STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

BORGHI DOTT. MARCO

INDAGINE GEOLOGICO–TECNICA PRELIMINARE
LA REALIZZAZIONE DEL PIANO DI LOTTIZZAZIONE n° 28
STRADA CONSORZIALE SARONNINO - ORIGGIO (VA)

Lotto: 10B - 13

Relazione geotecnica a cura di : Dott. Geologo Marco Borghi

Ottobre 2008

INDICE

1. **PREMESSA**
2. **INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO**
3. **CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SOTTOSUOLO**
4. **CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE E DEI CEDIMENTI**
5. **RIASSUNTO**

IN APPENDICE:

Caratteristiche tecniche attrezzatura utilizzata

Grafici prove penetrometriche DPSH

FIG 1 Ubicazione area d'intervento

FIG 2 Ubicazione prove penetrometriche

1. PREMESSA

Su incarico della committenza, nel mese di Settembre 2008 è stata eseguita un'indagine geologico–tecnica inerente la realizzazione del piano di lottizzazione P.L. 28 – strada consorziale Saronnino ad Origgio (VA).
L'indagine geognostica effettuata è consistita nell'esecuzione di n° 11 prove penetrometriche dinamiche continue (ubicate come in fig.2).
L'indagine è stata eseguita ai sensi del D.M. 11.03.88 e secondo quanto prescritto dallo studio geologico di supporto al PRG - PGT (ex L.R. 41/97 - L.R. 12/05).

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO

L'area di indagine è collocata nell'ambito della pianura lombarda ad una quota di circa 200 m s.l.m.
La geologia di questo settore della pianura è caratterizzata dalla presenza di depositi fluvioglaciali del Diluvium recente di natura sabbioso-ghiaiosa ammantati da una coltre di alterazione pedologica di spessore esiguo.
Nei fori di sondaggio non si è rilevata la presenza di acqua di falda sino alla profondità massima raggiunta (15 metri dal piano campagna). Tale misura non costituisce un valore fisso nel tempo in quanto soggetta ad oscillazioni in dipendenza di fattori esterni quali precipitazioni, irrigazioni, prelievi, ecc.

3. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SOTTOSUOLO

Sono state eseguite, a partire dal piano campagna esistente, n° 11 prove penetrometriche continue (fig. 2).
Si è riscontrata una buona correlazione fra i valori delle varie prove SCPT. In linea generale i valori iniziano ad essere "discreti" a partire da circa 1 metro di profondità e buoni a partire da circa 6 metri di profondità.
Nella tab.1 vengono riportati i parametri del modello geotecnico utilizzato per il calcolo della capacità portante ammissibile, modello desunto dalle prove eseguite.

La relazione utilizzata per il calcolo dell'angolo d'attrito deriva da Peck. Per la valutazione della densità relativa si è utilizzata la relazione di Gibbs e Holtz. Il calcolo del modulo di deformazione E deriva da Denver. La valutazione dello stato di addensamento deriva dalle classificazioni AGI (1977).

PARAMETRI MODELLO GEOTECNICO:							
da (m)	A (m)	Coesione cu (kPa)	angolo d'attrito Phi (°)	Densità relativa DR (%)	Modulo E (Mpa)	Peso di Volume (kN/mc)	Stratigrafia ipotizzata*
0	1,0		25	40	10	16	orizzonte di alterazione superficiale
1,0	6,0		29	50	20	18	"mista" da sciolta a poco addensata
6,0	> 15		31	60	25	20	"mista" da moderatamente a molto addensata

Tab.1

*: si ricorda che le prove penetrometriche dinamiche determinano lo stato di addensamento o consistenza degli orizzonti investigati e non la loro stratigrafia.

4. CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE E DEI CEDIMENTI

Si è calcolata la capacità portante ammissibile di fondazioni superficiali appoggiate, rispetto al piano piazzale attuale, a circa 1,5 metri di profondità.

Per il calcolo della capacità portante ammissibile si è utilizzata la formula di Brinch-Hansen. Essa è la seguente:

per $\phi = 0$

$$qult = 5{,}14*c*(1 + s_c + d_c - i_c - b_c - g_c) + \gamma 1*Df$$

per $\phi > 0$

$$qult = c*N_c*i_c*s_c*g_c*d_c*b_c+\gamma 1*Df*N_q*s_q*d_q*i_q*g_q*b_q+0{,}5*\gamma 2*B*N_\gamma*s_\gamma*d_\gamma*i_\gamma *b_\gamma*g_\gamma$$

dove:

qult = capacità portante limite

qamm = capacità portante di esercizio o ammissibile = qult/Fattore sicurezza

Fs = Fattore di sicurezza. Viene utilizzato il valore minimo ammesso dalla normativa pari a 3

c = coesione

ϕ = angolo di resistenza al taglio

$\gamma 1$ = peso di volume sopra il piano di posa

$\gamma 2$ = peso di volume efficace sotto il piano di posa

B = larghezza della fondazione

L = lunghezza della fondazione

Df = approfondimento della fondazione rispetto allo scavo di sbancamento generale o spessore del rinterro ai lati della fondazione (nel calcolo viene usato 0,6 metri)

N_C, N_q, N_γ = fattori di portanza, funzione dell'angolo di attrito del terreno ϕ

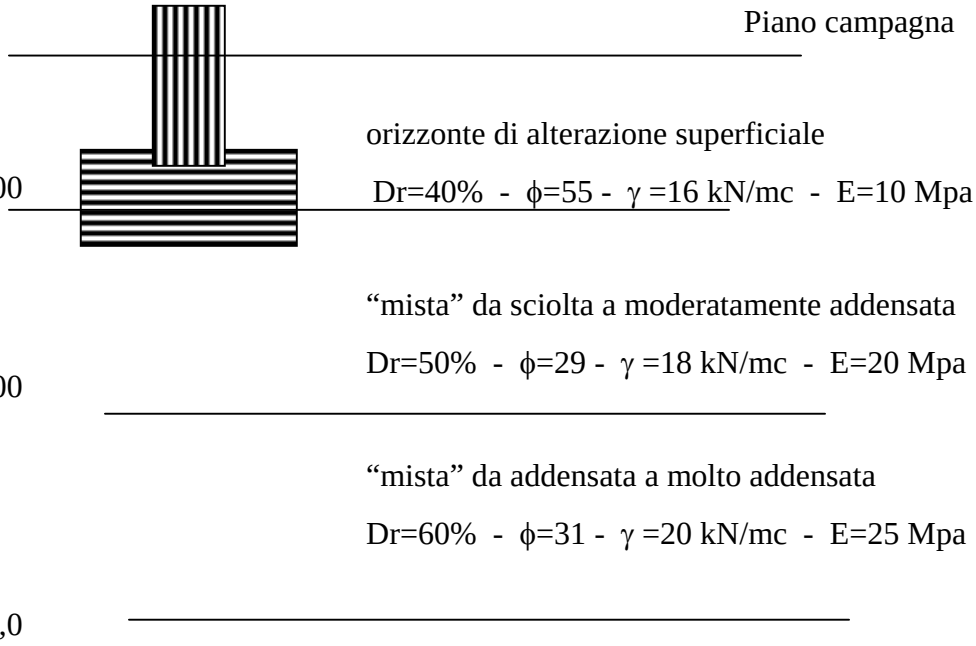
s_C, s_q, s_γ = fattori correttivi per la forma della fondazione, dipendono da B, L e ϕ

d_C, d_q, d_γ = fattori correttivi per la profondità di posa, dipendono da B, D e ϕ

i_C, i_q, i_γ = fattori correttivi per l'inclinazione del carico

b_C, b_q, b_γ = fattori correttivi per la base ruotata

g_C, g_q, g_γ = fattori correttivi per fondazioni su pendio



I parametri geotecnici utilizzati nel calcolo sono quelli riportati nella figura precedente e provengono dai valori illustrati in tab.1.

I valori di capacità portante ammissibile compaiono in tab.2.

Capacità portante ultima e ammissibile del terreno per fondazioni a trave di larghezza B ed a plinto di dimensioni B*L appoggiate a circa –1,5 metri rispetto al piano campagna attuale:													
profondità metri	B metri	qult kg/cmq	**qamm kg/cmq**	cedimento immediato (Burland & Burbridge) in centimetri in corrispondenza delle prove:								K Winkler kg/cmc (Terzaghi1955)	K Winkler kg/cmc (Bowles1982)
				P1	P2	P3	P5	P6	P9	P10	P11		
1,50	0,50	3,45	**1,15**	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,5	0,5	0,6	0,64	2,44
1,50	1,00	3,90	**1,30**	1,2	0,7	1,1	1,5	1,3	1,0	1,1	1,5	0,42	1,95
1,50	1,50	4,65	**1,55**	1,6	0,9	1,8	2,2	2,0	1,6	1,8	2,1	0,36	1,61
1,50	2,00	5,25	**1,75**	2,3	1,2	2,3	2,3	2,5	2,1	2,6	3,0	0,33	1,41
	B*L metri												
1,50	1,0*1,0	4,20	**1,40**	1,2	0,7	0,8	1,2	1,1	0,9	0,9	1,1	0,42	1,95
1,50	1,5*1,5	4,65	**1,55**	1,3	0,7	1,2	1,7	1,6	1,2	1,4	1,6	0,36	1,61
1,50	2,0*2,0	5,10	**1,70**	1,8	0,7	1,8	1,8	2,0	1,7	2,1	2,3	0,33	1,41
1,50	2,5*2,5	5,40	**1,80**	2,2	1,3	1,9	1,7	2,2	2,3	2,5	3,0	0,31	1,30
1,50	3,0*3,0	5,70	**1,90**	2,8	1,7	2,1	2,0	2,8	3,0	3,0	3,7	0,30	1,23
1,50	3,5*3,5	6,00	**2,00**	3,1	2,0	2,6	2,3	3,8	3,3	3,2	4,2	0,29	1,15
1,50	4,0*4,0	6,30	**2,10**	4,0	2,7	3,3	2,8	4,0	4,2	3,9	5,2	0,28	1,10

