

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI TORINO

COMUNE DI COLLERETTO GIACOSA

*Indagine geologica relativa al progetto di variante al
P.E.C. R3.06 – Via Pasquere – Lotti 3, 4 e 5*

**Variante alla Relazione Geologica con
Caratterizzazione Geotecnica e Sismica**

(D.M. 11/03/88)

(D.M. 14/01/08)

Committenti:

Bigo Antonella – Pavarin Massimo

Balma Samantha e Martinallo Menole Simone

Iperigne Maria e Giaquinto Bruno

Brogli Pier Gianni



Febbraio 2018

1	PREMESSA.....	3
2	ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO	3
3	RISULTATI DELL'INDAGINE	4
4	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI.....	5
5	PARAMETRI SISMICI E CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE	8
6	CONCLUSIONI	11

 <p>STUDIO ASSOCIATO GEOLOGICA Geol. Chiuminatto & Duregon</p> <p>Sede operativa : Via Chiuminatto n°5, 10080 Cintano (TO) Tel/Fax 0125615815 - Cell. +39 3486008399 e-mail : info@studiogeologica.it</p>	Codice: M016S2	Attività: COS	Versione: V00
	Titolo Elaborato Relazione Geologico-Tecnica		Data: Febbraio 2018
	Committenti: Proponenti PEC		
Esecuzione lavoro: Dr. Geol. Corrado Duregon Ordine dei Geologi della Regione Piemonte n° 439 Sez. A	Nome file: C069S4_COS_E01_00_Variante.doc Comune: Colletterto Giacosa (TO)		Pag. 2 di 16

1 PREMESSA

Per conto dei proponenti dell'area PEC è stata condotta un'indagine integrativa alla relazione geologico-tecnica datata Dicembre 2008 relativa ad un'area sita nel Comune di Colletterto Giacosa, in Via Pasquere, (vedi **Corografia**) dove era in progetto la realizzazione di un nuovo Piano Edilizio Convenzionato che prevedeva la suddivisione in sette lotti con la costruzione di sette nuovi edifici indipendenti di civile abitazione.

La variante in progetto riguarda nello specifico una ridefinizione dei fabbricati ipotizzati sui lotti 3, 4 e 5 rispettando sostanzialmente il limite territoriale previsto. In particolare è prevista la possibilità di unire i lotti 4 e 5 realizzando tre unità abitative e sul lotto 3 la realizzazione di un edificio bifamiliare.

Da segnalare come per quanto riguarda gli aspetti di regimazione idraulica delle acque sia stato condotto uno specifico studio redatto dall'ing. Enrione al quale si rimanda per tali temi.

Nel presente documento si richiamano gli aspetti di carattere geologico ed idrogeologico già inseriti nella relazione geologica allegata al PEC e si ripropone di seguito la ricostruzione litostratigrafica basata su 6 prove penetrometriche dinamiche eseguite direttamente sull'area di indagine e la conseguente caratterizzazione geotecnica integrata con i coefficienti M1 ed M2.

2 ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO

Al fine di accertare le caratteristiche litostratigrafiche, idrologiche e geomeccaniche del sottosuolo, sono state eseguite n.6 prove penetrometriche dinamiche con penetrometro superpesante di tipo TG63-100 EML.C (vedi **Scheda tecnica**) in corrispondenza della sagoma degli edifici in progetto (vedi **Planimetria con ubicazione prove penetrometriche**).

Le prove hanno evidenziato la presenza di una spessa coltre superficiale di depositi fini, essenzialmente limi torbosi e limi sabbiosi, poggianti su orizzonti di sabbie con ghiaietto e

 <p>STUDIO ASSOCIATO GEOLOGICA Geol. Chiuminatto & Duregon</p> <p>Sede operativa : Via Chiuminatto n°5, 10080 Cintano (TO) Tel/Fax 0125615815 - Cell. +39 3486008399 e-mail : info@studiogeologica.it</p>	Codice: M016S2	Attività: COS	Versione: V00
	Titolo Elaborato Relazione Geologico-Tecnica		Data: Febbraio 2018
	Committenti: Proponenti PEC		
Esecuzione lavoro: Dr. Geol. Corrado Duregon Ordine dei Geologi della Regione Piemonte n° 439 Sez. A	Nome file: C069S4_COS_E01_00_Variante.doc Comune: Colletterto Giacosa (TO)		Pag. 3 di 16

sabbie.

Al di sotto del livello limo-torboso superficiale si incontrano generalmente sabbie, e solamente nelle prove DIN3, DIN4 e DIN6 sono stati individuati dei livelli di sabbie con ghiaietto.

In sintesi nei primi 6.2 m di profondità dal p.c. si registra il seguente assetto litostratigrafico:

Prove DIN1, DIN2 e DIN5

<i>Da (m)</i>	<i>a (m)</i>	<i>Litotipo</i>
0.0	0.6/1.0	Terreno agrario
0.6/1.0	2.6/3.6	Limi torbosi
2.6/3.6	4.4/5.4	Limi sabbiosi
4.4/5.4	6.2	Sabbie

Prove DIN3, DIN4 e DIN6

<i>Da (m)</i>	<i>a (m)</i>	<i>Litotipo</i>
0.0	0.8	Terreno agrario
0.8	2.6	Limi torbosi
2.6	4.2/4.6	Limi sabbiosi
4.2/4.6	6.2	Sabbie con ghiaietto

La sequenza indica un'evoluzione dell'area di tipo fluvio-lacustre, impostata su iniziali depositi lacustri e sviluppatasi con la progressiva organizzazione di un reticolo idrografico.

3 RISULTATI DELL'INDAGINE

Per ottenere la resistenza dinamica alla punta (Rpd), in funzione del numero di colpi N, è stata utilizzata la *Formula Olandese*:

 <p>STUDIO ASSOCIATO GEOLOGICA Geol. Chiuminatto & Duregon</p> <p>Sede operativa : Via Chiuminatto n°5, 10080 Cintano (TO) Tel/Fax 0125615815 - Cell. +39 3486008399 e-mail : info@studiogeologica.it</p>	Codice: M016S2	Attività: COS	Versione: V00
	Titolo Elaborato Relazione Geologico-Tecnica		Data: Febbraio 2018
	Committenti: Proponenti PEC		
Esecuzione lavoro: Dr. Geol. Corrado Duregon Ordine dei Geologi della Regione Piemonte n° 439 Sez. A	Nome file: C069S4_COS_E01_00_Variante.doc Comune: Colletterto Giacosa (TO)		Pag. 4 di 16

$$R_{pd} = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot e \cdot (M + P)} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{A \delta \cdot (M + P)}$$

Dove:

R_{pd} = resistenza dinamica punta (area A)

e = infissione per colpo = δ/N

M = peso massa battente (altezza caduta H)

P = peso totale aste e sistema di battuta.

I risultati delle prove sono riportati in allegato (vedi **Diagrammi penetrometrici**)

I valori di resistenza dinamica alla punta sono **complessivamente bassi**, (scadenti capacità portanti dei materiali costituenti il sottosuolo) in tutti i sedimenti incontrati fino alla profondità massima di 6.2 m dal piano campagna.

4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

Ai fini del dimensionamento delle fondazioni degli edifici residenziali in progetto e quindi della valutazione dei carichi ammissibili, è stata effettuata una caratterizzazione geotecnica dei terreni costituenti il sottosuolo dell'area in esame.

Per ciascuna prova sono stati individuati dei livelli con comportamento geomeccanico omogeneo.

Di ciascun livello, sulla base della tipologia di materiale (*granulare, coesivo o granulari-coesivi*), sono stati dedotti i parametri geotecnici (*angolo di attrito, densità, coesione, ecc.*) utilizzando formule note di letteratura che li correlano ai valori di N_{spt} (numero colpi prova SPT). Detti valori, inseriti opportunamente in una formula (es. Terzaghi) per il calcolo delle capacità portanti permettono il dimensionamento delle fondazioni e la determinazione dei carichi ammissibili. I risultati dell'interpretazione delle prove sono riportati in allegato (vedi **diagrammi interpretazione prove penetrometriche**).

In dettaglio vengono forniti i seguenti parametri geotecnici:

Terreni Granulari

- D_r = densità relativa (Terzaghi e Peck 1948, 1967)

 <p>STUDIO ASSOCIATO GEOLOGICA Geol. Chiuminatto & Duregon</p> <p>Sede operativa : Via Chiuminatto n°5, 10080 Cintano (TO) Tel/Fax 0125615815 - Cell. +39 3486008399 e-mail : info@studiogeologica.it</p>	Codice: M016S2	Attività: COS	Versione: V00
	Titolo Elaborato Relazione Geologico-Tecnica		Data: Febbraio 2018
	Committenti: Proponenti PEC		
Esecuzione lavoro: Dr. Geol. Corrado Duregon Ordine dei Geologi della Regione Piemonte n° 439 Sez. A	Nome file: C069S4_COS_E01_00_Variante.doc Comune: Colletterto Giacosa (TO)		Pag. 5 di 16

- ϕ' = *angolo di attrito efficace (Peck, Hanson e Thorburn, 1953, 1974)*
- E' = *modulo di deformazione drenato [Kg/cm²](D'Apollonia et al., 1970)*
- Y_{sat}/Y_d = *peso di volume saturo e secco (Ysat e Yd) [t/m³](Terzaghi e Peck 1948, 1967)*

Terreni Coesivi

- C_u = *Coesione non drenata (Terzaghi e Peck 1948, 1967)*
- Y_{sat} = *peso di volume saturo (Ysat) [t/m³](Terzaghi e Peck 1948, 1967)*
- W = *umidità (%) (Terzaghi e Peck 1948, 1967)*
- E = *indice dei vuoti (e) (Terzaghi e Peck 1948, 1967)*

Per i terreni granulari-coesivi, vengono espressi entrambi i valori.

In sintesi sulla base delle prove effettuate, di seguito vengono riportate le tabelle riassuntive dei parametri geotecnici rilevati da verificarsi in fase esecutiva al termine delle operazioni di scavo:

Prova DIN1

Prof. (m)	Litologia	Nspt	Natura granulare					Natura Coesiva			
			DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
0.0-1.0	Terreno agrario	1	3.8	18.9	199	1.84	1.34	0.06	1.68	56	1.519
1.0-3.6	Limi torbosi	1	--	--	--	--	--	0.06	1.68	56	1.519
3.6-5.4	Limi sabbiosi	4	15.0	22.7	222	1.87	1.39	0.25	1.80	42	1.125
5.4-6.2	Sabbie	9	31.7	26.6	261	1.92	1.48	--	--	--	----

Prova DIN2

Prof. (m)	Litologia	Nspt	Natura granulare					Natura Coesiva			
			DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
0.0-0.6	Terreno agrario	1	3.8	18.9	199	1.84	1.34	0.06	1.68	56	1.519
0.6-2.8	Limi torbosi	1	--	--	--	--	--	0.06	1.68	56	1.519
2.8-5.4	Limi sabbiosi	6	21.7	24.5	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
5.4-6.2	Sabbie	7	25.0	25.2	245	1.90	1.45	--	--	--	----

 <p>STUDIO ASSOCIATO GEOLOGICA Geol. Chiuminatto & Duregon</p> <p>Sede operativa : Via Chiuminatto n°5, 10080 Cintano (TO) Tel/Fax 0125615815 - Cell. +39 3486008399 e-mail : info@studiogeologica.it</p>	Codice: M016S2	Attività: COS	Versione: V00
	Titolo Elaborato Relazione Geologico-Tecnica		Data: Febbraio 2018
	Committenti: Proponenti PEC		
Esecuzione lavoro: Dr. Geol. Corrado Duregon Ordine dei Geologi della Regione Piemonte n° 439 Sez. A	Nome file: C069S4_COS_E01_00_Variante.doc Comune: Colletterto Giacosa (TO)		Pag. 6 di 16

Prova DIN3

Prof. (m)	Litologia	Nspt	Natura granulare					Natura Coesiva			
			DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
0.0-0.8	Terreno agrario	1	3.8	18.9	199	1.84	1.34	0.06	1.68	56	1.519
0.8-2.6	Limi torbosi	1	--	--	--	--	--	0.06	1.68	56	1.519
2.6-4.2	Limi sabbiosi	4	15.0	22.7	222	1.87	1.39	0.25	1.80	42	1.125
4.2-6.2	Sabbie con ghiaietto	7	25.0	25.2	245	1.90	1.45	--	--	--	----

Prova DIN4

Prof. (m)	Litologia	Nspt	Natura granulare					Natura Coesiva			
			DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
0.0-0.8	Terreno agrario	1	3.8	18.9	199	1.84	1.34	0.06	1.68	56	1.519
0.8-2.6	Limi torbosi	1	--	--	--	--	--	0.06	1.68	56	1.519
2.6-4.2	Limi sabbiosi	3	11.3	21.7	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
4.2-6.2	Sabbie con ghiaietto	6	21.7	24.5	238	1.89	1.43	--	--	--	----

Prova DIN5

Prof. (m)	Litologia	Nspt	Natura granulare					Natura Coesiva			
			DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
0.0-0.8	Terreno agrario	1	3.8	18.9	199	1.84	1.34	0.06	1.68	56	1.519
0.8-2.6	Limi torbosi	1	--	--	--	--	--	0.06	1.68	56	1.519
2.6-4.4	Limi sabbiosi	4	15.0	22.7	222	1.87	1.39	0.25	1.80	42	1.125
4.4-6.2	Sabbie	7	25.0	25.2	245	1.90	1.45	--	--	--	----

Prova DIN6

Prof. (m)	Litologia	Nspt	Natura granulare					Natura Coesiva			
			DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
0.0-0.8	Terreno agrario	1	3.8	18.9	199	1.84	1.34	0.06	1.68	56	1.519
0.8-2.6	Limi torbosi	1	--	--	--	--	--	0.06	1.68	56	1.519
2.6-4.6	Limi sabbiosi	4	15.0	22.7	222	1.87	1.39	0.25	1.80	42	1.125
4.6-6.2	Sabbie con ghiaietto	9	31.7	26.6	261	1.92	1.48	--	--	--	----

Nel corso delle prove si è riscontrato che la falda freatica risulta essere molto superficiale, con una soggiacenza media di circa 1.0 m rispetto al piano campagna. In corrispondenza della prova DIN2 la falda freatica è stata individuata alla profondità di circa 0.6 m rispetto

 <p>STUDIO ASSOCIATO GEOLOGICA Geol. Chiuminatto & Duregon</p> <p>Sede operativa : Via Chiuminatto n°5, 10080 Cintano (TO) Tel/Fax 0125615815 - Cell. +39 3486008399 e-mail : info@studiogeologica.it</p>	Codice: M016S2	Attività: COS	Versione: V00
	Titolo Elaborato Relazione Geologico-Tecnica		Data: Febbraio 2018
	Committenti: Proponenti PEC		
Esecuzione lavoro: Dr. Geol. Corrado Duregon Ordine dei Geologi della Regione Piemonte n° 439 Sez. A	Nome file: C069S4_COS_E01_00_Variante.doc Comune: Colletterto Giacosa (TO)		Pag. 7 di 16

al p.c. (periodo piovoso)

Nel seguito si esplicitano i valori di progetto delle variabili geotecniche di ogni orizzonte di sottosuolo (esclusa la coltre di terreno di copertura), così come previsto dalle NTC2008, ottenuti mediante trattazione statistica dei dati geotecniche raccolti in situ attraverso le prove condotte:

Litologia	Coefficiente parziale M1			Coefficiente parziale M2			γ_{sat} (kN/m ³)
	$\tan \phi'_d$ (°)	c'_d (kPa)	γ_d (kN/m ³)	$\tan \phi'_d$ (°)	c'_d (kPa)	γ_d (kN/m ³)	
Limi torbosi	20.9	0	14.3	17.0	0	14.3	16.6
Limi sabbiosi	23.8	0	16.0	19.4	0	16.0	18.2
Sabbie con ghiaietto	26.7	0	17.2	21.9	0	17.2	18,8

5 PARAMETRI SISMICI E CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE

In conformità con il D.M. 14.01.2008 “Norme tecniche per le costruzioni”, sono stati identificati i parametri sismici del sito sulla base delle coordinate, utilizzando il programma di calcolo Spettri-NTC ver 1.0.3.

I dati del reticolo sismico per la determinazione dell’accelerazione al suolo risultano:

- Coordinate geografiche (UTM ED50):
 Longitudine = 7,8150665
 Latitudine = 45,439838

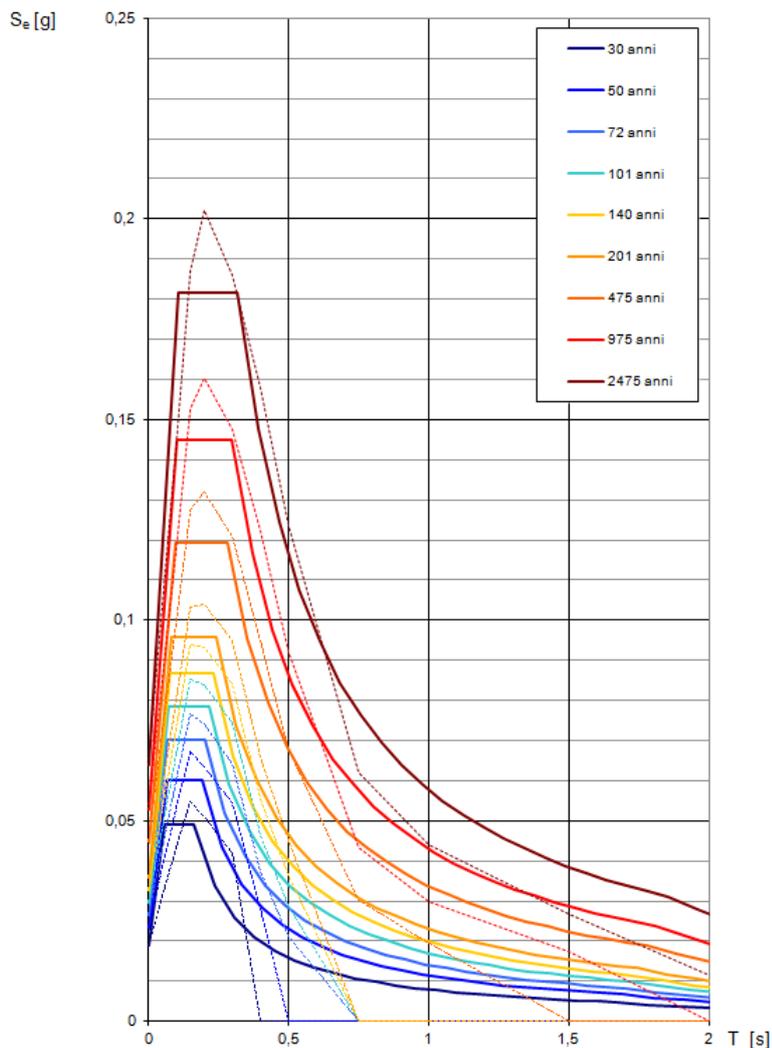
Di seguito si riportano i valori dei parametri sismici ed i relativi spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_R di riferimento caratteristici del sito in esame.

Valori dei parametri a_g , F_o , T_C^* per i periodi di ritorno T_R di riferimento per il sito in esame

T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
30	0,019	2,599	0,162
50	0,023	2,588	0,191
72	0,026	2,656	0,201
101	0,030	2,662	0,217
140	0,032	2,667	0,229
201	0,036	2,670	0,241
475	0,045	2,679	0,282
975	0,053	2,746	0,297
2475	0,064	2,845	0,318

 STUDIO ASSOCIATO GEOLOGICA Geol. Chiuminatto & Duregon Sede operativa : Via Chiuminatto n°5, 10080 Cintano (TO) Tel/Fax 0125615815 - Cell. +39 3486008399 e-mail : info@studiogeologica.it	Codice: M016S2	Attività: COS	Versione: V00
	Titolo Elaborato Relazione Geologico-Tecnica		Data: Febbraio 2018
	Committenti: Proponenti PEC		
Esecuzione lavoro: Dr. Geol. Corrado Duregon Ordine dei Geologi della Regione Piemonte n° 439 Sez. A	Nome file: C069S4_COS_E01_00_Variante.doc Comune: Colletterto Giacosa (TO)		Pag. 8 di 16

Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_R di riferimento per il sito in esame



Noti quindi i parametri correlati alla tipologia di opera in progetto è stato possibile risalire ai parametri sismici per i periodi di ritorno T_R associati a ciascun stato limite.

