

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° 1b

- indagine : Provincia di Pisa
 - cantiere : Monteverdi Marittimo (PI)
 - località : SP 329 - Frana 1 km 21+400
 - note : prova interrotta per rifiuto all'avanzamento

- data : 17/12/2020
 - 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	34	357.2	----	1	0.60 - 0.80	2	19.3	----	2
0.20 - 0.40	6	63.0	----	1	0.80 - 1.00	8	77.1	----	2
0.40 - 0.60	3	28.9	----	2	1.00 - 1.20	8	77.1	----	2

- 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° 2b

- indagine : Provincia di Pisa
 - cantiere : Monteverdi Marittimo (PI)
 - località : SP 329 - Frana 1 km 21+400
 - note : prova interrotta per rifiuto all'avanzamento

- data : 17/12/2020
 - 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	37	388.8	----	1	1.80 - 2.00	13	115.8	----	3
0.20 - 0.40	16	168.1	----	1	2.00 - 2.20	13	115.8	----	3
0.40 - 0.60	11	106.1	----	2	2.20 - 2.40	16	142.6	----	3
0.60 - 0.80	8	77.1	----	2	2.40 - 2.60	15	124.2	----	4
0.80 - 1.00	8	77.1	----	2	2.60 - 2.80	25	207.0	----	4
1.00 - 1.20	8	77.1	----	2	2.80 - 3.00	20	165.6	----	4
1.20 - 1.40	7	67.5	----	2	3.00 - 3.20	18	149.1	----	4
1.40 - 1.60	11	98.0	----	3	3.20 - 3.40	70	579.7	----	4
1.60 - 1.80	11	98.0	----	3					

- 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° 3b

- indagine : Provincia di Pisa
 - cantiere : Monteverdi Marittimo (PI)
 - località : SP 329 - Frana 1 km 21+400
 - note : prova interrotta per rifiuto all'avanzamento

- data : 17/12/2020
 - 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	28	294.2	----	1	1.40 - 1.60	5	44.6	----	3
0.20 - 0.40	7	73.6	----	1	1.60 - 1.80	9	80.2	----	3
0.40 - 0.60	3	28.9	----	2	1.80 - 2.00	9	80.2	----	3
0.60 - 0.80	8	77.1	----	2	2.00 - 2.20	9	80.2	----	3
0.80 - 1.00	5	48.2	----	2	2.20 - 2.40	9	80.2	----	3
1.00 - 1.20	7	67.5	----	2	2.40 - 2.60	10	82.8	----	4
1.20 - 1.40	5	48.2	----	2	2.60 - 2.80	70	579.7	----	4

- 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**

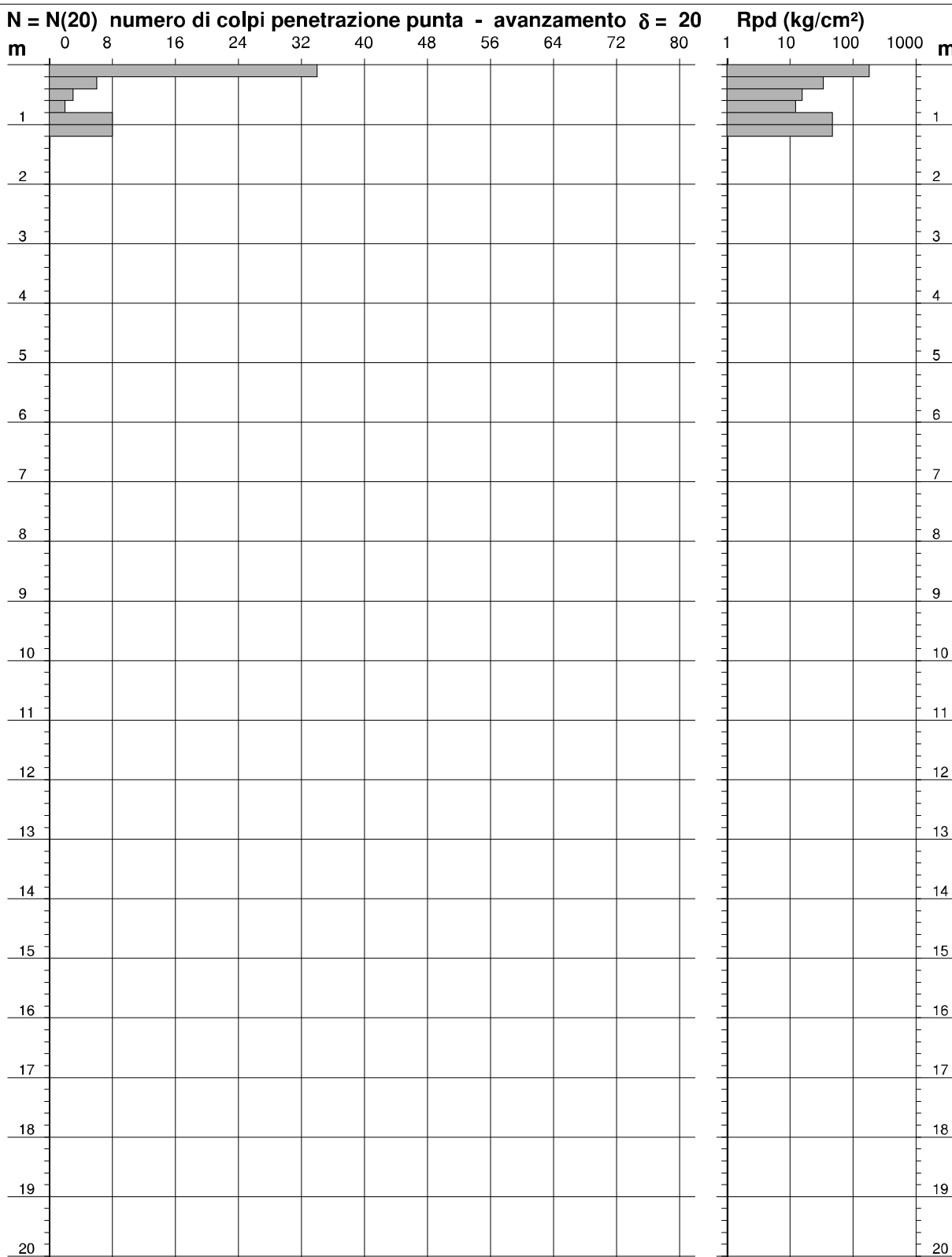
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1b

Scala 1: 100

- indagine : Provincia di Pisa
 - cantiere : Monteverdi Marittimo (PI)
 - località : SP 329 - Frana 1 km 21+400

- data : 17/12/2020
 - 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**

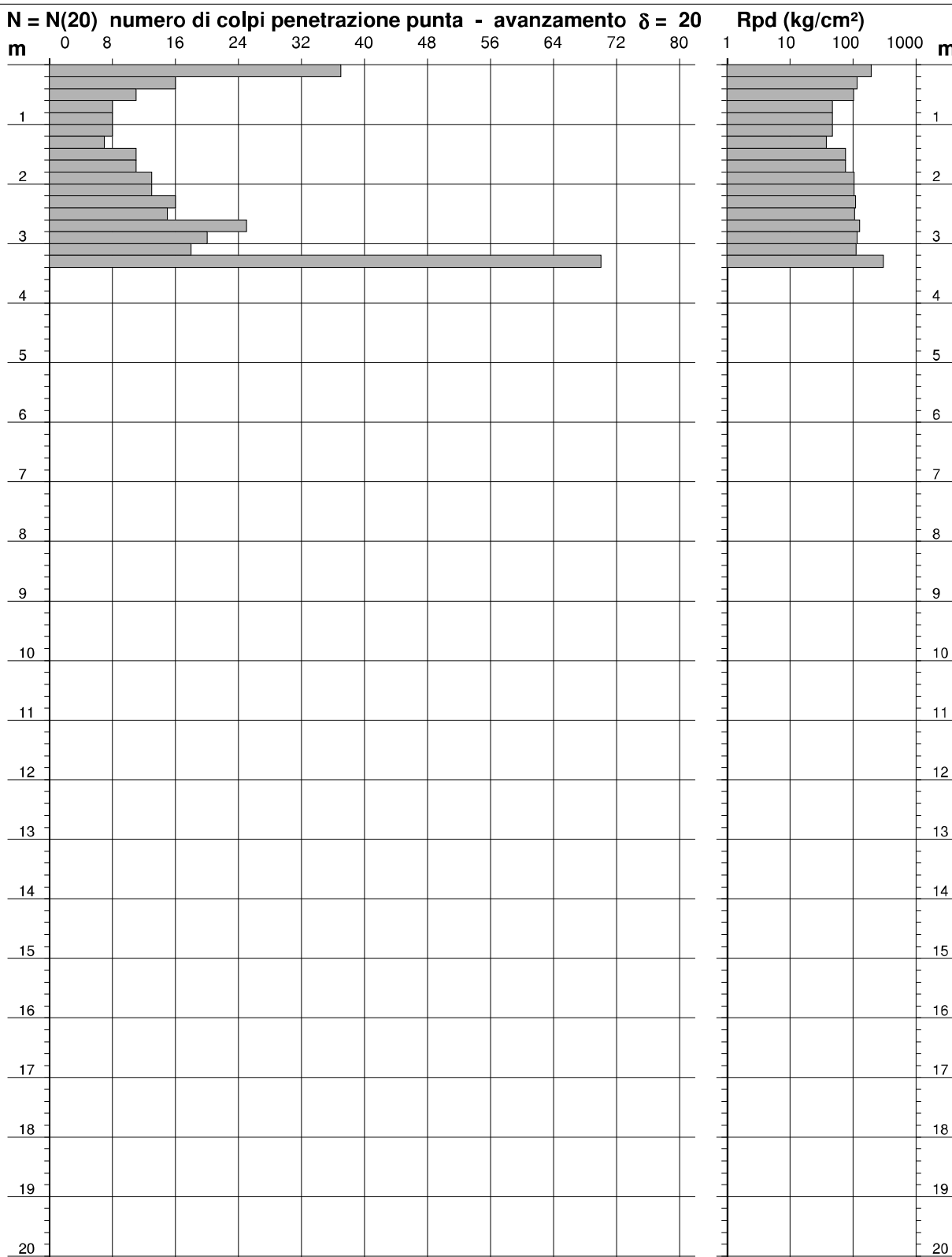
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 2b

Scala 1: 100

- indagine : Provincia di Pisa
- cantiere : Monteverdi Marittimo (PI)
- località : SP 329 - Frana 1 km 21+400

- data : 17/12/2020
- 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**

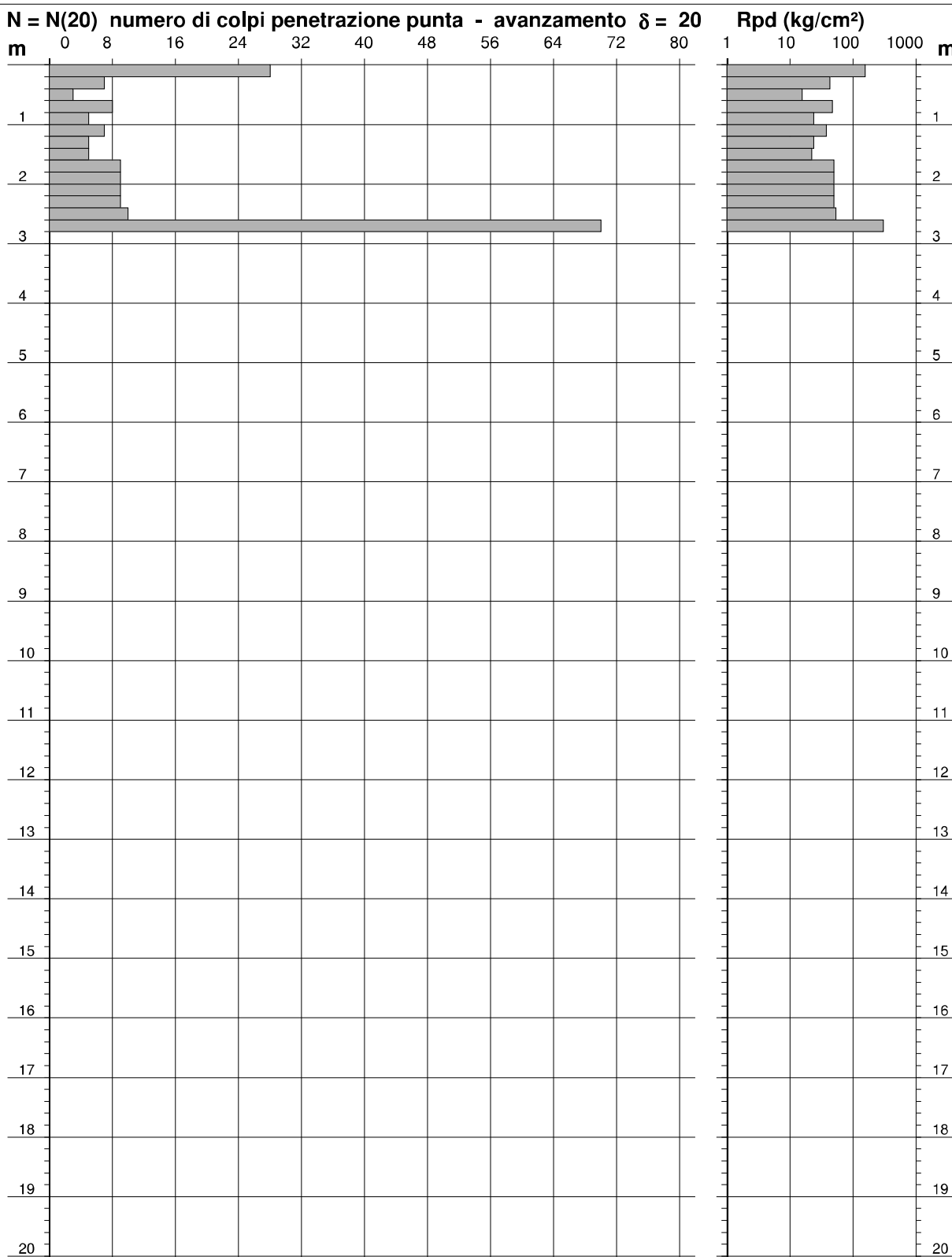
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 3b

Scala 1: 100

- indagine : Provincia di Pisa
- cantiere : Monteverdi Marittimo (PI)
- località : SP 329 - Frana 1 km 21+400

- data : 17/12/2020
- 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° 1b

- indagine : Provincia di Pisa
 - cantiere : Monteverdi Marittimo (PI)
 - località : SP 329 - Frana 1 km 21+400
 - note : prova interrotta per rifiuto all'avanzamento

- data : 17/12/2020
 - 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	0.40	N Rpd	20.0 210.1	6 63	34 357	13.0 136.6	---- ----	---- ----	---- ----	20 210	1.49	30
2	0.40	0.80	N Rpd	2.5 24.1	2 19	3 29	2.3 21.7	---- ----	---- ----	---- ----	2 19	1.49	3
3	0.80	1.20	N Rpd	8.0 77.1	8 77	8 77	8.0 77.1	---- ----	---- ----	---- ----	8 77	1.49	12

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	0.40		30	65.0	36.0	423	2.05	1.69	1.88	2.14	18	0.490
2	0.40	0.80		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
3	0.80	1.20		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842

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 W% = contenuto d'acqua

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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

n° 2b

- indagine : Provincia di Pisa
 - cantiere : Monteverdi Marittimo (PI)
 - località : SP 329 - Frana 1 km 21+400
 - note : prova interrotta per rifiuto all'avanzamento

- data : 17/12/2020
 - 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	0.40	N	26.5	16	37	21.3	----	----	----	26	1.49	39
			Rpd	278.4	168	389	223.3	----	----	----	273		
2	0.40	1.40	N	8.4	7	11	7.7	----	----	----	8	1.49	12
			Rpd	81.0	68	106	74.3	----	----	----	77		
3	1.40	2.60	N	13.2	11	16	12.1	2.0	11.1	15.2	13	1.49	19
			Rpd	115.8	98	143	106.9	16.9	98.9	132.6	114		
4	2.60	3.20	N	21.0	18	25	19.5	----	----	----	21	1.49	31
			Rpd	173.9	149	207	161.5	----	----	----	174		
5	3.20	3.40	N	70.0	70	70	70.0	----	----	----	70	1.49	104
			Rpd	579.7	580	580	579.7	----	----	----	580		

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	0.40		39	74.0	38.3	492	2.10	1.76	2.44	2.25	13	0.360
2	0.40	1.40		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
3	1.40	2.60		19	48.5	32.7	338	1.98	1.58	1.19	2.01	26	0.687
4	2.60	3.20		31	66.0	36.3	430	2.06	1.70	1.94	2.15	18	0.474
5	3.20	3.40		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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

n° 3b

- indagine : Provincia di Pisa
 - cantiere : Monteverdi Marittimo (PI)
 - località : SP 329 - Frana 1 km 21+400
 - note : prova interrotta per rifiuto all'avanzamento

- data : 17/12/2020
 - quota inizio : piano campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\min)$	s	M-s	M+s			
1	0.00 0.40	N Rpd	17.5 183.9	7 74	28 294	12.3 128.7	--- ---	--- ---	---	18 189	1.49	27
2	0.40 1.60	N Rpd	5.5 52.4	3 29	8 77	4.3 40.7	1.8 17.3	3.7 35.2	7.3 69.7	6 57	1.49	9
3	1.60 2.60	N Rpd	9.2 80.7	9 80	10 83	9.1 80.5	--- ---	--- ---	---	9 79	1.49	13
4	2.60 2.80	N Rpd	70.0 579.7	70 580	70 580	70.0 579.7	--- ---	--- ---	---	70 580	1.49	104

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 0.40		27	60.5	35.1	399	2.03	1.66	1.69	2.10	20	0.539
2	0.40 1.60		9	31.7	29.6	261	1.92	1.48	0.56	1.89	34	0.918
3	1.60 2.60		13	39.5	30.9	292	1.95	1.53	0.81	1.93	30	0.818
4	2.60 2.80		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 W% = contenuto d'acqua

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