Tab.2

Nelle tabelle della capacità portante ammissibile compaiono anche i valori dei cedimenti immediati calcolati in corrispondenza delle prove maggiormente significative con la teoria di *Burland & Burbridge. Per Burland & Burbridge la formula generale è la seguente:*

$$s = (s * B * Ic/3 + (q - s) * B * Ic) * fs * ft * fh$$

dove: s = cedimento (cm)

B = larghezza della fondazione (m)

q = carico agente sulla fondazione (kPa)

s = pressione del terreno alla quota d'imposta (kPa)

Ic = fattore di compressibilità

fs = fattore di forma

ft = fattore tempo che tiene conto della componente viscosa del cedimento

fh = fattore correttivo che tiene conto dello spessore dello strato compressibile

Il valore del fattore di compressibilità è pari a: $Ic = \alpha / N$

dove "α" è un valore numerico associato alla probabilità assegnata di sottostimare il cedimento e "N" rappresenta la media statistica dei valori di resistenza alla punta misurati nell'interno di una profondità significativa "zi" funzione di "B".

I fattori di correzione valgono rispettivamente:

$$fs = ((1, 25 * L / B) / (L / B + 0, 25))$$

dove: L= lunghezza della fondazione

$ft = (1 + R3 + R * \log(t / 3))$

dove: t = tempo in anni

R e R3 costanti funzione del tipo di carico trasmesso.

Sempre nella medesima tabella compare il valore del coefficiente di sottofondo (Winkler) calcolato secondo le relazioni di:

a) TERZAGHI (1955). Calcola il valore del coefficiente di sottofondo mediante la seguente relazione: $K=2,35.K1s.Cb.CL.Cz$

con:

$Cb = [(B + 0,3048)/2B]^2$ (coefficiente che tiene conto della larghezza della fondazione)

$CL = (L + 0,5.B)/1,5L$ (coefficiente che tiene conto della lunghezza della fondazione)

Cz = [1 + (2z)]/B (coefficiente che tiene conto della profondità di posa della fondazione)

z = profondità di posa

B = larghezza della fondazione

L = lunghezza della fondazione

K1s = coefficiente sperimentale di Terzaghi, calcolato in funzione del peso di volume del terreno indagato (per terreni incoerenti, ricavato da appositi grafici), nel nostro caso pari a 2,0 kg/cmc.

b) BOWLES (1982). Calcola il valore del coefficiente di sottofondo mediante la seguente relazione: Ks = 40 (FS) qamm

Nella quale qamm va espresso in kPa. La formula si ottiene considerando che qamm = qult/FS, dove la resistenza ultima del terreno corrisponde a un cedimento di 2,5 cm, e che Ks è qult/cedimento. Il valore 40 è ragionevolmente a favore di sicurezza, ma è sempre possibile utilizzare cedimenti ammissibili minori; FS identifica il fattore sicurezza =3.

Come si osserva dalla tab.2, i valori di capacità portante ammissibile sono discreti, anche se in corrispondenza delle fondazioni di maggiori dimensioni (e delle prove con valori più scadenti) si hanno dei cedimenti immediati di una certa entità, a causa della presenza, sino a circa 5-8 metri di profondità, di terreni poco addensati. Pertanto si consiglia, in corrispondenza dei plinti di maggiori dimensioni, di non superare il valore di portata ammissibile di **1,7 kg/cmq**, valore per il quale i cedimenti immediati sono contenuti entro i 2-3 cm.

A tal proposito va notato che i valori dei cedimenti che compaiono in tabella sono stati calcolati per carichi statici, nel caso di carichi pulsanti i cedimenti aumentano di 2,5 volte il loro valore, raggiungendo valori probabilmente intollerabili per la statica della struttura.

Viste le considerazioni effettuate, qualora si ritenessero insufficienti i valori di capacità portante ammissibile, eccessivamente elevati i cedimenti calcolati, possono essere eseguite fondazioni profonde su pali.

I pali dovranno essere preferibilmente infissi, dovranno essere incassati negli orizzonti addensati rinvenuti in profondità, quindi raggiungere profondità di circa 9-10 metri con riferimento al piano campagna attuale. Indicativamente si ritiene che un palo infisso sino a queste profondità e con diametro medio di 35 cm abbia una portata ammissibile di circa 30 tonnellate, in ogni caso l’esatta portata e profondità del palo dovranno essere valutate con la ditta esecutrice (dipendendo in gran parte dall’attrezzatura a disposizione e dalle modalità di infissone) e da una prova di carico finale.

5. RIASSUNTO

Su incarico della committenza, nel mese di Settembre 2008 è stata eseguita un'indagine geologico–tecnica inerente la realizzazione del piano di lottizzazione P.L. 28 - Lotto: 10B e 13 – strada consorziale Saronnino ad Origgio (VA).

L'indagine è stata eseguita ai sensi del D.M. 11.03.88 e secondo quanto prescritto dallo studio geologico di supporto al PRG - PGT (ex L.R. 41/97 - L.R. 12/05) ed è consistita nell'esecuzione di n° 11 prove penetrometriche dinamiche continue (ubicate come in fig.2).

Nei fori di sondaggio non si è rilevata la presenza di acqua di falda sino alla profondità massima raggiunta (15 metri dal piano campagna).

Si è riscontrata una buona correlazione fra i valori delle varie prove SCPT. In linea generale i valori iniziano ad essere "discreti" a partire da circa 1 metro di profondità e buoni a partire da circa 6 metri di profondità.

Nella tab.1 vengono riportati i parametri del modello geotecnico utilizzato per il calcolo della capacità portante ammissibile, modello desunto dalle prove eseguite.

Si è calcolata, utilizzando la teoria di Vesic, la capacità portante ammissibile di fondazioni superficiali appoggiate a circa 1,5 metri di profondità rispetto al piano piazzale attuale. I risultati compaiono in tab.2. Come si osserva dalla tabella, i valori di capacità portante ammissibile sono discreti, anche se in corrispondenza delle fondazioni di maggiori dimensioni (e delle prove con valori più scadenti) si hanno dei cedimenti immediati di una certa entità, a causa della presenza, sino a circa 5-8 metri di profondità, di terreni poco addensati. Pertanto si consiglia, in corrispondenza dei plinti di maggiori dimensioni, di non superare il valore di portata ammissibile di **1,7 kg/cmq**, valore per il quale i cedimenti immediati sono contenuti entro i 2-3 cm.

In conclusione si può affermare che gli approfondimenti eseguiti sull'area in esame non hanno evidenziato controindicazioni, dal punto di vista geologico, alla modifica della destinazione d'uso dei terreni.

Ceriano L.tto, li 10 Ottobre 2008

ORDINE DEI GEOLOGI della LOMBARDIA
BORGHI MARCO nº 750

Dr. Geol. Marco Borghi

DATI MISURATI E INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA

Prof.	P1	Prof.	P2	Prof.	P3	Prof.	P4	Prof.	P5	Prof.	P6
0,3	3	0,3	1	0,3	1	0,3	3	0,3	3	0,3	5
0,6	5	0,6	3	0,6	3	0,6	3	0,6	8	0,6	11
0,9	6	0,9	7	0,9	2	0,9	5	0,9	9	0,9	8
1,2	7	1,2	1	1,2	1	1,2	9	1,2	8	1,2	6
1,5	11	1,5	12	1,5	6	1,5	9	1,5	7	1,5	5
1,8	8	1,8	6	1,8	8	1,8	7	1,8	6	1,8	5
2,1	5	2,1	7	2,1	9	2,1	6	2,1	6	2,1	10
2,4	4	2,4	11	2,4	7	2,4	10	2,4	4	2,4	9
2,7	15	2,7	24	2,7	7	2,7	12	2,7	8	2,7	7
3,0	8	3,0	18	3,0	12	3,0	7	3,0	18	3,0	18
3,3	9	3,3	8	3,3	21	3,3	10	3,3	23	3,3	15
3,6	15	3,6	10	3,6	19	3,6	7	3,6	14	3,6	7
3,9	10	3,9	9	3,9	6	3,9	10	3,9	13	3,9	12
4,2	8	4,2	10	4,2	7	4,2	9	4,2	12	4,2	8
4,5	10	4,5	8	4,5	8	4,5	8	4,5	11	4,5	11
4,8	7	4,8	14	4,8	7	4,8	15	4,8	14	4,8	13
5,1	9	5,1	10	5,1	6	5,1	13	5,1	10	5,1	7
5,4	8	5,4	8	5,4	14	5,4	10	5,4	13	5,4	8
5,7	11	5,7	12	5,7	10	5,7	11	5,7	11	5,7	10
6,0	13	6,0	13	6,0	11	6,0	25	6,0	12	6,0	10
6,3	11	6,3	10	6,3	12	6,3	15	6,3	11	6,3	9
6,6	14	6,6	15	6,6	15	6,6	25	6,6	13	6,6	14
6,9	12	6,9	23	6,9	7	6,9	16	6,9	13	6,9	18
7,2	8	7,2	32	7,2	12	7,2	18	7,2	16	7,2	15
7,5	22	7,5	20	7,5	11	7,5	23	7,5	17	7,5	12
7,8	12	7,8	12	7,8	15	7,8	25	7,8	12	7,8	20
8,1	13	8,1	18	8,1	20	8,1	32	8,1	16	8,1	23
8,4	22	8,4	22	8,4	12	8,4	15	8,4	12	8,4	19
8,7	12	8,7	22	8,7	15	8,7	13	8,7	22	8,7	14
9,0	14	9,0	14	9,0	22	9,0	15	9,0	18	9,0	16
9,3	7	9,3	13	9,3	27	9,3	15	9,3	100	9,3	20
9,6	24	9,6	11	9,6	35	9,6	23	9,6		9,6	12
9,9	37	9,9	24	9,9	22	9,9	10	9,9		9,9	10
10,2	43	10,2	34	10,2	9	10,2	25	10,2		10,2	14
10,5	100	10,5	27	10,5	15	10,5	31	10,5		10,5	12
10,8		10,8	35	10,8	10	10,8	23	10,8		10,8	19
11,1		11,1	19	11,1	15	11,1	100	11,1		11,1	21
11,4		11,4	19	11,4	15	11,4		11,4		11,4	18
11,7		11,7	19	11,7	15	11,7		11,7		11,7	17
12,0		12,0	19	12,0	14	12,0		12,0		12,0	15
12,3		12,3	19	12,3	15	12,3		12,3		12,3	21
12,6		12,6	22	12,6	18	12,6		12,6		12,6	21
12,9		12,9	24	12,9	14	12,9		12,9		12,9	23
13,2		13,2	18	13,2	9	13,2		13,2		13,2	15
13,5		13,5	22	13,5	9	13,5		13,5		13,5	27
13,8		13,8	25	13,8	18	13,8		13,8		13,8	27
14,1		14,1	19	14,1	21	14,1		14,1		14,1	31
14,4		14,4	35	14,4	17	14,4		14,4		14,4	100
14,7		14,7	25	14,7	15	14,7		14,7		14,7	
15,0		15,0	21	15,0	12	15,0		15,0		15,0	

interpretazione stratigrafica:

	copertura eluvio colluviale, poco consistente. Con capacità portante mediocre
	"mista" sciolta. Con capacità portante bassa
	"mista" poco addensata. Con capacità portante media
	"mista" moderatamente addensata. Con capacità portante medio-alta

DATI MISURATI E INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA

Prof.	P7	Prof.	P8	Prof.	P9	Prof.	P10	Prof.	P11	*piano campagna*
0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	2	
0,6	6	0,6	2	0,6	1	0,6	4	0,6	3	
0,9	3	0,9	6	0,9	4	0,9	6	0,9	3	
1,2	6	1,2	13	1,2	6	1,2	19	1,2	5	
1,5	12	1,5	7	1,5	10	1,5	11	1,5	10	
1,8	12	1,8	5	1,8	4	1,8	8	1,8	6	
2,1	12	2,1	10	2,1	8	2,1	4	2,1	5	
2,4	15	2,4	14	2,4	8	2,4	6	2,4	7	
2,7	10	2,7	14	2,7	12	2,7	7	2,7	8	
3,0	10	3,0	19	3,0	11	3,0	7	3,0	9	
3,3	10	3,3	9	3,3	7	3,3	11	3,3	7	
3,6	11	3,6	10	3,6	7	3,6	11	3,6	10	
3,9	15	3,9	9	3,9	8	3,9	11	3,9	8	
4,2	13	4,2	10	4,2	11	4,2	11	4,2	8	
4,5	9	4,5	13	4,5	7	4,5	9	4,5	9	
4,8	11	4,8	9	4,8	6	4,8	8	4,8	11	
5,1	13	5,1	7	5,1	9	5,1	12	5,1	11	
5,4	13	5,4	8	5,4	13	5,4	12	5,4	17	
5,7	14	5,7	9	5,7	7	5,7	9	5,7	14	
6,0	24	6,0	14	6,0	20	6,0	12	6,0	14	
6,3	22	6,3	7	6,3	15	6,3	8	6,3	13	
6,6	10	6,6	9	6,6	13	6,6	10	6,6	23	
6,9	12	6,9	14	6,9	10	6,9	18	6,9	13	
7,2	12	7,2	6	7,2	8	7,2	20	7,2	14	
7,5	13	7,5	13	7,5	9	7,5	17	7,5	12	
7,8	13	7,8	10	7,8	9	7,8	20	7,8	12	
8,1	10	8,1	17	8,1	12	8,1	42	8,1	19	
8,4	4	8,4	14	8,4	19	8,4	100	8,4	14	
8,7	15	8,7	15	8,7	28	8,7		8,7	15	
9,0	23	9,0	12	9,0	19	9,0		9,0	15	
9,3	14	9,3	8	9,3	10	9,3		9,3	12	
9,6	11	9,6	13	9,6	9	9,6		9,6	8	
9,9	10	9,9	11	9,9	11	9,9		9,9	29	
10,2	9	10,2	11	10,2	21	10,2		10,2	17	
10,5	15	10,5	15	10,5	18	10,5		10,5	7	
10,8	12	10,8	18	10,8	15	10,8		10,8	9	
11,1	15	11,1	20	11,1	17	11,1		11,1	11	
11,4	18	11,4	23	11,4	18	11,4		11,4	9	
11,7	17	11,7	31	11,7	20	11,7		11,7	12	
12,0	15	12,0	100	12,0	18	12,0		12,0	10	
12,3	21	12,3		12,3	18	12,3		12,3	8	
12,6	18	12,6		12,6	23	12,6		12,6	12	
12,9	19	12,9		12,9	30	12,9		12,9	15	
13,2	24	13,2		13,2	31	13,2		13,2	28	
13,5	31	13,5		13,5	18	13,5		13,5	28	
13,8	11	13,8		13,8	17	13,8		13,8	32	
14,1	10	14,1		14,1	21	14,1		14,1	11	
14,4	18	14,4		14,4	33	14,4		14,4	31	
14,7	19	14,7		14,7	18	14,7		14,7	18	
15,0	11	15,0		15,0	17	15,0		15,0	17	

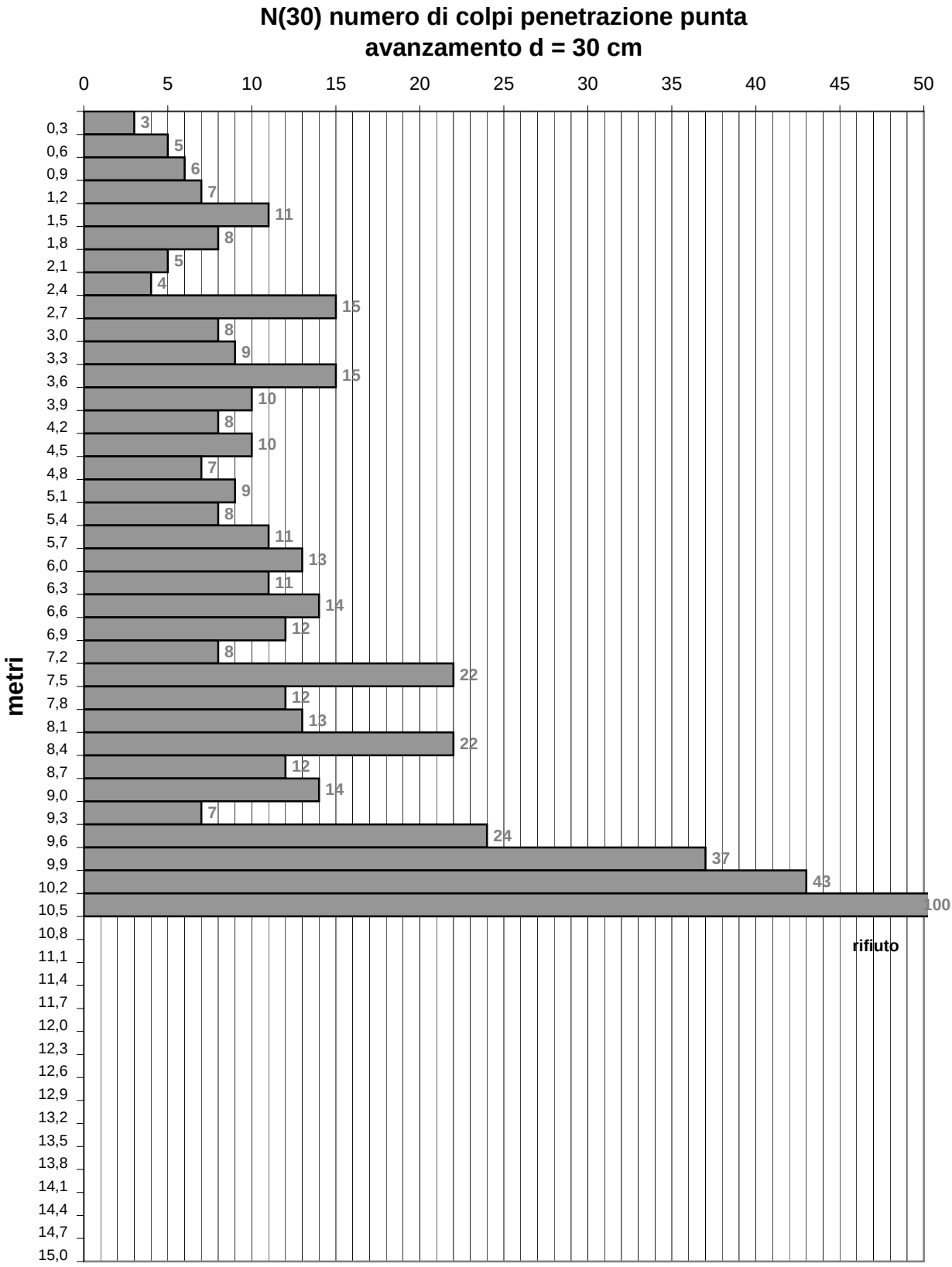
CARATTERISTICHE TECNICHE PENETROMETRO PAGANI TG 63-100 MAC:

PESO MAZZA BATTENTE	M	=	63	kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H	=	0,75	metri
PESO SISTEMA DI BATTUTA	Ms	=	0,63	kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D	=	51	mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A	=	20,4	cmq
ANGOLO APERTURA PUNTA	a	=	60	gradi
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La	=	0,9	metri
PESO ASTE PER METRO	Ma	=	6,31	kg
AVANZAMENTO PUNTA	d	=	0,3	metri

località: Origgio (VA) - P.L. 28 - strada consorziale saronnino
data: 24/09/08

prova P1

eseguita a partire dal piano campagna attuale

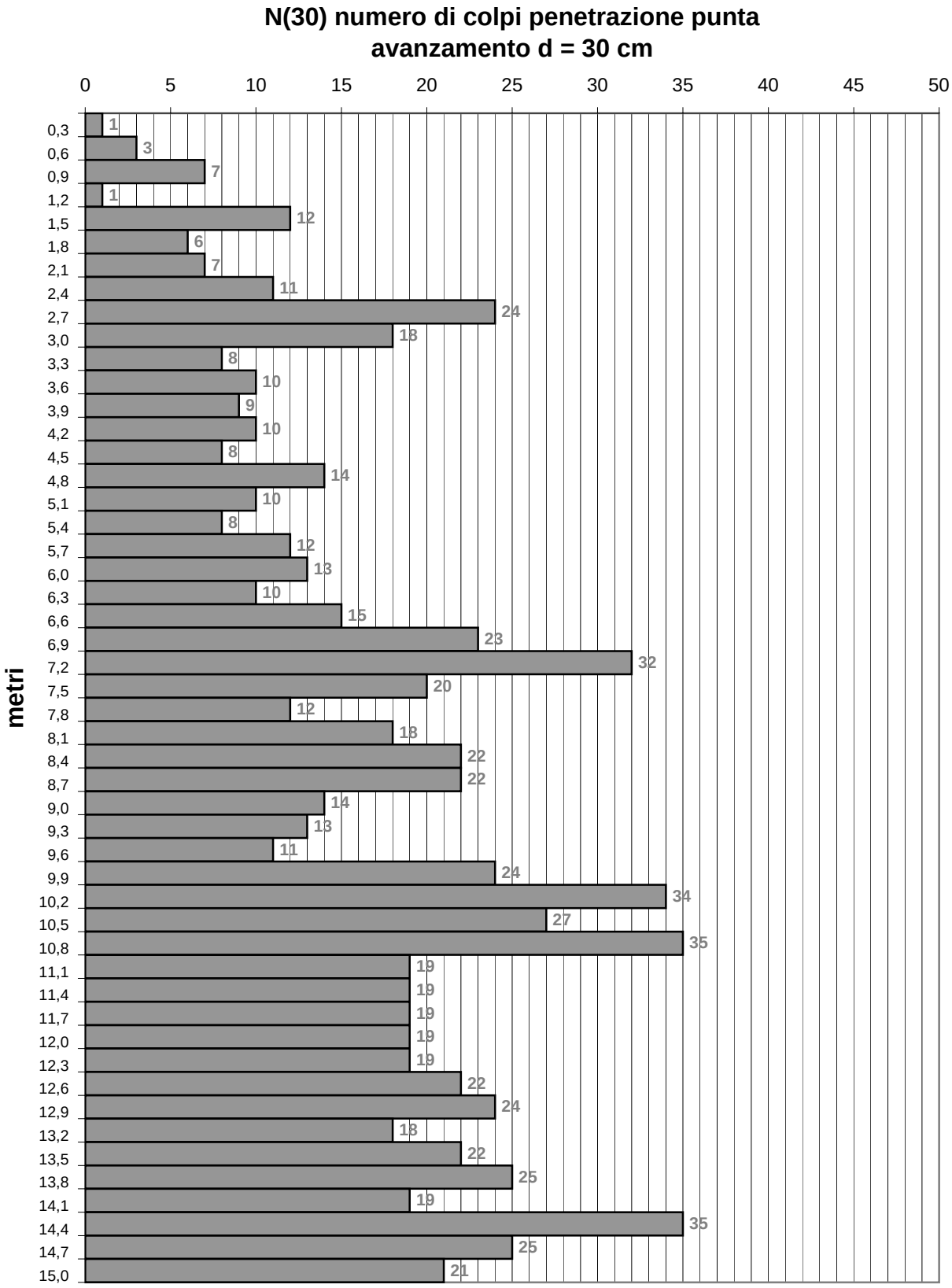


Dott. Geologo Marco Borghi - via Marconi 13 - 20020 Ceriano L.tto (MI)

località: Origgio (VA) - P.L. 28 - strada consorziale saronnino
data: 24/09/08

prova P2

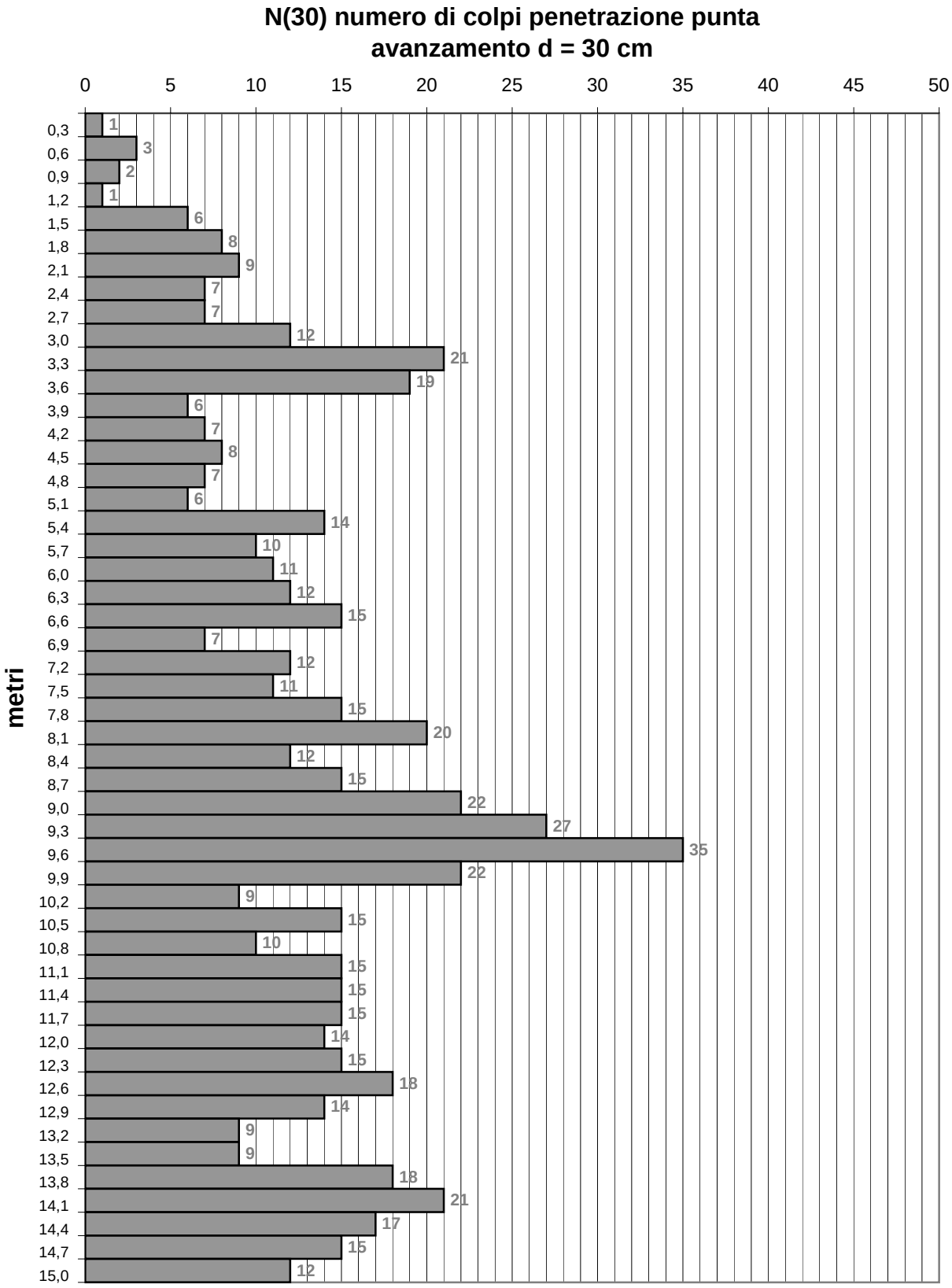
eseguita a partire dal piano campagna attuale



località: Origgio (VA) - P.L. 28 - strada consorziale saronnino
data: 24/09/08

prova P3

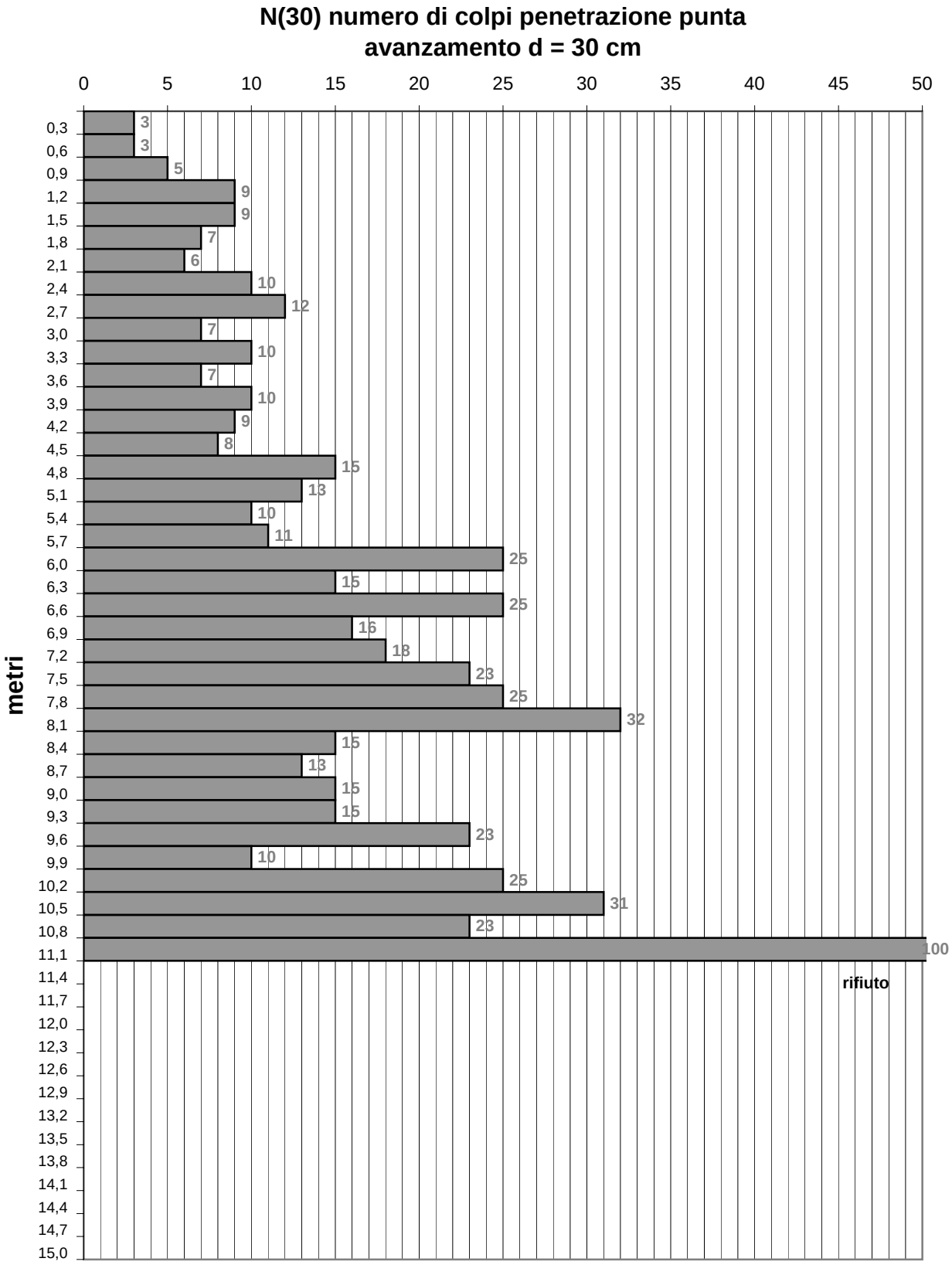
eseguita a partire dal piano campagna attuale



località: Origgio (VA) - P.L. 28 - strada consorziale saronnino
data: 24/09/08

prova P4

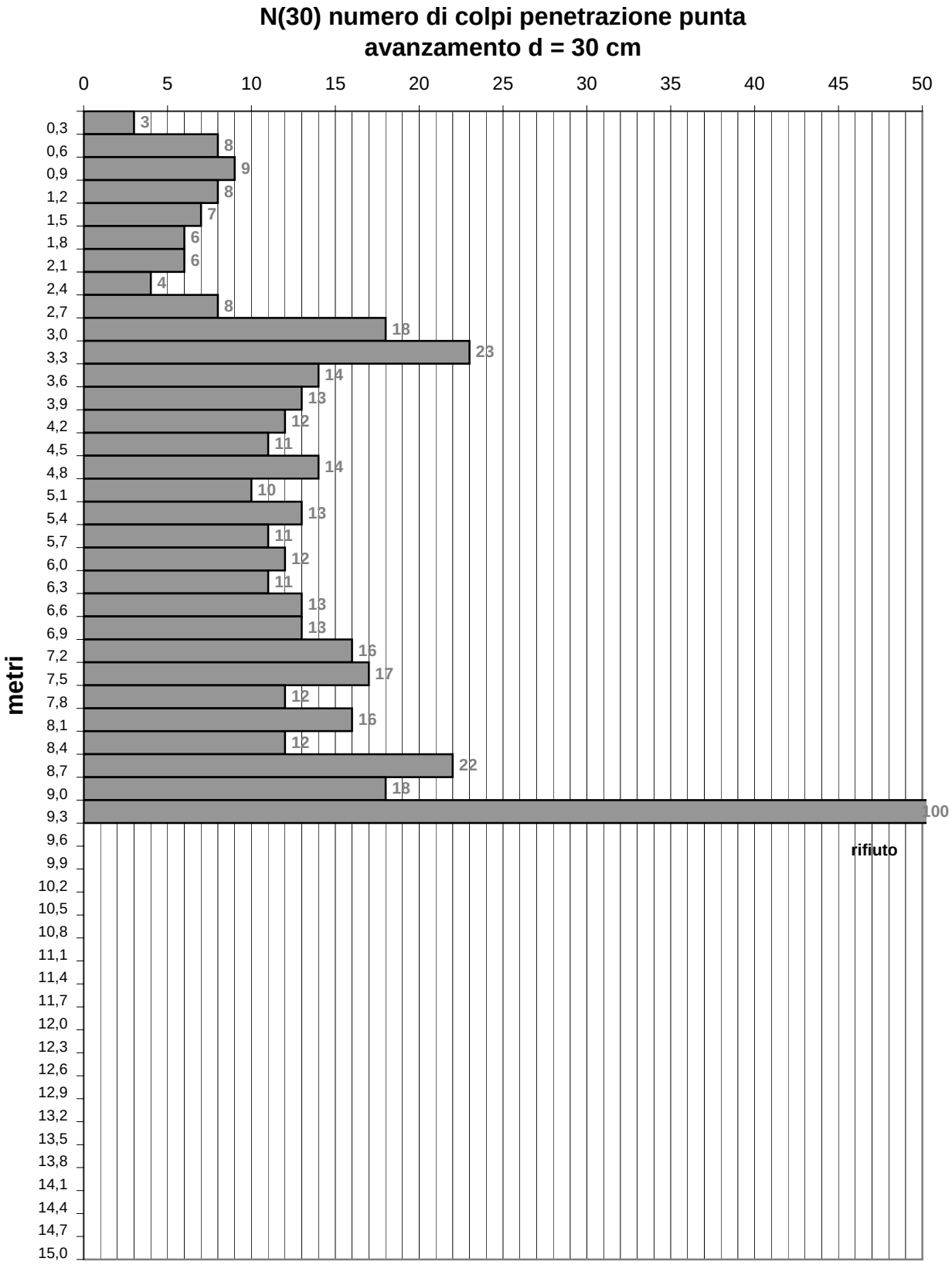
eseguita a partire dal piano campagna attuale



località: Origgio (VA) - P.L. 28 - strada consorziale saronnino
data: 24/09/08

prova P5

eseguita a partire dal piano campagna attuale

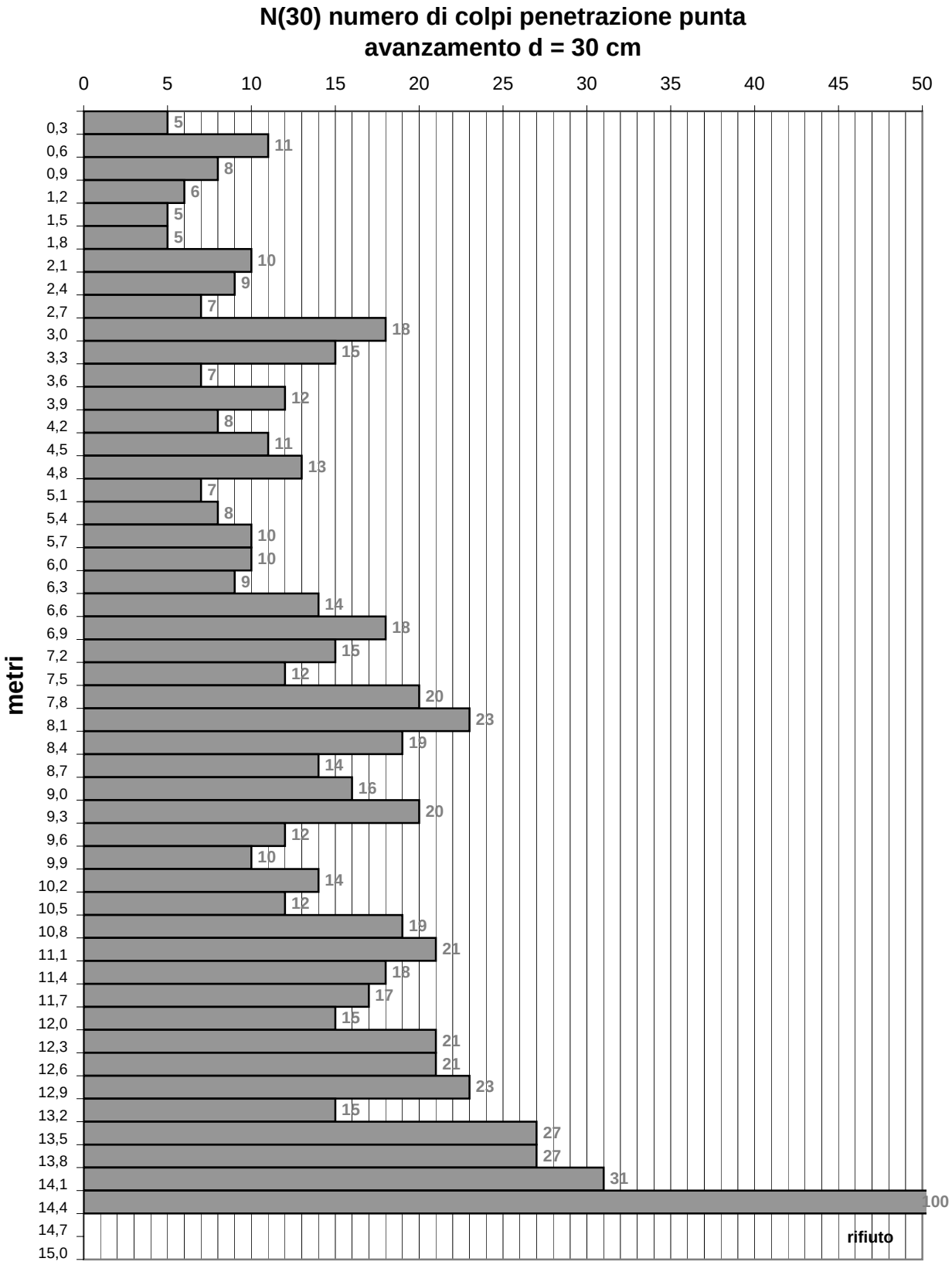


Dott. Geologo Marco Borghi - via Marconi 13 - 20020 Ceriano L.tto (MI)

località: Origgio (VA) - P.L. 28 - strada consorziale saronnino
data: 24/09/08

prova P6

eseguita a partire dal piano campagna attuale

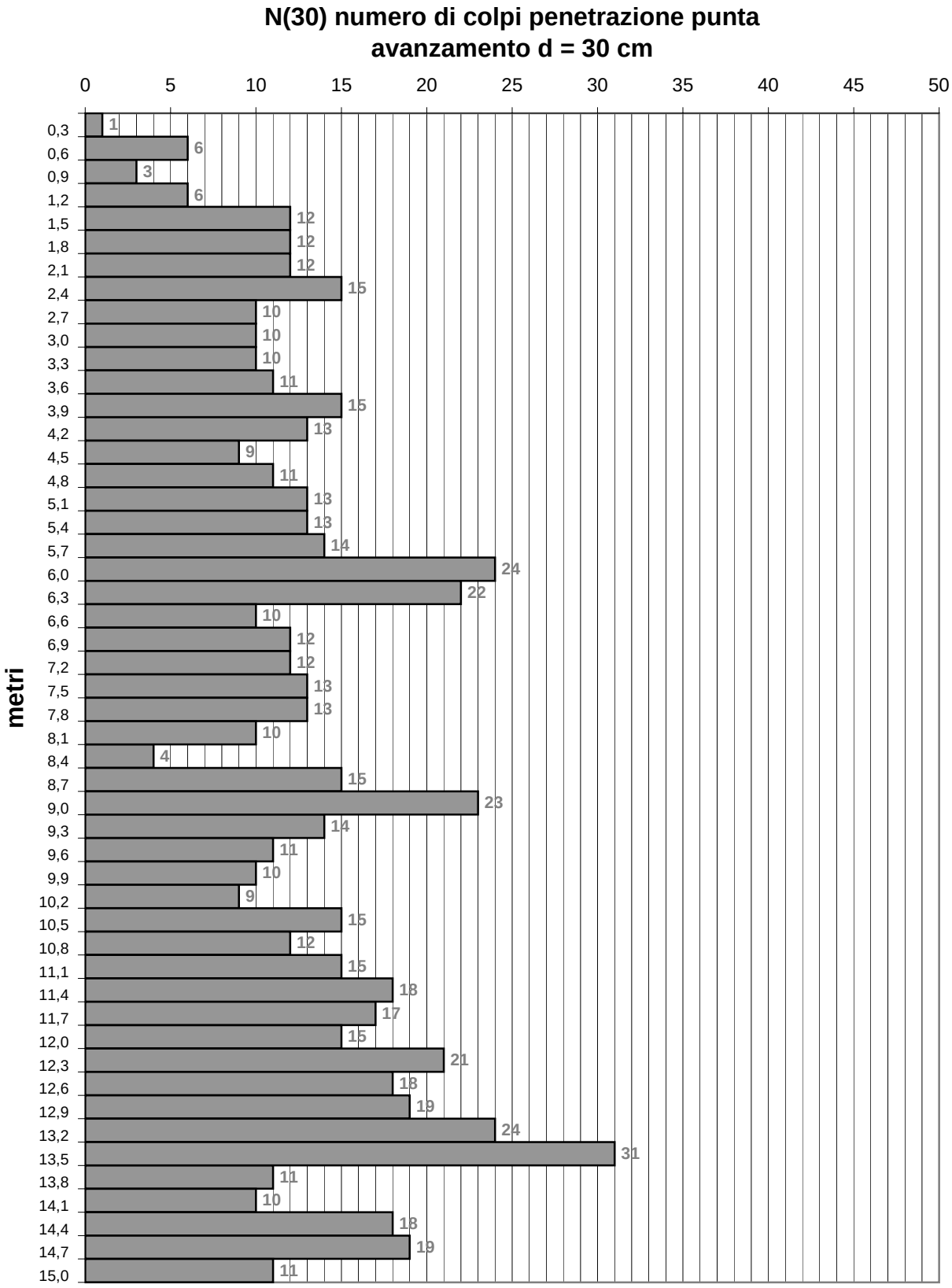


Dott. Geologo Marco Borghi - via Marconi 13 - 20020 Ceriano L.tto (MI)

località: Origgio (VA) - P.L. 28 - strada consorziale saronnino
data: 24/09/08

prova P7

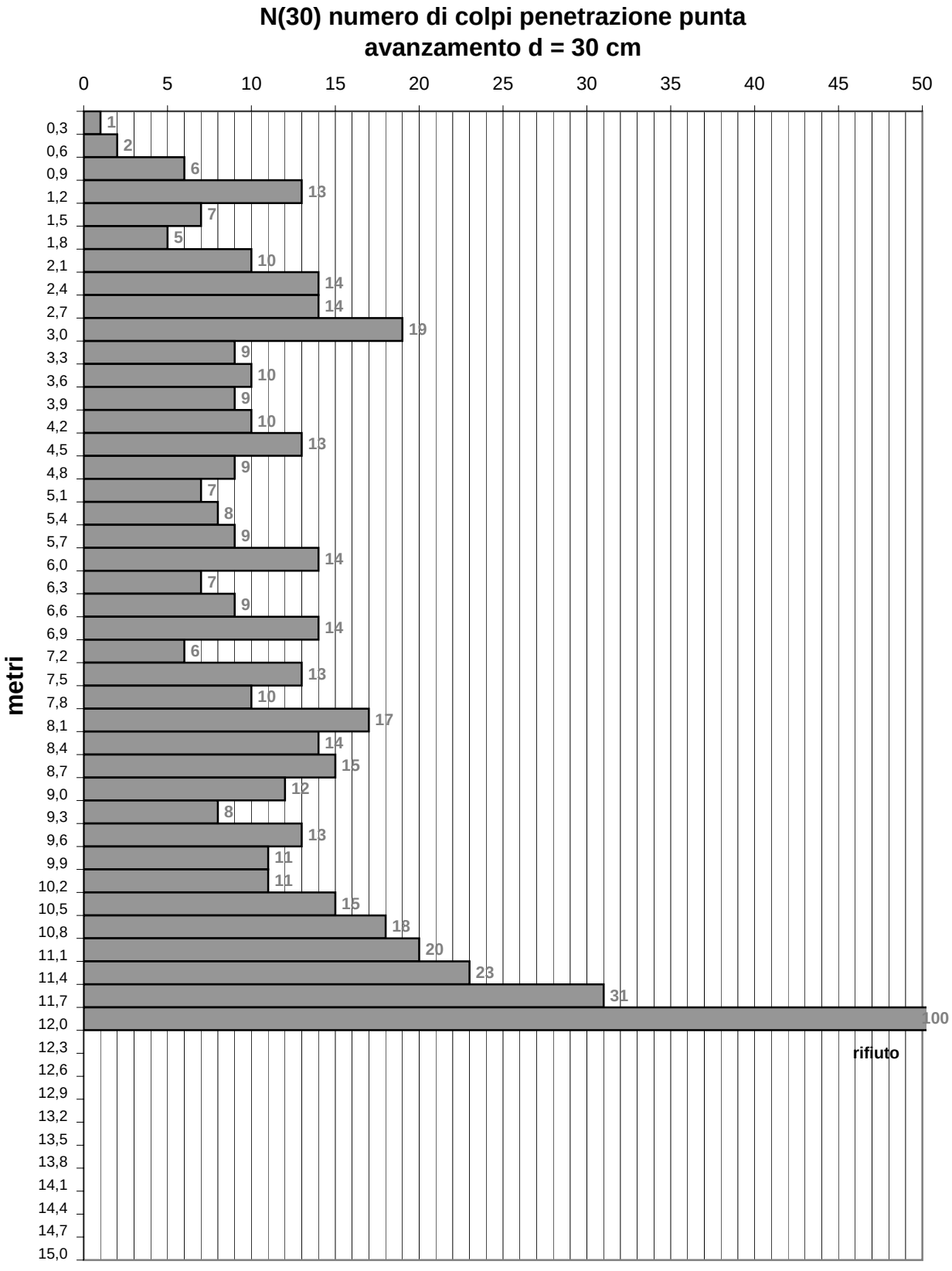
eseguita a partire dal piano campagna attuale



località: Origgio (VA) - P.L. 28 - strada consorziale saronnino
data: 24/09/08

prova P8

eseguita a partire dal piano campagna attuale

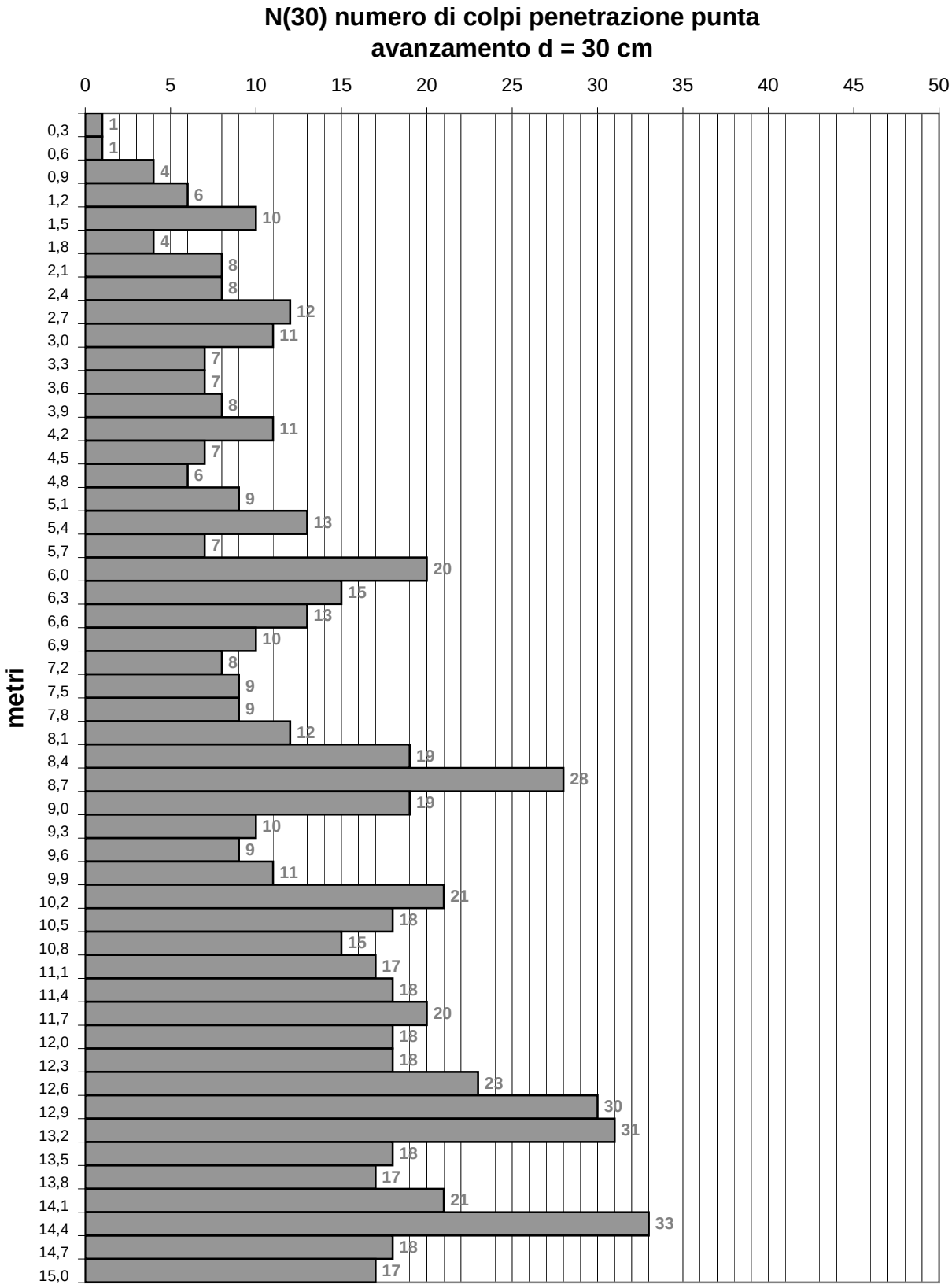


Dott. Geologo Marco Borghi - via Marconi 13 - 20020 Ceriano L.tto (MI)

località: Origgio (VA) - P.L. 28 - strada consorziale saronnino
data: 24/09/08

prova P9

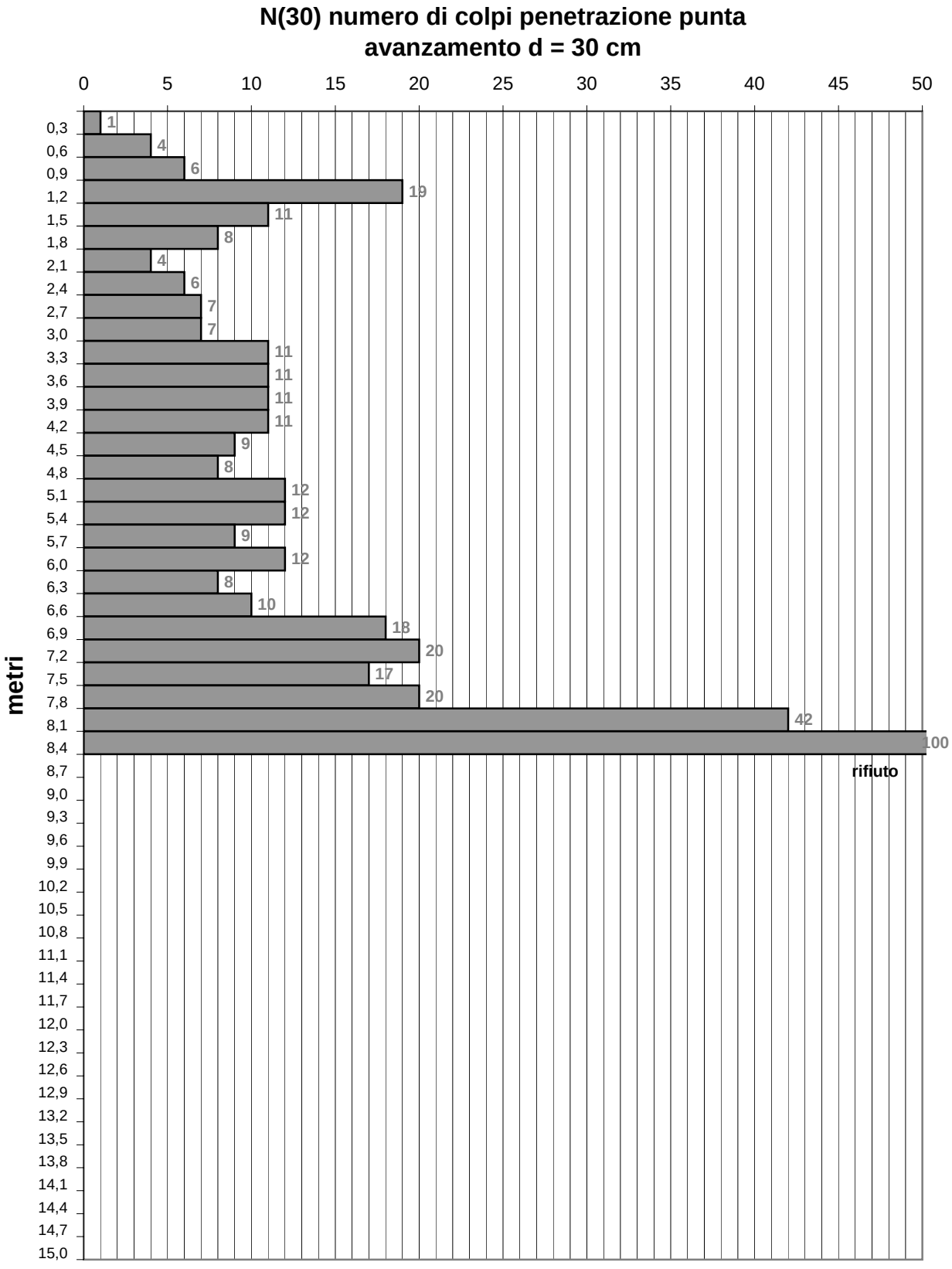
eseguita a partire dal piano campagna attuale



località: Origgio (VA) - P.L. 28 - strada consorziale saronnino
data: 24/09/08

prova P10

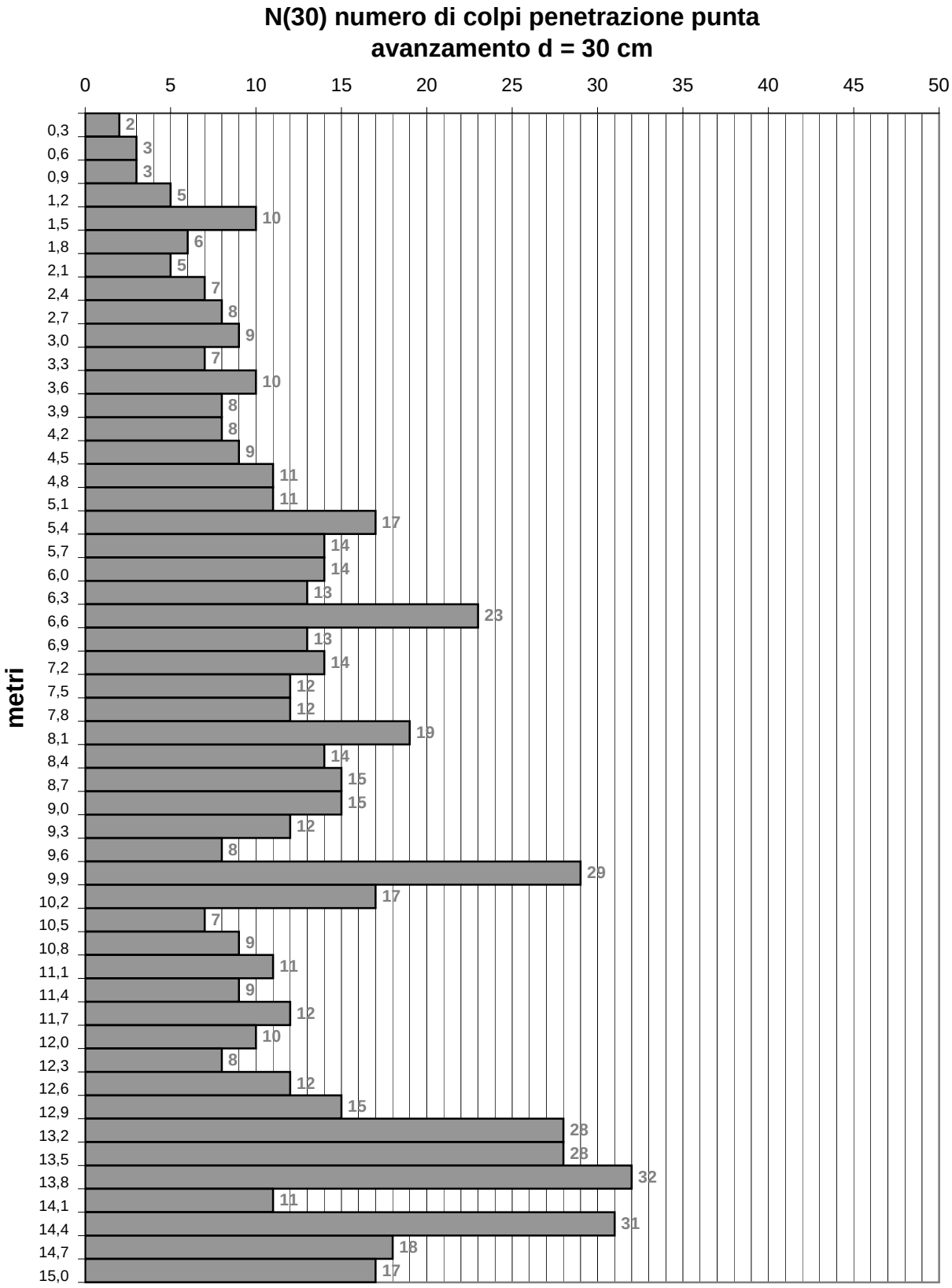
eseguita a partire dal piano campagna attuale



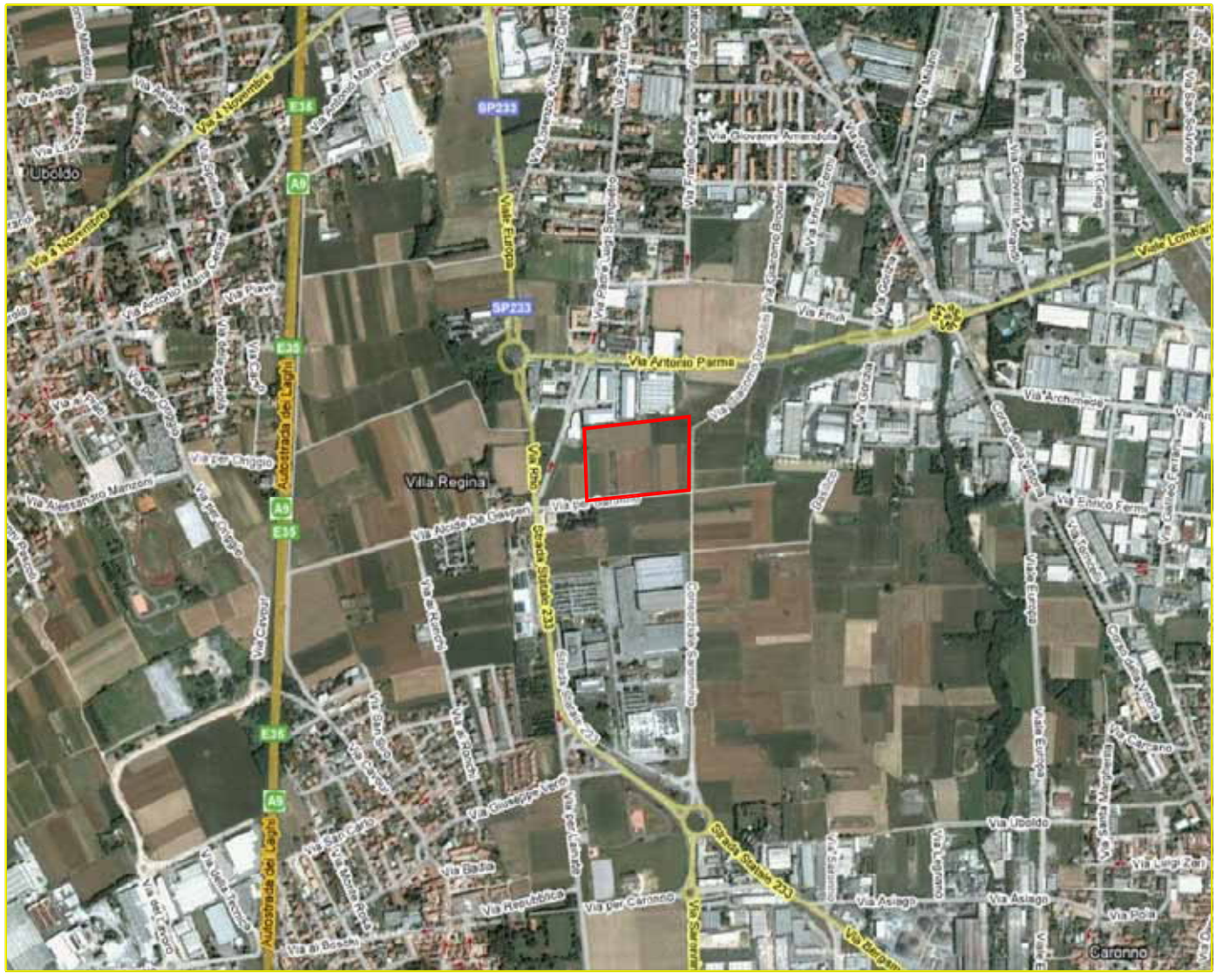
località: Origgio (VA) - P.L. 28 - strada consorziale saronnino
data: 24/09/08

prova P11

eseguita a partire dal piano campagna attuale



Dott. Geologo Marco Borghi - via Marconi 13 - 20020 Ceriano L.tto (MI)



estratto immagine satellitare

ubicazione area

FIG.1

ubicazione indagini geotecniche

Fig.2