} \cdot \Delta h$
	(cm)	(daN/m <sup>3</sup> )		(°)		(cm)	(daN/cm <sup>2</sup> )	(daN/cm <sup>2</sup> )	(daN/cm <sup>2</sup> )	(daN/cm)	(daN/cm)
0 - Riperto stabilizzato	0	1860	0,562	26,00	0,488	0	0	0	0,00	0,00	0,00
1 - Depositi eluvio colluviali	265	1860	0,562	26,00	0,488	265	0	0,49	0,25	65,31	17,89
2 - Marne e marne calcaree	145	2140	0,609	23,00	0,424	145	0,49	0,8032	0,65	93,97	24,30
3 - Marne e marne calcaree	145	2140	0,609	23,00	0,424	145	0,80	0,97	0,89	128,45	33,22
4 - Marne e marne calcaree	145	2140	0,609	23,00	0,424	145	0,97	1,28	1,12	162,93	42,14
<b>Lunghezza palo</b>	<b>700</b>										
Incognite											
Portanza per punta	$Q_{pu} =$	$A (\gamma H N_{qu} + c_u N_{cu})$		in condizioni non drenate $\phi = 0$							
<b>Portanza per punta</b>	$Q_p =$	$A (\gamma H N_q + c N_c)$		in condizioni drenate $\phi > 0$							
<b>Portanza laterale</b>	$Q_a =$	$\sum \alpha \cdot c_u (b+h)^2 \Delta h$									
<b>SLU GEO - PORTANZA A COMPRESIONE IN CONDIZIONI DRENATE</b>											
	$R_{c,cal}$	$\xi_3$	$R_{ck}$	R3	$R_{cd}$						
	daN		daN		daN						
$Q_p$	10808	1,5	7205	1,35	5337						
$Q_a$	9601	1,5	6401	1,15	5566						
Portanza limite totale $R_d$					<b>10903</b>						
<b>SLU GEO - PORTANZA A TRAZIONE IN CONDIZIONI DRENATE</b>											
	$R_{t,cal}$	$\xi_3$	$R_{tk}$	R3	$R_{td}$						
	daN		daN		daN						
$Q_a$	9601	1,5	6401	1,25	5121						
Portanza limite totale $R_{t,d}$					<b>5121</b>						

**Tabella n. 4 - Calcolo della portanza del micropalo profondità 7,00 m**

**Ing. Roberto Giacchetti**  
**Ingegnere Civile**

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

CALCOLO DELLA PORTANZA LIMITE DI UN PALO IN TERMINI DI TENSIONI TOTALI - CONDIZIONI DRENATE											
Geometria del palo											
Strato	$\Phi$	Coeff. esp.	Tipo	$\Phi$ bulbo	Perimetro	Angolo	$A_p$	Attrito neg.			
	(cm)		iniezione	(cm)	(cm)	(°)	(cm <sup>2</sup> )				
0 - Riporto stabilizzato	20	1	IGU	20	63	0	314	NO			
1 - Depositi eluvio-colluviali	20	1	IGU	20	63	0	314	NO			
2 - Marne e marne calcaree	20	1,3	IRS	26	82	0	531	NO			
3 - Marne e marne calcaree	20	1,3	IRS	26	82	0	531	NO			
4 - Marne e marne calcaree	20	1,3	IRS	26	82	0	531	NO			
<b>Caratt. Terreno nel tratto d'infissione</b>											
Strato n.	h	$\gamma$	K	$\delta$	tan $\delta$	$\Delta h$	$\sigma_i$	$\sigma_f$	$\sigma_{med}$	$\sigma_{med} \cdot \Delta h$	$K \cdot \tan \delta \cdot \sigma_{med} \cdot \Delta h$
	(cm)	(daN/m <sup>3</sup> )		(°)		(cm)	(daN/cm <sup>2</sup> )	(daN/cm <sup>2</sup> )	(daN/cm <sup>2</sup> )	(daN/cm)	(daN/cm)
0 - Riporto stabilizzato	100	1860	0,562	26,00	0,488	100	0	0,186	0,09	9,30	0,00
1 - Depositi eluvio-colluviali	371	1860	0,562	26,00	0,488	371	0,186	0,88	0,53	197,01	53,97
2 - Marne e marne calcaree	143	2140	0,609	23,00	0,424	143	0,88	1,18208	1,03	147,16	38,06
3 - Marne e marne calcaree	143	2140	0,609	23,00	0,424	143	1,18	1,35	1,26	180,69	46,73
4 - Marne e marne calcaree	143	2140	0,609	23,00	0,424	143	1,35	1,65	1,50	214,23	55,40
<b>Lunghezza palo</b>	<b>900</b>										
Incognite											
Portanza per punta	$Q_{pu} =$	$A (\gamma H N_{qu} + c_u N_{cu})$		in condizioni non drenate $\phi = 0$							
<b>Portanza per punta</b>	$Q_p =$	$A (\gamma H N_q + c N_c)$		in condizioni drenate $\phi > 0$							
<b>Portanza laterale</b>	$Q_a =$	$\sum \alpha \cdot c_u (b+h)^2 \Delta h$									
<b>SLU GEO - PORTANZA A COMPRESIONE IN CONDIZIONI DRENATE</b>											
	$R_{c,cal}$	$\xi_3$	$R_{ck}$	R3	$R_{cd}$						
	daN		daN		daN						
$Q_p$	12425	1,5	8283	1,35	6136						
$Q_a$	14842	1,5	9895	1,15	8604						
Portanza limite totale $R_d$					<b>14740</b>						
<b>SLU GEO - PORTANZA A TRAZIONE IN CONDIZIONI DRENATE</b>											
	$R_{t,cal}$	$\xi_3$	$R_{tk}$	R3	$R_{td}$						
	daN		daN		daN						
$Q_a$	14842	1,5	9895	1,25	7916						
Portanza limite totale $R_{t,d}$					<b>7916</b>						

**Tabella n. 5 - Calcolo della portanza del micropalo profondità 9,00 m**

**Ing. Roberto Giacchetti**  
**Ingegnere Civile**

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

CALCOLO DELLA PORTANZA LIMITE DI UN PALO IN TERMINI DI TENSIONI TOTALI - CONDIZIONI DRENATE											
Geometria del palo											
Strato	$\Phi$	Coeff. esp.	Tipo	$\Phi$ bulbo	Perimetro	Angolo	$A_p$	Attrito neg.			
	(cm)		iniezione	(cm)	(cm)	(°)	(cm <sup>2</sup> )				
0 - Riperto stabilizzato	20	1	IGU	20	63	0	314	NO			
1 - Depositi eluvio-colluviali	20	1	IGU	20	63	0	314	NO			
2 - Marne e marne calcaree	20	1,3	IRS	26	82	0	531	NO			
3 - Marne e marne calcaree	20	1,3	IRS	26	82	0	531	NO			
4 - Marne e marne calcaree	20	1,3	IRS	26	82	0	531	NO			
<b>Caratt. Terreno nel tratto d'infissione</b>											
Strato n.	h	$\gamma$	K	$\delta$	$\tan\delta$	$\Delta h$	$\sigma_i$	$\sigma_f$	$\sigma_{med}$	$\sigma_{med} \cdot \Delta h$	$K \cdot \tan\delta \cdot \sigma_{med} \cdot \Delta h$
	(cm)	(daN/m <sup>3</sup> )		(°)		(cm)	(daN/cm <sup>2</sup> )	(daN/cm <sup>2</sup> )	(daN/cm <sup>2</sup> )	(daN/cm)	(daN/cm)
0 - Riperto stabilizzato	100	1860	0,562	26,00	0,488	100	0	0,186	0,09	9,30	0,00
1 - Depositi eluvio-colluviali	684	1860	0,562	26,00	0,488	684	0,186	1,46	0,82	562,33	154,04
2 - Marne e marne calcaree	105	2140	0,609	23,00	0,424	105	1,46	1,68294	1,57	164,91	42,65
3 - Marne e marne calcaree	105	2140	0,609	23,00	0,424	105	1,68	1,80	1,74	182,99	47,33
4 - Marne e marne calcaree	106	2140	0,609	23,00	0,424	106	1,80	2,03	1,92	203,10	52,53
<b>Lunghezza palo</b>	<b>1100</b>										
Incognite											
Portanza per punta	$Q_{pu} =$	$A (\gamma H N_{qu} + c_u N_{cu})$		in condizioni non drenate $\phi = 0$							
<b>Portanza per punta</b>	$Q_p =$	$A (\gamma H N_q + c N_c)$		in condizioni drenate $\phi > 0$							
<b>Portanza laterale</b>	$Q_a =$	$\sum \alpha \cdot c_u (b+h)^2 \Delta h$									
<b>SLU GEO - PORTANZA A COMPRESIONE IN CONDIZIONI DRENATE</b>											
	$R_{c,cal}$	$\xi_3$	$R_{ck}$	R3	$R_{cd}$						
	daN		daN		daN						
$Q_p$	13911	1,5	9274	1,35	6870						
$Q_a$	21318	1,5	14212	1,15	12358						
Portanza limite totale $R_d$					<b>19228</b>						
<b>SLU GEO - PORTANZA A TRAZIONE IN CONDIZIONI DRENATE</b>											
	$R_{t,cal}$	$\xi_3$	$R_{tk}$	R3	$R_{td}$						
	daN		daN		daN						
$Q_a$	21318	1,5	14212	1,25	11370						
Portanza limite totale $R_{t,d}$					<b>11370</b>						