Caratteristiche opere in progetto (da verificare a cura del progettista)

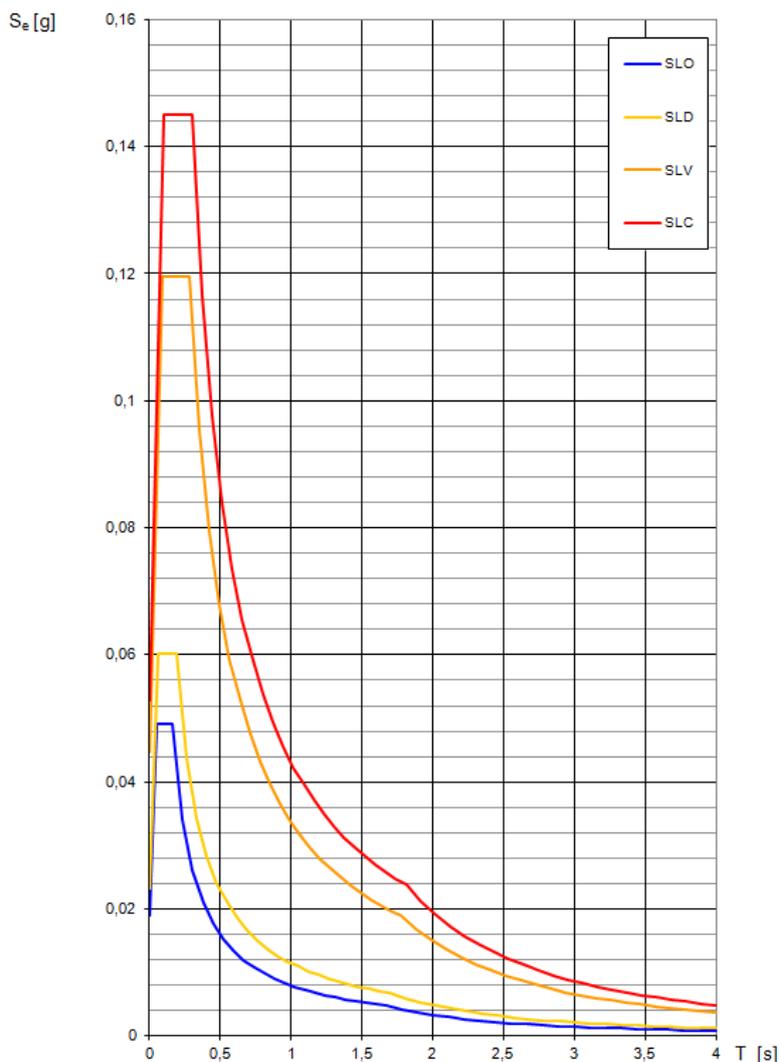
- V_N (opera infrastrutturale di importanza normale) ≥ 50 anni
- Classe d'Uso: II \Rightarrow coeff. $c_u = 1$
- $V_R = V_N \times c_u = 50$ anni

 <p>STUDIO ASSOCIATO GEOLOGICA Geol. Chiuminatto & Duregon</p> <p>Sede operativa : Via Chiuminatto n°5, 10080 Cintano (TO) Tel/Fax 0125615815 - Cell. +39 3486008399 e-mail : info@studiogeologica.it</p>	Codice: M016S2	Attività: COS	Versione: V00
	Titolo Elaborato Relazione Geologico-Tecnica		Data: Febbraio 2018
	Committenti: Proponenti PEC		
Esecuzione lavoro: Dr. Geol. Corrado Duregon Ordine dei Geologi della Regione Piemonte n° 439 Sez. A	Nome file: C069S4_COS_E01_00_Variante.doc Comune: Colletterto Giacosa (TO)		Pag. 9 di 16

Valori dei parametri a_g , F_o , T_C^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno SL in relazione all'opera in progetto

STATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	30	0,019	2,599	0,162
SLD	50	0,023	2,589	0,191
SLV	475	0,045	2,679	0,282
SLC	975	0,053	2,746	0,297

Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite in relazione all'opera in progetto



Al fine di caratterizzare da un punto di vista sismico il profilo stratigrafico del terreno di fondazione la normativa ha schematizzato diverse categorie standard, omogenee in termini di risposta alla sollecitazione sismica. Dai dati disponibili dalle prove effettuate, in

 <p>STUDIO ASSOCIATO GEOLOGICA Geol. Chiuminatto & Duregon</p> <p>Sede operativa : Via Chiuminatto n°5, 10080 Cintano (TO) Tel/Fax 0125615815 - Cell. +39 3486008399 e-mail : info@studiogeologica.it</p>	<p>Codice: M016S2</p>	<p>Attività: COS</p>	<p>Versione: V00</p>
	<p>Titolo Elaborato Relazione Geologico-Tecnica</p>		<p>Data: Febbraio 2018</p>
	<p>Committenti: Proponenti PEC</p>		
<p>Esecuzione lavoro: Dr. Geol. Corrado Duregon Ordine dei Geologi della Regione Piemonte n° 439 Sez. A</p>	<p>Nome file: C069S4_COS_E01_00_Variante.doc Comune: Colletterto Giacosa (TO)</p>		<p>Pag. 10 di 16</p>

relazione al D.M. 14.01.2008 delle 5 categorie proposte, il terreno di fondazione dell'area in esame rientra nella **categoria D**.

Vista la morfologia, la **categoria topografica** applicabile è **T1**.

Per quanto riguarda la classificazione sismica del territorio, con *D.G.R. n. 11-13058 del 19/01/2012* la Regione Piemonte ha approvato la nuova classificazione come da *O.P.C.M. 3519/2006*. Tale classificazione prevede la suddivisione del territorio in due classi di pericolosità: zona 3 e relative sottozone 3S e zona 4.

L'area in esame e il territorio comunale di Colletterto Giacosa ricadono nella zona 4.

6 CONCLUSIONI

Di seguito si richiamano i contenuti delle conclusioni della relazione del Dicembre 2008:

“I sopralluoghi geologici non hanno evidenziato gravi rischi naturali né dissesti in atto o potenziali che sconsiglino la realizzazione degli edifici in progetto.

*In base a quanto riportato negli elaborati geologici allegati al P.R.G.C. redatti dal dr. geol. Nicola Lauria, i terreni oggetto di Piano Edilizio Convenzionato rientrano in parte **Classe II** ed in parte in **Classe IIIb** della Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica. In Classe II vengono individuate quelle porzioni di terreno che presentano alcune problematiche risolvibili a livello di singolo lotto edificatorio. In Classe IIIb rientrano le “porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio idrogeologico sono tali da richiedere interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio urbanistico esistente. Nuove costruzioni saranno ammesse solo a seguito dell'attuazione degli interventi di riassetto e dell'avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità.” In particolare la parte retinata, entro la quale ricadono parte dei terreni oggetto di indagine, corrisponde “alla porzione di territorio comunale che a seguito dell'attuazione degli interventi di riassetto ha raggiunto le condizioni di sicurezza”.*

Le problematiche individuate riguardano essenzialmente:

 <p>STUDIO ASSOCIATO GEOLOGICA Geol. Chiuminatto & Duregon</p> <p>Sede operativa : Via Chiuminatto n°5, 10080 Cintano (TO) Tel/Fax 0125615815 - Cell. +39 3486008399 e-mail : info@studiogeologica.it</p>	Codice: M016S2	Attività: COS	Versione: V00
	Titolo Elaborato Relazione Geologico-Tecnica		Data: Febbraio 2018
	Committenti: Proponenti PEC		
Esecuzione lavoro: Dr. Geol. Corrado Duregon Ordine dei Geologi della Regione Piemonte n° 439 Sez. A	Nome file: C069S4_COS_E01_00_Variante.doc Comune: Colletterto Giacosa (TO)		Pag. 11 di 16

- *presenza di depositi con scadenti caratteristiche geotecniche per tutta la profondità indagata ed in particolare con un livello di limi e torbe inconsistenti tra circa 0.6/1.0 m e 2.6/3.6 m di profondità dal p.c.;*
- *presenza di falda freatica molto superficiale, con soggiacenza media pari a circa 1.0 m rispetto al p.c.;*
- *depositi scarsamente permeabili con formazione di fenomeni di ristagno idrico superficiale con battenti idrici decimetrici in seguito ad eventi meteorici intensi;*
- *presenza di un reticolo di fossi per il drenaggio delle acque meteoriche superficiali che, data la scarsa manutenzione, non garantisce un corretto smaltimento delle acque.*

Ne consegue che sia in fase progettuale che esecutiva, si dovrà tenere conto dei suddetti limiti ed adottare gli accorgimenti costruttivi del caso, tra i quali, a titolo di esempio si propone:

- *realizzare fondazioni continue del tipo “a platea”, impostate a circa -0.6 m dal p.c., previa preparazione del piano di posa fondazionale mediante il riporto e costipamento di idonei materiali;*
- *rilevare il piano calpestabile degli edifici ad uso abitazione fino ad almeno +0.4 m rispetto alla quota di via Pasquere che delimita a sud l’appezzamento, sistemando i terreni circostanti in modo da allontanare le acque dagli edifici;*
- *vista la presenza di una falda freatica molto superficiale si sconsiglia la realizzazione di locali interrati rispetto al piano campagna attuale. Nel caso in cui sia prevista la realizzazione di vani interrati, questi dovranno essere a tenuta stagna, e l’accesso dovrà avvenire esclusivamente dall’interno degli edifici senza l’adozione di rampe di comunicazione diretta con l’esterno;*
- *realizzare un sistema di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche che non peggiori le condizioni della rete di drenaggio sia a monte che a valle del sito in esame. In particolare, nel caso in cui si preveda di intubare il tratto di fosso che attraversa i terreni oggetto di intervento, dovrà essere adottata un’adeguata sezione di deflusso al*

 <p>STUDIO ASSOCIATO GEOLOGICA Geol. Chiuminatto & Duregon</p> <p>Sede operativa : Via Chiuminatto n°5, 10080 Cintano (TO) Tel/Fax 0125615815 - Cell. +39 3486008399 e-mail : info@studiogeologica.it</p>	Codice: M016S2	Attività: COS	Versione: V00
	Titolo Elaborato Relazione Geologico-Tecnica		Data: Febbraio 2018
	Committenti: Proponenti PEC		
Esecuzione lavoro: Dr. Geol. Corrado Duregon Ordine dei Geologi della Regione Piemonte n° 439 Sez. A	Nome file: C069S4_COS_E01_00_Variante.doc Comune: Colletterto Giacosa (TO)		Pag. 12 di 16

fine di garantire il corretto smaltimento delle acque lungo l'attuale rete di fossi di drenaggio.

Per quanto riguarda il dimensionamento delle fondazioni, l'esatto valore di capacità portante si potrà soltanto ottenere inserendo in formule apposite, a seconda del tipo di fondazione prescelto dal progettista, i parametri risultanti dalla caratterizzazione geotecnica riportati in allegato.

