

## **STUDIO GEOLOGICO – GEOTECNICO**

**DOTT. GEOL. BERNARDI LUIGI**

**DOTT. GEOL. BERNARDI MARCO**

**VIA S. PAOLO N.2, 31017 CRESpano DEL GRAPPA (TV)**

**TEL E FAX 0423-53271 CELL. 338/7586799**

Spett.le STUDIO 32  
Piazza Europa Unita n.37/6  
Castelfranco Veneto (TV)

Spett.le Ditta  
PLUTONE IMMOBILIARE srl  
Via A. Ceccon n.2 int.31  
Loreggia (PD)

## **RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE**

Lavoro: Esecuzione di indagini geognostiche nel PDL in Via Resana a Campigo di Castelfranco Veneto (TV).

Su incarico del Committente sono state effettuate indagini geognostiche nel terreno in Via Resana a Campigo di Castelfranco Veneto (TV), dove è in progetto la realizzazione delle opere di urbanizzazione di un Piano di Lottizzazione.

La presente relazione ottempera ai requisiti richiesti dalla normativa vigente in materia di geologia ed in particolare:

- Raccomandazioni AGI 1977 "Programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche".

## **PROVE EFFETTUATE PER IL RICONOSCIMENTO DELLE CARATTERISTICHE LITOLOGICHE E STRATIGRAFICHE**

Per il riconoscimento delle caratteristiche litologiche e stratigrafiche del sottosuolo sono stati effettuati: un rilevamento di campagna, n.2 prove penetrometriche statiche, n.2 trincee esplorative e n.2 prove di permeabilità in pozzetto.

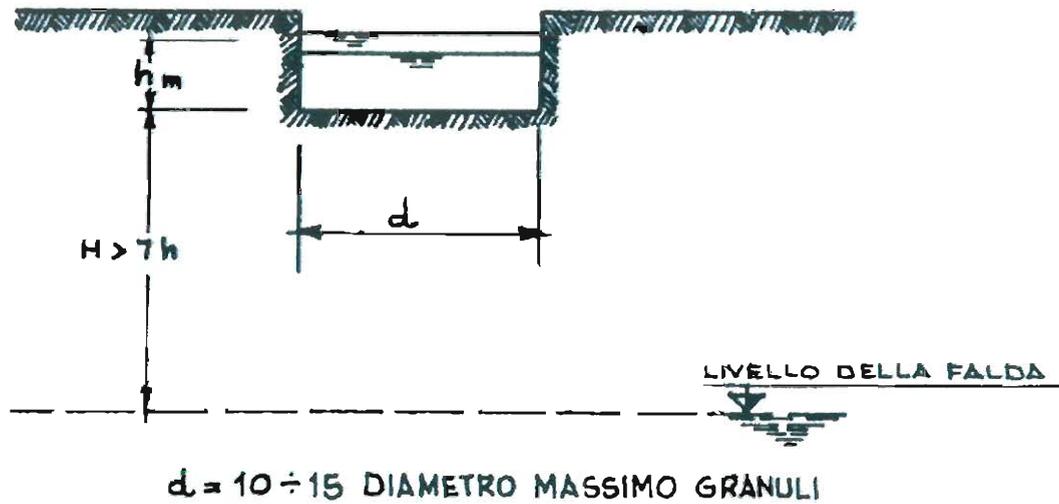
### **PROVE DI PERMEABILITA' IN POZZETTO**

Per valutare il coefficiente di permeabilità sono state effettuate n.2 prove di permeabilità a carico variabile in un pozzetto a forma quadrata di lato 1,10 m alla profondità di -m 2,00 in corrispondenza della trincea di scavo n.1 e a -m 2,20 dal piano di campagna in corrispondenza della trincea di scavo n.2.

La prova consiste nel misurare la velocità di riequilibrio del livello piezometrico artificialmente modificato ed è possibile ricavare il coefficiente di permeabilità  $k$  utilizzando la seguente relazione:

#### **Prova a carico variabile**

$$k = \frac{h_2 - h_1}{t_2 - t_1} \cdot \frac{1 + (2 \cdot h_m / b)}{(27 \cdot h_m / b) + 3}$$



Simboli utilizzati:

$q$  (m<sup>3</sup>/s): portata assorbita a livello costante

$h_m$  (m): altezza media dell'acqua nel pozzetto ( $h_m > d/4$ )

$d$  (m): diametro del pozzetto cilindrico

$b$  (m): lato di base del pozzetto di forma quadrata

$t_2 - t_1$  (s): intervallo di tempo

$h_2 - h_1$  (m): variazione di livello dell'acqua nell'intervallo di tempo  $\Delta t$

### PROVA DI PERMEABILITA' N.1 :

profondità di scavo = -2,00 dal piano di campagna

$b = 1,10$  m

$h_1 = 0,40$  m

$h_2 = 0,37$  m

$t_1 = 0$  s

$t_2 = 1800$  s

$h_m = 0,385$  m

Abbassamento (m)	Tempo (sec)
0,40	0
0,38	600
0,37	1800

$$K = 2,27 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

**PROVA DI PERMEABILITA' N.2 :**

profondità di scavo= -2,20 dal piano di campagna

$$b = 1,10 \text{ m}$$

$$h_1 = 0,45 \text{ m}$$

$$h_2 = 0,43 \text{ m}$$

$$t_1 = 0 \text{ s}$$

$$t_2 = 1800 \text{ s}$$

$$h_m = 0,44 \text{ m}$$

Abbassamento (m)	Tempo (sec)
0,45	0
0,44	600
0,43	1800

$$k = 1,44 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

## MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

La prova penetrometrica statica CPT (di tipo meccanico) viene effettuata infiggendo nel terreno, mediante un sistema idraulico di spinta, una punta conica di tipo telescopico con manicotto di frizione (punta "Begemann"), a velocità costante e misurando la resistenza con un sistema di rilevazione collegato al pistone di spinta.

La resistenza alla penetrazione di un terreno dipende dalle caratteristiche fisico-meccaniche nel quale esso si trova allo stato naturale; in particolare deriva dallo stato di addensamento dei granuli in terreni incoerenti e dal contenuto in umidità naturale in terreni coesivi.

### CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO UTILIZZATO:

Penetrometro statico del tipo PAGANI TG 73-200 da 20 ton semovente con le seguenti caratteristiche:

- area della punta conica= 10 cm<sup>2</sup>
- area del manicotto di frizione= 150 cm<sup>2</sup>
- velocità di esecuzione della prova penetrometrica= 2 cm/sec
- misure effettuate ogni 20 cm

---

I dati rilevati in ogni prova sono stati elaborati e diagrammati in funzione della profondità.

Si è riportato:

- Rp= resistenza alla punta espressa in Kg/cm<sup>2</sup>
- Rl= resistenza di attrito laterale locale espressa in Kg/cm<sup>2</sup>

L' interpretazione litologico – stratigrafica basata sul rapporto Rp/Rl secondo Begemann è da considerarsi una stima.

Si riporta inoltre di seguito una tabella che riporta una delle più utilizzate correlazioni tra la resistenza alla punta ( $R_p$ ) desunta dalla prova penetrometrica statica, il valore dei colpi  $N_{spt}$  (Standard Penetration Test) e l'angolo di attrito interno del materiale.

**ANGOLO DI ATTRITO EFFICACE  $\phi'$  (TERRENI GRANULARI e COESIVI - condizioni drenate)**

<b>SABBIE <math>\pm</math> limose (Meyerhof 1956)</b>			<b>ARGILLE (condizioni drenate)(Bjerrum-Simons 1960)</b>	
$N_{spt}$ (colpi/30cm)	$R_p$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\phi'$ (°)	Indice Plastico $I_p$ %	$\phi'$ (°)
4	20	25.0	5	35.0 $\pm$ 2.5
10	40	30.0	10	33.5 $\pm$ 2.5
15	60	31.3	15	32.2 $\pm$ 2.5
20	80	32.5	20	31.0 $\pm$ 2.5
25	100	33.8	25	29.7 $\pm$ 2.5
30	120	35.0	30	29.0 $\pm$ 2.5
35	140	35.8	35	28.0 $\pm$ 2.5
40	160	36.5	40	27.0 $\pm$ 2.5
45	180	37.3	45	26.2 $\pm$ 2.5
50	200	38.0	50	25.5 $\pm$ 2.5
55	220	38.3	60	24.2 $\pm$ 2.5
60	240	38.7	70	23.2 $\pm$ 2.5
65	260	39.0	80	22.3 $\pm$ 2.5
70	280	39.3	90	21.5 $\pm$ 2.5
75	300	39.7	100	20.8 $\pm$ 2.5
80	320	40.0		

### **CONSIDERAZIONI STRATIGRAFICHE E QUOTA FALDA FREATICA**

In corrispondenza della viabilità e parcheggio del PDL si è rilevata la presenza di materiale di riporto di origine edile (mattoni e scarti di laterizio) fino a -m 1,20, con sottostante argilla limosa fino a -m 2,10 e a seguire sabbia limosa fino a -m 3,00-3,40, con sottostante ghiaia a matrice sabbiosa.

In corrispondenza dell'area a parcheggio il sottosuolo presenta una disomogeneità verticale e una discreta omogeneità laterale.

La falda freatica in data 16-07-2018 è stata rilevata nella trincea esplorativa n.1 a -m 3,30, ma dopo circa 30 min il livello è stato rilevato a -m 2,80 dal piano di campagna.

Allegati:

- documentazione fotografica
- corografia
- planimetrie
- colonne stratigrafiche delle trincee esplorative
- tabelle valori di resistenza
- diagrammi di resistenza

Crespano del Grappa, 24/07/2018.



## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

ESECUZIONE PROVA DI PERMEABILITA' N.1



ESECUZIONE PROVA DI PERMEABILITA' N.2





ESECUZIONE PROVE PENETROMETRICHE





Riese Pio X

Castelfranco Veneto

Resana

Vedelago

Barcon



Riese Pio X

Castelfranco Veneto

Resana

Vedelago

Barcon



# TRINCEA ESPLORATIVA N.1

SCALA 1 : 33

Pagina 1/1

Riferimento: ARCH.BRAGAGNOLO - PLUTONE IMMOBILIARE	Sondaggio: 1
Località: VIA RESANA - CAMPIGO DI CASTELFRANCO V. (TV)	Quota:
Impresa esecutrice:	Data: 24-07-2018
Coordinate:	Redattore: BERNARDI MARCO
Perforazione: CON ESCAVATORE	

Ø mm	R v	A r	Pz s	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
				1									1,2	RIPORTO EDILE CON MATTONI E SCARTI DI LATERIZIO
				2									2,1	ARGILLA LIMOSA
				3									3,1	SABBIA LIMOSA
													3,3	GHIAIA SABBIOSA



# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

## LETTURE CAMPAGNA: PUNTA, LATERALE, TOTALE

n°	1
riferimento	159-18
certificato n°	

Committente: IMMOBILIARE PLUTONE  
Cantiere: VIA RESANA  
Località: CASTELFRANCO VENETO (TV)

U.M.: kg/cm<sup>2</sup> Data esec.: 24/07/2018  
Data certificato: 24/07/2018  
Pagina: 1 Preforo: m  
Elaborato: Falda:

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	F -	Fr %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	F -	Fr %
0.20	0.00	0.00		0.00	0.00										
0.40	0.00	0.00		0.00	0.00										
0.60	0.00	0.00		0.00	0.00										
0.80	0.00	0.00		0.00	0.00										
1.00	0.00	0.00		0.00	0.60		0								
1.20	20.00	29.00		20.00	0.27		74	1.4							
1.40	19.00	23.00		19.00	1.47		13	7.7							
1.60	46.00	68.00		46.00	0.87		53	1.9							
1.80	49.00	62.00		49.00	1.47		33	3.0							
2.00	17.00	39.00		17.00	0.87		20	5.1							
2.20	21.00	34.00		21.00	1.00		21	4.8							
2.40	33.00	48.00		33.00	0.93		35	2.8							
2.60	38.00	52.00		38.00	0.73		52	1.9							
2.80	12.00	23.00		12.00	0.53		23	4.4							
3.00	37.00	45.00		37.00	0.40		93	1.1							
3.20	30.00	36.00		30.00	0.47		64	1.6							
3.40	23.00	30.00		23.00	0.87		26	3.8							
3.60	109.00	122.00		109.00	2.73		40	2.5							
3.80	185.00	226.00		185.00	4.20		44	2.3							
4.00	225.00	288.00		225.00	3.20		70	1.4							
4.20	246.00	294.00		246.00	2.67		92	1.1							
4.40	244.00	284.00		244.00	2.20	111	0.9								
4.60	276.00	309.00		276.00											

H = profondità  
L1 = prima lettura (punta)  
L2 = seconda lettura (punta + laterale)  
Lt = terza lettura (totale)  
CT = 10.00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta  
fs = resistenza laterale calcolata  
0.20 m sopra quota di qc  
F = rapporto di Begemann (qc / fs)  
Fr = rapporto di Schmertmann (fs / qc)%

**PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA**  
**LETTURE CAMPAGNA: PUNTA, LATERALE, TOTALE**

n°	<b>2</b>
riferimento	159-18
certificato n°	

Committente: **IMMOBILIARE PLUTONE**  
Cantiere: **VIA RESANA**  
Località: **CASTELFRANCO VENETO (TV)**

U.M.: **kg/cm<sup>2</sup>**      Data esec.: **24/07/2018**  
Pagina: **1**              Data certificato: **24/07/2018**  
Elaborato:              Preforo: **m**  
Falda:

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	F -	Fr %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	F -	Fr %
0.20	0.00	0.00		0.00	0.00										
0.40	0.00	0.00		0.00	0.00										
0.60	0.00	0.00		0.00	0.00										
0.80	0.00	0.00		0.00	0.00										
1.00	0.00	0.00		0.00	0.20		0								
1.20	16.00	19.00		16.00	0.47	34	2.9								
1.40	32.00	39.00		32.00	1.13	28	3.5								
1.60	35.00	52.00		35.00	1.20	29	3.4								
1.80	30.00	48.00		30.00	0.80	38	2.7								
2.00	20.00	32.00		20.00	0.87	23	4.4								
2.20	17.00	30.00		17.00	0.87	20	5.1								
2.40	32.00	45.00		32.00	0.60	53	1.9								
2.60	12.00	21.00		12.00	0.27	44	2.3								
2.80	8.00	12.00		8.00	0.33	24	4.1								
3.00	3.00	8.00		3.00	2.40	1	80.0								
3.20	91.00	127.00		91.00	2.27	40	2.5								
3.40	234.00	268.00		234.00	2.07	113	0.9								
3.60	226.00	257.00		226.00	2.80	81	1.2								
3.80	264.00	306.00		264.00	2.27	116	0.9								
4.00	288.00	322.00		288.00											

H = profondità  
L1 = prima lettura (punta)  
L2 = seconda lettura (punta + laterale)  
Lt = terza lettura (totale)  
CT = 10.00 costante di trasformazione

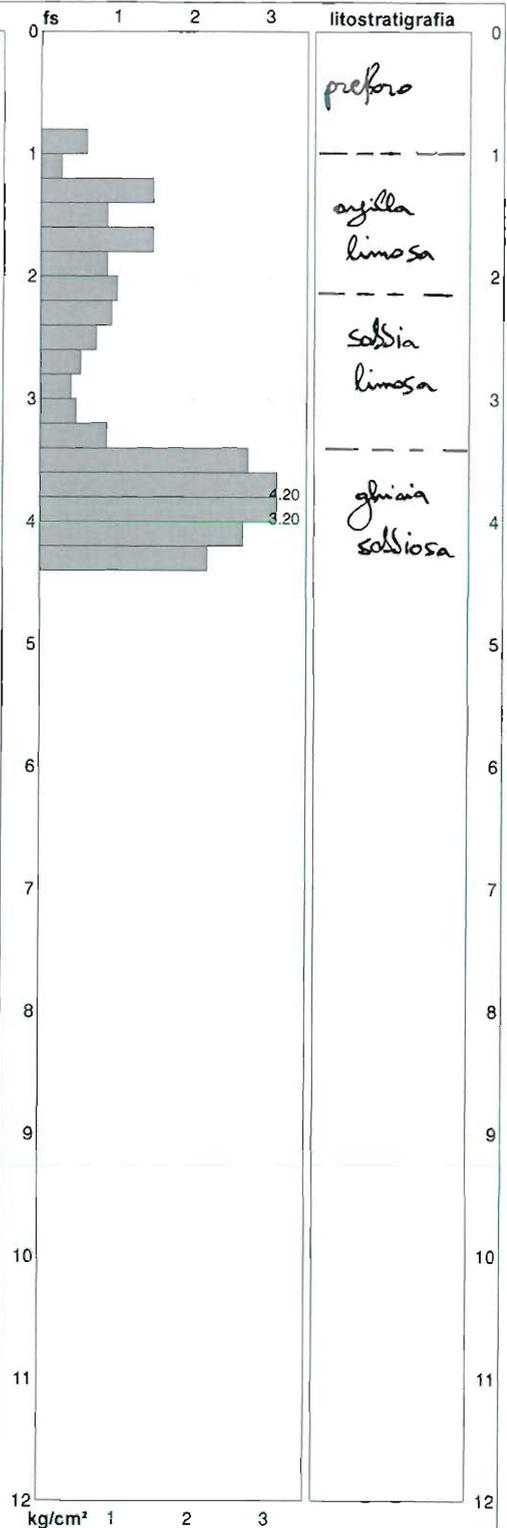
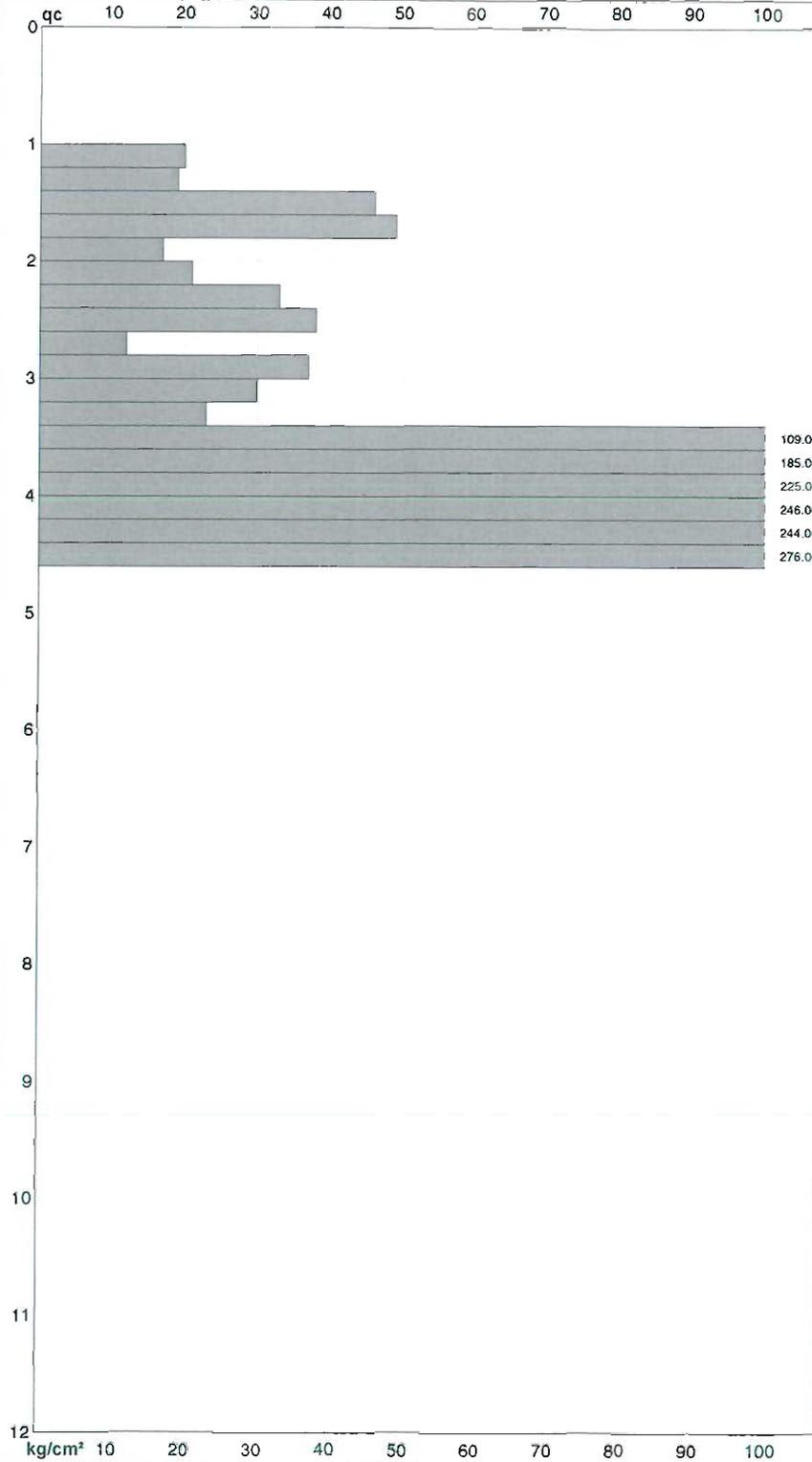
qc = resistenza di punta  
fs = resistenza laterale calcolata  
0.20 m sopra quota di qc  
F = rapporto di Begemann (qc / fs)  
Fr = rapporto di Schmertmann (fs / qc)%

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	1
referimento	159-18
certificato n°	

Committente: IMMOBILIARE PLUTONE  
 Cantiere: VIA RESANA  
 Località: CASTELFRANCO VENETO (TV)

U.M.: kg/cm<sup>2</sup>    Data eseg.: 24/07/2018  
 Scala: 1:60    Data certificato: 24/07/2018  
 Pagina: 1    Preforo: m  
 Elaborato:    Falda:

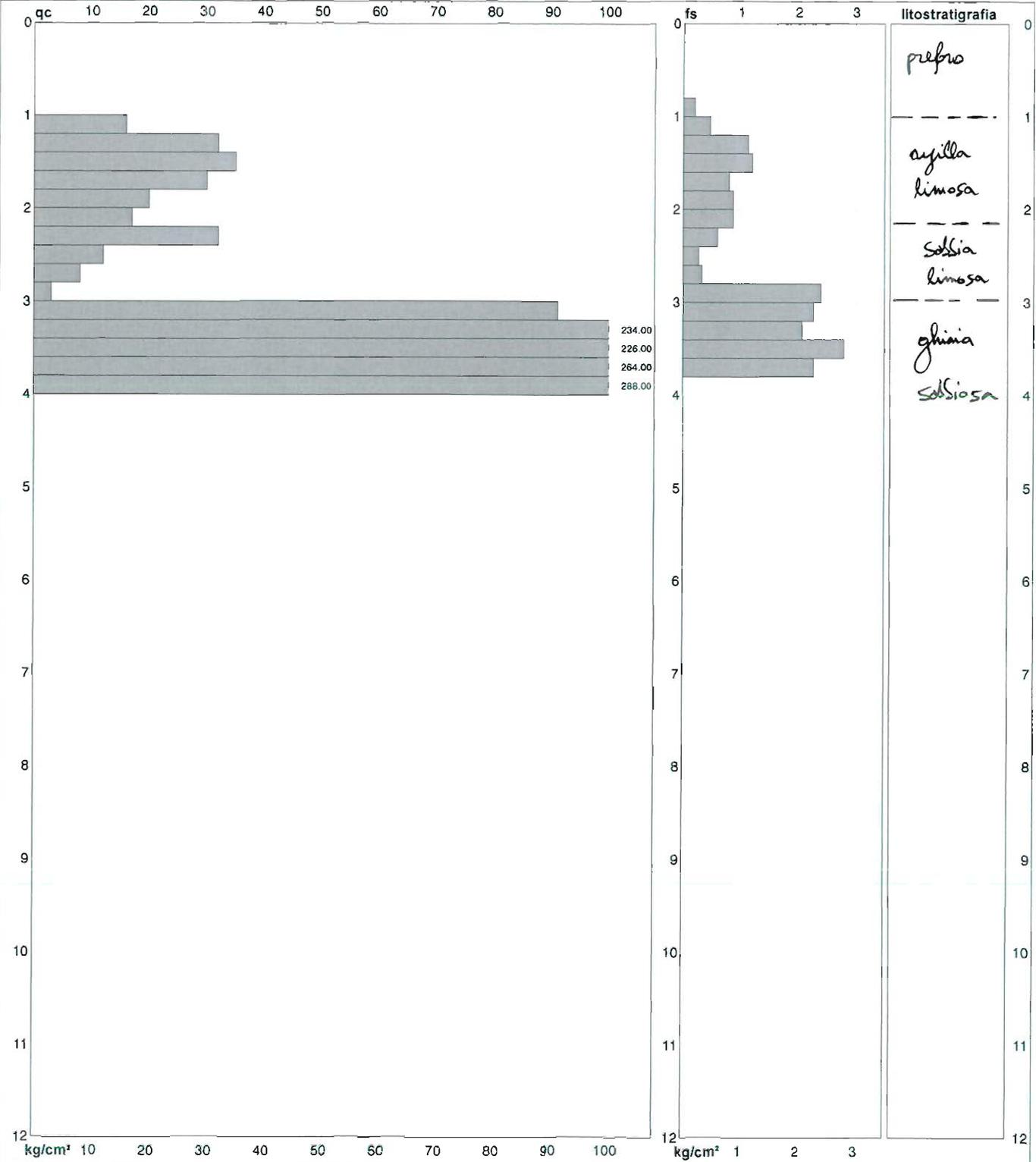


Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Personalizzata	Quota ass.:
Xr: m	Xg:	Penetrometro: TG63-200S	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg:	Responsabile:	
Zr: m	Zg:	Assistente:	

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	2
riferimento	159-18
certificato n°	

Committente: IMMOBILIARE PLUTONE	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 24/07/2018
Cantiere: VIA RESANA	Scala: 1:60	Data certificato: 24/07/2018
Località: CASTELFRANCO VENETO (TV)	Pagina: 1	Preforo: m
	Elaborato:	Falda:



Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Personalizzata	Quota ass.:
Xr: m	Xg:	Penetrometro: TG63-200S	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg:	Responsabile:	
Zr: m	Zg:	Assistente:	