**Tabella n. 6 - Calcolo della portanza del micropalo profondità 11,00 m**

**Ing. Roberto Giacchetti**  
**Ingegnere Civile**

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona al n. 535

CALCOLO DELLA PORTANZA LIMITE DI UN PALO IN TERMINI DI TENSIONI TOTALI - CONDIZIONI DRENATE											
Geometria del palo											
Strato	$\Phi$	Coeff. esp.	Tipo	$\Phi$ bulbo	Perimetro	Angolo	$A_p$	Attrito neg.			
	(cm)		iniezione	(cm)	(cm)	(°)	(cm <sup>2</sup> )				
0 - Riporto stabilizzato	20	1	IGU	20	63	0	314	NO			
1 - Depositi eluvio-colluviali	20	1	IGU	20	63	0	314	NO			
2 - Marne e marne calcaree	20	1,3	IRS	26	82	0	531	NO			
3 - Marne e marne calcaree	20	1,3	IRS	26	82	0	531	NO			
4 - Marne e marne calcaree	20	1,3	IRS	26	82	0	531	NO			
Caratt. Terreno nel tratto d'infissione											
Strato n.	h	$\gamma$	K	$\delta$	$\tan\delta$	$\Delta h$	$\sigma_i$	$\sigma_f$	$\sigma_{med}$	$\sigma_{med} \cdot \Delta h$	$K \cdot \tan\delta \cdot \sigma_{med} \cdot \Delta h$
	(cm)	(daN/m <sup>3</sup> )		(°)		(cm)	(daN/cm <sup>2</sup> )	(daN/cm <sup>2</sup> )	(daN/cm <sup>2</sup> )	(daN/cm)	(daN/cm)
0 - Riporto stabilizzato	100	1860	0,562	26,00	0,488	100	0	0,186	0,09	9,30	0,00
1 - Depositi eluvio-colluviali	1006	1860	0,562	26,00	0,488	1006	0,186	2,06	1,12	1128,31	309,07
2 - Marne e marne calcaree	98	2140	0,609	23,00	0,424	98	2,06	2,26688	2,16	211,88	54,80
3 - Marne e marne calcaree	98	2140	0,609	23,00	0,424	98	2,27	2,38	2,32	227,63	58,87
4 - Marne e marne calcaree	98	2140	0,609	23,00	0,424	98	2,38	2,59	2,48	243,38	62,94
<b>Lunghezza palo</b>	<b>1400</b>										
Incognite											
Portanza per punta	$Q_{pu} =$	$A (\gamma H N_{qu} + c_u N_{cu})$		in condizioni non drenate $\phi = 0$							
<b>Portanza per punta</b>	$Q_p =$	$A (\gamma H N_q + c N_c)$		in condizioni drenate $\phi > 0$							
<b>Portanza laterale</b>	$Q_a =$	$\sum \alpha \cdot c_u (b+h)^2 \Delta h$									
SLU GEO - PORTANZA A COMPRESIONE IN CONDIZIONI DRENATE											
	$R_{c,cal}$	$\xi_3$	$R_{ck}$	R3	$R_{cd}$						
	daN		daN		daN						
$Q_p$	16321	1,5	10880	1,35	8060						
$Q_a$	33845	1,5	22563	1,15	19620						
Portanza limite totale $R_d$					<b>27680</b>						
SLU GEO - PORTANZA A TRAZIONE IN CONDIZIONI DRENATE											
	$R_{t,cal}$	$\xi_3$	$R_{tk}$	R3	$R_{td}$						
	daN		daN		daN						
$Q_a$	33845	1,5	22563	1,25	18051						
Portanza limite totale $R_{t,d}$					<b>18051</b>						

**Tabella n. 7 - Calcolo della portanza del micropalo profondità 14,00 m**

### 3. Verifica di sicurezza della platea a quota +0,55

La pressione media esercitata dalla platea sul terreno allo Stato Limite Ultimo risulta uguale a 0,344 daN/cm<sup>2</sup>. Dalla relazione geologica emerge che il valore della pressione ammissibile sulla formazione è di almeno un ordine di grandezza maggiore di quella ottenuta dai calcoli. Pertanto la verifica di sicurezza della fondazione è soddisfatta,

Il Progettista strutturale  
Ing. Roberto Giacchetti

Ordine degli Ingegneri della provincia di ANCONA <b>Dott. Ing. Roberto GIACCHETTI</b> A 535 Ingegneria Civile e Ambientale, Industriale e dell'Informazione
--

*R. Giacchetti*