*... Nel caso di fondazioni continue del tipo "a trave rovescia", si dovrà sbancare fino ad almeno 1 m, riportare e costipare depositi granulari su cui realizzare poi un magrone armato che costituirà la sottofondazione della trave. I carichi ammissibili, in questo caso, andranno verificati in relazione agli spessori ed al livello di consolidazione del materiale riportato raggiunti. Sarà cura del progettista, sulla base delle esatte geometrie fondazionali, utilizzando i parametri geotecnici riportati nella presente relazione, valutare il carico ammissibile e la compatibilità dello stesso con i cedimenti attesi. **Tali indicazioni che valgono a carattere generale, visto l'attuale fase progettuale (definizione di P.E.C.), andranno verificate in relazione agli effettivi progetti architettonici ed esecutivi degli edifici, valutando accorgimenti specifici in relazione ai singoli lotti edificatori anche alla luce di eventuali approfondimenti geognostici.***

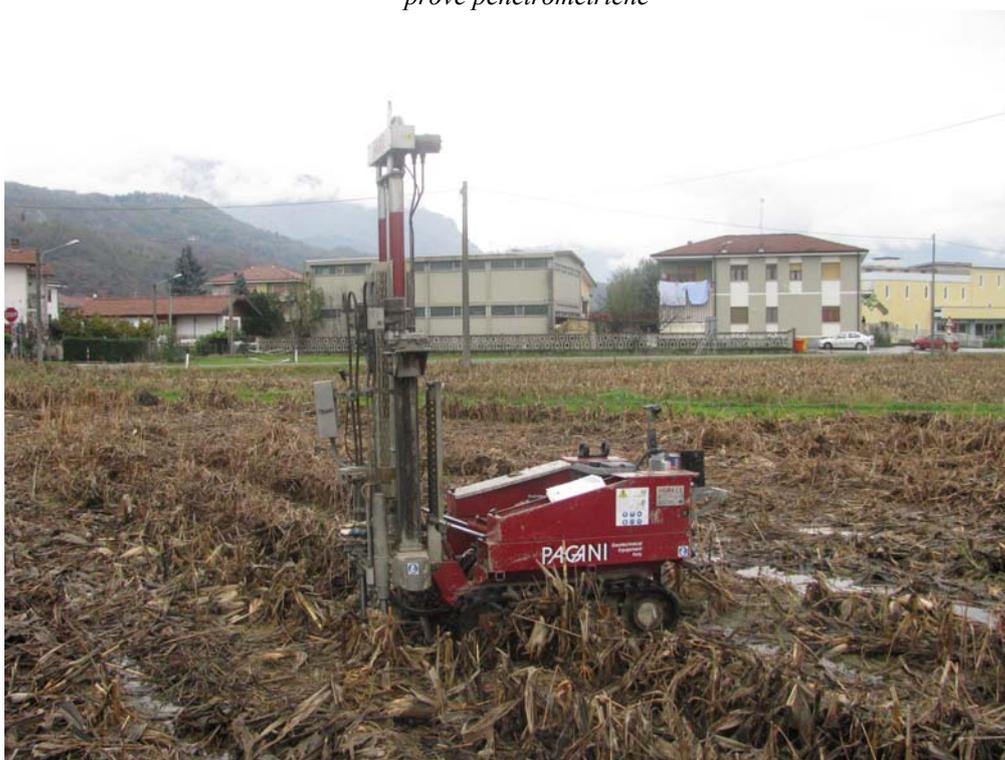
Vista la particolare natura del sottosuolo, con la presenza di depositi con caratteristiche geotecniche scadenti, durante la fase di sbancamento e di preparazione del piano di posa delle fondazioni, si rende necessario interpellare lo scrivente o un geotecnico per le opportune verifiche."

In merito alle opere oggetto di variante al PEC si precisa che non ci sono modifiche significative rispetto a quanto previsto nell'ambito della precedente relazione (Dicembre 2008). Le sagome degli edifici variano ma viene sostanzialmente mantenuta la tipologia priva di interrati e con piano calpestabile degli edifici ad una quota superiore a quella di Via Pasquere. Si richiamano quindi integralmente le indicazioni e prescrizioni fornite nella precedente relazione, integrati dalla caratterizzazione geotecnica e sismica ai sensi del D.M. 14/01/2008 .

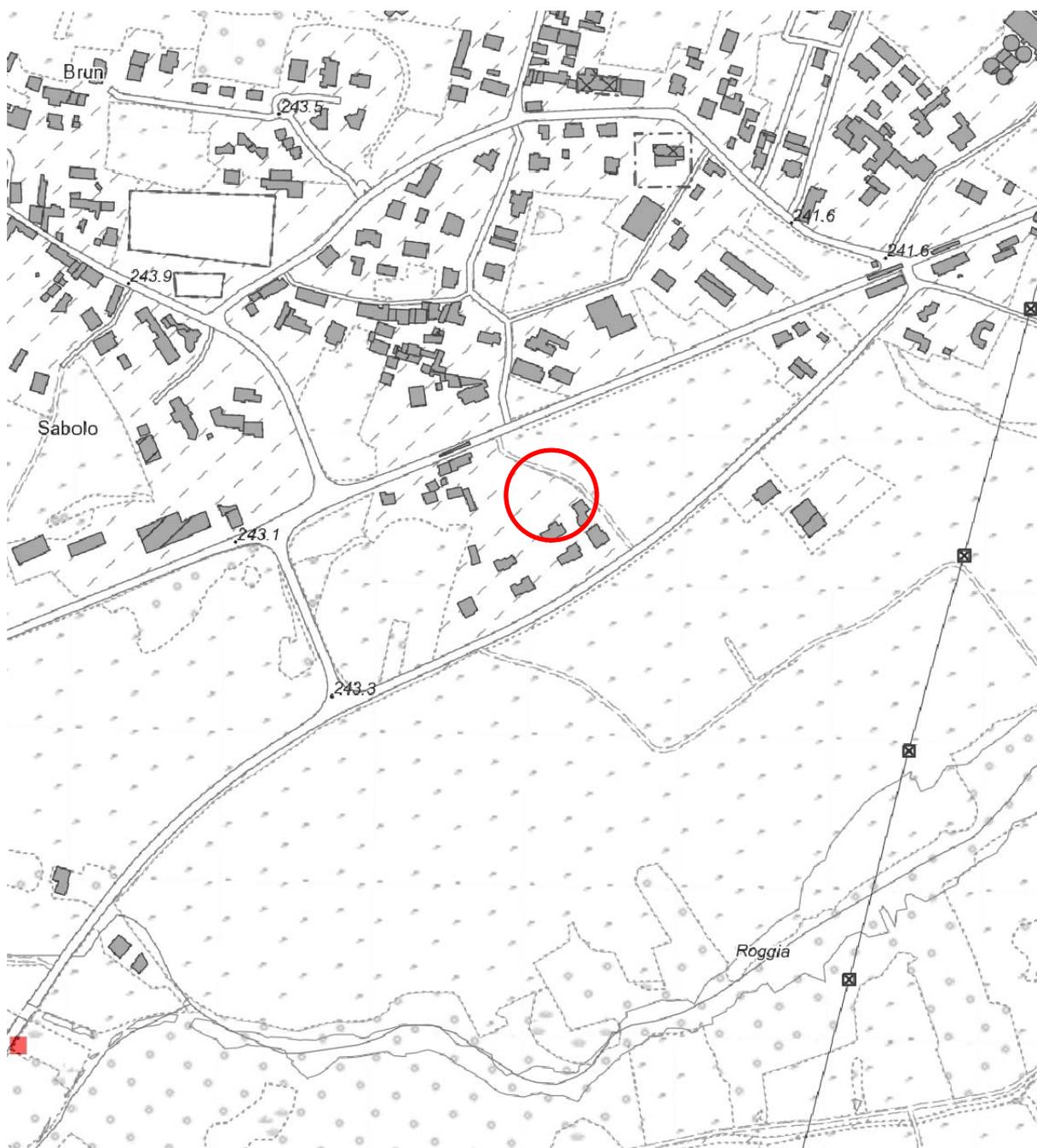
 <p>STUDIO ASSOCIATO GEOLOGICA Geol. Chiuminatto & Duregon</p> <p>Sede operativa : Via Chiuminatto n°5, 10080 Cintano (TO) Tel/Fax 0125615815 - Cell. +39 3486008399 e-mail : info@studiogeologica.it</p>	Codice: M016S2	Attività: COS	Versione: V00
	Titolo Elaborato Relazione Geologico-Tecnica		Data: Febbraio 2018
Esecuzione lavoro: Dr. Geol. Corrado Duregon Ordine dei Geologi della Regione Piemonte n° 439 Sez. A	Committenti: Proponenti PEC		Nome file: C069S4_COS_E01_00_Variante.doc Comune: Colletterto Giacosa (TO)
			Pag. 13 di 16



Foto 1 e 2 : Terreno interessato dalle opere in progetto e attrezzatura utilizzata per l'esecuzione delle prove penetrometriche



 <p>STUDIO ASSOCIATO GEOLOGICA Geol. Chiuminatto & Duregon</p> <p>Sede operativa : Via Chiuminatto n°5, 10080 Cintano (TO) Tel/Fax 0125615815 - Cell. +39 3486008399 e-mail : info@studiogeologica.it</p>	Codice: M016S2	Attività: COS	Versione: V00
	Titolo Elaborato Relazione Geologico-Tecnica		Data: Febbraio 2018
	Committenti: Proponenti PEC		
Esecuzione lavoro: Dr. Geol. Corrado Duregon Ordine dei Geologi della Regione Piemonte n° 439 Sez. A	Nome file: C069S4_COS_E01_00_Variante.doc Comune: Colletterto Giacosa (TO)		Pag. 14 di 16



COROGRAFIA

Scala 1:5.000

Base topografica: Estratto della Carta Tecnica della Regione Piemonte



Area in esame

 <p>STUDIO ASSOCIATO GEOLOGICA Geol. Chiuminatto & Duregon</p> <p>Sede operativa : Via Chiuminatto n°5, 10080 Cintano (TO) Tel/Fax 0125615815 - Cell. +39 3486008399 e-mail : info@studiogeologica.it</p>	Codice: M016S2	Attività: COS	Versione: V00
	Titolo Elaborato Relazione Geologico-Tecnica		Data: Febbraio 2018
	Committenti: Proponenti PEC		
Esecuzione lavoro: Dr. Geol. Corrado Duregon Ordine dei Geologi della Regione Piemonte n° 439 Sez. A	Nome file: C069S4_COS_E01_00_Variante.doc Comune: Colletterto Giacosa (TO)		Pag. 15 di 16



PLANIMETRIA

Scala 1:1.000

DINn
 ● Ubicazione prova penetrometrica dinamica

 <p>STUDIO ASSOCIATO GEOLOGICA Geol. Chiuminatto & Duregon</p> <p>Sede operativa : Via Chiuminatto n°5, 10080 Cintano (TO) Tel/Fax 0125615815 - Cell. +39 3486008399 e-mail : info@studiogeologica.it</p>	Codice: M016S2	Attività: COS	Versione: V00
	Titolo Elaborato Relazione Geologico-Tecnica		Data: Febbraio 2018
	Committenti: Proponenti PEC		
Esecuzione lavoro: Dr. Geol. Corrado Duregon Ordine dei Geologi della Regione Piemonte n° 439 Sez. A	Nome file: C069S4_COS_E01_00_Variante.doc Comune: Colletterto Giacosa (TO)		Pag. 16 di 16

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : TG 63-100 EML.C

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla Certificato	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 63-100 EML.C

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 \approx 0,1 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

DIN 1

- cantiere : P.E.C. R306 - Via Pasquere
- lavoro : Arch. Broglia
- località : Colletterto Giacosa (To)

- data prova : 07/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 1.00 m da quota inizio
- data emiss. : 07/11/2008

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0.00 - 0.20	1	10.5	1	3.20 - 3.40	2	16.6	4
0.20 - 0.40	2	21.0	1	3.40 - 3.60	1	7.7	5
0.40 - 0.60	2	19.3	2	3.60 - 3.80	2	15.5	5
0.60 - 0.80	2	19.3	2	3.80 - 4.00	3	23.2	5
0.80 - 1.00	2	19.3	2	4.00 - 4.20	3	23.2	5
1.00 - 1.20	1	9.6	2	4.20 - 4.40	3	23.2	5
1.20 - 1.40	2	19.3	2	4.40 - 4.60	3	21.8	6
1.40 - 1.60	1	8.9	3	4.60 - 4.80	4	29.0	6
1.60 - 1.80	1	8.9	3	4.80 - 5.00	5	36.3	6
1.80 - 2.00	1	8.9	3	5.00 - 5.20	4	29.0	6
2.00 - 2.20	2	17.8	3	5.20 - 5.40	5	36.3	6
2.20 - 2.40	2	17.8	3	5.40 - 5.60	6	41.0	7
2.40 - 2.60	2	16.6	4	5.60 - 5.80	5	34.2	7
2.60 - 2.80	1	8.3	4	5.80 - 6.00	6	41.0	7
2.80 - 3.00	1	8.3	4	6.00 - 6.20	7	47.8	7
3.00 - 3.20	1	8.3	4				

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**

- 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**

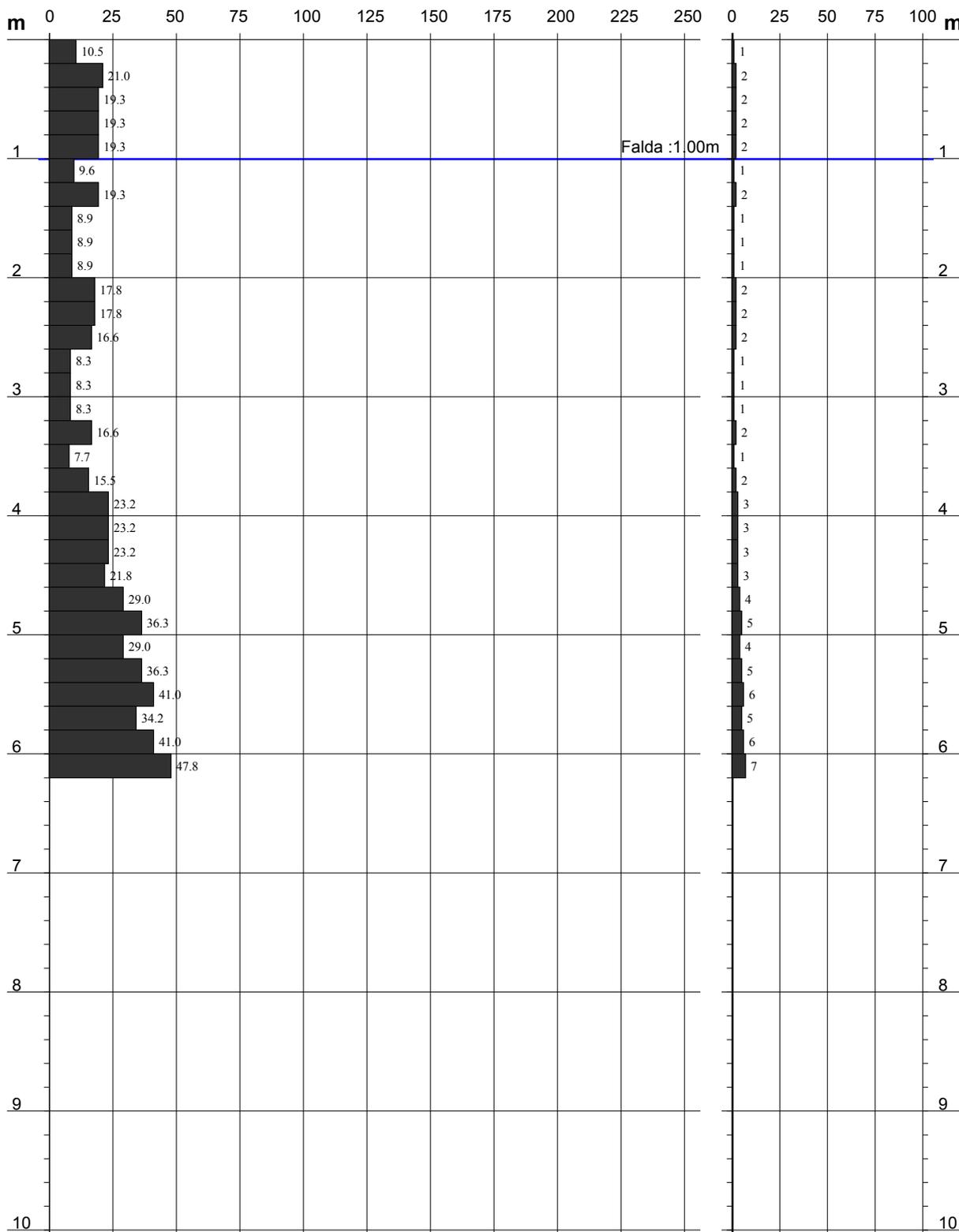
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

DIN 1
Scala 1: 50

- cantiere : P.E.C. R306 - Via Pasquere
- lavoro : Arch. Broglia
- località : Collettero Giacosa (To)

- data prova : 07/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 1.00 m da quota inizio
- data emiss. : 07/11/2008

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese" N = N(20) n° colpi δ = 20



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

DIN 1

- cantiere : P.E.C. R306 - Via Pasquere
- lavoro : Arch. Broglia
- località : Colletterto Giacosa (To)

- data prova : 07/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 1.00 m da quota inizio
- data emiss. : 07/11/2008

- note :

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	1.00	N	1.8	1	2	1.4	---	---	---	1	1.49	1
			Rpd	17.9	11	21	14.2	---	---	---	10		
2	1.00	3.60	N	1.4	1	2	1.2	0.5	0.9	1.9	1	1.49	1
			Rpd	12.1	8	19	9.9	4.6	7.5	16.7	9		
3	3.60	5.40	N	3.6	2	5	2.8	1.0	2.5	4.6	3	1.49	4
			Rpd	26.4	16	36	20.9	6.9	19.5	33.3	22		
4	5.40	6.20	N	6.0	5	7	5.5	---	---	---	6	1.49	9
			Rpd	41.0	34	48	37.6	---	---	---	41		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
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 $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.00	Terreno agrario	1	3.8	18.9	199	1.84	1.34	0.06	1.68	56	1.519
2	1.00	3.60	Limi torbosi	1	---	---	---	---	---	0.06	1.68	56	1.519
3	3.60	5.40	Limi sabbiosi	4	15.0	22.7	222	1.87	1.39	0.25	1.80	42	1.125
4	5.40	6.20	Sabbie	9	31.7	26.6	261	1.92	1.48	---	---	---	---

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 2

- cantiere : P.E.C. R306 - Via Pasquere
- lavoro : Arch. Broglia
- località : Colletterto Giacosa (To)

- data prova : 07/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 0.60 m da quota inizio
- data emiss. : 07/11/2008

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0.00 - 0.20	1	10.5	1	3.20 - 3.40	4	33.1	4
0.20 - 0.40	2	21.0	1	3.40 - 3.60	5	38.7	5
0.40 - 0.60	1	9.6	2	3.60 - 3.80	4	30.9	5
0.60 - 0.80	1	9.6	2	3.80 - 4.00	4	30.9	5
0.80 - 1.00	1	9.6	2	4.00 - 4.20	6	46.4	5
1.00 - 1.20	1	9.6	2	4.20 - 4.40	5	38.7	5
1.20 - 1.40	1	9.6	2	4.40 - 4.60	4	29.0	6
1.40 - 1.60	1	8.9	3	4.60 - 4.80	3	21.8	6
1.60 - 1.80	1	8.9	3	4.80 - 5.00	4	29.0	6
1.80 - 2.00	1	8.9	3	5.00 - 5.20	4	29.0	6
2.00 - 2.20	1	8.9	3	5.20 - 5.40	4	29.0	6
2.20 - 2.40	1	8.9	3	5.40 - 5.60	5	34.2	7
2.40 - 2.60	1	8.3	4	5.60 - 5.80	6	41.0	7
2.60 - 2.80	1	8.3	4	5.80 - 6.00	6	41.0	7
2.80 - 3.00	3	24.8	4	6.00 - 6.20	6	41.0	7
3.00 - 3.20	4	33.1	4				

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**

- 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 RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

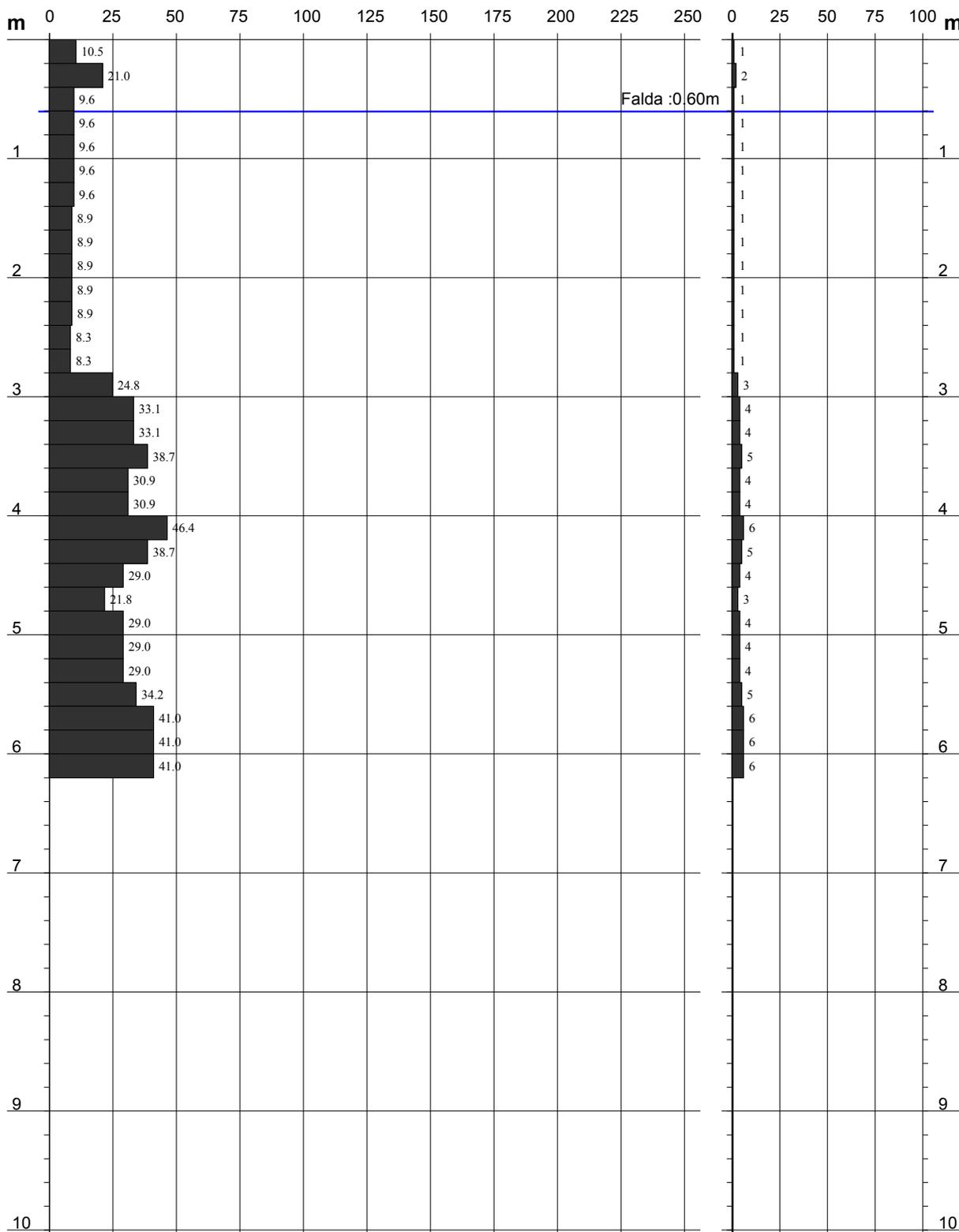
DIN 2
Scala 1: 50

- cantiere : P.E.C. R306 - Via Pasquere
- lavoro : Arch. Broglia
- località : Colletterto Giacosa (To)

- data prova : 07/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 0.60 m da quota inizio
- data emiss. : 07/11/2008

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"

N = N(20) n° colpi $\delta = 20$



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

DIN 2

- cantiere : P.E.C. R306 - Via Pasquere
- lavoro : Arch. Broglia
- località : Colletterto Giacosa (To)

- data prova : 07/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 0.60 m da quota inizio
- data emiss. : 07/11/2008

- note :

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	0.60	N	1.3	1	2	1.2	---	---	---	1	1.49	1
			Rpd	13.7	10	21	11.7	---	---	---	11		
2	0.60	2.80	N	1.0	1	1	1.0	---	1.0	1.0	1	1.49	1
			Rpd	9.1	8	10	8.7	0.5	8.5	9.6	9		
3	2.80	5.40	N	4.2	3	6	3.6	0.8	3.4	5.0	4	1.49	6
			Rpd	31.9	22	46	26.8	6.4	25.5	38.3	30		
4	5.40	6.20	N	5.8	5	6	5.4	---	---	---	5	1.49	7
			Rpd	39.3	34	41	36.7	---	---	---	34		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
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 $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 2

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.60	Terreno agrario	1	3.8	18.9	199	1.84	1.34	0.06	1.68	56	1.519
2	0.60	2.80	Limi torbosi	1	---	---	---	---	---	0.06	1.68	56	1.519
3	2.80	5.40	Limi sabbiosi	6	21.7	24.5	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
4	5.40	6.20	Sabbie	7	25.0	25.2	245	1.90	1.45	---	---	---	---

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 3

- cantiere : P.E.C. R306 - Via Pasquere
- lavoro : Arch. Broglia
- località : Colletterto Giacosa (To)

- data prova : 07/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 1.00 m da quota inizio
- data emiss. : 07/11/2008

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0.00 - 0.20	1	10.5	1	3.20 - 3.40	4	33.1	4
0.20 - 0.40	2	21.0	1	3.40 - 3.60	3	23.2	5
0.40 - 0.60	1	9.6	2	3.60 - 3.80	3	23.2	5
0.60 - 0.80	1	9.6	2	3.80 - 4.00	3	23.2	5
0.80 - 1.00	1	9.6	2	4.00 - 4.20	3	23.2	5
1.00 - 1.20	1	9.6	2	4.20 - 4.40	5	38.7	5
1.20 - 1.40	1	9.6	2	4.40 - 4.60	5	36.3	6
1.40 - 1.60	1	8.9	3	4.60 - 4.80	5	36.3	6
1.60 - 1.80	2	17.8	3	4.80 - 5.00	5	36.3	6
1.80 - 2.00	2	17.8	3	5.00 - 5.20	5	36.3	6
2.00 - 2.20	1	8.9	3	5.20 - 5.40	6	43.5	6
2.20 - 2.40	2	17.8	3	5.40 - 5.60	8	54.7	7
2.40 - 2.60	1	8.3	4	5.60 - 5.80	8	54.7	7
2.60 - 2.80	3	24.8	4	5.80 - 6.00	6	41.0	7
2.80 - 3.00	4	33.1	4	6.00 - 6.20	6	41.0	7
3.00 - 3.20	3	24.8	4				

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**

- 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**

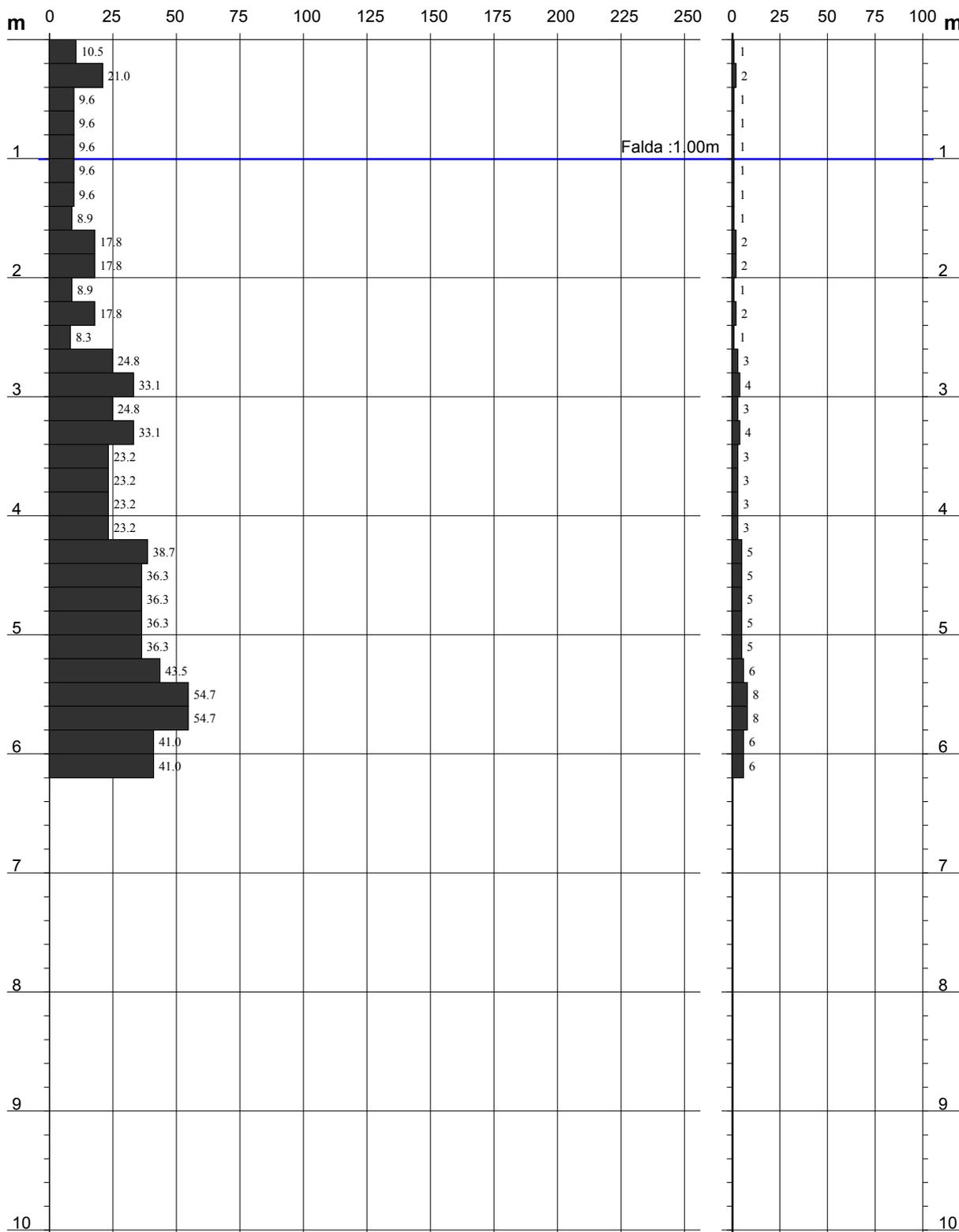
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

DIN 3
Scala 1: 50

- cantiere : P.E.C. R306 - Via Pasquere
- lavoro : Arch. Broglia
- località : Colletterto Giacosa (To)

- data prova : 07/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 1.00 m da quota inizio
- data emiss. : 07/11/2008

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese" N = N(20) n° colpi δ = 20



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

DIN 3

- cantiere : P.E.C. R306 - Via Pasquere
- lavoro : Arch. Broglia
- località : Colletterto Giacosa (To)

- data prova : 07/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 1.00 m da quota inizio
- data emiss. : 07/11/2008

- note :

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	0.80	N	1.3	1	2	1.1	---	---	---	1	1.49	1
			Rpd	12.7	10	21	11.2	---	---	---			
2	0.80	2.60	N	1.3	1	2	1.2	0.5	0.8	1.8	1	1.49	1
			Rpd	12.1	8	18	10.2	4.3	7.7	16.4			
3	2.60	4.20	N	3.3	3	4	3.1	0.5	2.8	3.7	3	1.49	4
			Rpd	26.1	23	33	24.7	4.4	21.7	30.5			
4	4.20	6.20	N	5.9	5	8	5.5	1.2	4.7	7.1	5	1.49	7
			Rpd	41.9	36	55	39.1	7.2	34.7	49.1			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
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 $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 3

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.80	Terreno agrario	1	3.8	18.9	199	1.84	1.34	0.06	1.68	56	1.519
2	0.80	2.60	Limi torbosi	1	---	---	---	---	---	0.06	1.68	56	1.519
3	2.60	4.20	Limi sabbiosi	4	15.0	22.7	222	1.87	1.39	0.25	1.80	42	1.125
4	4.20	6.20	Sabbie con ghiaietto	7	25.0	25.2	245	1.90	1.45	---	---	---	---

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 4

- cantiere : P.E.C. R306 - Via Pasquere
- lavoro : Arch. Broglia
- località : Colletterto Giacosa (To)

- data prova : 07/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 1.00 m da quota inizio
- data emiss. : 07/11/2008

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0.00 - 0.20	1	10.5	1	3.20 - 3.40	4	33.1	4
0.20 - 0.40	1	10.5	1	3.40 - 3.60	2	15.5	5
0.40 - 0.60	1	9.6	2	3.60 - 3.80	3	23.2	5
0.60 - 0.80	1	9.6	2	3.80 - 4.00	2	15.5	5
0.80 - 1.00	2	19.3	2	4.00 - 4.20	2	15.5	5
1.00 - 1.20	1	9.6	2	4.20 - 4.40	3	23.2	5
1.20 - 1.40	2	19.3	2	4.40 - 4.60	4	29.0	6
1.40 - 1.60	1	8.9	3	4.60 - 4.80	4	29.0	6
1.60 - 1.80	2	17.8	3	4.80 - 5.00	5	36.3	6
1.80 - 2.00	1	8.9	3	5.00 - 5.20	4	29.0	6
2.00 - 2.20	1	8.9	3	5.20 - 5.40	5	36.3	6
2.20 - 2.40	2	17.8	3	5.40 - 5.60	6	41.0	7
2.40 - 2.60	2	16.6	4	5.60 - 5.80	9	61.5	7
2.60 - 2.80	3	24.8	4	5.80 - 6.00	8	54.7	7
2.80 - 3.00	4	33.1	4	6.00 - 6.20	7	47.8	7
3.00 - 3.20	3	24.8	4				

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**

- 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**

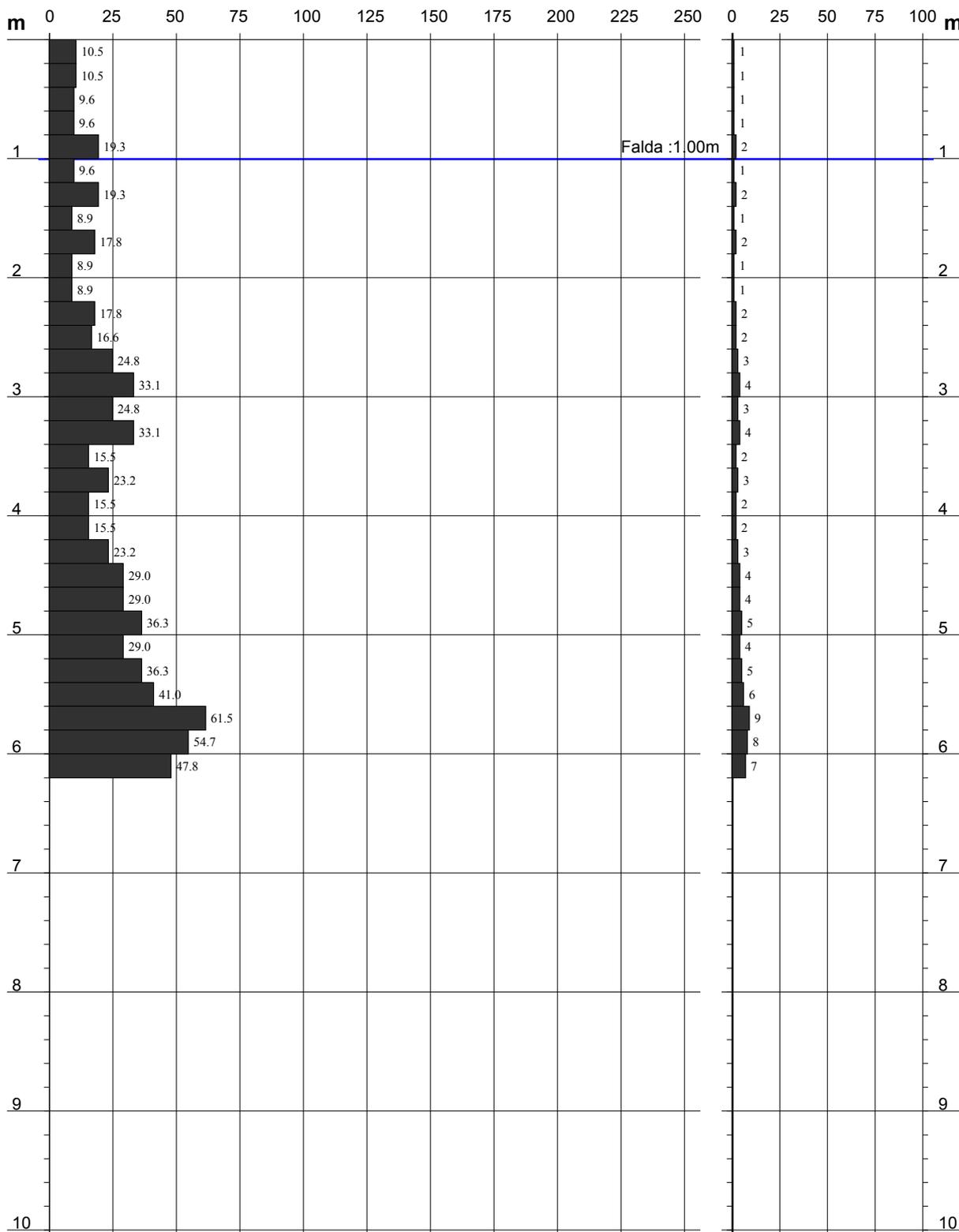
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

DIN 4
Scala 1: 50

- cantiere : P.E.C. R306 - Via Pasquere
- lavoro : Arch. Broglia
- località : Colletterto Giacosa (To)

- data prova : 07/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 1.00 m da quota inizio
- data emiss. : 07/11/2008

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese" N = N(20) n° colpi $\delta = 20$



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

DIN 4

- cantiere : P.E.C. R306 - Via Pasquere
- lavoro : Arch. Broglia
- località : Colletterto Giacosa (To)

- data prova : 07/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 1.00 m da quota inizio
- data emiss. : 07/11/2008

- note :

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	0.80	N	1.0	1	1	1.0	---	---	---	1	1.49	1
			Rpd	10.1	10	11	9.9	---	---	---			
2	0.80	2.60	N	1.6	1	2	1.3	0.5	1.0	2.1	1	1.49	1
			Rpd	14.1	9	19	11.5	4.9	9.3	19.0			
3	2.60	4.20	N	2.9	2	4	2.4	0.8	2.0	3.7	2	1.49	3
			Rpd	23.2	16	33	19.3	7.4	15.8	30.6			
4	4.20	6.20	N	5.5	3	9	4.3	2.0	3.5	7.5	4	1.49	6
			Rpd	38.8	23	62	31.0	12.5	26.3	51.2			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
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 $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 4

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.80	Terreno agrario	1	3.8	18.9	199	1.84	1.34	0.06	1.68	56	1.519
2	0.80	2.60	Limi torbosi	1	---	---	---	---	---	0.06	1.68	56	1.519
3	2.60	4.20	Limi sabbiosi	3	11.3	21.7	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
4	4.20	6.20	Sabbie con ghiaietto	6	21.7	24.5	238	1.89	1.43	---	---	---	---

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 5

- cantiere : P.E.C. R306 - Via Pasquere
- lavoro : Arch. Broglia
- località : Colletterto Giacosa (To)

- data prova : 07/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 1.00 m da quota inizio
- data emiss. : 07/11/2008

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0.00 - 0.20	1	10.5	1	3.20 - 3.40	4	33.1	4
0.20 - 0.40	2	21.0	1	3.40 - 3.60	3	23.2	5
0.40 - 0.60	1	9.6	2	3.60 - 3.80	3	23.2	5
0.60 - 0.80	2	19.3	2	3.80 - 4.00	4	30.9	5
0.80 - 1.00	2	19.3	2	4.00 - 4.20	3	23.2	5
1.00 - 1.20	2	19.3	2	4.20 - 4.40	3	23.2	5
1.20 - 1.40	1	9.6	2	4.40 - 4.60	5	36.3	6
1.40 - 1.60	1	8.9	3	4.60 - 4.80	5	36.3	6
1.60 - 1.80	2	17.8	3	4.80 - 5.00	4	29.0	6
1.80 - 2.00	1	8.9	3	5.00 - 5.20	5	36.3	6
2.00 - 2.20	2	17.8	3	5.20 - 5.40	5	36.3	6
2.20 - 2.40	2	17.8	3	5.40 - 5.60	5	34.2	7
2.40 - 2.60	2	16.6	4	5.60 - 5.80	7	47.8	7
2.60 - 2.80	3	24.8	4	5.80 - 6.00	6	41.0	7
2.80 - 3.00	3	24.8	4	6.00 - 6.20	7	47.8	7
3.00 - 3.20	3	24.8	4				

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**

- 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
ELABORAZIONE STATISTICA**

DIN 5

- cantiere : P.E.C. R306 - Via Pasquere
- lavoro : Arch. Broglia
- località : Colletterto Giacosa (To)

- data prova : 07/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 1.00 m da quota inizio
- data emiss. : 07/11/2008

- note :

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	0.80	N	1.5	1	2	1.3	---	---	---	1	1.49	1
			Rpd	15.1	10	21	12.4	---	---	---			
2	0.80	2.60	N	1.7	1	2	1.3	0.5	1.2	2.2	1	1.49	1
			Rpd	15.1	9	19	12.0	4.6	10.6	19.7			
3	2.60	4.40	N	3.2	3	4	3.1	0.4	2.8	3.7	3	1.49	4
			Rpd	25.7	23	33	24.5	3.7	22.0	29.4			
4	4.40	6.20	N	5.4	4	7	4.7	1.0	4.4	6.5	5	1.49	7
			Rpd	38.3	29	48	33.7	6.2	32.1	44.5			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
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 $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 5

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.80	Terreno agrario	1	3.8	18.9	199	1.84	1.34	0.06	1.68	56	1.519
2	0.80	2.60	Limi torbosi	1	---	---	---	---	---	0.06	1.68	56	1.519
3	2.60	4.40	Limi sabbiosi	4	15.0	22.7	222	1.87	1.39	0.25	1.80	42	1.125
4	4.40	6.20	Sabbie	7	25.0	25.2	245	1.90	1.45	---	---	---	---

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

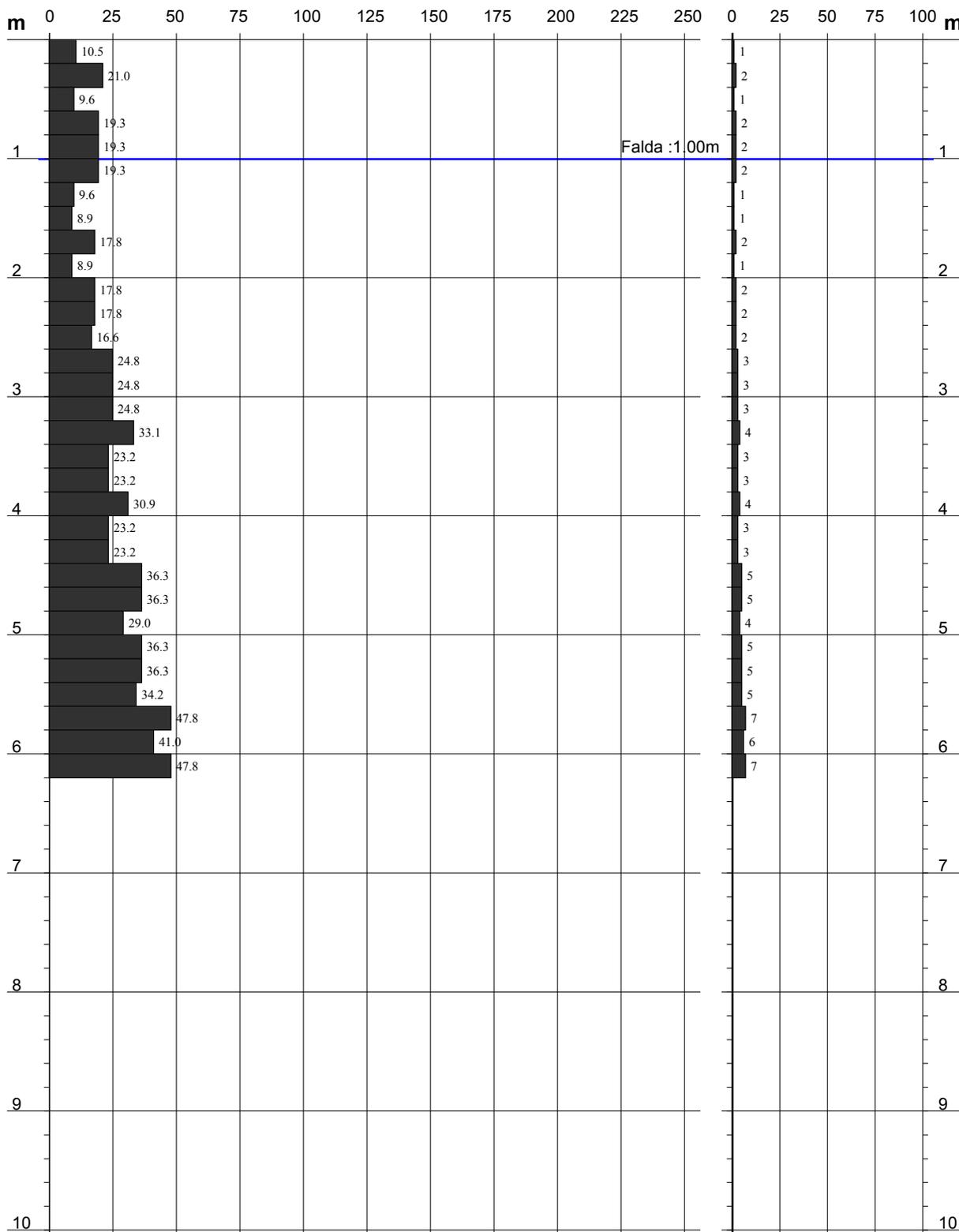
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

DIN 5
Scala 1: 50

- cantiere : P.E.C. R306 - Via Pasquere
- lavoro : Arch. Broglia
- località : Colletterto Giacosa (To)

- data prova : 07/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 1.00 m da quota inizio
- data emiss. : 07/11/2008

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese" N = N(20) n° colpi $\delta = 20$



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 6

- cantiere : P.E.C. R306 - Via Pasquere
- lavoro : Arch. Broglia
- località : Colletterto Giacosa (To)

- data prova : 07/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 1.00 m da quota inizio
- data emiss. : 07/11/2008

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0.00 - 0.20	1	10.5	1	3.20 - 3.40	3	24.8	4
0.20 - 0.40	1	10.5	1	3.40 - 3.60	3	23.2	5
0.40 - 0.60	2	19.3	2	3.60 - 3.80	4	30.9	5
0.60 - 0.80	2	19.3	2	3.80 - 4.00	3	23.2	5
0.80 - 1.00	2	19.3	2	4.00 - 4.20	3	23.2	5
1.00 - 1.20	2	19.3	2	4.20 - 4.40	3	23.2	5
1.20 - 1.40	1	9.6	2	4.40 - 4.60	3	21.8	6
1.40 - 1.60	2	17.8	3	4.60 - 4.80	5	36.3	6
1.60 - 1.80	1	8.9	3	4.80 - 5.00	5	36.3	6
1.80 - 2.00	1	8.9	3	5.00 - 5.20	5	36.3	6
2.00 - 2.20	2	17.8	3	5.20 - 5.40	5	36.3	6
2.20 - 2.40	2	17.8	3	5.40 - 5.60	6	41.0	7
2.40 - 2.60	2	16.6	4	5.60 - 5.80	6	41.0	7
2.60 - 2.80	3	24.8	4	5.80 - 6.00	9	61.5	7
2.80 - 3.00	3	24.8	4	6.00 - 6.20	8	54.7	7
3.00 - 3.20	3	24.8	4				

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**

- 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**

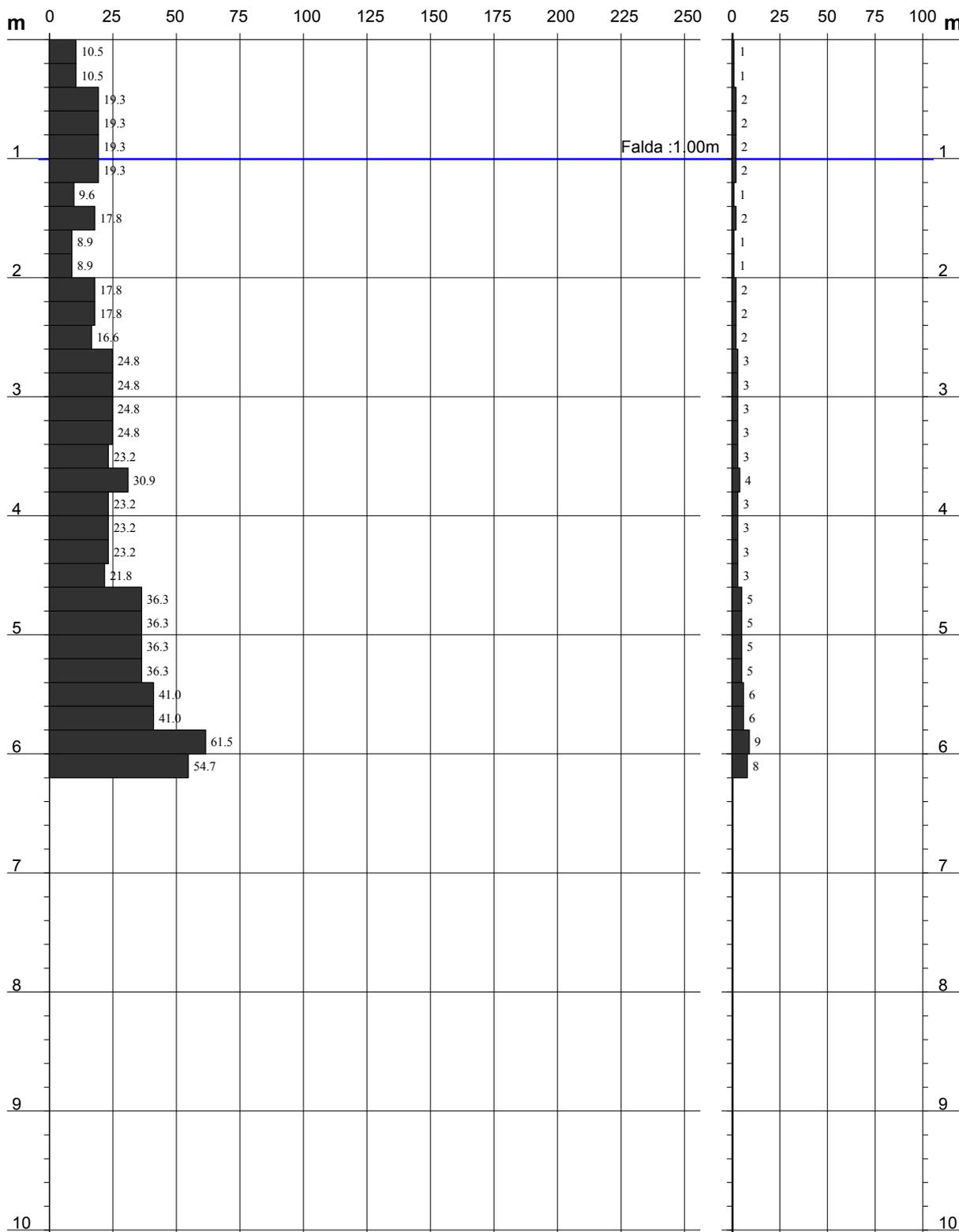
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

DIN 6
Scala 1: 50

- cantiere : P.E.C. R306 - Via Pasquere
- lavoro : Arch. Broglia
- località : Colletterto Giacosa (To)

- data prova : 07/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 1.00 m da quota inizio
- data emiss. : 07/11/2008

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese" N = N(20) n° colpi δ = 20



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

DIN 6

- cantiere : P.E.C. R306 - Via Pasquere
- lavoro : Arch. Broglia
- località : Colletterto Giacosa (To)

- data prova : 07/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 1.00 m da quota inizio
- data emiss. : 07/11/2008

- note :

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	0.80	N	1.5	1	2	1.3	---	---	---	1	1.49	1
			Rpd	14.9	11	19	12.7	---	---	---			
2	0.80	2.60	N	1.7	1	2	1.3	0.5	1.2	2.2	1	1.49	1
			Rpd	15.1	9	19	12.0	4.6	10.6	19.7			
3	2.60	4.60	N	3.1	3	4	3.1	0.3	2.8	3.4	3	1.49	4
			Rpd	24.5	22	31	23.1	2.5	22.0	27.0			
4	4.60	6.20	N	6.1	5	9	5.6	1.6	4.6	7.7	6	1.49	9
			Rpd	42.9	36	62	39.6	9.8	33.2	52.7			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
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 $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 6

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.80	Terreno agrario	1	3.8	18.9	199	1.84	1.34	0.06	1.68	56	1.519
2	0.80	2.60	Limi torbosi	1	---	---	---	---	---	0.06	1.68	56	1.519
3	2.60	4.60	Limi sabbiosi	4	15.0	22.7	222	1.87	1.39	0.25	1.80	42	1.125
4	4.60	6.20	Sabbie con ghiaietto	9	31.7	26.6	261	1.92	1.48	---	---	---	---

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno