

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : TG 63 - 200

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 : TG 63 - 200

PESO MASSA BATTENTE	M = 63.50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0.75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms = 0.63 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 51.00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 20.43 cm ²
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 1.00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma = 6.31 kg
PROF. GIUNZIONE 1 ^a ASTA	P1 = 0.40 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 δ) = 11.66 kg/cm ² (prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm ²)
COEFF.TEORICO DI ENERGIA	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 1.489$ (teoricamente : Nspt = β_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 = δ / N

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

UNITA' di MISURA (conversioni)

1 kg/cm² = 0.098067 MPa
 1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm²
 1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa
 1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 1

- indagine : Provincia di Pisa
 - cantiere : Monteverdi Marittimo (PI)
 - località : SP 329 - Frana 2 km 23+900
 - note : prova interrotta per rifiuto all'avanzamento

- data : 16/12/2020
 - quota inizio : piano campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.20	1	10.5	----	1	5.20 - 5.40	8	58.1	----	6
0.20 - 0.40	2	21.0	----	1	5.40 - 5.60	9	61.5	----	7
0.40 - 0.60	4	38.6	----	2	5.60 - 5.80	11	75.2	----	7
0.60 - 0.80	4	38.6	----	2	5.80 - 6.00	9	61.5	----	7
0.80 - 1.00	2	19.3	----	2	6.00 - 6.20	6	41.0	----	7
1.00 - 1.20	2	19.3	----	2	6.20 - 6.40	4	27.3	----	7
1.20 - 1.40	2	19.3	----	2	6.40 - 6.60	9	58.1	----	8
1.40 - 1.60	3	26.7	----	3	6.60 - 6.80	13	84.0	----	8
1.60 - 1.80	3	26.7	----	3	6.80 - 7.00	14	90.4	----	8
1.80 - 2.00	4	35.6	----	3	7.00 - 7.20	19	122.7	----	8
2.00 - 2.20	6	53.5	----	3	7.20 - 7.40	18	116.2	----	8
2.20 - 2.40	4	35.6	----	3	7.40 - 7.60	15	91.8	----	9
2.40 - 2.60	5	41.4	----	4	7.60 - 7.80	19	116.3	----	9
2.60 - 2.80	12	99.4	----	4	7.80 - 8.00	30	183.6	----	9
2.80 - 3.00	6	49.7	----	4	8.00 - 8.20	17	104.1	----	9
3.00 - 3.20	6	49.7	----	4	8.20 - 8.40	14	85.7	----	9
3.20 - 3.40	6	49.7	----	4	8.40 - 8.60	30	174.5	----	10
3.40 - 3.60	6	46.4	----	5	8.60 - 8.80	21	122.2	----	10
3.60 - 3.80	7	54.1	----	5	8.80 - 9.00	19	110.5	----	10
3.80 - 4.00	5	38.7	----	5	9.00 - 9.20	18	104.7	----	10
4.00 - 4.20	4	30.9	----	5	9.20 - 9.40	17	98.9	----	10
4.20 - 4.40	6	46.4	----	5	9.40 - 9.60	22	121.9	----	11
4.40 - 4.60	9	65.3	----	6	9.60 - 9.80	19	105.3	----	11
4.60 - 4.80	8	58.1	----	6	9.80 - 10.00	23	127.5	----	11
4.80 - 5.00	9	65.3	----	6	10.00 - 10.20	70	388.0	----	11
5.00 - 5.20	8	58.1	----	6					

 - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63 - 200**

 - M (massa battente)= **63.50** kg - H (altezza caduta)= **0.75** m - A (area punta)= **20.43** cm² - D(diam. punta)= **51.00** mm

 - Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm]

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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 2

- indagine : Provincia di Pisa
 - cantiere : Monteverdi Marittimo (PI)
 - località : SP 329 - Frana 2 km 23+900
 - note : prova interrotta per rifiuto all'avanzamento

- data : 16/12/2020
 - quota inizio : piano campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.20	21	220.7	----	1	4.40 - 4.60	9	65.3	----	6
0.20 - 0.40	18	189.1	----	1	4.60 - 4.80	6	43.5	----	6
0.40 - 0.60	16	154.3	----	2	4.80 - 5.00	4	29.0	----	6
0.60 - 0.80	11	106.1	----	2	5.00 - 5.20	5	36.3	----	6
0.80 - 1.00	6	57.9	----	2	5.20 - 5.40	7	50.8	----	6
1.00 - 1.20	5	48.2	----	2	5.40 - 5.60	7	47.8	----	7
1.20 - 1.40	10	96.4	----	2	5.60 - 5.80	9	61.5	----	7
1.40 - 1.60	8	71.3	----	3	5.80 - 6.00	17	116.2	----	7
1.60 - 1.80	9	80.2	----	3	6.00 - 6.20	11	75.2	----	7
1.80 - 2.00	3	26.7	----	3	6.20 - 6.40	14	95.7	----	7
2.00 - 2.20	6	53.5	----	3	6.40 - 6.60	17	109.8	----	8
2.20 - 2.40	5	44.6	----	3	6.60 - 6.80	30	193.7	----	8
2.40 - 2.60	6	49.7	----	4	6.80 - 7.00	21	135.6	----	8
2.60 - 2.80	5	41.4	----	4	7.00 - 7.20	13	84.0	----	8
2.80 - 3.00	4	33.1	----	4	7.20 - 7.40	15	96.9	----	8
3.00 - 3.20	5	41.4	----	4	7.40 - 7.60	17	104.1	----	9
3.20 - 3.40	4	33.1	----	4	7.60 - 7.80	18	110.2	----	9
3.40 - 3.60	5	38.7	----	5	7.80 - 8.00	21	128.5	----	9
3.60 - 3.80	5	38.7	----	5	8.00 - 8.20	26	159.1	----	9
3.80 - 4.00	5	38.7	----	5	8.20 - 8.40	26	159.1	----	9
4.00 - 4.20	5	38.7	----	5	8.40 - 8.60	28	162.9	----	10
4.20 - 4.40	4	30.9	----	5	8.60 - 8.80	70	407.2	----	10

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63 - 200**

- M (massa battente)= **63.50** kg - H (altezza caduta)= **0.75** m - A (area punta)= **20.43** cm² - D(diam. punta)= **51.00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm]

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

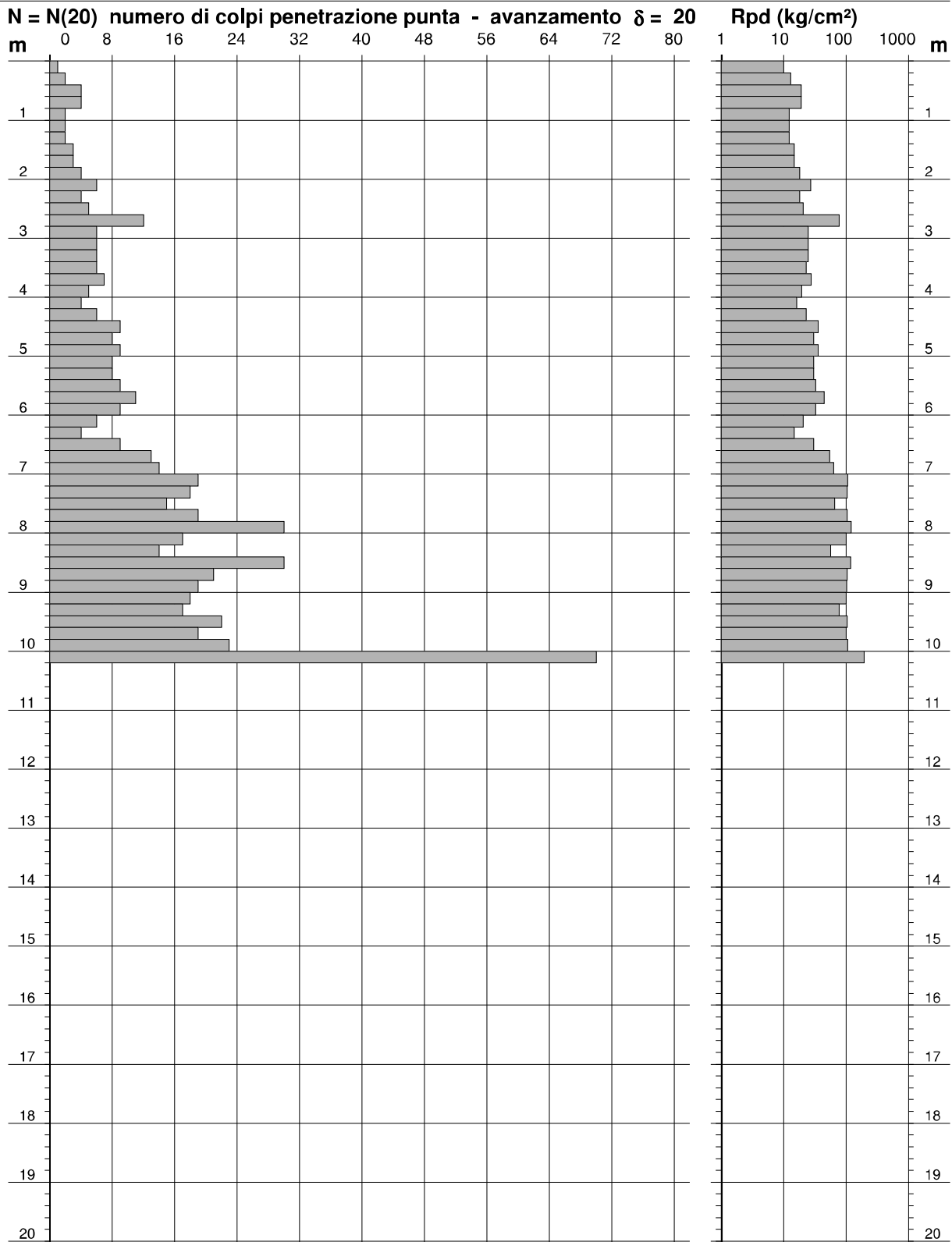
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 100

- indagine : Provincia di Pisa
- cantiere : Monteverdi Marittimo (PI)
- località : SP 329 - Frana 2 km 23+900

- data : 16/12/2020
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63 - 200**

- M (massa battente)= **63.50 kg** - H (altezza caduta)= **0.75 m** - A (area punta)= **20.43 cm²** - D(diam. punta)= **51.00 mm**

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

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

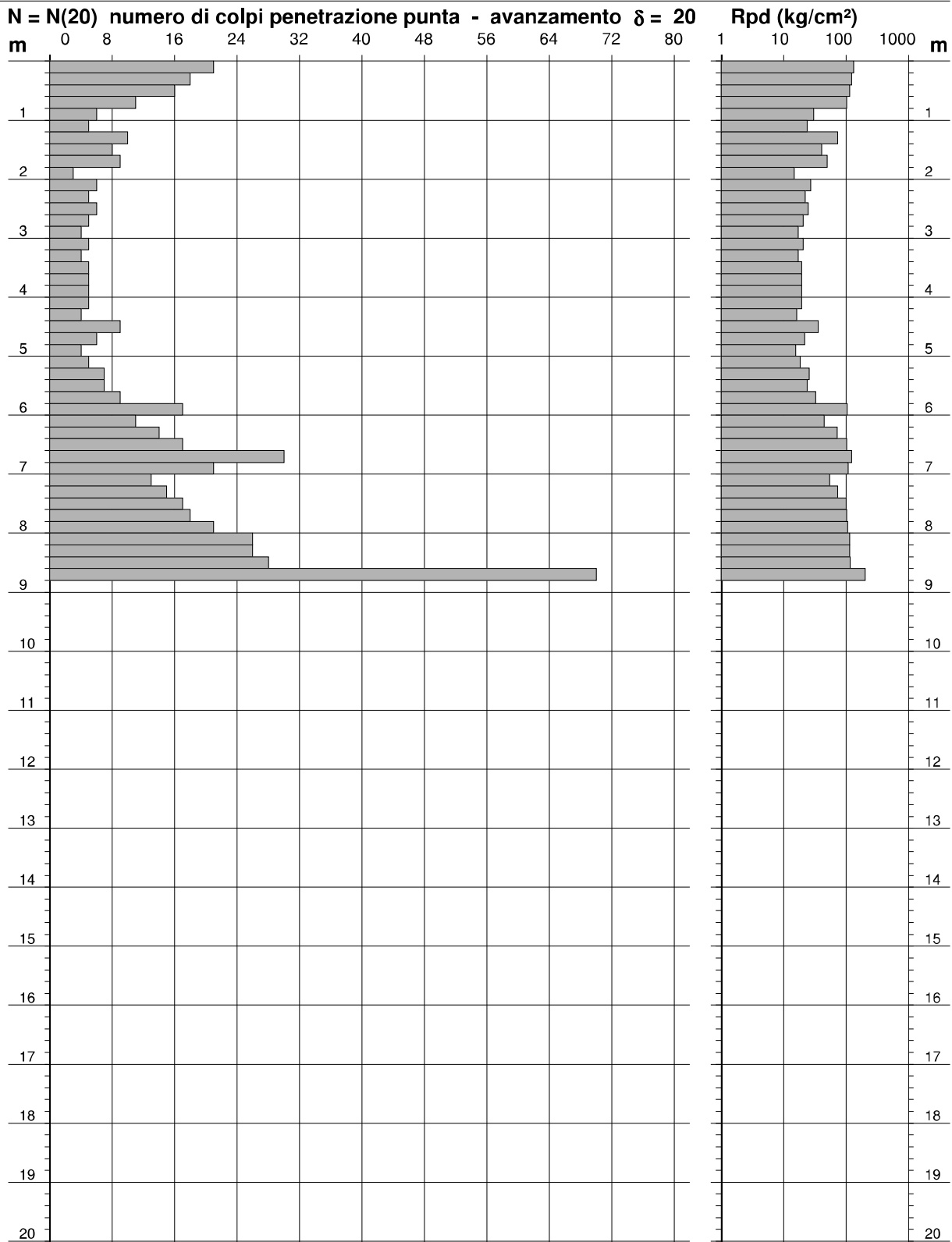
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 2

Scala 1: 100

- indagine : Provincia di Pisa
- cantiere : Monteverdi Marittimo (PI)
- località : SP 329 - Frana 2 km 23+900

- data : 16/12/2020
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63 - 200**

- M (massa battente)= **63.50 kg** - H (altezza caduta)= **0.75 m** - A (area punta)= **20.43 cm²** - D(diam. punta)= **51.00 mm**

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

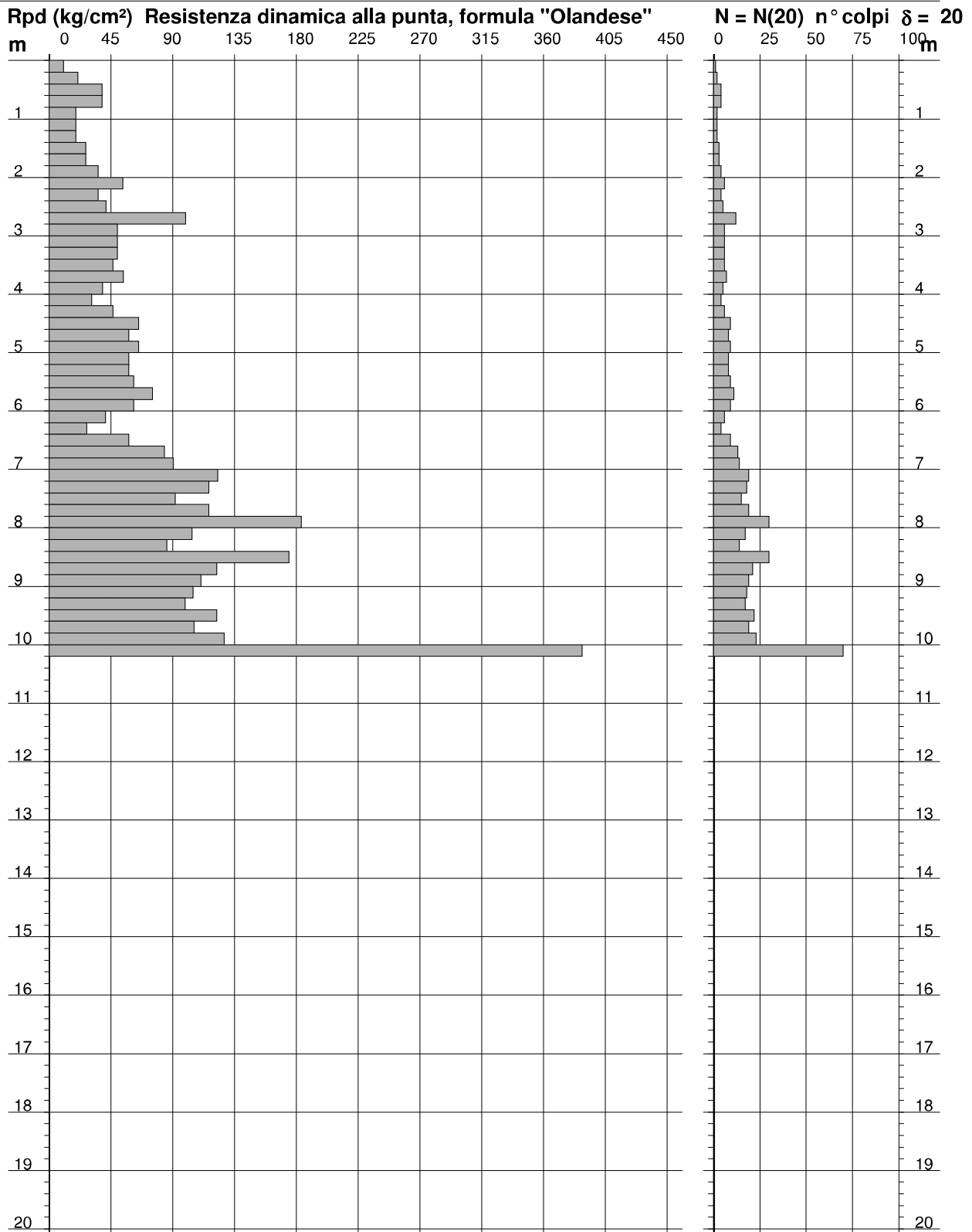
- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° 1
Scala 1: 100

- indagine : Provincia di Pisa
- cantiere : Monteverdi Marittimo (PI)
- località : SP 329 - Frana 2 km 23+900

- data : 16/12/2020
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



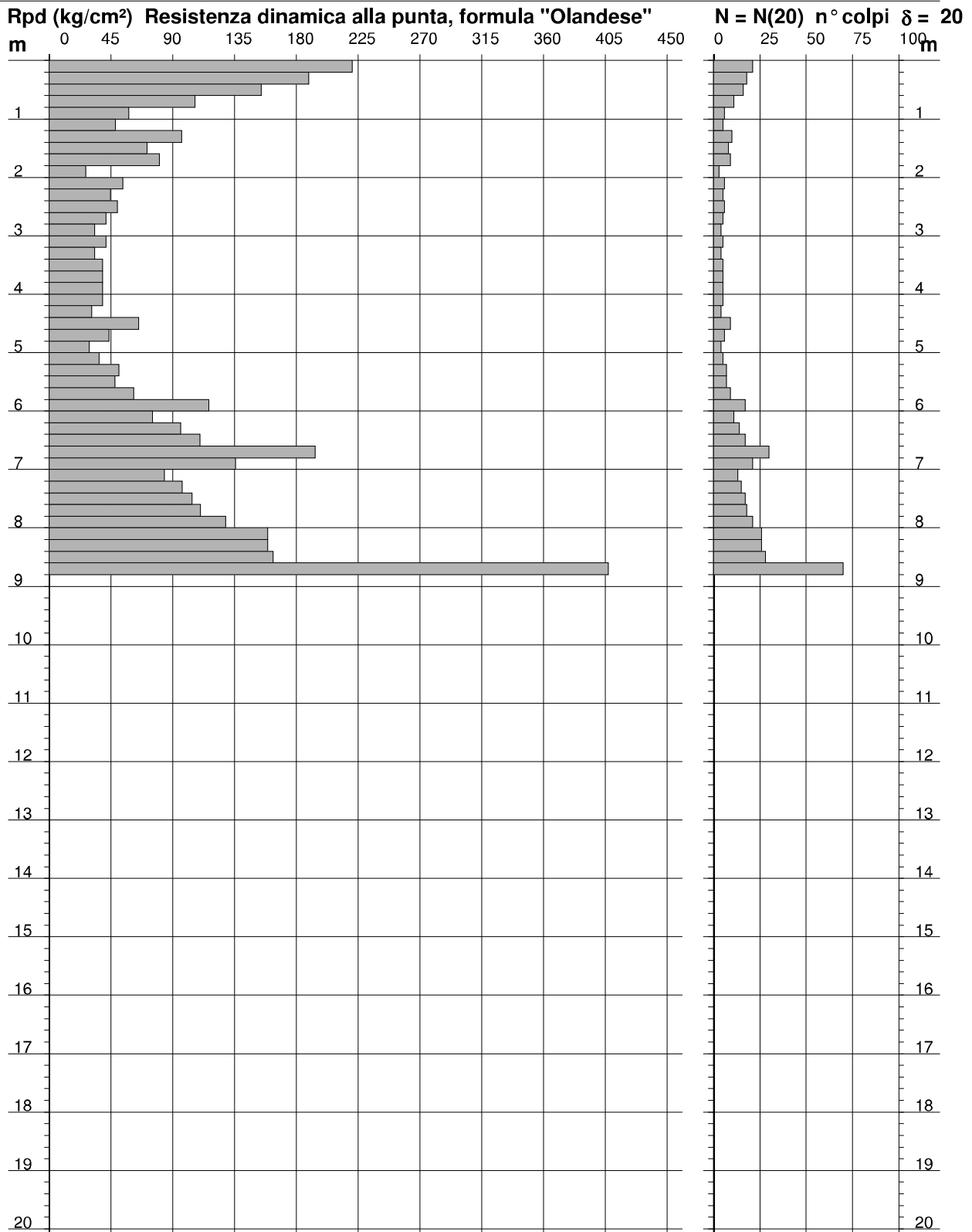
- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63 - 200**
 - M (massa battente)= **63.50 kg** - H (altezza caduta)= **0.75 m** - A (area punta)= **20.43 cm²** - D(diam. punta)= **51.00 mm**
 - Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° 2
Scala 1: 100

- indagine : Provincia di Pisa
- cantiere : Monteverdi Marittimo (PI)
- località : SP 329 - Frana 2 km 23+900

- data : 16/12/2020
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63 - 200**

- M (massa battente)= **63.50 kg** - H (altezza caduta)= **0.75 m** - A (area punta)= **20.43 cm²** - D(diam. punta)= **51.00 mm**

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

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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

n° 1

- indagine : Soma di Ciani Amos & C. sas
- cantiere : Poggibonsi (SI)
- località : Fosci
- note : installato piezometro

- data : 02/12/2020
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : 5.80 m da quota inizio
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA						VCA	β	Nspt	
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s				M+s
1	0.00	0.80	N	8.5	2	15	5.3	----	----	----	8	1.49	12
			Rpd	85.6	21	158	53.3	----	----	----	81		
2	0.80	1.60	N	9.3	9	10	9.1	----	----	----	9	1.49	13
			Rpd	87.6	80	96	83.9	----	----	----	85		
3	1.60	2.80	N	10.5	4	15	7.3	4.5	6.0	15.0	10	1.49	15
			Rpd	92.4	33	134	62.8	42.0	50.5	134.4	88		
4	2.80	7.40	N	2.0	1	4	1.5	0.8	1.2	2.7	2	1.49	3
			Rpd	14.5	7	33	10.5	6.8	7.7	21.2	15		
5	7.40	8.20	N	6.0	6	6	6.0	----	----	----	6	1.49	9
			Rpd	36.7	37	37	36.7	----	----	----	37		
6	8.20	9.60	N	8.3	5	11	6.6	2.2	6.1	10.5	8	1.49	12
			Rpd	48.4	28	64	38.0	13.2	35.1	61.6	47		
7	9.60	10.00	N	11.5	9	14	10.3	----	----	----	12	1.49	18
			Rpd	63.7	50	78	56.8	----	----	----	67		
8	10.00	11.60	N	9.0	6	11	7.5	1.5	7.5	10.5	9	1.49	13
			Rpd	47.8	33	58	40.5	7.2	40.5	55.0	48		
9	11.60	13.60	N	9.4	4	23	6.7	6.8	2.6	16.2	9	1.49	13
			Rpd	45.5	20	107	32.9	31.7	13.9	77.2	44		

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/cm²)

β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1.49$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 20$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.80		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
2	0.80	1.60		13	39.5	30.9	292	1.95	1.53	0.81	1.93	30	0.818
3	1.60	2.80		15	42.5	31.5	307	1.96	1.54	0.94	1.96	29	0.773
4	2.80	7.40		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
5	7.40	8.20		9	31.7	29.6	261	1.92	1.48	0.56	1.89	34	0.918
6	8.20	9.60		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
7	9.60	10.00		18	47.0	32.4	330	1.98	1.57	1.13	2.00	26	0.708
8	10.00	11.60		13	39.5	30.9	292	1.95	1.53	0.81	1.93	30	0.818
9	11.60	13.60		13	39.5	30.9	292	1.95	1.53	0.81	1.93	30	0.818

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace

e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata

E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato

Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

W% = contenuto d'acqua

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

n° 2

- indagine : Provincia di Pisa
 - cantiere : Monteverdi Marittimo (PI)
 - località : SP 329 - Frana 2 km 23+900
 - note : prova interrotta per rifiuto all'avanzamento

- data : 16/12/2020
 - quota inizio : piano campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA						VCA	β	Nspt	
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s				M+s
1	0.00	0.60	N	18.3	16	21	17.2	----	----	----	18	1.49	27
			Rpd	188.0	154	221	171.2	----	----	----	185		
2	0.60	1.20	N	7.3	5	11	6.2	----	----	----	7	1.49	10
			Rpd	70.7	48	106	59.5	----	----	----	68		
3	1.20	1.80	N	9.0	8	10	8.5	----	----	----	9	1.49	13
			Rpd	82.6	71	96	77.0	----	----	----	83		
4	1.80	5.20	N	5.1	3	9	4.0	1.3	3.8	6.4	5	1.49	7
			Rpd	40.2	27	65	33.5	9.5	30.7	49.7	39		
5	5.20	6.00	N	10.0	7	17	8.5	----	----	----	10	1.49	15
			Rpd	69.1	48	116	58.5	----	----	----	69		
6	6.00	7.00	N	18.6	11	30	14.8	----	----	----	19	1.49	28
			Rpd	122.0	75	194	98.6	----	----	----	125		
7	7.00	8.60	N	20.5	13	28	16.8	5.6	14.9	26.1	20	1.49	30
			Rpd	125.6	84	163	104.8	31.4	94.2	157.0	123		
8	8.60	8.80	N	70.0	70	70	70.0	----	----	----	70	1.49	104
			Rpd	407.2	407	407	407.2	----	----	----	407		

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/cm²)

β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1.49$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 20$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.60		27	60.5	35.1	399	2.03	1.66	1.69	2.10	20	0.539
2	0.60	1.20		10	35.0	30.0	268	1.93	1.50	0.63	1.90	33	0.892
3	1.20	1.80		13	39.5	30.9	292	1.95	1.53	0.81	1.93	30	0.818
4	1.80	5.20		7	25.0	28.8	245	1.90	1.45	0.44	1.86	36	0.972
5	5.20	6.00		15	42.5	31.5	307	1.96	1.54	0.94	1.96	29	0.773
6	6.00	7.00		28	62.0	35.4	407	2.04	1.67	1.75	2.12	19	0.522
7	7.00	8.60		30	65.0	36.0	423	2.05	1.69	1.88	2.14	18	0.490
8	8.60	8.80		104	100.0	45.0	993	2.24	1.99	6.50	3.04	-06	-0.166

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace

e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata

E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato

Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

W% = contenuto d'acqua