

## LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

**PENETROMETRO STATICO OLANDESE tipo GOUDA (tipo meccanico).**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica  $\varnothing 35.7$  mm, angolo di apertura  $\alpha = 60^\circ$  - ( area punta  $A_p = 10 \text{ cm}^2$ )
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' (  $\varnothing 35.7$  mm - h 133 mm - sup. lat. Am. =  $150 \text{ cm}^2$ )
- velocità di avanzamento costante  $V = 2 \text{ cm / sec}$  (  $\pm 0,5 \text{ cm / sec}$  )
- spinta max nominale dello strumento  $S_{\text{max}}$  variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett.  $\Rightarrow$  Spinta)  $C_t = \text{SPINTA (Kg)} / \text{LETTURA DI CAMPAGNA}$

fase 1 - resistenza alla punta  $q_c \text{ ( Kg / cm}^2 \text{ )}$  = ( L. punta )  $C_t / 10$

fase 2 - resistenza laterale locale  $f_s \text{ ( Kg / cm}^2 \text{ )}$  = [(L. laterale) - (L. punta)]  $C_t / 150$

fase 3 - resistenza totale  $R_t \text{ ( Kg )}$  = ( L. totale )  $C_t$

$q_c / f_s$  = 'rapporto Begemann'

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta  $S \text{ ( Kg )}$  , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna  $L$  per la costante di trasformazione  $C_t$  .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale  $f_s$  viene computata 20 cm sopra la punta .

### CONVERSIONI

$1 \text{ kN ( kiloNewton )} = 1000 \text{ N} \approx 100 \text{ kg} = 0,1 \text{ t}$  -  $1 \text{ MN ( megaNewton )} = 1000 \text{ kN} = 1000000 \text{ N} \approx 100 \text{ t}$

$1 \text{ kPa ( kiloPascal )} = 1 \text{ kN/m}^2 = 0,001 \text{ MN/m}^2 = 0,001 \text{ MPa} \approx 0,1 \text{ t/m}^2 = 0,01 \text{ kg/cm}^2$

$1 \text{ MPa ( MegaPascal )} = 1 \text{ MN/m}^2 = 1000 \text{ kN/m}^2 = 1000 \text{ kPa} \approx 100 \text{ t / m}^2 = 10 \text{ kg/cm}^2$

$\text{kg/cm}^2 = 10 \text{ t/m}^2 \approx 100 \text{ kN/m}^2 = 100 \text{ kPa} = 0,1 \text{ MN/m}^2 = 0,1 \text{ Mpa}$

$1 \text{ t} = 1000 \text{ kg} \approx 10 \text{ kN}$

---

## LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto:  **$F = (q_c / f_s)$**

( Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977 )

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

$F = q_c / f_s$	NATURA LITOLOGICA	PROPRIETA'
$F < 15$	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
$15 < F \leq 30$	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
$30 < F \leq 60$	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	GRANULARI
$F > 60$	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di  $q_c$  e di  $FR = (f_s / q_c) \%$  :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- $1/3 \pm 1/2$  di quello misurato , per depositi sabbiosi
  - quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.
-

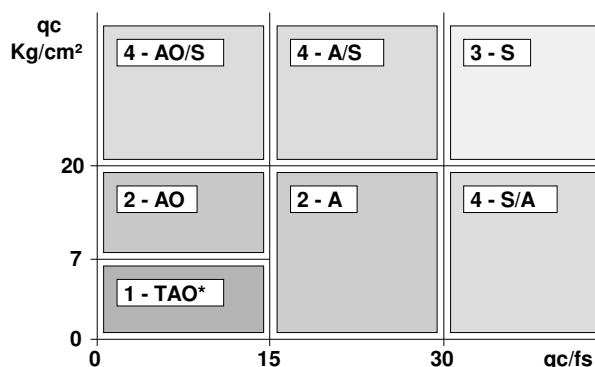
## LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE ( validità orientativa )

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto  $qc / fs$   
( Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977 ), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

$qc \leq 20 \text{ kg/cm}^2$  : possibili terreni COESIVI      anche se  $( qc / fs ) > 30$

$qc \geq 20 \text{ kg/cm}^2$  : possibili terreni GRANULARI      anche se  $( qc / fs ) < 30$



NATURA LITOLOGICA

- 1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
- 2 - COESIVA IN GENERE
- 3 - GRANULARE
- 4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia

- $\gamma'$  = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni :  $\gamma'$  - qc - natura ]  
( Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982 )
- $\sigma'_{vo}$  = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di  $\gamma'$  )
- $C_u$  = coesione non drenata (terreni coesivi ) [ correlazioni :  $C_u$  - qc ]
- OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi ) [ correlazioni : OCR -  $C_u$  -  $\sigma'_{vo}$  ]  
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983 )
- Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [ correl. : Eu -  $C_u$  - OCR -  $I_p$   $I_p$ = ind.plast.]  
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )
- $E'$  = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni :  $E'$  - qc ]  
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente )  
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983 )
- Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. : Mo - qc - natura ]  
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )
- Dr = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)  
[ correlazioni : Dr - qc -  $\sigma'_{vo}$  ] (Schmertmann 1976 )
- $\phi'$  = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. :  $\phi'$  - Dr - qc -  $\sigma'_{vo}$  ]  
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976 )  
Ø1s - (Schmertmann) sabbia fine uniforme      Ø2s - sabbia media unif./ fine ben gradata  
Ø3s - sabbia grossa unif./ media ben gradata      Ø4s - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.  
Ødm - ( Durgunoglu & Mitchell ) sabbie N.C.      Ømy - (Meyerhof) sabbie limose
- Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione ( terreni granulari )  
( g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976 ) [ correlazioni : (Amax/g) - Dr ]

## PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT

### LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-026

- committente : Studio Marinelli	- data : 10/06/2013
- lavoro : Interventi di stabilizzazione pendici invaso diga di Penne	- quota inizio :
- località : Penne (PE)	- prof. falda : Falda non rilevata
- note : Settore 2	- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm <sup>2</sup>	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm <sup>2</sup>	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	----	----	--	0,33	----	2,40	17,0	29,0	17,0	1,13	15,0
0,40	2,0	7,0	2,0	0,20	10,0	2,60	19,0	36,0	19,0	1,27	15,0
0,60	7,0	10,0	7,0	0,60	12,0	2,80	27,0	46,0	27,0	1,27	21,0
0,80	12,0	21,0	12,0	0,67	18,0	<b>3,00</b>	32,0	51,0	32,0	1,53	21,0
<b>1,00</b>	13,0	23,0	13,0	0,87	15,0	3,20	39,0	62,0	39,0	0,93	42,0
1,20	15,0	28,0	15,0	0,87	17,0	3,40	55,0	69,0	55,0	2,73	20,0
1,40	13,0	26,0	13,0	1,13	11,0	3,60	42,0	83,0	42,0	1,67	25,0
1,60	14,0	31,0	14,0	0,80	17,0	3,80	55,0	80,0	55,0	2,40	23,0
1,80	13,0	25,0	13,0	0,87	15,0	<b>4,00</b>	43,0	79,0	43,0	6,93	6,0
<b>2,00</b>	13,0	26,0	13,0	0,67	19,0	4,20	105,0	209,0	105,0	-----	----
2,20	14,0	24,0	14,0	0,80	17,0						

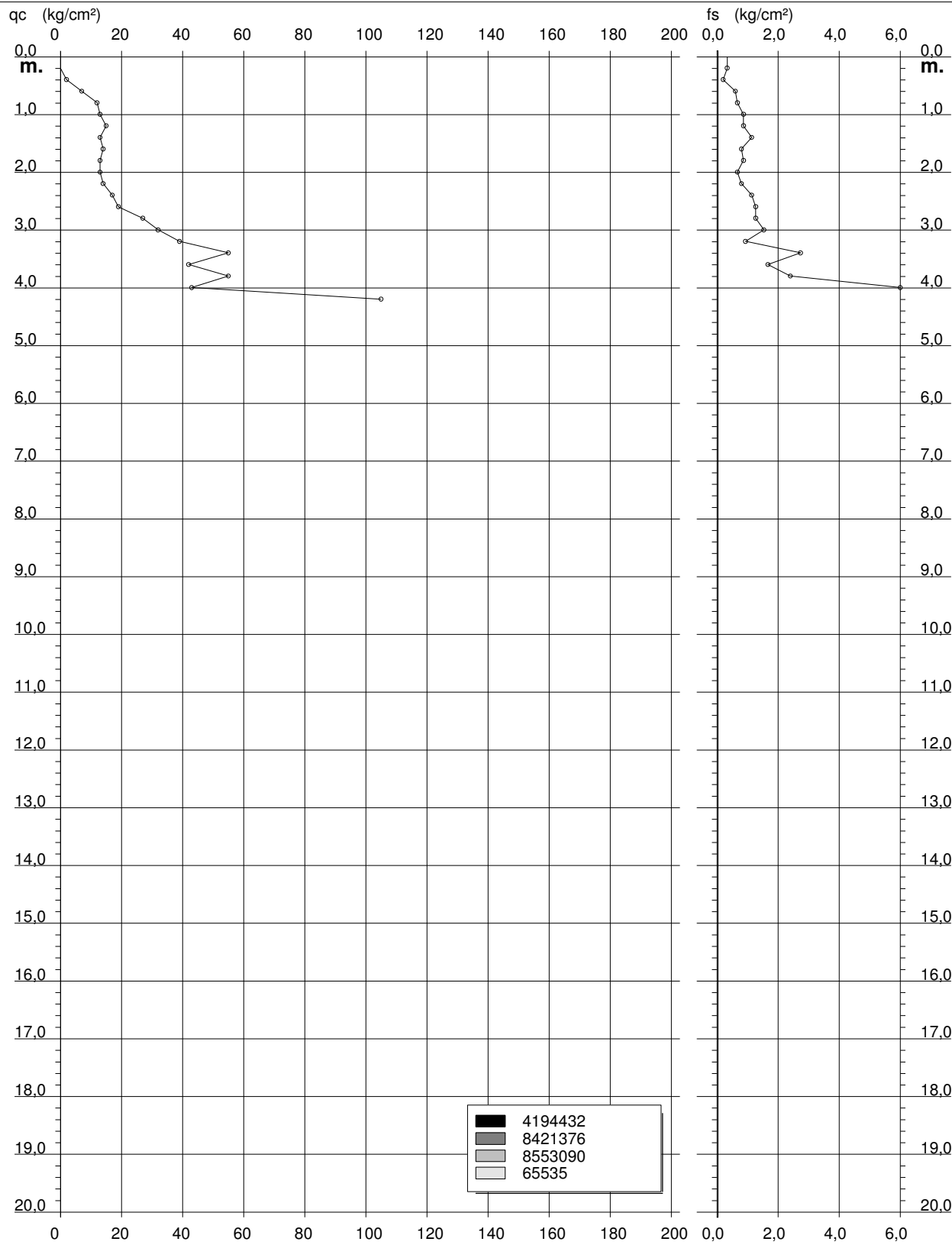
- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann  $\varnothing$  = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

2.01PG05-026

- committente : Studio Marinelli  
- lavoro : Interventi di stabilizzazione pendici invaso diga di Penne  
- località : Penne (PE)  
- note : Settore 2

- data : 10/06/2013  
- quota inizio :  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



The figure displays a geological profile of the S. Maria di Sala section. The vertical axis represents depth in meters (m), ranging from 0.0 to 20.0. The horizontal axis represents the distance between two lithological columns: the left column is based on Begemann (1965) and the right column is based on Schmertmann (1978). The lithological units are defined as follows:

- Torbe ed Argille organiche** (Organic clays and shales)
- Limi ed Argille** (Clays and shales)
- Limi sabb. Sabbie lim.** (Sandy clays and silty sands)
- Sabbie e Sabbie e Ghiaie** (Sands and sandstones)

The profile shows a complex sequence of layers, with a significant change in lithology around 3.0 meters depth. The Begemann (1965) column is generally more detailed than the Schmertmann (1978) column, which shows a more simplified sequence of units.

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT  
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.01PG05-026

- committente : Studio Marinelli  
- lavoro : Interventi di stabilizzazione pendici invaso diga di Penne  
- località : Penne (PE)  
- note : Settore 2

- data : 10/06/2013  
- quota inizio :  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE											
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	2	10	1***	1,85	0,07	0,10	9,1	4	6	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	7	12	1***	1,85	0,11	0,35	26,4	14	21	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	12	18	2////	1,85	0,15	0,57	34,0	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	13	15	2////	1,85	0,19	0,60	27,6	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	15	17	2////	1,85	0,22	0,67	24,8	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	13	11	2////	1,85	0,26	0,60	18,1	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	14	17	2////	1,85	0,30	0,64	16,3	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	13	15	2////	1,85	0,33	0,60	13,2	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	13	19	2////	1,85	0,37	0,60	11,6	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	14	17	2////	1,85	0,41	0,64	11,0	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	17	15	2////	1,85	0,44	0,72	11,6	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	19	15	2////	1,85	0,48	0,78	11,4	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	27	21	4/-/	1,85	0,52	0,95	13,4	161	242	81	43	34	36	39	41	33	28	0,087	45	68	81
3,00	32	21	4/-/	1,85	0,55	1,07	14,2	181	272	96	47	35	37	39	42	34	29	0,097	53	80	96
3,20	39	42	3:::	1,85	0,59	--	--	--	--	--	52	35	38	40	42	35	30	0,110	65	98	117
3,40	55	20	4/-/	1,85	0,63	1,83	23,9	312	467	165	63	37	39	41	43	36	31	0,138	92	138	165
3,60	42	25	4/-/	1,85	0,67	1,40	15,9	238	357	126	52	35	38	40	42	34	30	0,109	70	105	126
3,80	55	23	4/-/	1,85	0,70	1,83	20,8	312	467	165	60	36	38	41	43	36	31	0,131	92	138	165
4,00	43	6	4/-/	1,85	0,74	1,43	14,3	244	366	129	50	35	37	40	42	34	30	0,105	72	108	129
4,20	105	--	3:::	1,85	0,78	--	--	--	--	--	80	39	41	43	44	38	34	0,189	175	263	315

## PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT

### LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-026

- committente : Studio Marinelli	- data : 10/06/2013
- lavoro : Interventi di stabilizzazione pendici invaso diga di Penne	- quota inizio : -0,20 m da quota riferim.
- località : Penne (PE)	- prof. falda : Falda non rilevata
- note : Settore 1	- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm <sup>2</sup>	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm <sup>2</sup>	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	----	----	--	0,20	----	4,60	35,0	47,0	35,0	1,40	25,0
0,40	15,0	18,0	15,0	0,47	32,0	4,80	23,0	44,0	23,0	1,00	23,0
0,60	16,0	23,0	16,0	0,53	30,0	<b>5,00</b>	26,0	41,0	26,0	0,87	30,0
0,80	15,0	23,0	15,0	1,67	9,0	5,20	26,0	39,0	26,0	0,73	35,0
<b>1,00</b>	22,0	47,0	22,0	1,53	14,0	5,40	27,0	38,0	27,0	0,93	29,0
1,20	21,0	44,0	21,0	1,87	11,0	5,60	20,0	34,0	20,0	0,60	33,0
1,40	21,0	49,0	21,0	1,40	15,0	5,80	19,0	28,0	19,0	0,60	32,0
1,60	22,0	43,0	22,0	1,73	13,0	<b>6,00</b>	17,0	26,0	17,0	0,60	28,0
1,80	20,0	46,0	20,0	1,87	11,0	6,20	20,0	29,0	20,0	0,60	33,0
<b>2,00</b>	19,0	47,0	19,0	1,73	11,0	6,40	22,0	31,0	22,0	0,60	37,0
2,20	20,0	46,0	20,0	1,20	17,0	6,60	22,0	31,0	22,0	1,13	19,0
2,40	25,0	43,0	25,0	1,53	16,0	6,80	28,0	45,0	28,0	0,87	32,0
2,60	29,0	52,0	29,0	1,47	20,0	<b>7,00</b>	25,0	38,0	25,0	1,13	22,0
2,80	30,0	52,0	30,0	2,00	15,0	7,20	21,0	38,0	21,0	0,53	39,0
<b>3,00</b>	46,0	76,0	46,0	2,07	22,0	7,40	20,0	28,0	20,0	0,53	37,0
3,20	39,0	70,0	39,0	2,20	18,0	7,60	13,0	21,0	13,0	0,27	49,0
3,40	45,0	78,0	45,0	1,87	24,0	7,80	18,0	22,0	18,0	0,13	135,0
3,60	39,0	67,0	39,0	1,60	24,0	<b>8,00</b>	19,0	21,0	19,0	1,80	11,0
3,80	28,0	52,0	28,0	1,80	16,0	8,20	23,0	50,0	23,0	11,27	2,0
<b>4,00</b>	27,0	54,0	27,0	1,13	24,0	8,40	10,0	179,0	10,0	0,93	11,0
4,20	32,0	49,0	32,0	1,27	25,0	8,60	98,0	112,0	98,0	4,80	20,0
4,40	27,0	46,0	27,0	0,80	34,0	8,80	124,0	196,0	124,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann  $\phi$  = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

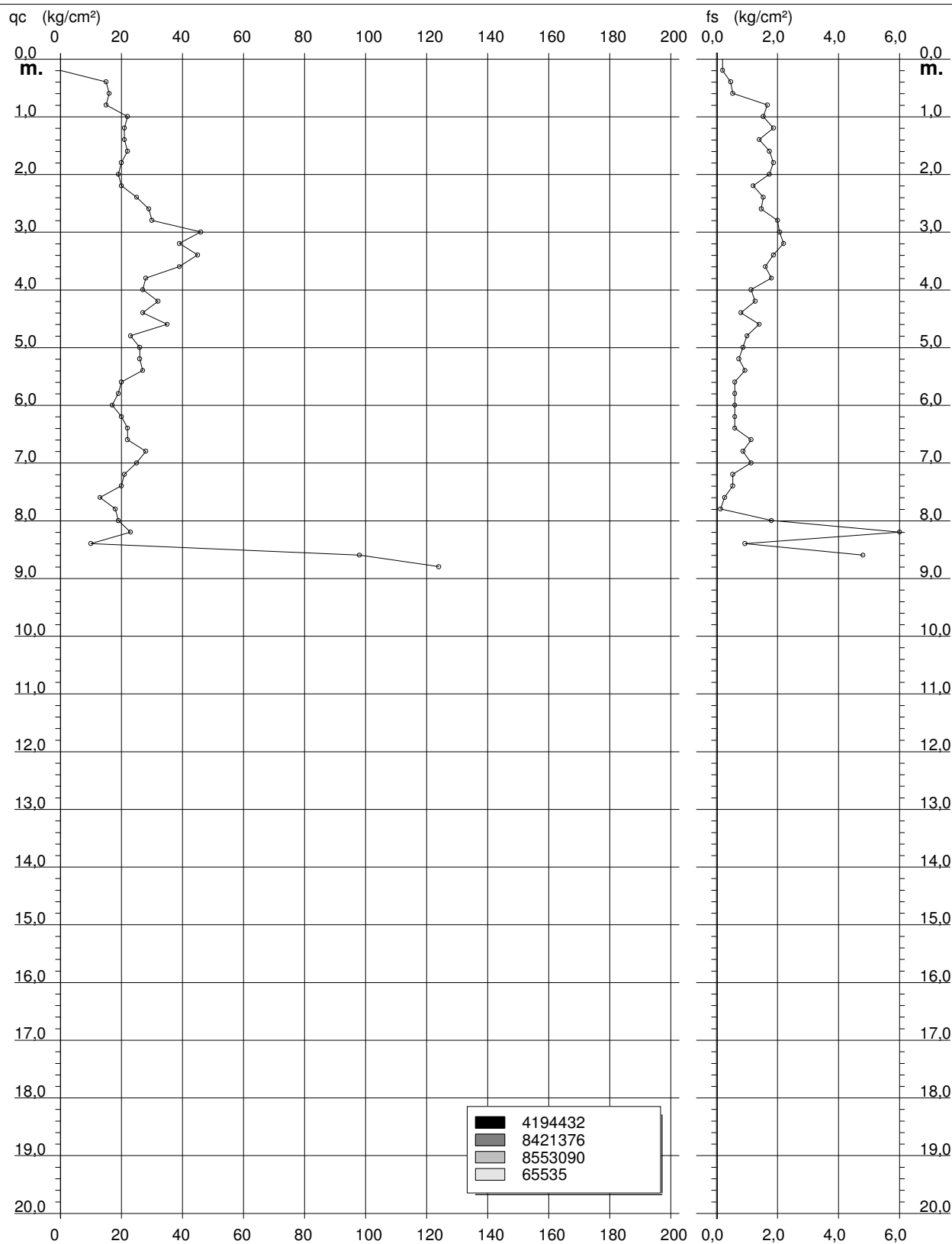


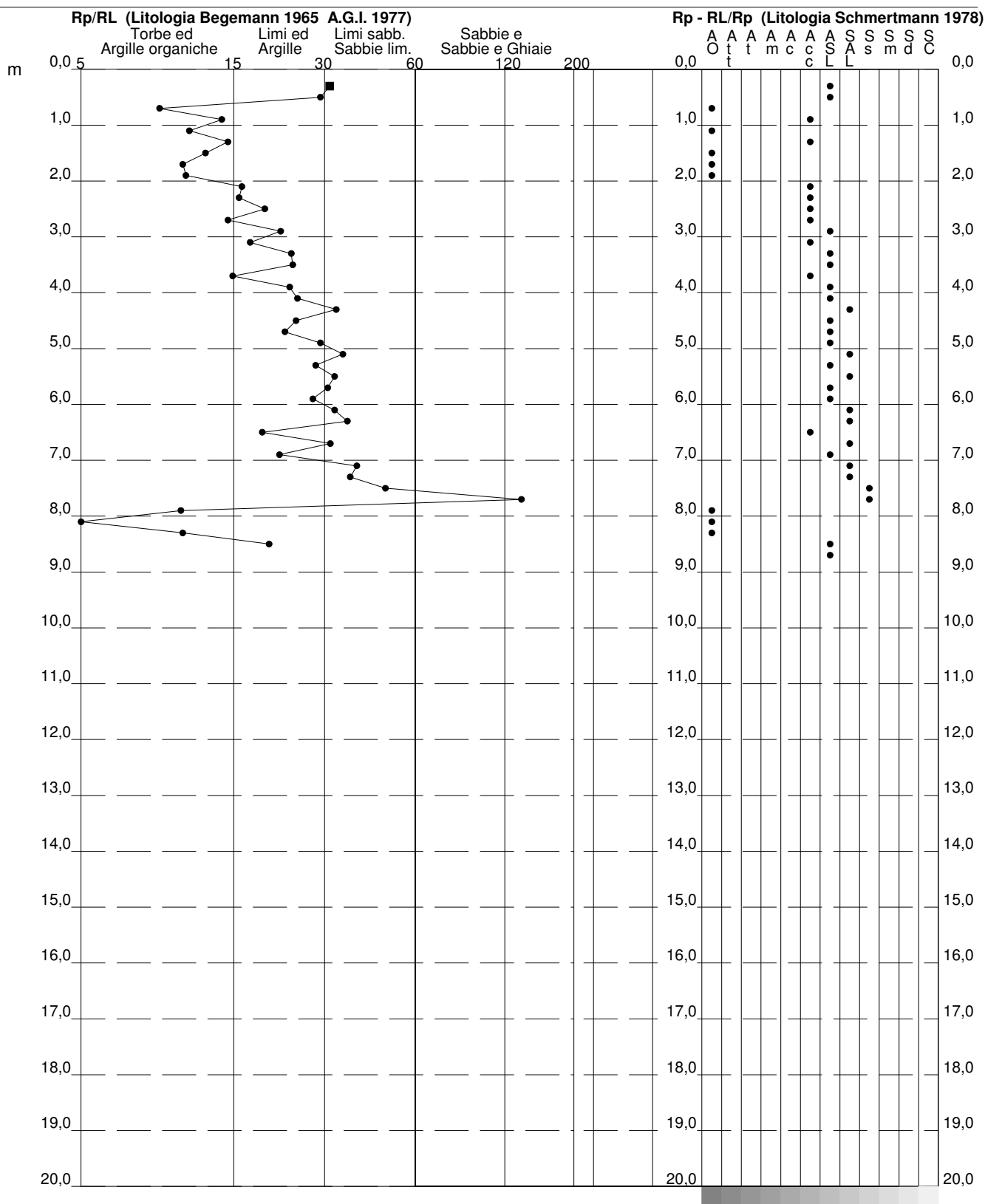
PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

2.01PG05-026

- committente : Studio Marinelli  
- lavoro : Interventi di stabilizzazione pendici invaso diga di Penne  
- località : Penne (PE)  
- note : Settore 1

- data : 10/06/2013  
- quota inizio : -0,20 m da quota riferim.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100





# PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT

## TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.01PG05-026

- committente : Studio Marinelli  
 - lavoro : Interventi di stabilizzazione pendici invaso diga di Penne  
 - località : Penne (PE)  
 - note : Settore 1

- data : 10/06/2013  
 - quota inizio : -0,20 m da quota riferim.  
 - prof. falda : Falda non rilevata  
 - pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE										
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	σ1s (°)	σ2s (°)	σ3s (°)	σ4s (°)	σdm (°)	σmy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	15	32	4/:	1,85	0,07	0,67	98,0	113	170	50	70	38	40	42	44	40	27	0,160	25	38	45
0,60	16	30	4/:	1,85	0,11	0,70	62,3	118	177	52	63	37	39	41	43	39	27	0,138	27	40	48
0,80	15	9	2:///	1,85	0,15	0,67	41,2	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	22	14	4/:	1,85	0,19	0,85	42,0	144	216	66	61	37	39	41	43	38	28	0,134	37	55	66
1,20	21	11	4/:	1,85	0,22	0,82	32,3	140	210	63	55	36	38	40	42	37	27	0,117	35	53	63
1,40	21	15	4/:	1,85	0,26	0,82	26,7	140	210	63	51	35	37	40	42	36	27	0,107	35	53	63
1,60	22	13	4/:	1,85	0,30	0,85	23,3	144	216	66	50	35	37	40	42	35	28	0,103	37	55	66
1,80	20	11	4/:	1,85	0,33	0,80	18,8	136	204	60	44	34	36	39	41	34	27	0,088	33	50	60
2,00	19	11	2:///	1,85	0,37	0,78	15,8	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	20	17	4/:	1,85	0,41	0,80	14,6	136	204	60	39	33	36	38	41	33	27	0,077	33	50	60
2,40	25	16	4/:	1,85	0,44	0,91	15,4	155	232	75	44	34	37	39	42	34	28	0,090	42	63	75
2,60	29	20	4/:	1,85	0,48	0,98	15,3	167	251	87	47	35	37	39	42	34	29	0,097	48	73	87
2,80	30	15	4/:	1,85	0,52	1,00	14,3	170	255	90	47	35	37	39	42	34	29	0,096	50	75	90
3,00	46	22	4/:	1,85	0,55	1,53	22,4	261	391	138	60	36	38	41	43	36	31	0,130	77	115	138
3,20	39	18	4/:	1,85	0,59	1,30	16,8	221	332	117	52	35	38	40	42	35	30	0,110	65	98	117
3,40	45	24	4/:	1,85	0,63	1,50	18,6	255	383	135	56	36	38	40	42	35	31	0,119	75	113	135
3,60	39	24	4/:	1,85	0,67	1,30	14,5	221	332	117	50	35	37	40	42	34	30	0,103	65	98	117
3,80	28	16	4/:	1,85	0,70	0,97	9,3	168	252	84	37	33	36	38	41	32	28	0,073	47	70	84
4,00	27	24	4/:	1,85	0,74	0,95	8,5	176	263	81	34	33	35	38	41	31	28	0,067	45	68	81
4,20	32	25	4/:	1,85	0,78	1,07	9,3	185	278	96	39	33	36	38	41	32	29	0,077	53	80	96
4,40	27	34	3:::	1,85	0,81	--	--	--	--	--	32	32	35	38	41	31	28	0,062	45	68	81
4,60	35	25	4/:	1,85	0,85	1,17	9,3	203	305	105	40	34	36	39	41	32	29	0,079	58	88	105
4,80	23	23	4/:	1,85	0,89	0,87	6,1	234	351	69	24	31	34	37	40	29	28	0,046	38	58	69
5,00	26	30	4/:	1,85	0,93	0,93	6,3	241	361	78	28	32	35	37	40	30	28	0,053	43	65	78
5,20	26	35	3:::	1,85	0,96	--	--	--	--	--	27	32	34	37	40	30	28	0,051	43	65	78
5,40	27	29	4/:	1,85	1,00	0,95	5,9	266	399	81	27	32	34	37	40	30	28	0,052	45	68	81
5,60	20	33	4/:	1,85	1,04	0,80	4,5	289	433	60	16	30	33	36	39	28	27	0,030	33	50	60
5,80	19	32	4/:	1,85	1,07	0,78	4,2	300	450	58	13	30	33	36	39	27	27	0,026	32	48	57
6,00	17	28	2:///	1,85	1,11	0,72	3,7	313	470	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	20	33	4/:	1,85	1,15	0,80	4,0	320	480	60	13	30	33	36	39	27	27	0,026	33	50	60
6,40	22	37	3:::	1,85	1,18	--	--	--	--	--	16	30	33	36	39	28	28	0,030	37	55	66
6,60	22	19	4/:	1,85	1,22	0,85	4,0	341	512	66	15	30	33	36	39	27	28	0,029	37	55	66
6,80	28	32	3:::	1,85	1,26	--	--	--	--	--	23	31	34	37	40	29	28	0,043	47	70	84
7,00	25	22	4/:	1,85	1,30	0,91	4,0	361	542	75	18	31	33	36	39	28	28	0,034	42	63	75
7,20	21	39	3:::	1,85	1,33	--	--	--	--	--	11	30	33	36	39	27	27	0,023	35	53	63
7,40	20	37	4/:	1,85	1,37	0,80	3,2	381	571	60	9	29	32	35	39	26	27	0,019	33	50	60
7,60	13	49	4/:	1,85	1,41	0,60	2,2	332	498	47	--	28	31	35	38	25	26	--	22	33	39
7,80	18	135	4/:	1,85	1,44	0,75	2,8	383	575	56	4	29	32	35	38	25	27	0,010	30	45	54
8,00	19	11	2:///	1,85	1,48	0,78	2,8	395	592	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,20	23	2	4/:	1,85	1,52	0,87	3,1	419	629	69	11	30	33	36	39	26	28	0,023	38	58	69
8,40	10	11	2:///	1,85	1,55	0,50	1,5	291	437	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,60	98	20	4/:	1,85	1,59	3,27	15,4	555	833	294	60	36	38	41	43	34	34	0,130	163	245	294
8,80	124	--	3:::	1,85	1,63	--	--	--	--	--	67	37	39	41	43	35	35	0,152	207	310	372

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **DPSH (S. Heavy)**

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

**CARATTERISTICHE TECNICHE : DPSH (S. Heavy)**

PESO MASSA BATTENTE	M = 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0,75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms = 30,00 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 50,50 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 20,00 cm <sup>2</sup>
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 90^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 1,00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma = 8,00 kg
PROF. GIUNZIONE 1 <sup>a</sup> ASTA	P1 = 0,80 m
AVANZAMENTO PUNTA	$\delta = 0,20$ m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(20) $\Rightarrow$ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q = (MH)/(A $\delta$ ) = 11,91 kg/cm <sup>2</sup> ( prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm <sup>2</sup> )
COEFF.TEORICO DI ENERGIA	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 1,521$ ( teoricamente : Nspt = $\beta_t$ N )

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$R_{pd} = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A]  
e = infissione per colpo =  $\delta / N$

M = peso massa battente (altezza caduta H)  
P = peso totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)

1 kg/cm<sup>2</sup> = 0.098067 MPa  
1 MPa = 1 MN/m<sup>2</sup> = 10.197 kg/cm<sup>2</sup>  
1 bar = 1.0197 kg/cm<sup>2</sup> = 0.1 MPa  
1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente :	Studio Marinelli	- data :	10/06/2013
- lavoro :	Interventi di stabilizzazione pendici invaso diga di Penne	- quota inizio :	0.0
- località :	Penne (PE)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Settore 2	- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	7,4	----	1	4,00 - 4,20	12	68,0	----	5
0,20 - 0,40	1	7,4	----	1	4,20 - 4,40	29	164,2	----	5
0,40 - 0,60	2	14,9	----	1	4,40 - 4,60	15	84,9	----	5
0,60 - 0,80	2	14,9	----	1	4,60 - 4,80	14	79,3	----	5
0,80 - 1,00	2	13,8	----	2	4,80 - 5,00	12	64,1	----	6
1,00 - 1,20	3	20,7	----	2	5,00 - 5,20	11	58,8	----	6
1,20 - 1,40	3	20,7	----	2	5,20 - 5,40	12	64,1	----	6
1,40 - 1,60	3	20,7	----	2	5,40 - 5,60	11	58,8	----	6
1,60 - 1,80	4	27,6	----	2	5,60 - 5,80	11	58,8	----	6
1,80 - 2,00	3	19,3	----	3	5,80 - 6,00	10	50,6	----	7
2,00 - 2,20	4	25,7	----	3	6,00 - 6,20	10	50,6	----	7
2,20 - 2,40	3	19,3	----	3	6,20 - 6,40	8	40,5	----	7
2,40 - 2,60	4	25,7	----	3	6,40 - 6,60	10	50,6	----	7
2,60 - 2,80	4	25,7	----	3	6,60 - 6,80	10	50,6	----	7
2,80 - 3,00	6	36,1	----	4	6,80 - 7,00	9	43,2	----	8
3,00 - 3,20	9	54,2	----	4	7,00 - 7,20	15	72,0	----	8
3,20 - 3,40	8	48,2	----	4	7,20 - 7,40	24	115,2	----	8
3,40 - 3,60	9	54,2	----	4	7,40 - 7,60	33	158,4	----	8
3,60 - 3,80	7	42,2	----	4	7,60 - 7,80	62	297,6	----	8
3,80 - 4,00	12	68,0	----	5					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**

- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,00** cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= **50,50** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH

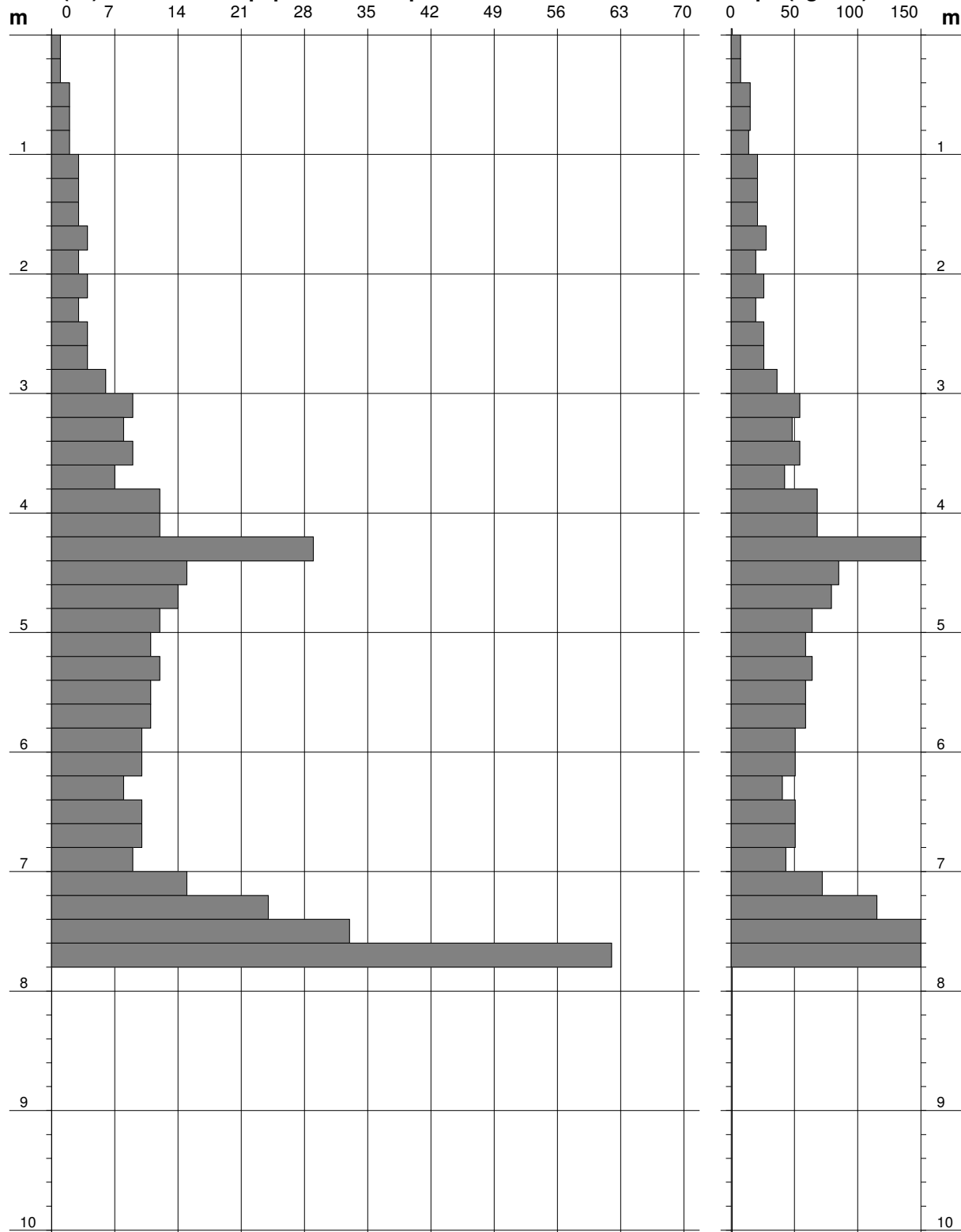
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- committente :	Technosoil s.r.l.	- data :	10/06/2013
- lavoro :	Interventi di stabilizzazione pendici invaso diga di Penne	- quota inizio :	0.0
- località :	Penne (PE)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Settore 2	- pagina :	1

**N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento  $\delta = 20$**

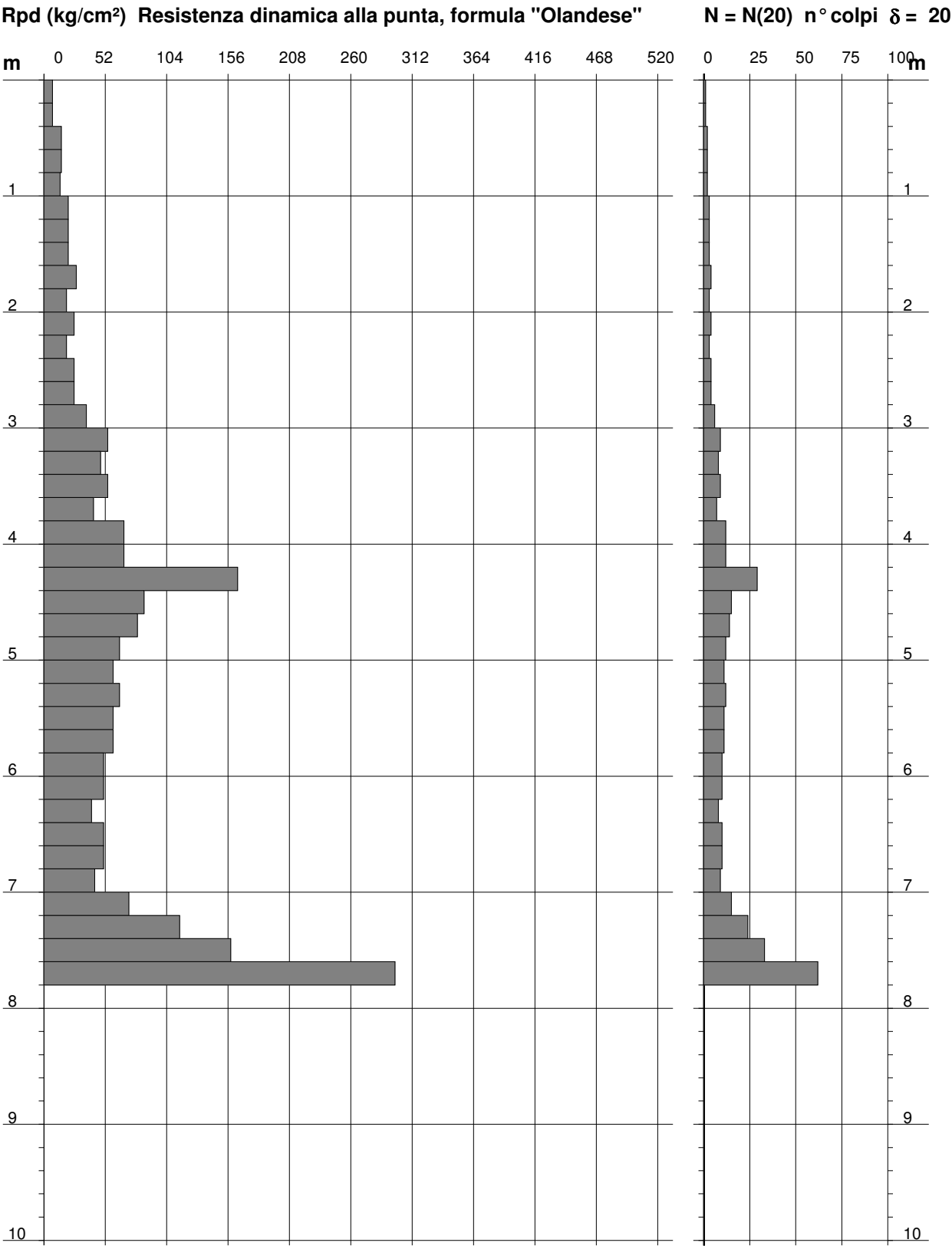
**Rpd (kg/cm<sup>2</sup>)**



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH  
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

Scala 1: 50

- committente :	Studio Marinelli	- data :	10/06/2013
- lavoro :	Interventi di stabilizzazione pendici invaso diga di Penne	- quota inizio :	0.0
- località :	Penne (PE) - Settore 2	- prof. falda :	Falda non rilevata



## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH ELABORAZIONE STATISTICA

- committente : Studio Marinelli	- data : 10/06/2013
- lavoro : Interventi di stabilizzazione pendici invaso diga di Penne	- quota inizio : 0.0
- località : Penne (PE)	- prof. falda : Falda non rilevata
- note : Settore 2	- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	$\beta$	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 0,40	N	1,0	1	1	1,0	----	----	----	1	1,52	2
		Rpd	7,4	7	7	7,4	----	----	----	7		
2	0,40 2,80	N	3,1	2	4	2,5	----	2,3	3,9	3	1,52	5
		Rpd	20,8	14	28	17,3	4,7	16,1	25,5	20		
3	2,80 3,80	N	7,8	6	9	6,9	----	----	----	8	1,52	12
		Rpd	47,0	36	54	41,6	----	----	----	48		
4	3,80 7,20	N	12,4	8	29	10,2	4,7	7,7	17,1	12	1,52	18
		Rpd	66,3	41	164	53,4	28,0	38,3	94,3	64		
5	7,20 7,80	N	39,7	24	62	31,8	----	----	----	40	1,52	61
		Rpd	190,4	115	298	152,8	----	----	----	192		

M: valore medio    min: valore minimo    Max: valore massimo    s: scarto quadratico medio

N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento  $\delta = 20$  cm)    Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm<sup>2</sup>) $\beta$ : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico  $\beta_t = 1,52$ )    Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 20$  cm)

### Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.40		2	7.5	26.8	207	1.85	1.36	0.13	1.75	47	1.267
2	0.40 2.80		5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
3	2.80 3.80		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
4	3.80 7.20		18	47.0	32.4	330	1.98	1.57	1.13	2.00	26	0.708
5	7.20 7.80		61	89.1	42.7	662	2.17	1.89	3.81	2.52	05	0.121

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficaceE' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato

W% = contenuto d'acqua

e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenataYsat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno



## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH

### TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente : Studio Marinelli	- data : 10/06/2013
- lavoro : Interventi di stabilizzazione pendici invaso diga di Penne	- quota inizio : 0.0
- località : Penne (PE)	- prof. falda : Falda non rilevata
- note : Settore 3	- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	23	171,3	----	1	1,20 - 1,40	132	911,4	----	2
0,20 - 0,40	25	186,2	----	1	1,40 - 1,60	144	994,3	----	2
0,40 - 0,60	32	238,4	----	1	1,60 - 1,80	156	1077,1	----	2
0,60 - 0,80	50	372,4	----	1	1,80 - 2,00	162	1042,4	----	3
0,80 - 1,00	64	441,9	----	2	2,00 - 2,20	164	1055,2	----	3
1,00 - 1,20	104	718,1	----	2					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**

- M (massa battente)= **63,50** kg    - H (altezza caduta)= **0,75** m    - A (area punta)= **20,00** cm<sup>2</sup>    - D(diam. punta)= **50,50** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**)    [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH

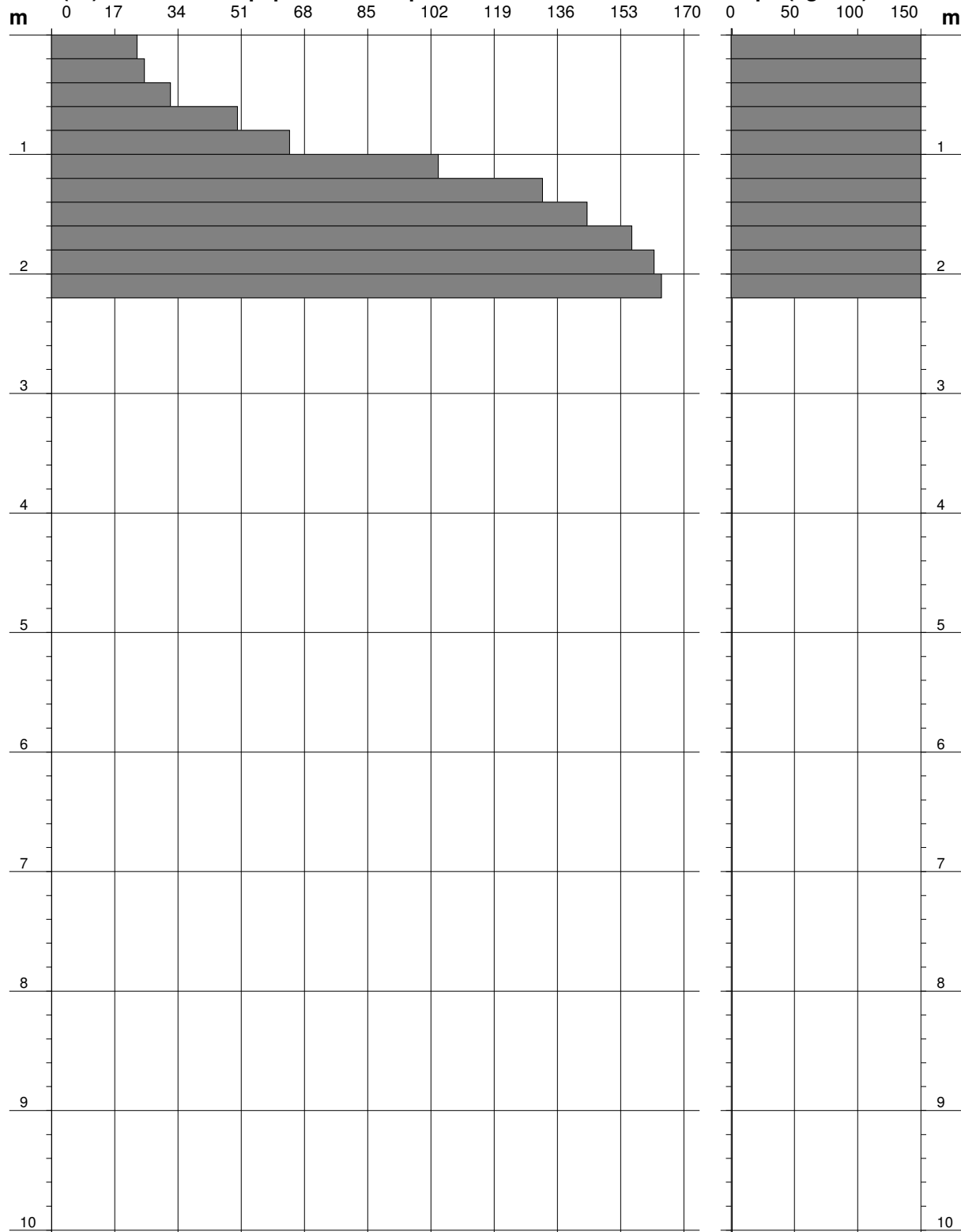
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- committente :	Studio Marinelli	- data :	10/06/2013
- lavoro :	Interventi di stabilizzazione pendici invaso diga di Penne	- quota inizio :	0.0
- località :	Penne (PE)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Settore 3	- pagina :	1

**N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento  $\delta = 20$**

**Rpd (kg/cm<sup>2</sup>)**



## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH

## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

Scala 1: 50

- committente : Studio Marinelli

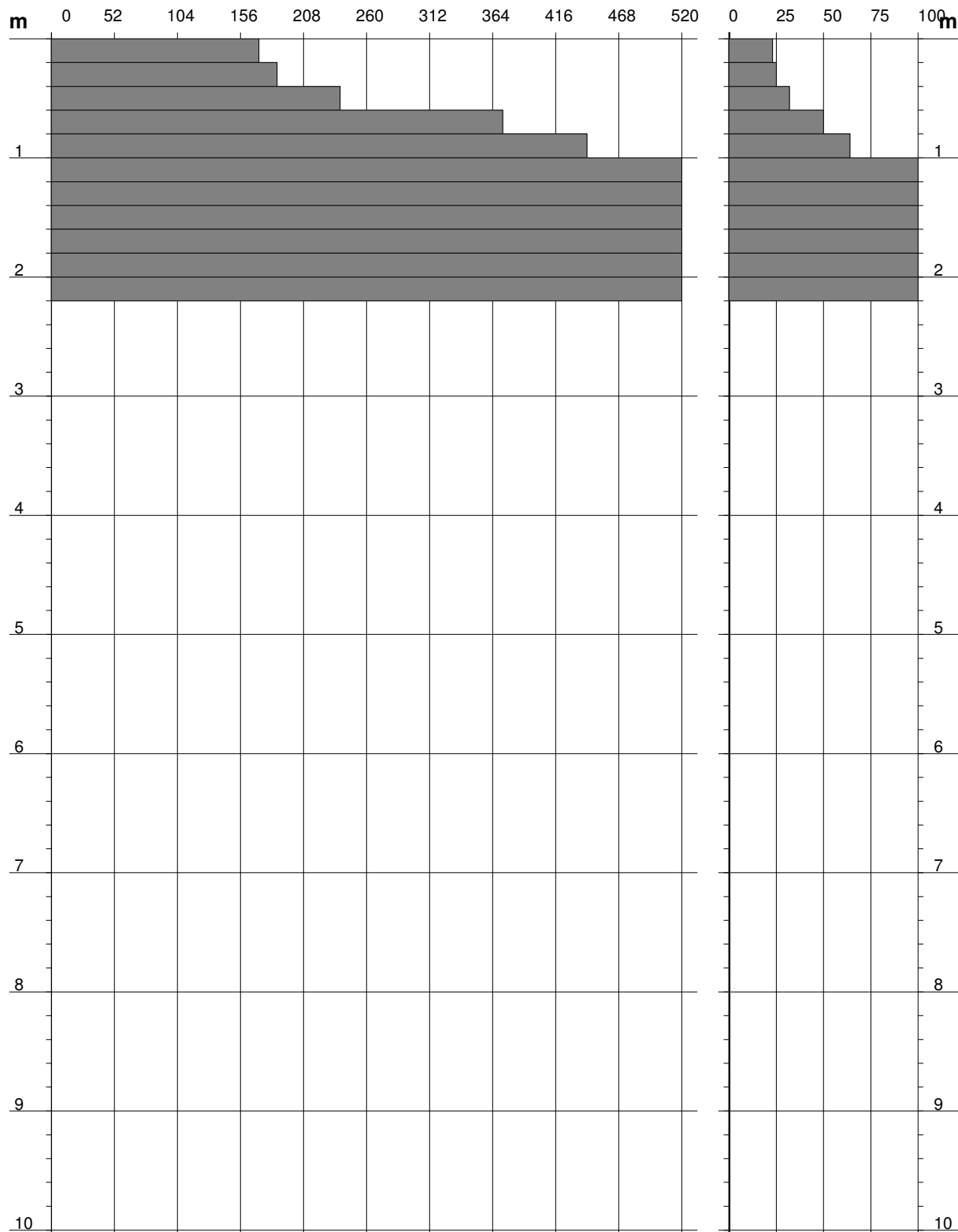
- lavoro : Interventi di stabilizzazione pendici invaso diga di Penne

- località : Penne (PE) - Settore 3

- data : 10/06/2013

- quota inizio : 0.0

- prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm<sup>2</sup>) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"N = N(20) n° colpi  $\delta = 20$ 

## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH ELABORAZIONE STATISTICA

- committente : Studio Marinelli	- data : 10/06/2013
- lavoro : Interventi di stabilizzazione pendici invaso diga di Penne	- quota inizio : 0.0
- località : Penne (PE)	- prof. falda : Falda non rilevata
- note : Settore 3	- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	$\beta$	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 0,60	N	26,7	23	32	24,8	----	----	----	27	1,52	<b>41</b>
		Rpd	198,6	171	238	185,0	----	----	----	201		
2	0,60 1,00	N	57,0	50	64	53,5	----	----	----	57	1,52	<b>87</b>
		Rpd	407,2	372	442	389,8	----	----	----	407		
3	1,00 2,20	N	143,7	104	164	123,8	22,9	120,8	166,5	144	1,52	<b>219</b>
		Rpd	966,4	718	1077	842,2	135,2	831,2	101,6	968		

M: valore medio    min: valore minimo    Max: valore massimo    s: scarto quadratico medio

N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento  $\delta = 20$  cm)    Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm<sup>2</sup>) $\beta$ : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico  $\beta_t = 1,52$ )    Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 20$  cm)

### Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.60		41	76.0	38.8	507	2.10	1.77	2.56	2.27	12	0.334
2	0.60 1.00		87	98.9	44.9	862	2.23	1.98	5.44	2.83	-03	-0.072
3	1.00 2.20		219	100.0	45.0	1880	2.24	1.99	13.69	4.43	-19	-0.505

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficaceE' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acquae (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente	Studio Marinelli	- data :	10/06/2013
- lavoro :	Interventi di stabilizzazione pendici invaso diga di Penne	- quota inizio :	0.0
- località :	Penne (PE)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Settore 4	- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	22,3	----	1	7,20 - 7,40	6	28,8	----	8
0,20 - 0,40	13	96,8	----	1	7,40 - 7,60	7	33,6	----	8
0,40 - 0,60	33	245,8	----	1	7,60 - 7,80	7	33,6	----	8
0,60 - 0,80	16	119,2	----	1	7,80 - 8,00	7	32,0	----	9
0,80 - 1,00	5	34,5	----	2	8,00 - 8,20	7	32,0	----	9
1,00 - 1,20	26	179,5	----	2	8,20 - 8,40	6	27,4	----	9
1,20 - 1,40	4	27,6	----	2	8,40 - 8,60	6	27,4	----	9
1,40 - 1,60	4	27,6	----	2	8,60 - 8,80	7	32,0	----	9
1,60 - 1,80	5	34,5	----	2	8,80 - 9,00	7	30,5	----	10
1,80 - 2,00	6	38,6	----	3	9,00 - 9,20	7	30,5	----	10
2,00 - 2,20	4	25,7	----	3	9,20 - 9,40	8	34,9	----	10
2,20 - 2,40	3	19,3	----	3	9,40 - 9,60	9	39,2	----	10
2,40 - 2,60	3	19,3	----	3	9,60 - 9,80	12	52,3	----	10
2,60 - 2,80	4	25,7	----	3	9,80 - 10,00	18	75,0	----	11
2,80 - 3,00	4	24,1	----	4	10,00 - 10,20	23	95,8	----	11
3,00 - 3,20	5	30,1	----	4	10,20 - 10,40	27	112,5	----	11
3,20 - 3,40	4	24,1	----	4	10,40 - 10,60	26	108,3	----	11
3,40 - 3,60	5	30,1	----	4	10,60 - 10,80	24	100,0	----	11
3,60 - 3,80	4	24,1	----	4	10,80 - 11,00	27	107,7	----	12
3,80 - 4,00	6	34,0	----	5	11,00 - 11,20	30	119,7	----	12
4,00 - 4,20	5	28,3	----	5	11,20 - 11,40	37	147,6	----	12
4,20 - 4,40	5	28,3	----	5	11,40 - 11,60	44	175,5	----	12
4,40 - 4,60	6	34,0	----	5	11,60 - 11,80	46	183,5	----	12
4,60 - 4,80	7	39,6	----	5	11,80 - 12,00	48	183,7	----	13
4,80 - 5,00	7	37,4	----	6	12,00 - 12,20	46	176,1	----	13
5,00 - 5,20	6	32,1	----	6	12,20 - 12,40	47	179,9	----	13
5,20 - 5,40	6	32,1	----	6	12,40 - 12,60	49	187,6	----	13
5,40 - 5,60	5	26,7	----	6	12,60 - 12,80	52	199,1	----	13
5,60 - 5,80	6	32,1	----	6	12,80 - 13,00	53	195,0	----	14
5,80 - 6,00	7	35,4	----	7	13,00 - 13,20	56	206,0	----	14
6,00 - 6,20	6	30,3	----	7	13,20 - 13,40	58	213,4	----	14
6,20 - 6,40	6	30,3	----	7	13,40 - 13,60	58	213,4	----	14
6,40 - 6,60	5	25,3	----	7	13,60 - 13,80	57	209,7	----	14
6,60 - 6,80	6	30,3	----	7	13,80 - 14,00	62	219,6	----	15
6,80 - 7,00	6	28,8	----	8	14,00 - 14,20	68	240,8	----	15
7,00 - 7,20	6	28,8	----	8					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**

- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,00** cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= **50,50** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

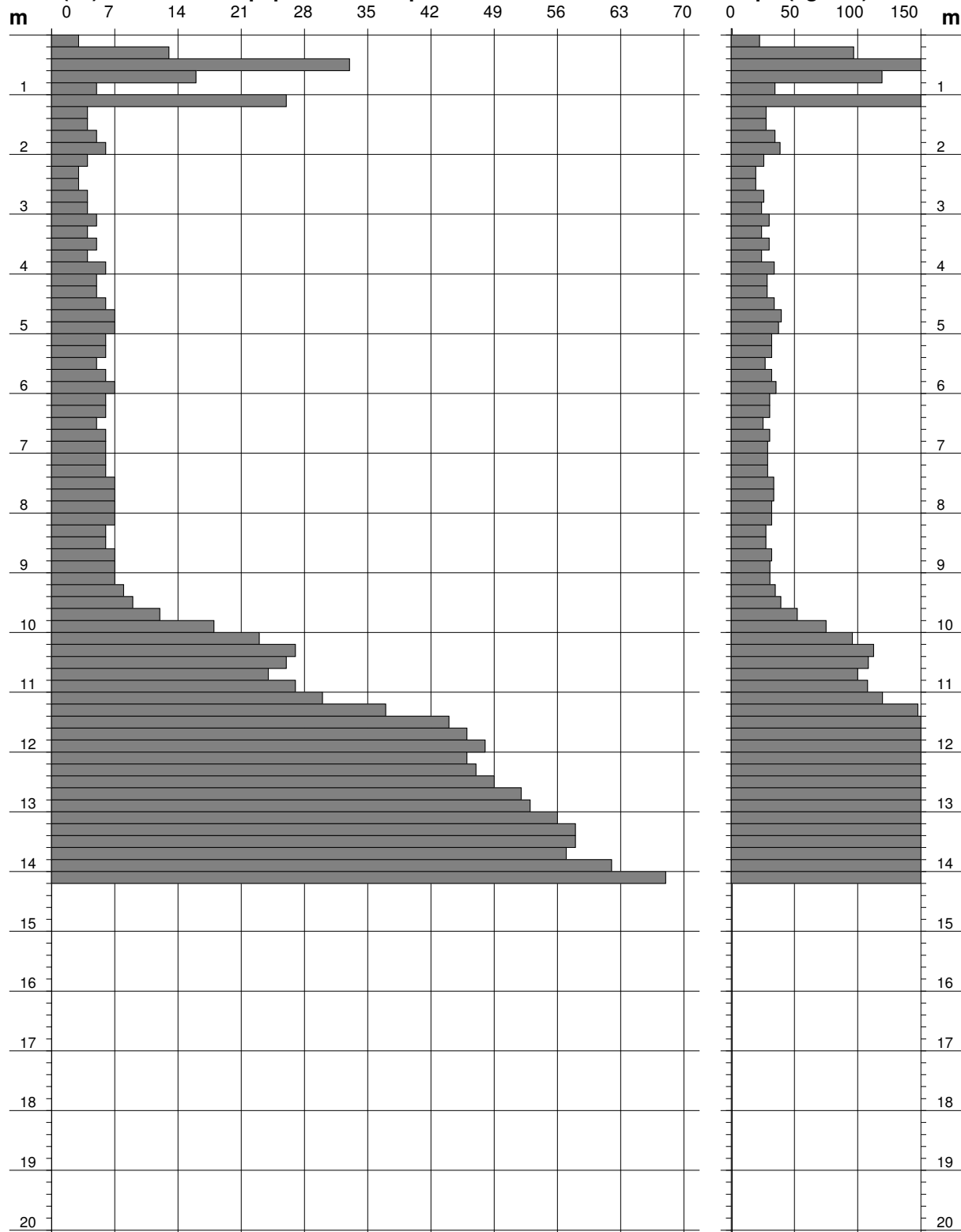
- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH

## DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 100

- committente :	Studio Marinelli	- data :	10/06/2013
- lavoro :	Interventi di stabilizzazione pendici invaso diga di Penne	- quota inizio :	0.0
- località :	Penne (PE)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Settore 4	- pagina :	1

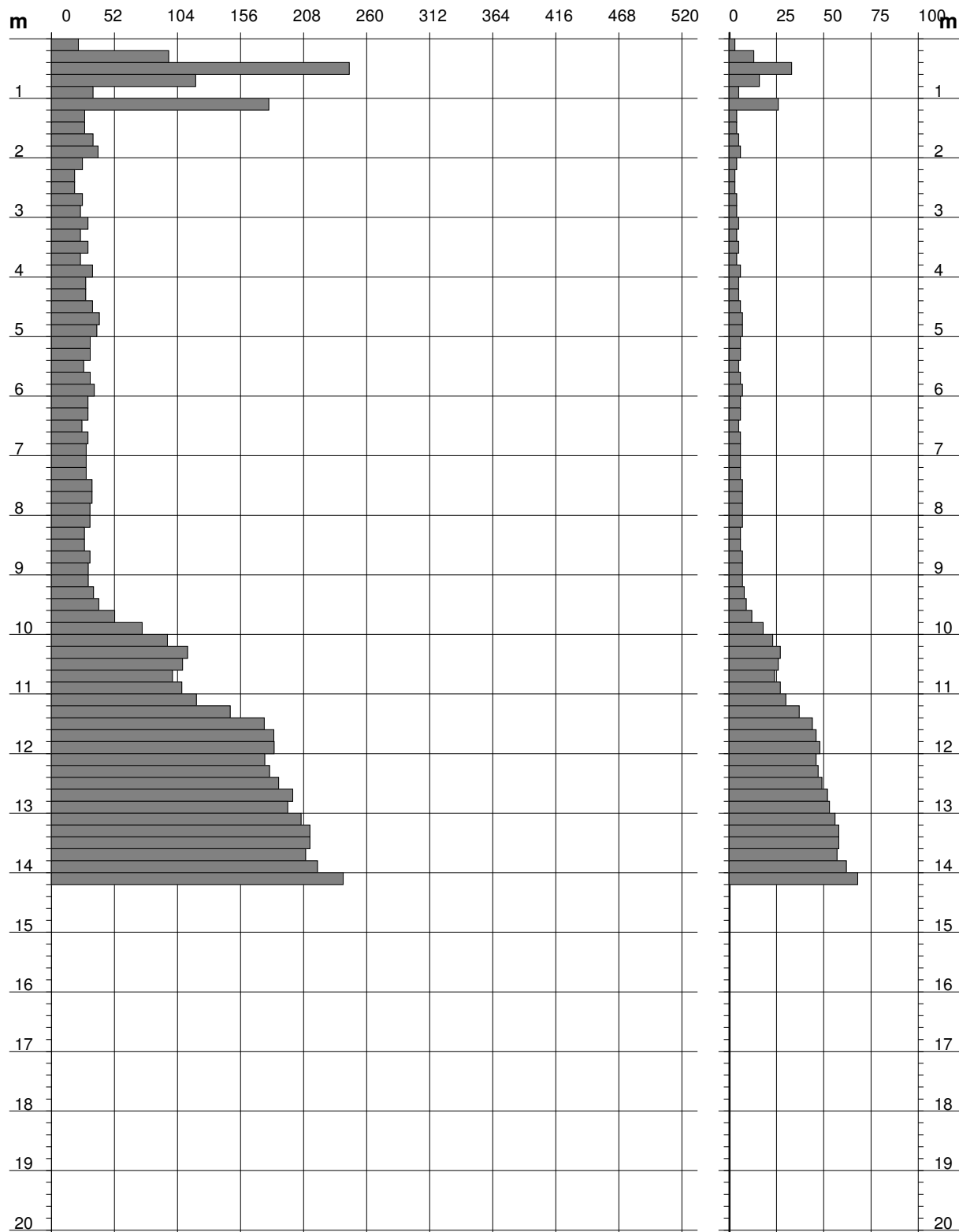
**N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento  $\delta = 20$** **Rpd (kg/cm<sup>2</sup>)**

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH  
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

Scala 1: 100

- committente : Studio Marinelli  
- lavoro : Interventi di stabilizzazione pendici invaso diga di Penne  
- località : Penne (PE) - Settore 4

- data : 10/06/2013  
- quota inizio : 0.0  
- prof. falda : Falda non rilevata

**Rpd (kg/cm<sup>2</sup>) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"****N = N(20) n° colpi  $\delta = 20$** 

## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH

### ELABORAZIONE STATISTICA

- committente : Studio Marinelli	- data : 10/06/2013
- lavoro : Interventi di stabilizzazione pendici invaso diga di Penne	- quota inizio : 0.0
- località : Penne (PE)	- prof. falda : Falda non rilevata
- note : Settore 4	- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	$\beta$	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 0,40	N	8,0	3	13	5,5	----	----	----	8	1,52	12
		Rpd	59,6	22	97	41,0	----	----	----	60		
2	0,40 1,20	N	20,0	5	33	12,5	----	----	----	20	1,52	30
		Rpd	144,8	35	246	89,6	----	----	----	145		
3	1,20 4,60	N	4,5	3	6	3,8	----	3,6	5,5	4	1,52	6
		Rpd	28,0	19	39	23,6	5,3	22,7	33,2	25		
4	4,60 9,60	N	6,5	5	9	5,8	----	5,6	7,4	6	1,52	9
		Rpd	31,6	25	40	28,5	3,7	28,0	35,3	29		
5	9,60 11,00	N	22,4	12	27	17,2	5,6	16,9	28,0	22	1,52	33
		Rpd	93,1	52	113	72,7	21,9	71,2	114,9	91		
6	11,00 12,60	N	43,4	30	49	36,7	6,5	36,8	49,9	43	1,52	65
		Rpd	169,2	120	188	144,5	23,5	145,7	192,7	168		
7	12,60 14,20	N	58,0	52	68	55,0	5,1	52,9	63,1	58	1,52	88
		Rpd	212,1	195	241	203,6	14,1	198,0	226,2	212		

M: valore medio    min: valore minimo    Max: valore massimo    s: scarto quadratico medio

N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento  $\delta = 20$  cm)    Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm<sup>2</sup>) $\beta$ : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico  $\beta_t = 1,52$ )    Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 20$  cm)

### Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.40		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
2	0.40 1.20		30	65.0	36.0	423	2.05	1.69	1.88	2.14	18	0.490
3	1.20 4.60		6	21.7	28.4	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
4	4.60 9.60		9	31.7	29.6	261	1.92	1.48	0.56	1.89	34	0.918
5	9.60 11.00		33	68.0	36.8	446	2.07	1.71	2.06	2.18	16	0.444
6	11.00 12.60		65	90.6	43.3	692	2.18	1.90	4.06	2.57	03	0.086
7	12.60 14.20		88	99.3	44.9	870	2.23	1.98	5.50	2.84	-03	-0.078

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficaceE' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acquae (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenataYsat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno