



RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ  
VARIANTE URBANISTICA

TRASFORMAZIONE DI UNA PORZIONE DI  
VERDE PUBBLICO IN VERDE PRIVATO  
VIA NICCOLINI SAN GIULIANO TERME (PI)

Committente: FINLEONARDO SPA

Geol. Riccardo Giaccari  
Firmato digitalmente

Luglio 2023

<b>E</b>
COMUNE DI SAN GIULIANO TERME
<b>COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE</b>
Protocollo N. 0031454/2023 del 14/07/2023
Firmatario: Riccardo Giaccari

## Indice generale

<b>Premessa</b> .....	<b>1</b>
<b>Inquadramento territoriale e urbanistico</b> .....	<b>1</b>
Identificazione del del centroide dell'area.....	1
Distretto idrografico Appennino Settentrionale – UoM Arno – PGRA.....	1
POC.....	2
Pericolosità Geologica.....	2
Pericolosità sismica.....	2
Pericolosità Idraulica.....	2
<b>Relazione Geologica</b> .....	<b>3</b>
Caratteristiche geologiche dell'area.....	3
Geologia.....	3
Geomorfologia.....	3
Dati stratigrafici. Indagini in sito.....	4
Pericolosità sismica di base.....	5
<b>Valutazione delle Pericolosità</b> .....	<b>6</b>
Pericolosità Geomorfologica.....	6
Pericolosità Idraulica.....	6
Pericolosità sismica.....	6
<b>Valutazione della Fattibilità</b> .....	<b>6</b>
Fattibilità geologica e sismica condizionata (F3):.....	6
Fattibilità idraulica con normali vincoli (F2):.....	7
<b>Conclusioni</b> .....	<b>7</b>

TRASFORMAZIONE DI UNA PORZIONE DI  
VERDE PUBBLICO IN VERDE PRIVATO  
VIA NICCOLINI SAN GIULIANO TERME (PI)

**Premessa**

Su incarico della Soc. Finleonardo Spa di Milano redigo la seguente Relazione Geologica di Fattibilità a supporto della Variante Urbanistica al POC legata alla trasformazione di una porzione di verde pubblico in verde privato dell'area censita al catasto del Comune di San Giuliano Terme al foglio 45 part 98.

Tale Relazione viene redatta ai sensi del

1. LR 65/2014
2. DPGR 5/R 2020
3. POC vigente

**Inquadramento territoriale e urbanistico**

*Identificazione del del centroide dell'area*

Coordinate Geografiche (WGS84) [EPSG 4326] : Lat 43.7629682 N; Long 10.4432914 E

Coordinate CTR (Roma40 Gaus Boaga) [EPSG 3003]: Long. 1616204, Lat 4846574

Quota 8 - 10 m slmm

*Distretto idrografico Appennino Settentrionale – UoM Arno – PGRA*

Nella cartografia del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) relativo al fiume Arno approvato con delibera del Comitato Istituzionale n. 235 del 3/3/2016 l'area in esame è classificata a pericolosità **P3** corrispondente ad *aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore di 30 anni*.

POC

Per l'inquadramento e la definizione delle Pericolosità e della Fattibilità viene utilizzata la cartografia tecnica – geologica di supporto al POC.

*Pericolosità Geologica*

L'area interessata dalla presente relazione è classificata a **Pericolosità Geologia G2 media**, dovuta essenzialmente alla blanda acclività del versante su cui è impostata ed alla presenza di terreni con caratteristiche geotecniche mediamente buone .

*Pericolosità sismica*

Per quanto riguarda la pericolosità sismica, l'area è classificata a **Pericolosità Sismica S3 elevata** è quindi un'area soggetta sia all'amplificazione stratigrafica che all'amplificazione dello scuotimento sismico per la morfologia.

*Pericolosità Idraulica*

Lo strumento urbanistico indica per l'area in esame la **Pericolosità idraulica I4 elevata**.

Tale classificazione è dovuta alla presenza del tratto tombato del Rio della Croce ed alle incertezze di calcolo dovute alla non conoscenza della diametro idraulico effettivo del tratto tombato come dichiarato nella Relazione Idraulica relativa (allegata).

La conoscenza dello suo stato di interrimento migliorerebbe la definizione della reale pericolosità dell'area.

Il battente idraulico stimato per l'area di intervento è **inferiore a 0,30 m** sia per le alluvioni con TR 30 anni che per quelle con TR 200 anni con velocità di flusso inferiori ad 1 m/s in entrambe gli scenari. Ai sensi della LR 41/2018 la **Magnitudo Idraulica è moderata per alluvioni frequenti**.

Riassumendo ed indicando le Fattibilità previste (scheda UTOE 1 Comparto 13 allegata)

Pericolosità	Pericolosità	Fattibilità
Geologica	G2	F2
Idraulica	I4	F4
Sismica	S3	F3

## Relazione Geologica

### Caratteristiche geologiche dell'area

#### *Geologia*

Nella cartografia geologica ufficiale (elemento 273020 progetto CARG), i terreni affioranti nell'area in esame sono classificati

- ***b*** depositi alluvionali attuali: sabbie e limi

questi depositi alluvionali giacciono sui

- ***CFL***: Calcari Selciferi
- ***MMR*** Marmi dei Monti Pisani - Calcari Ceroidi

I depositi alluvionali ***b*** derivano dal disfacimento delle formazioni rocciose presenti all'interno del bacino del Rio della Croce, i Calcari Selciferi CFL ed i Marmi dei Monti Pisani CCE o MMR.

I *Marmi dei Monti Pisani*, di età Giurassico inferiore, sono prevalentemente marmi di colore variabile dal bianco al grigio-giallastro.

Il passaggio ai sovrastanti Metacalcari selciferi è stratigrafico. I depositi di questa formazione sono costituiti generalmente da metacalcilutiti, o da metacalcareniti di colore grigio o nocciola sedimentati in ambiente pelagico, profondo, in prossimità del limite di compensazione dei carbonati.

#### *Geomorfologia*

L'area di interesse è al margine dell'area urbanizzata del centro abitato di San Giuliano Terme ai piedi del versante del Monte di San Giuliano. La sua pendenza media è blanda, tra il 5% ed il 7%; non sono evidenti dissesti né gravitativi né erosivi, la copertura arborea presente è continua e non mostra indicazioni di instabilità del versante, il versante appare quindi stabile.

Dati stratigrafici. Indagini in sito

Data la modesta entità della Variante in esame, le condizioni che garantiscono la sua Fattibilità possono essere derivate utilizzando indagini in sito eseguite in aree limitrofe, come indicato al punto 3 art 104 LRT 65/2014.

In particolare le stratigrafie geologica e sismica utilizzate per la caratterizzazione del versante, derivano dalla recente indagine geognostica condotta dallo scrivente all'interno dell'area stessa ed immediatamente a valle della stessa a supporto del progetto di ripristino funzionale della struttura denominata Opera Pia.

Indagine	X	Y
DPSH	1616193	4846540
DPSH	1616164	4846547
CPT	1616166	4846547
HVSR	1616190	4846580
HVSR	1616210	4846582

Indagine	Geof 1	Direzione
MASW	X: 1616203 Y: 4846555	N 33 E

L'interpretazione dei dati stratigrafici reperiti permette di ricostruire il seguente modello stratigrafico di sito:

<i>da</i>	<i>a</i>	<i>H</i>	<i>Litologia</i>
0	0,6	0,6	Terreno Riporto - Detriti
0,6	3,6	3	Limo sabbioso con ghiaia addensato
3,6	10	6,4	Limi sabbiosi – Limi argillosi con intercalazioni sature
10	15	5	Limi sabbiosi – Limi argillosi

L'area in esame è quindi caratterizzata da una coltre di detriti fini anche grossolani di esiguo

spessore dell'ordine di qualche metro, sovrastante detriti costituiti da limi sabbiosi.

L'indagine MASW di riferimento ha definito una stratigrafia sismica normal dispersiva con passaggio al bedrock sismico a profondità superiori ai 30 m, correlabile con la Zona 2 indicata nella Tavola F Colonne Stratigrafiche delle MOPS allegata al POC.

### Pericolosità sismica di base

L'elemento di conoscenza primario per la valutazione delle azioni sismiche in un determinato sito è rappresentato dalla “pericolosità sismica di base” che viene espressa, per ogni stato limite progettuale, in termini di spettro di risposta in accelerazione per un suolo di categoria A.

Dalla Griglia del Rischio Sismico indicata nell'all. 2 NTC2008, si ricavano  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_C^*$ ,  $C$ , tramite i quali si ricostruiscono gli spettri di progetto.

I nodi di riferimento per l'intervento in oggetto sono:

Numero punto	Latitudine [°]	Longitudine [°]
19824	10.37319	43.7935
19825	10.44246	43.79531
20046	10.37571	43.74353
20047	10.44496	43.74534

Da cui si ricavano i parametri sismici

	Parametri dello spettro di risposta orizzontale			
	SLV	SLC	SLD	SLO
Tempo di ritorno [anni]	475	975	50	30
Accelerazione sismica [g]	0,39	0,48	1,21	1,54
Coefficiente $F_0$	2,58	2,56	2,36	2,38
Periodo $T_C^*$ [sec]	0,23	0,25	0,28	0,28

Il sito rientra nella Zona 3 fascia C essendo  $l'ag_{SLV}/10 < 1,25$

## Valutazione delle Pericolosità

### *Pericolosità Geomorfologica*

In base alle precedenti considerazioni in merito alle caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area confermo la classificazione di pericolosità geomorfologica dell'area derivante dal POC **G.2 Pericolosità Geologica bassa**.

### *Pericolosità Idraulica*

Confermo anche per la **Pericolosità Idraulica** quanto previsto nel POC **I4 Elevata** .

### *Pericolosità sismica*

Confermo anche la **Pericolosità sismica locale elevata (S.3)** indicata nella cartografia di piano dovuta alla potenziale amplificazione stratigrafica e morfologica.

## Valutazione della Fattibilità

Per l'intervento previsto nella scheda norma del Comparto 13 UTOE 1 sono attribuite le seguenti Fattibilità

Pericolosità		Fattibilità
Geologica	<i>G2</i>	<i>F2</i>
<i>Idraulica</i>	<i>I4</i>	<i>F4</i>
<i>Sismica</i>	<i>S3</i>	<i>F3</i>

Riporto a seguire quanto indicato nell'Allegato 1C del POC per la scheda del comparto 13 UTOE 1 – San Giuliano Terme.

### *Fattibilità geologica (F2) e sismica condizionata (F3):*

L'indagine geognostica e sismica utilizzata a supporto della progettazione dovranno verificare l'omogeneità e l'idoneità del terreno di fondazione.

L'indagine sismica dovrà verificare puntualmente la possibilità che si sviluppino fenomeni di amplificazione stratigrafica, definendo geometrie e velocità sismiche dei litotipi posti a

contatto e gli effetti del contrasto di rigidità sismica sulle strutture.

*Fattibilità idraulica con normali vincoli (F2):*

Il progetto coinvolge la porzione tombata del Rio della Croce, gli interventi proposti dovranno osservare quanto disposto dalla L.R. 41/2018, ed assicurarne il mantenimento ed il miglioramento dell'efficienza.

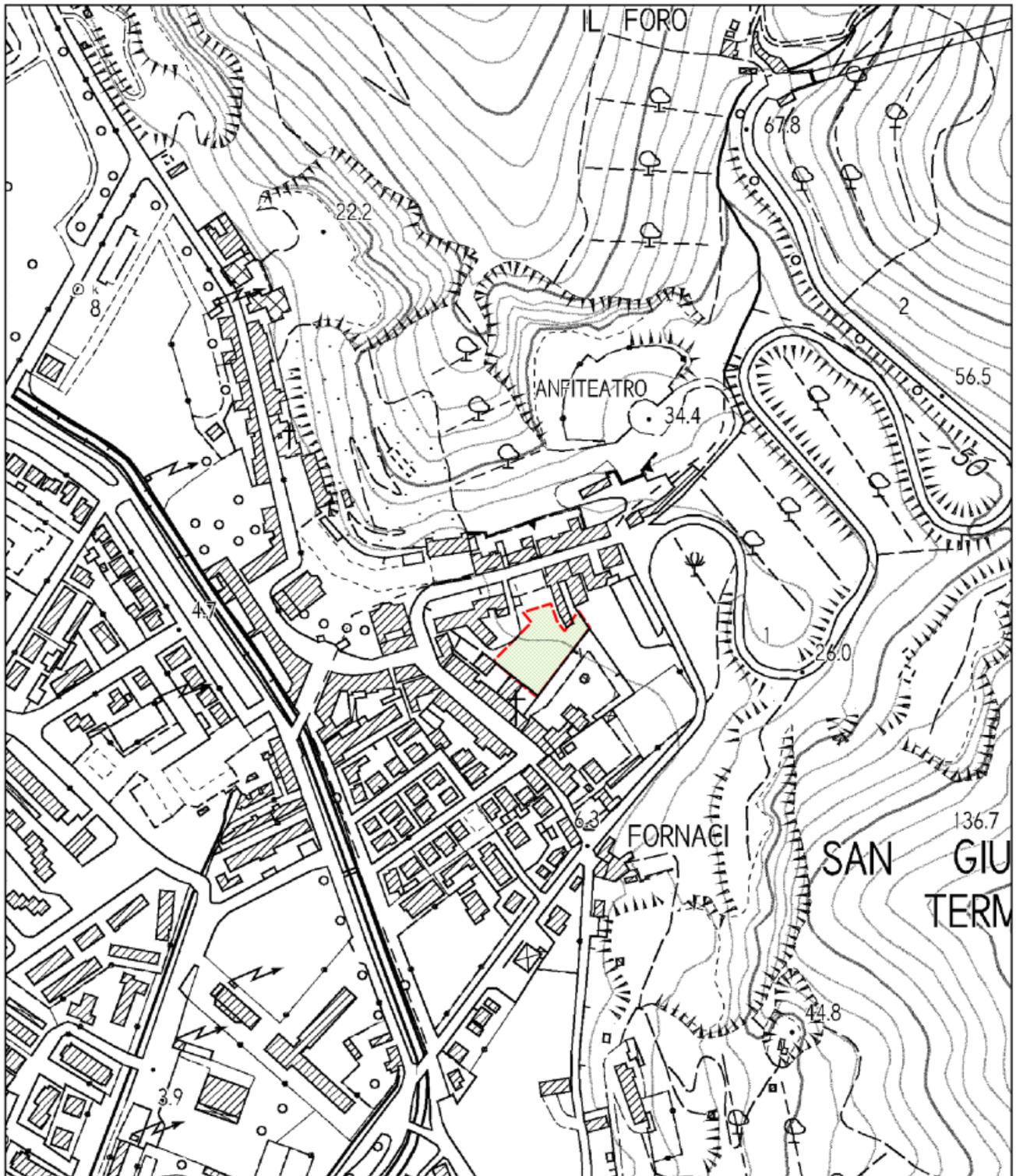
L'elevata pericolosità idraulica suggerisce la necessità di realizzare le recinzioni che delimiteranno il confine tra area verde privata ed area a verde privata, il più possibile permeabili al flusso dell'acqua di scorrimento superficiale in modo che non costituiscano ostacolo al naturale deflusso delle acque.

Dovendo intervenire nell'area, potrebbe essere importante verificare il diametro idraulico del tratto tombato del Rio della Croce ed eventualmente se possibile riportarlo alla sezione utile di calcolo, questo potrebbe portare alla ridefinizione delle condizioni di pericolosità locale.

**Conclusioni**

Ritengo in conclusione che la suddivisione dell'area a verde proposta, non comporti modifiche in merito alla Pericolosità ed alla Fattibilità indicata nel POC.

Sottolineo nuovamente la necessità di progettare le opere di recinzione in modo che non costituiscano ostacolo al normale deflusso delle acque.



0 50 100 150 200 m



1:5,000

Studio di Geologia  
Geol Riccardo Giaccari



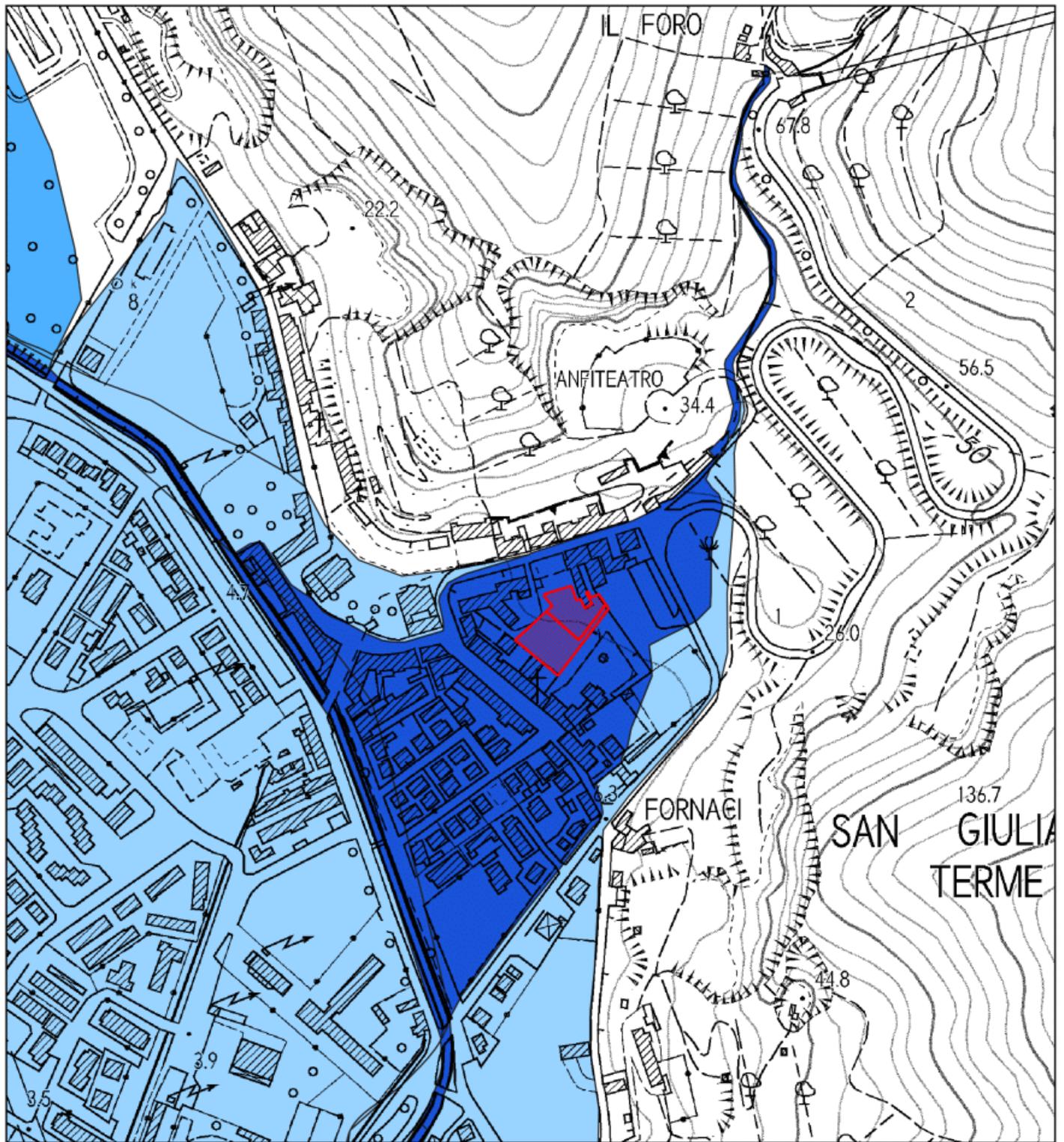
Via Sterpulino 1D, 56121 Pisa 050984381 riccardo.giaccari@tiscali.it

 Area oggetto di Variante

Variante Urbanistica per la  
Trasformazione di una Porzione di  
Verde Pubblico in Verde Privato

Via Niccolini San Giuliano Terme (PI)

Area in Variante



 Area in Variante

 P1

 P2

 P3

Studio di Geologia  
Geol Riccardo Giaccari

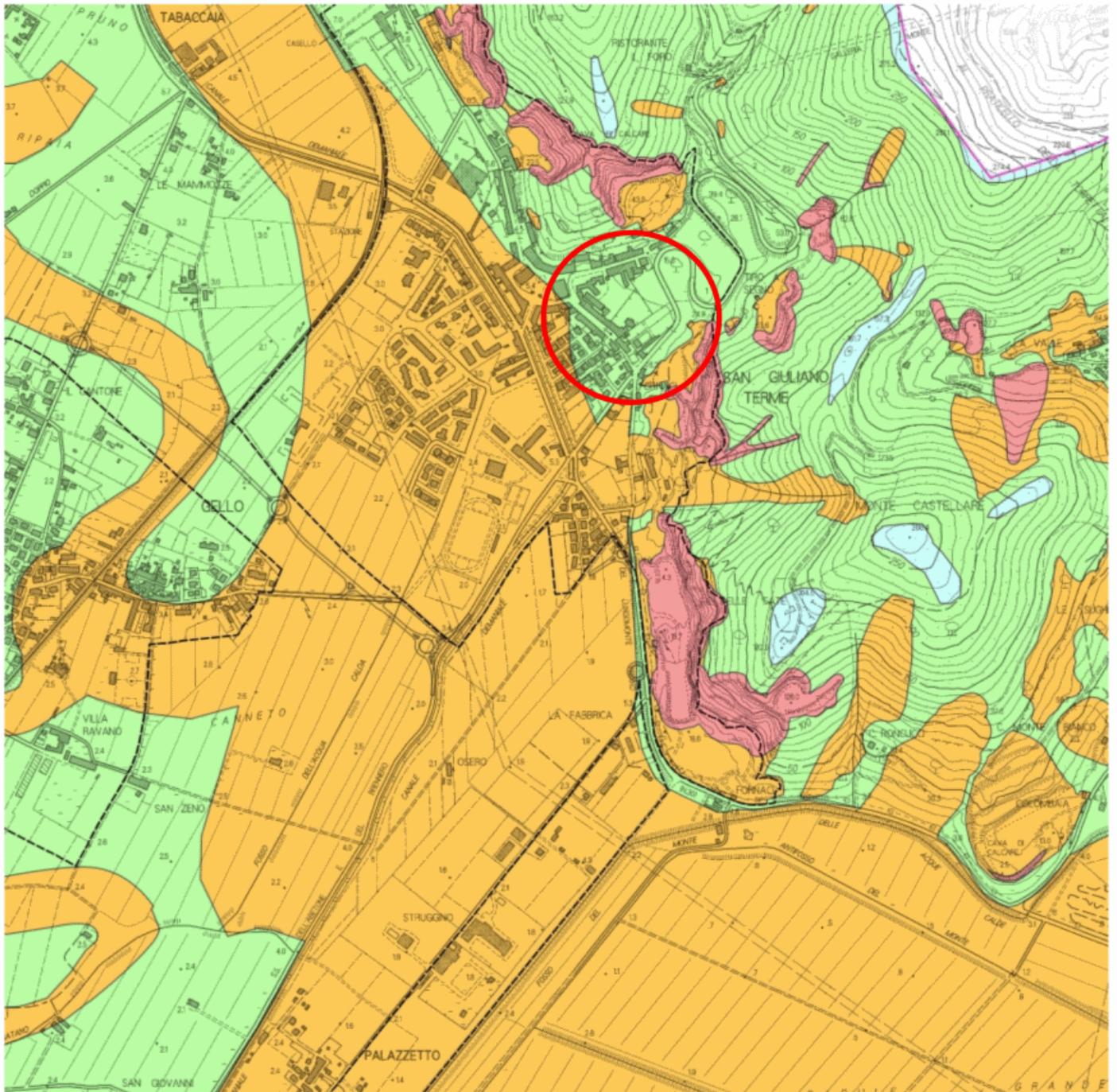


Via Sterpulino 1D, 56121 Pisa 050964381 riccardo.giaccari@tiscali.it

Variante Urbanistica per la  
Trasformazione di una Porzione di  
Verde Pubblico in Verde Privato

Via Niccolini San Giuliano Terme (PI)

PGRA



**PERICOLOSITA' GEOLOGICA D.P.G.R. 53/R/2011**

- G1 - Pericolosità geologica bassa
- G2 - Pericolosità geologica media
- G3 - Pericolosità geologica elevata
- G4 - Pericolosità geologica molto elevata

Studio di Geologia  
Geol Riccardo Giaccari



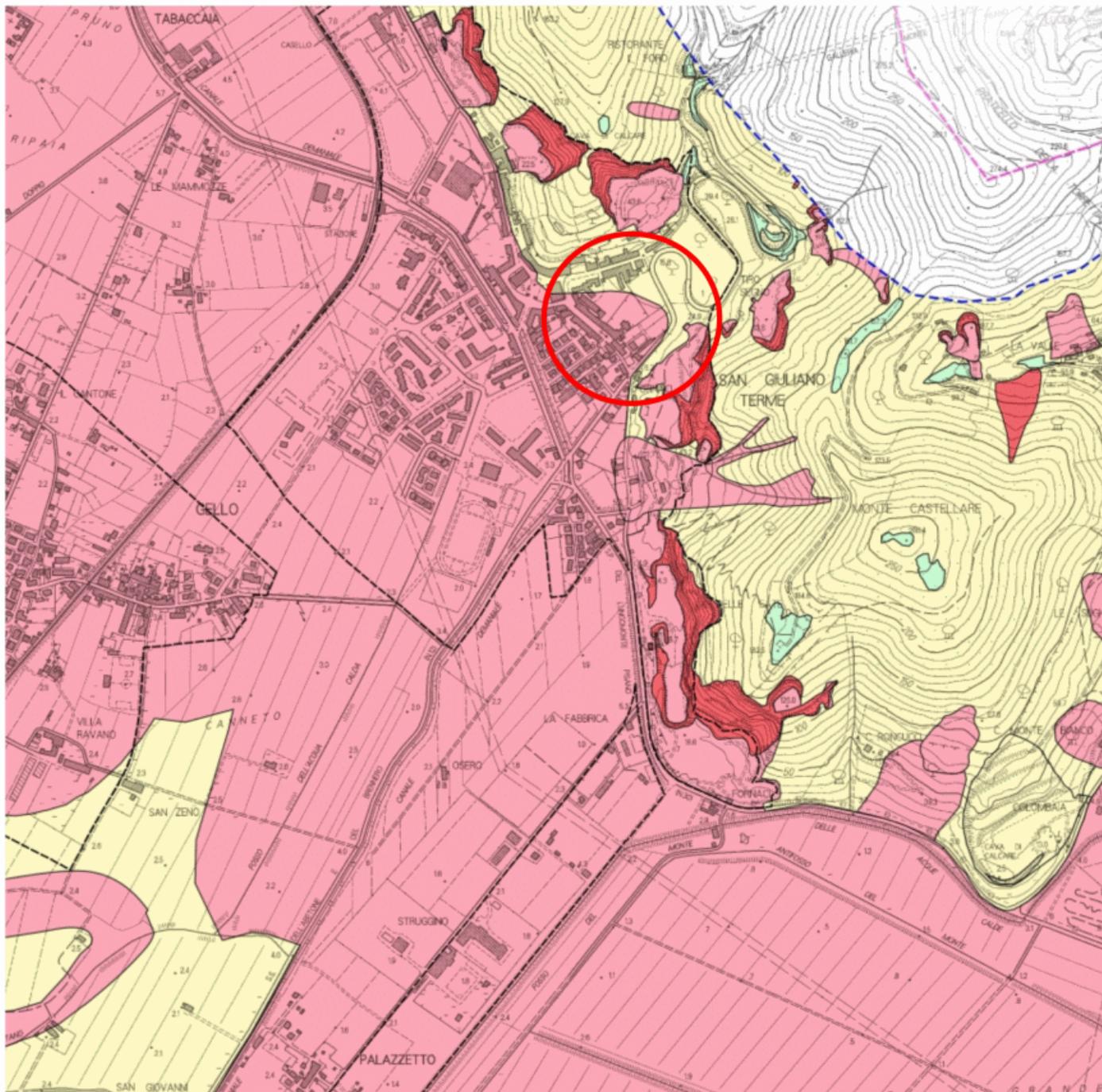
Via Sterpulino 1D, 56121 Pisa 050964381 riccardo.giaccari@tiscali.it

Variante Urbanistica per la  
Trasformazione di una Porzione di  
Verde Pubblico in Verde Privato

Via Niccolini San Giuliano Terme (PI)

Pericolosità Geologica





**PERICOLOSITA SISMICA D.P.G.R. 53/R/2011**

- S.1 - Pericolosità sismica locale bassa
- S.2 - Pericolosità sismica locale media
- S.3 - Pericolosità sismica locale elevata
- S.4 - Pericolosità sismica locale molto elevata

Studio di Geologia  
Geol Riccardo Giaccari

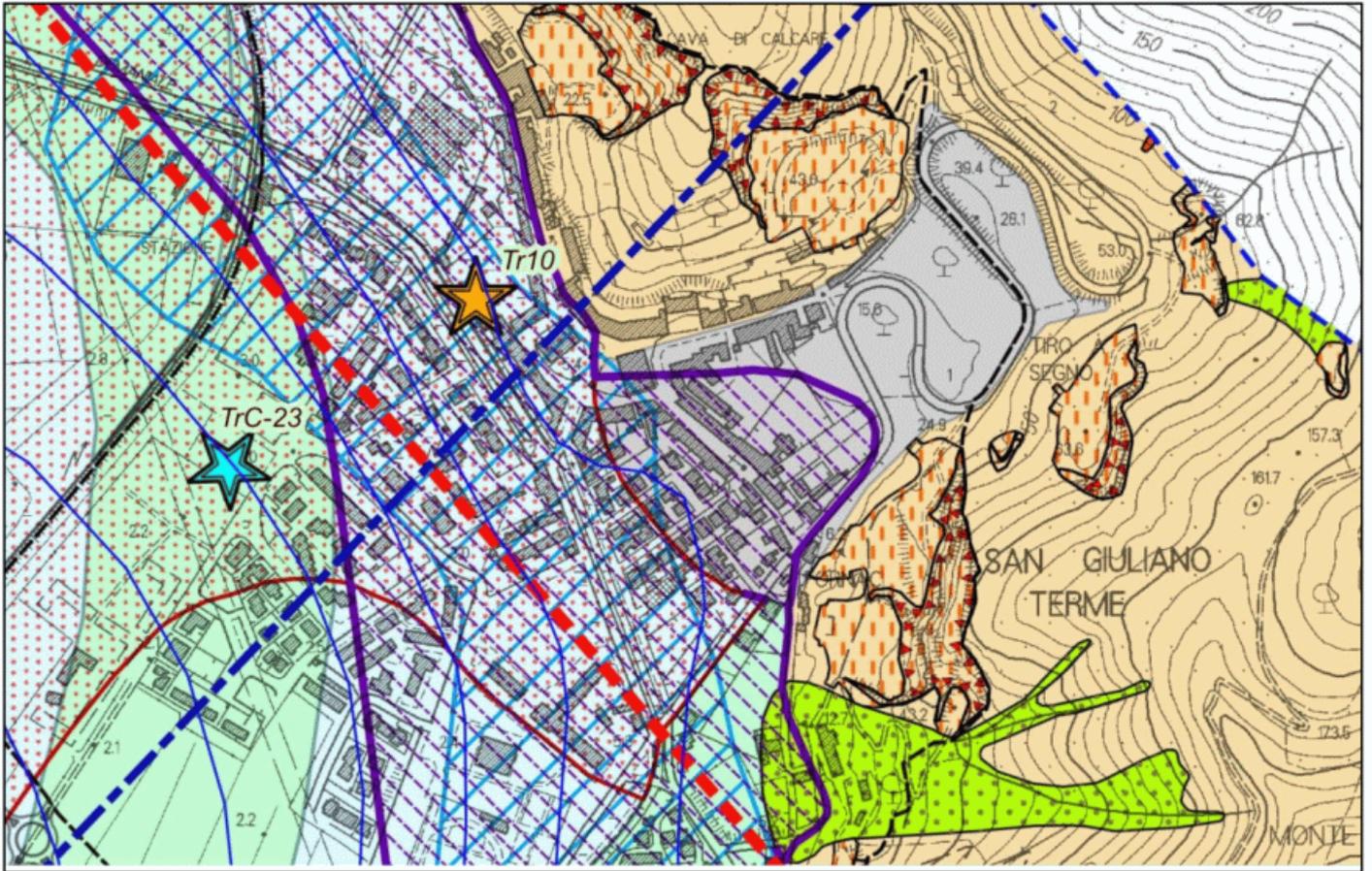


Via Sterpulino 1D, 56121 Pisa 050964381 riccardo.giaccari@tiscali.it

Variante Urbanistica per la  
Trasformazione di una Porzione di  
Verde Pubblico in Verde Privato

Via Niccolini San Giuliano Terme (PI)

Pericolosità Sismica



**ZONE SUSCETTIBILI DI INSTABILITA'**

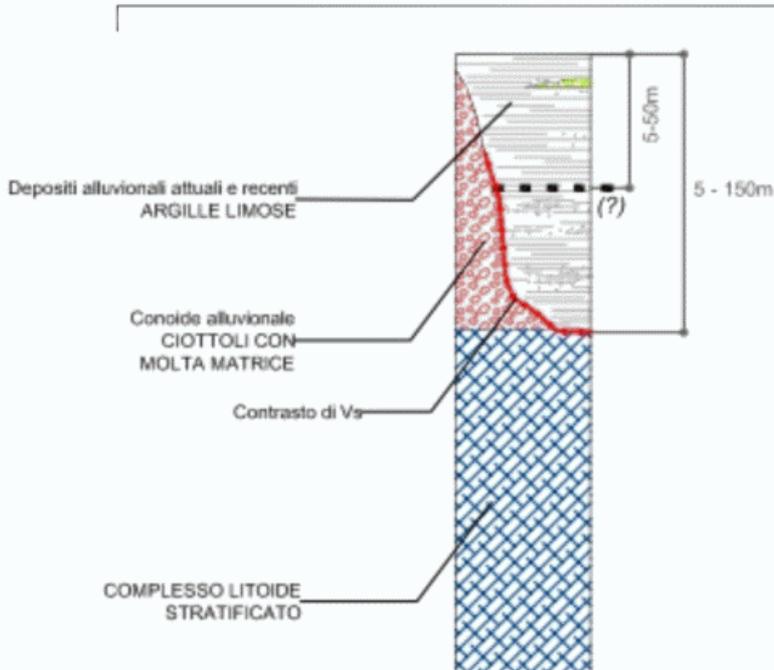
--- Faglie attive e capaci di quadro conosciuto "FA" (database ITHACA)

 Liquefazione "L"

 Amplificazione stratigrafica

 Cedimenti differenziali "CD" (aree golenali, terreni alluvionali organici, paleoalvei)

**AMPL. STRATIGRAFICA**



Studio di Geologia  
Geol Riccardo Giaccari

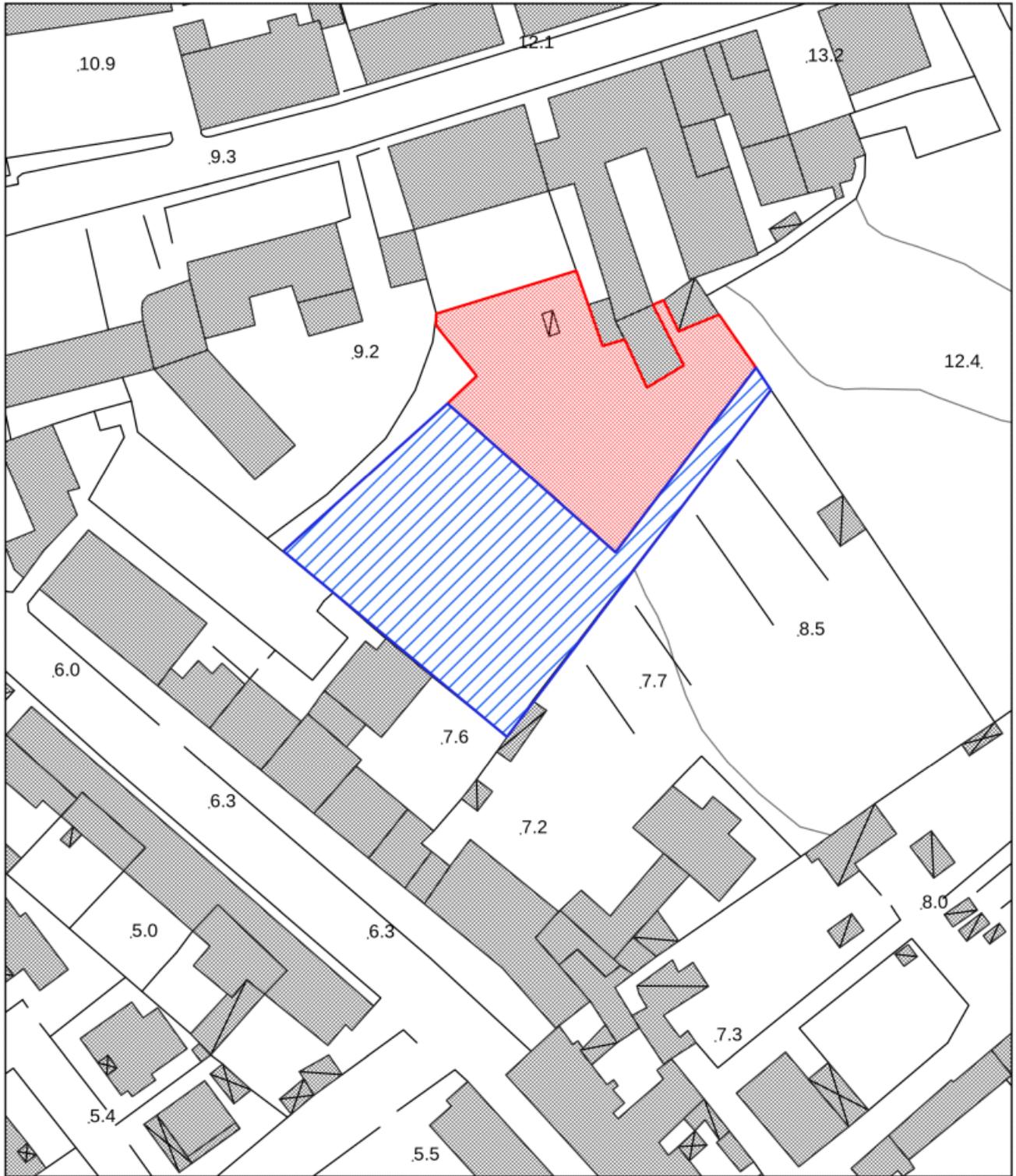


Via Sterpulino 1D, 56121 Pisa 050964381 riccardo.giaccari@tiscali.it

Variante Urbanistica per la  
Trasformazione di una Porzione di  
Verde Pubblico in Verde Privato

Via Niccolini San Giuliano Terme (PI)

Carta MOPS



0 10 20 30 40 m



1:1,000

Studio di Geologia  
Geol Riccardo Giaccari



Via Sterpulino 1D, 56121 Pisa 050984381 riccardo.giaccari@tiscali.it

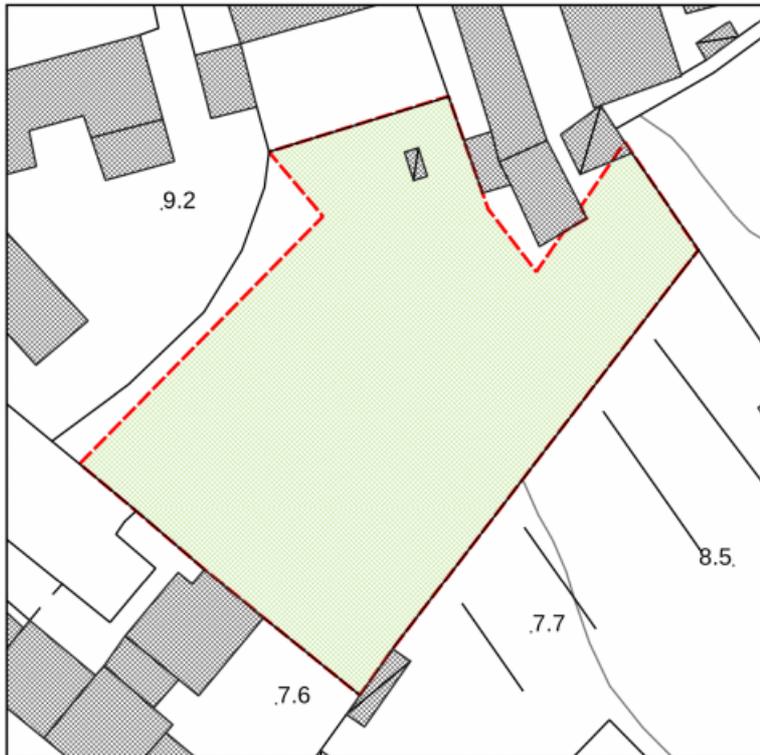
-  Verde ad uso Pubblico
-  Verde ad uso Privato

Variante Urbanistica per la  
Trasformazione di una Porzione di  
Verde Pubblico in Verde Privato

Via Niccolini San Giuliano Terme (PI)

Suddivisione in progetto

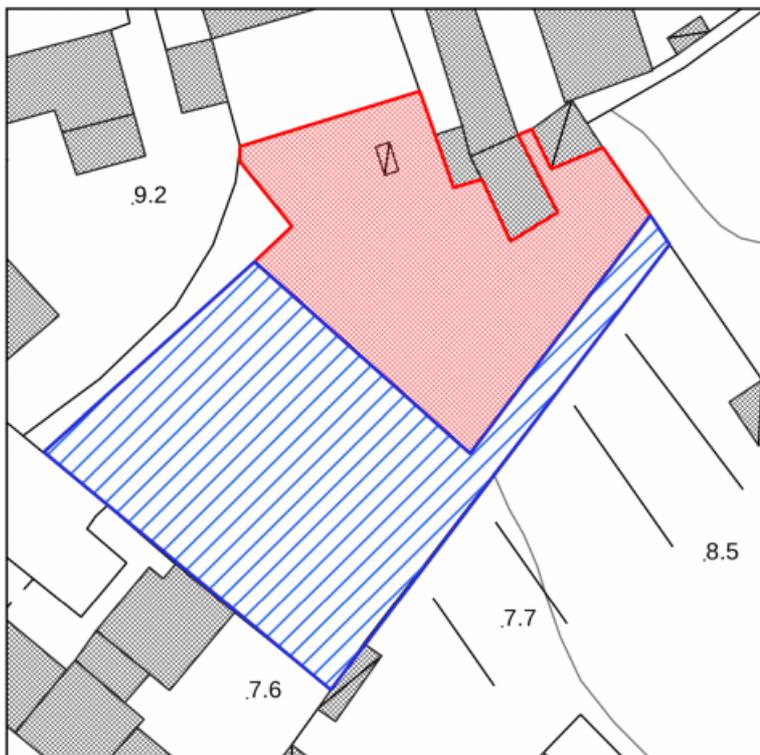
## POC



 Verde Pubblico

	Pericolosità	Fattibilità
Geologica	G2	F2
Idraulica	I4	F4
Sismica	S3	F3

## Variante Proposta



 Verde ad uso Privato  
 Verde ad uso Pubblico

	Pericolosità	Fattibilità
Geologica	G2	F2
Idraulica	I4	F4
Sismica	S3	F3

0 10 20 30 40 m



1:1,000

Studio di Geologia  
 Geol Riccardo Giaccari



Via Sterpulino 1D, 56121 Pisa 050984381 riccardo.giaccari@tiscali.it

Variante Urbanistica per la  
 Trasformazione di una Porzione di  
 Verde Pubblico in Verde Privato

Via Niccolini San Giuliano Terme (PI)

Pericolosità e Fattibilità



GEOSERVIZI S. N. C.  
di Cosco e Spadaro  
Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello (PI)  
Cell. 339-1344492  
geoservizipisa@gmail.com

Indagine Penetrometrica

Opera Pia

Via Niccolini 49  
San Giuliano Terme (PI)

## 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 = 0,70 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 = 6,20 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  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

**DIN 1**

- committente : COMUNE DI S.GIULIANO TERME  
- lavoro : OPERA PIA  
- località :  
- note :

- data : 29/11/2022  
- quota inizio : 0  
- prof. falda : 4,40 m da quota inizio  
- 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	10,7	----	1	7,60 - 7,80	4	26,6	----	8
0,20 - 0,40	1	10,7	----	1	7,80 - 8,00	4	25,2	----	9
0,40 - 0,60	2	21,5	----	1	8,00 - 8,20	4	25,2	----	9
0,60 - 0,80	4	43,0	----	1	8,20 - 8,40	5	31,5	----	9
0,80 - 1,00	12	118,4	----	2	8,40 - 8,60	5	31,5	----	9
1,00 - 1,20	9	88,8	----	2	8,60 - 8,80	6	37,8	----	9
1,20 - 1,40	9	88,8	----	2	8,80 - 9,00	5	30,0	----	10
1,40 - 1,60	13	128,3	----	2	9,00 - 9,20	6	35,9	----	10
1,60 - 1,80	14	138,2	----	2	9,20 - 9,40	5	30,0	----	10
1,80 - 2,00	14	127,8	----	3	9,40 - 9,60	7	41,9	----	10
2,00 - 2,20	13	118,7	----	3	9,60 - 9,80	5	30,0	----	10
2,20 - 2,40	21	191,8	----	3	9,80 - 10,00	6	34,3	----	11
2,40 - 2,60	10	91,3	----	3	10,00 - 10,20	5	28,6	----	11
2,60 - 2,80	8	73,0	----	3	10,20 - 10,40	12	68,5	----	11
2,80 - 3,00	10	84,9	----	4	10,40 - 10,60	18	102,8	----	11
3,00 - 3,20	12	101,9	----	4	10,60 - 10,80	9	51,4	----	11
3,20 - 3,40	12	101,9	----	4	10,80 - 11,00	7	38,2	----	12
3,40 - 3,60	20	169,9	----	4	11,00 - 11,20	7	38,2	----	12
3,60 - 3,80	6	51,0	----	4	11,20 - 11,40	5	27,3	----	12
3,80 - 4,00	5	39,7	----	5	11,40 - 11,60	6	32,7	----	12
4,00 - 4,20	2	15,9	----	5	11,60 - 11,80	7	38,2	----	12
4,20 - 4,40	3	23,8	----	5	11,80 - 12,00	9	47,0	----	13
4,40 - 4,60	10	79,4	----	5	12,00 - 12,20	5	26,1	----	13
4,60 - 4,80	4	31,8	----	5	12,20 - 12,40	5	26,1	----	13
4,80 - 5,00	1	7,5	----	6	12,40 - 12,60	5	26,1	----	13
5,00 - 5,20	8	59,6	----	6	12,60 - 12,80	6	31,3	----	13
5,20 - 5,40	10	74,6	----	6	12,80 - 13,00	5	25,0	----	14
5,40 - 5,60	6	44,7	----	6	13,00 - 13,20	6	30,0	----	14
5,60 - 5,80	1	7,5	----	6	13,20 - 13,40	6	30,0	----	14
5,80 - 6,00	1	7,0	----	7	13,40 - 13,60	12	60,1	----	14
6,00 - 6,20	1	7,0	----	7	13,60 - 13,80	9	45,1	----	14
6,20 - 6,40	3	21,1	----	7	13,80 - 14,00	6	28,9	----	15
6,40 - 6,60	3	21,1	----	7	14,00 - 14,20	4	19,2	----	15
6,60 - 6,80	4	28,1	----	7	14,20 - 14,40	5	24,0	----	15
6,80 - 7,00	3	19,9	----	8	14,40 - 14,60	5	24,0	----	15
7,00 - 7,20	3	19,9	----	8	14,60 - 14,80	5	24,0	----	15
7,20 - 7,40	4	26,6	----	8	14,80 - 15,00	5	23,1	----	16
7,40 - 7,60	4	26,6	----	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**

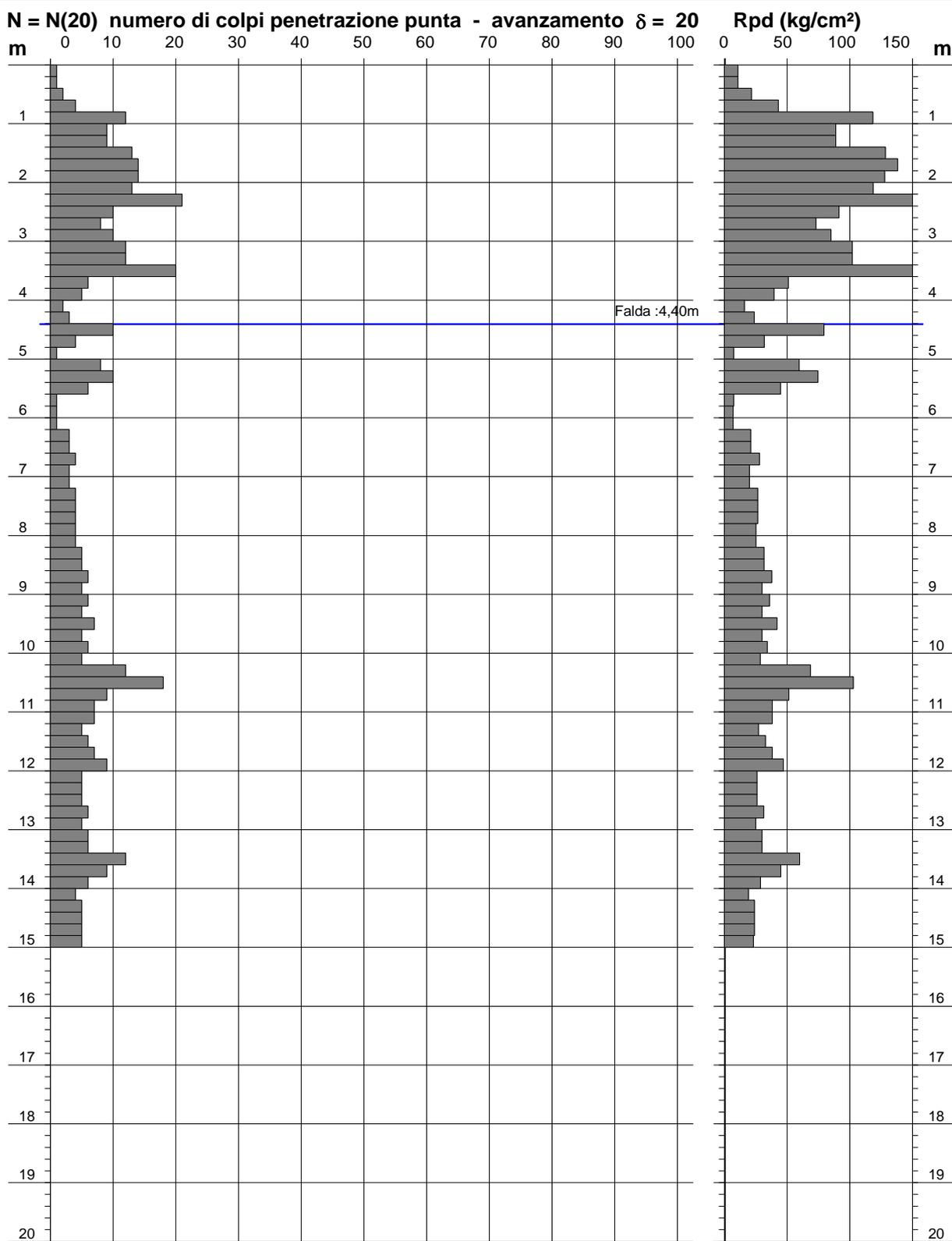
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd**

**DIN 1**

Scala 1: 100

- committente : COMUNE DI S.GIULIANO TERME  
 - lavoro : OPERA PIA  
 - località :  
 - note :

- data : 29/11/2022  
 - quota inizio : 0  
 - prof. falda : 4,40 m da quota inizio  
 - pagina : 1



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
 DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

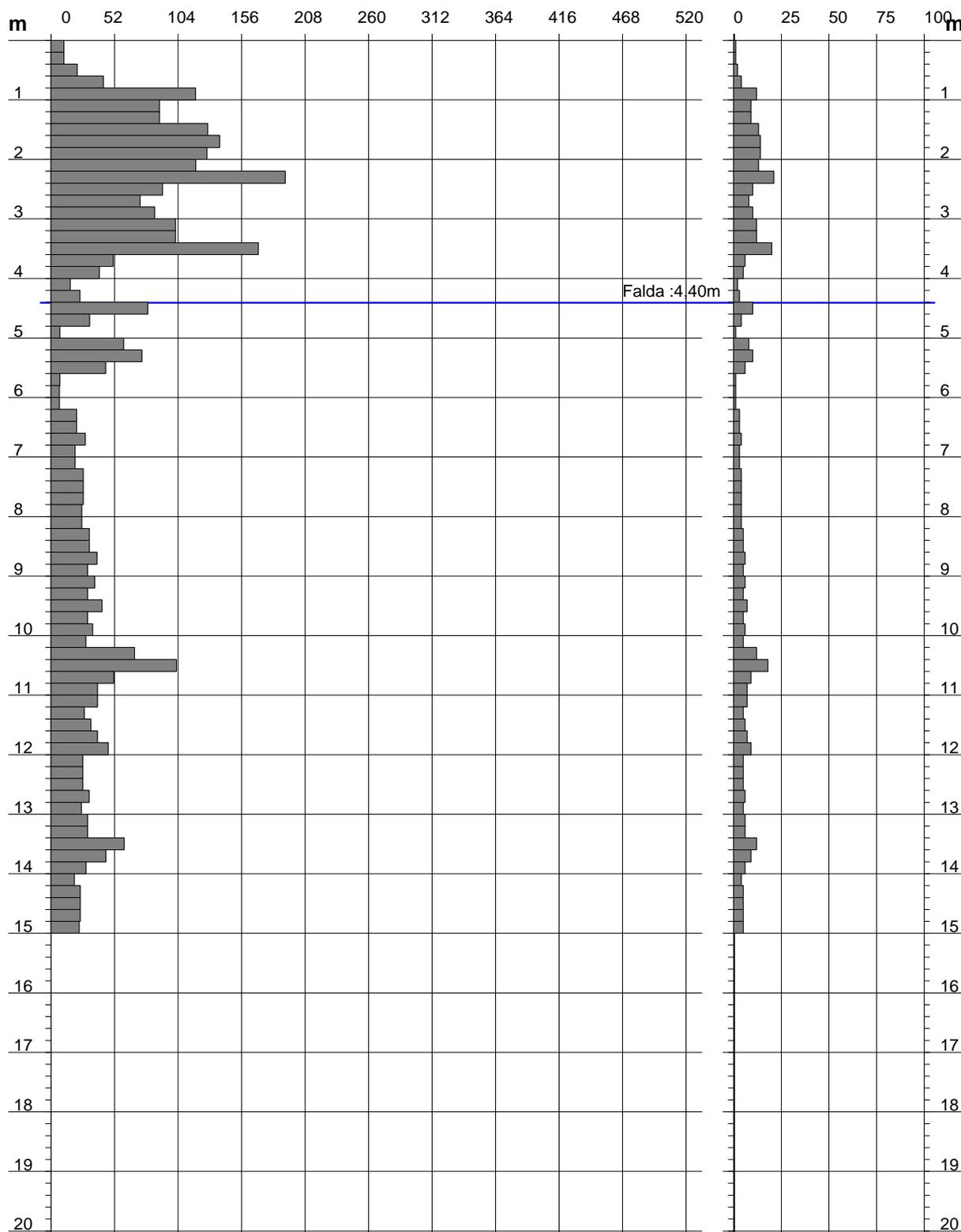
**DIN 1**  
 Scala 1: 100

- committente : COMUNE DI S.GIULIANO TERME  
 - lavoro : OPERA PIA  
 - località :

- data : 29/11/2022  
 - quota inizio : 0  
 - prof. falda : 4,40 m da quota inizio

**Rpd (kg/cm<sup>2</sup>) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"**

**N = N(20) n° colpi  $\delta = 20$**



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
ELABORAZIONE STATISTICA**

**DIN 1**

- committente : COMUNE DI S.GIULIANO TERME  
- lavoro : OPERA PIA  
- località :  
- note :

- data : 29/11/2022  
- quota inizio : 0  
- prof. falda : 4,40 m da quota inizio  
- 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 0,80	N	2,0	1	4	1,5	----	----	----	2	1,52	3
		Rpd	21,5	11	43	16,1	----	----	----	22		
2	0,80 3,60	N	12,6	8	21	10,3	3,8	8,8	16,5	13	1,52	20
		Rpd	116,0	73	192	94,5	33,7	82,3	149,7	120		
3	3,60 4,60	N	5,2	2	10	3,6	----	----	----	5	1,52	8
		Rpd	42,0	16	79	28,9	----	----	----	40		
4	4,60 5,00	N	2,5	1	4	1,8	----	----	----	2	1,52	3
		Rpd	19,6	8	32	13,5	----	----	----	16		
5	5,00 5,60	N	8,0	6	10	7,0	----	----	----	8	1,52	12
		Rpd	59,6	45	75	52,2	----	----	----	60		
6	5,60 6,20	N	1,0	1	1	1,0	----	----	----	1	1,52	2
		Rpd	7,2	7	8	7,1	----	----	----	7		
7	6,20 10,20	N	4,6	3	7	3,8	1,1	3,4	5,7	5	1,52	8
		Rpd	28,6	20	42	24,3	5,9	22,6	34,5	31		
8	10,20 13,80	N	7,7	5	18	6,4	3,4	4,3	11,1	8	1,52	12
		Rpd	41,3	25	103	33,2	19,8	21,6	61,1	43		
9	13,80 15,00	N	5,0	4	6	4,5	----	4,4	5,6	5	1,52	8
		Rpd	23,9	19	29	21,6	3,1	20,8	27,0	24		

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

- committente : COMUNE DI S.GIULIANO TERME  
- lavoro : OPERA PIA  
- località :  
- note :

- data : 29/11/2022  
- quota inizio : 0  
- prof. falda : 4,40 m da quota inizio  
- pagina : 1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.80		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
2	0.80	3.60		20	50.0	33.0	346	1.99	1.59	1.25	2.02	25	0.667
3	3.60	4.60		8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	0.50	1.87	35	0.945
4	4.60	5.00		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
5	5.00	5.60		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
6	5.60	6.20		2	7.5	26.8	207	1.85	1.36	0.13	1.75	47	1.267
7	6.20	10.20		8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	0.50	1.87	35	0.945
8	10.20	13.80		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
9	13.80	15.00		8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	0.50	1.87	35	0.945

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

DR % = densità relativa  $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace E' (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 drenata Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

## 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 = 0,70 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 = 6,20 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  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

**DIN 2**

- committente : COMUNE DI S.GIULIANO TERME  
- lavoro : OPERA PIA  
- località :  
- note :

- data : 29/11/2022  
- quota inizio : 0  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- 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	8	85,9	----	1	5,00 - 5,20	6	44,7	----	6
0,20 - 0,40	14	150,4	----	1	5,20 - 5,40	9	67,1	----	6
0,40 - 0,60	5	53,7	----	1	5,40 - 5,60	3	22,4	----	6
0,60 - 0,80	1	10,7	----	1	5,60 - 5,80	2	14,9	----	6
0,80 - 1,00	2	19,7	----	2	5,80 - 6,00	2	14,1	----	7
1,00 - 1,20	2	19,7	----	2	6,00 - 6,20	4	28,1	----	7
1,20 - 1,40	6	59,2	----	2	6,20 - 6,40	3	21,1	----	7
1,40 - 1,60	9	88,8	----	2	6,40 - 6,60	3	21,1	----	7
1,60 - 1,80	9	88,8	----	2	6,60 - 6,80	2	14,1	----	7
1,80 - 2,00	8	73,0	----	3	6,80 - 7,00	4	26,6	----	8
2,00 - 2,20	7	63,9	----	3	7,00 - 7,20	4	26,6	----	8
2,20 - 2,40	2	18,3	----	3	7,20 - 7,40	3	19,9	----	8
2,40 - 2,60	1	9,1	----	3	7,40 - 7,60	3	19,9	----	8
2,60 - 2,80	1	9,1	----	3	7,60 - 7,80	4	26,6	----	8
2,80 - 3,00	2	17,0	----	4	7,80 - 8,00	4	25,2	----	9
3,00 - 3,20	1	8,5	----	4	8,00 - 8,20	4	25,2	----	9
3,20 - 3,40	1	8,5	----	4	8,20 - 8,40	3	18,9	----	9
3,40 - 3,60	1	8,5	----	4	8,40 - 8,60	4	25,2	----	9
3,60 - 3,80	1	8,5	----	4	8,60 - 8,80	3	18,9	----	9
3,80 - 4,00	1	7,9	----	5	8,80 - 9,00	5	30,0	----	10
4,00 - 4,20	1	7,9	----	5	9,00 - 9,20	5	30,0	----	10
4,20 - 4,40	1	7,9	----	5	9,20 - 9,40	5	30,0	----	10
4,40 - 4,60	1	7,9	----	5	9,40 - 9,60	6	35,9	----	10
4,60 - 4,80	3	23,8	----	5	9,60 - 9,80	6	35,9	----	10
4,80 - 5,00	3	22,4	----	6	9,80 - 10,00	5	28,6	----	11

- 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**

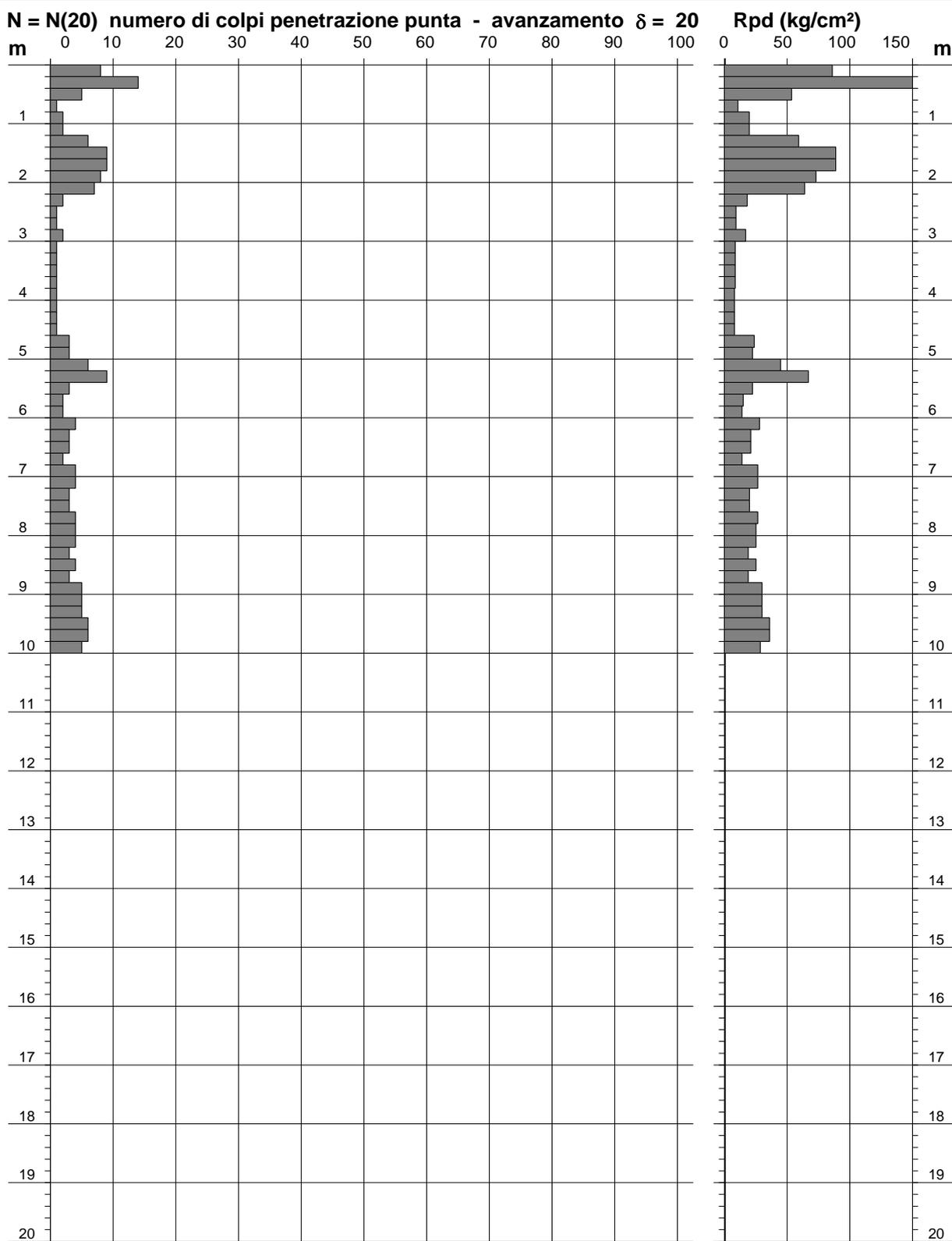
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd**

**DIN 2**

Scala 1: 100

- committente : COMUNE DI S.GIULIANO TERME  
 - lavoro : OPERA PIA  
 - località :  
 - note :

- data : 29/11/2022  
 - quota inizio : 0  
 - prof. falda : Falda non rilevata  
 - pagina : 1



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
 DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

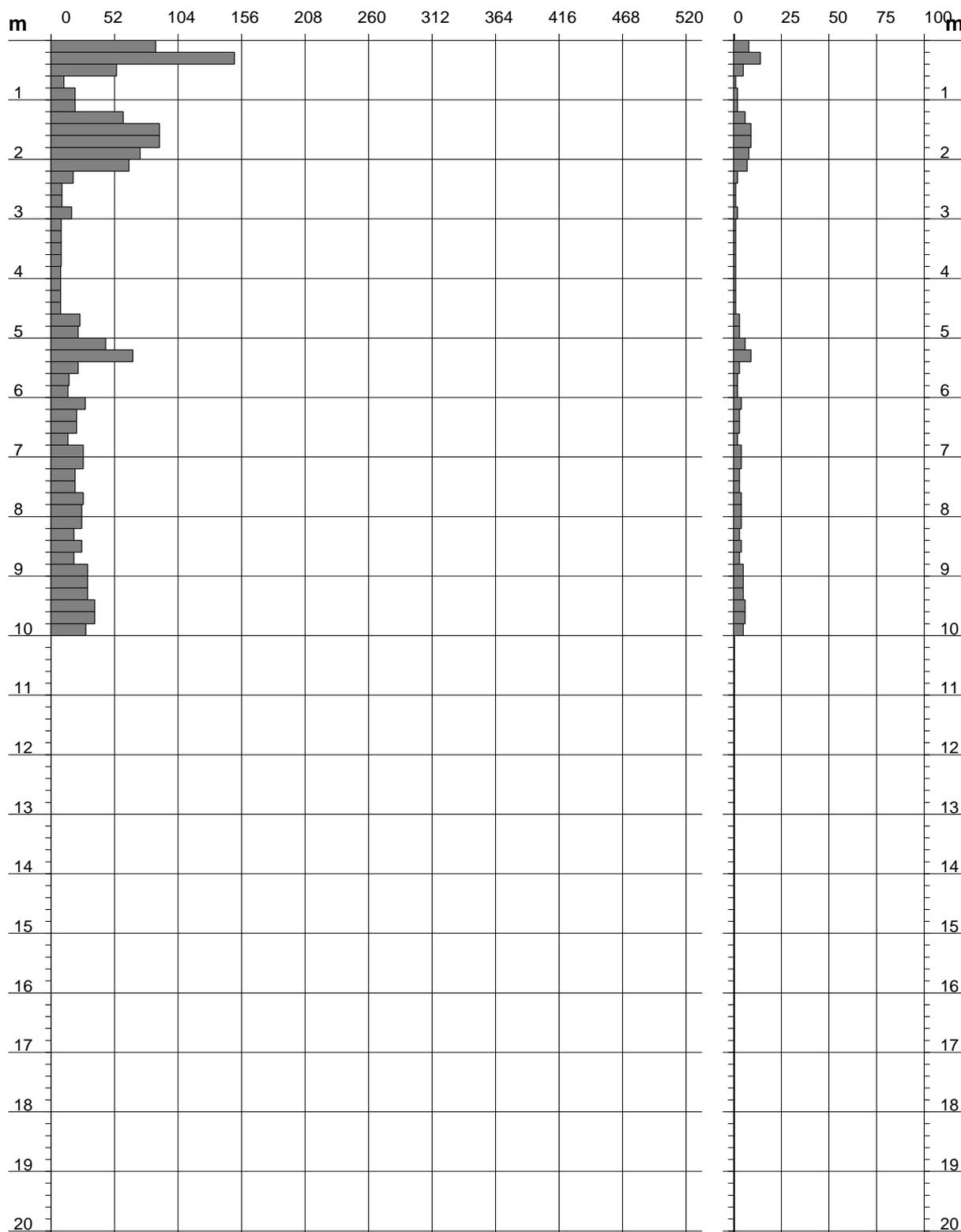
**DIN 2**  
 Scala 1: 100

- committente : COMUNE DI S.GIULIANO TERME  
 - lavoro : OPERA PIA  
 - località :

- data : 29/11/2022  
 - quota inizio : 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  
ELABORAZIONE STATISTICA**

**DIN 2**

- committente : COMUNE DI S.GIULIANO TERME  
- lavoro : OPERA PIA  
- località :  
- note :

- data : 29/11/2022  
- quota inizio : 0  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- 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	9,0	5	14	7,0	----	----	----	9	1,52	14
			Rpd	96,7	54	150	75,2	----	----	----	97		
2	0,60	1,20	N	1,7	1	2	1,3	----	----	----	2	1,52	3
			Rpd	16,7	11	20	13,7	----	----	----	20		
3	1,20	2,20	N	7,8	6	9	6,9	----	----	----	8	1,52	12
			Rpd	74,8	59	89	67,0	----	----	----	77		
4	2,20	4,60	N	1,2	1	2	1,1	----	----	1,6	1	1,52	2
			Rpd	9,9	8	18	8,9	3,6	6,3	13,6	8		
5	4,60	6,00	N	4,0	2	9	3,0	2,6	1,4	6,6	4	1,52	6
			Rpd	29,9	14	67	22,0	19,3	10,6	49,2	30		
6	6,00	8,80	N	3,4	2	4	2,7	----	2,8	4,1	3	1,52	5
			Rpd	22,7	14	28	18,4	4,1	18,6	26,8	20		
7	8,80	10,00	N	5,3	5	6	5,2	----	4,8	5,8	5	1,52	8
			Rpd	31,7	29	36	30,1	3,3	28,4	35,0	30		

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

- committente : COMUNE DI S.GIULIANO TERME  
- lavoro : OPERA PIA  
- località :  
- note :

- data : 29/11/2022  
- quota inizio : 0  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.60		14	41.0	31.2	299	1.96	1.53	0.88	1.95	30	0.795
2	0.60	1.20		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
3	1.20	2.20		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
4	2.20	4.60		2	7.5	26.8	207	1.85	1.36	0.13	1.75	47	1.267
5	4.60	6.00		6	21.7	28.4	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
6	6.00	8.80		5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
7	8.80	10.00		8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	0.50	1.87	35	0.945

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

DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace    E' (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 drenata    Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

## 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 = 0,70 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 = 6,20 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  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

**DIN 3**

- committente : COMUNE DI S.GIULIANO TERME  
- lavoro : OPERA PIA  
- località :  
- note :

- data : 29/11/2022  
- quota inizio : 0  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- 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	13	139,6	----	1	0,60 - 0,80	2	21,5	----	1
0,20 - 0,40	19	204,0	----	1	0,80 - 1,00	1	9,9	----	2
0,40 - 0,60	9	96,7	----	1	1,00 - 1,20	1	9,9	----	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**

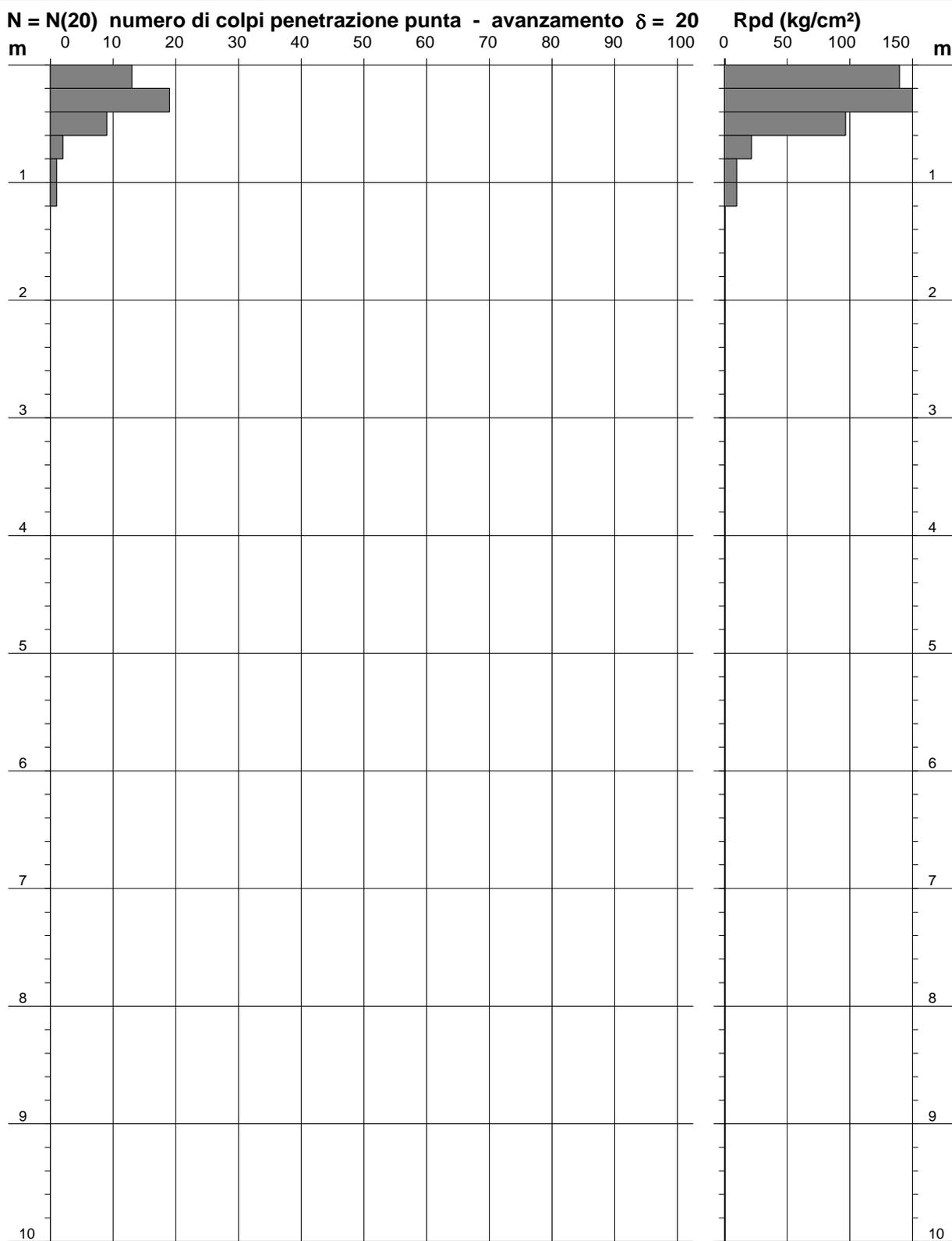
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 3

Scala 1: 50

- committente : COMUNE DI S.GIULIANO TERME  
- lavoro : OPERA PIA  
- località :  
- note :

- data : 29/11/2022  
- quota inizio : 0  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
 DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

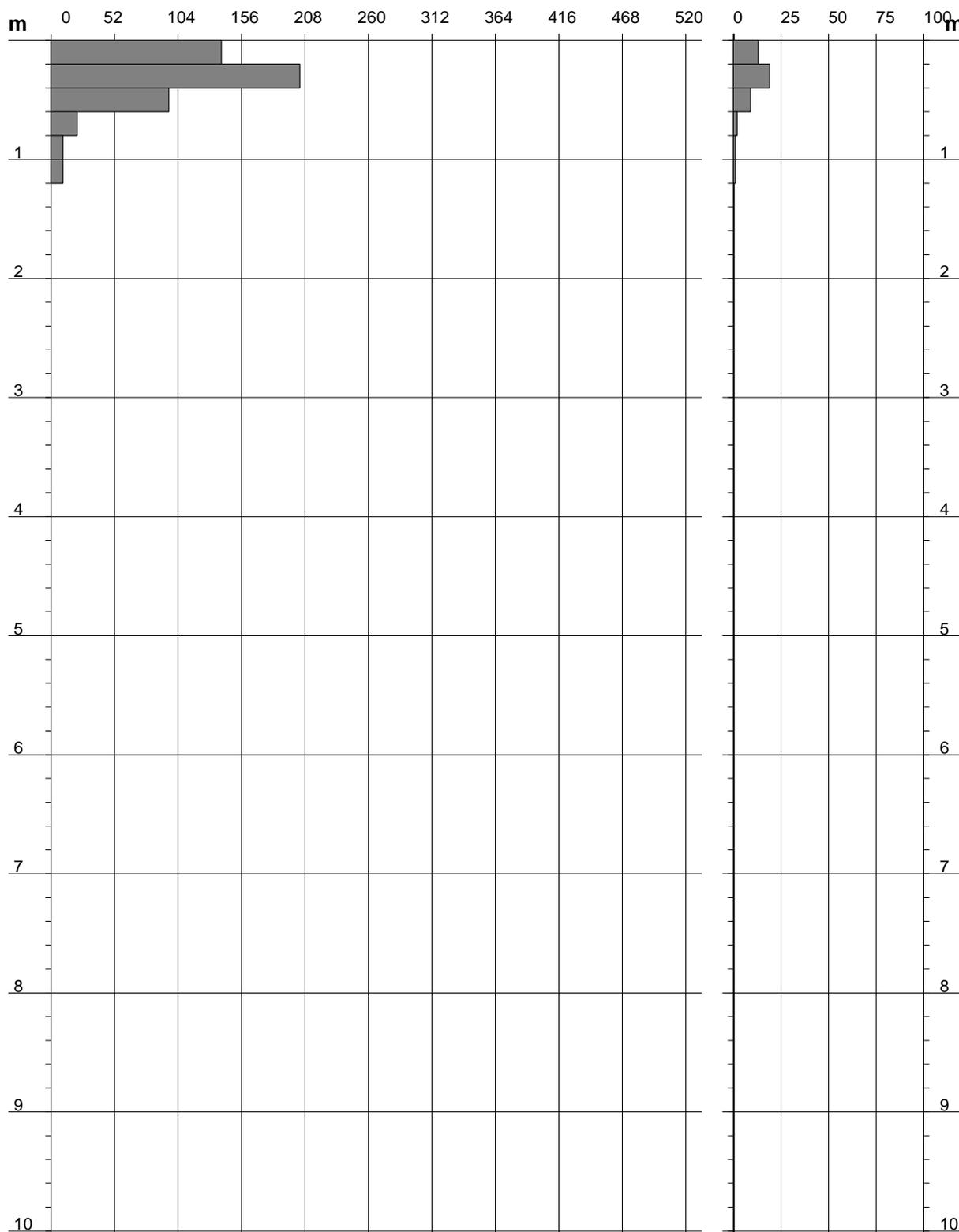
**DIN 3**  
 Scala 1: 50

- committente : COMUNE DI S.GIULIANO TERME  
 - lavoro : OPERA PIA  
 - località :

- data : 29/11/2022  
 - quota inizio : 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  
ELABORAZIONE STATISTICA**

**DIN 3**

- committente : COMUNE DI S.GIULIANO TERME  
- lavoro : OPERA PIA  
- località :  
- note :

- data : 29/11/2022  
- quota inizio : 0  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- 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	13,7	9	19	11,3	----	----	----	14	1,52	<b>21</b>
		Rpd	146,8	97	204	121,7	----	----	----	150		
2	0,60 1,20	N	1,3	1	2	1,2	----	----	----	1	1,52	<b>2</b>
		Rpd	13,7	10	22	11,8	----	----	----	11		

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

- committente : COMUNE DI S.GIULIANO TERME	- data : 29/11/2022
- lavoro : OPERA PIA	- quota inizio : 0
- località :	- prof. falda : Falda non rilevata
- note :	- pagina : 1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.60		21	51.5	33.3	353	2.00	1.60	1.31	2.03	24	0.648
2	0.60	1.20		2	7.5	26.8	207	1.85	1.36	0.13	1.75	47	1.267

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

DR % = densità relativa    ø' (°) = angolo di attrito efficace    E' (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 drenata    Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno



## GEOSERVIZI S.N.C. di Cosco e Spadaro

Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello (PI)

Cell. 339-1344492

geoservizipisa@gmail.com

---

---

### PROVA PENETROMETRICA STATICA

### ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI

---

---

Committente: COMUNE DI S.GIULIANO TERME  
Località: S. GIULIANO TERME  
Cantiere: OPERA PIA  
Data: 29/11/22  
N. prove: 1

#### Caratteristiche del sistema

Penetrometro statico TG 63 200KN Pagani  
Punta meccanica tipo "Begemann"  
Diametro = 35,7 mm; Angolo di apertura = 60°  
Ap=10 cm<sup>2</sup>; At=20 cm<sup>2</sup>; Am=150 cm<sup>2</sup>  
Velocità di avanzamento = 2 cm/sec  
peso aste interne: 0,130 Kg  
passo di lettura: 20 cm

#### LEGENDA

#####	aot	argilla organica e/o torba	Qc	Resistenza alla Punta (Kg/cm <sup>2</sup> )
=====	a	argilla	Fs	Attrito laterale unitario (Kg/cm <sup>2</sup> )
====~	al	argilla limosa	Qc/Fs	Rapporto Begemann
~~~~~	l	limo	Rt	Spinta totale (rivest.+punta)
~.~.~.~.~	sl	sabbia e limo	$\gamma$	Peso di volume
..~.~.~.~	ss	sabbia sciolta	$\sigma'_{vo}$	Pressione verticale efficace
..~.~.~.~	sm	sabbia mediamente addensata	$\phi$	Angolo di attrito interno
..~.~.~.~	sdg	sabbia densa e/o ghiaia	Dr	Densità relativa
*****	rip	riporto	Cu	Coesione non drenata
			m <sub>v</sub>	Coeff. di compressibilità volum.

# TABELLA DATI DI CAMPAGNA

 <p><b>GEOSERVIZI snc</b> Via S. Calabrese - Loc. Montacchiello Ospedaletto (PR) C.F./RIVA 01121470502</p>		prove totali: 1 Prova numero: 3 Committente: COMUNE DI S.GIULIANO TERME Località: S. GIULIANO TERME Cantiere: OPERA PIA Data: 29/11/22	
certificato num: 162/2022		profondità massima: 5 Quota falda: 3,8 quota piano campagna:	
PROF.	punta	punta+manicotto	Rt
0,2			
0,4			
0,6			
0,8			
1			
1,2			
1,4	16	20	25
1,6	129	166	277
1,8	120	168	151
2	57	59	100
2,2	34	49	54
2,4	17	44	56
2,6	16	27	44
2,8	18	24	37
3	7	15	34
3,2	7	12	30
3,4	8	13	25
3,6	5	9	20
3,8	6	9	21
4	42	52	59
4,2	18	31	60
4,4	12	17	21
4,6	11	14	28
4,8	36	49	109
5	259	300	426
5,2			
5,4			
5,6			
5,8			
6			
6,2			
6,4			
6,6			
6,8			
7			
7,2			
7,4			
7,6			
7,8			
8			
8,2			
8,4			
8,6			
8,8			
9			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10			



**GEOSERVIZI S. N. C.**  
 di Cosco e Spadaro  
 Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello (PI)  
 Cell. 339-1344492  
 geoservizipisa@gmail.com

Prova numero: 3

Data: 29/11/22

Committente: COMUNE DI S.GIULIANO TERME

Località: S. GIULIANO TERME

Cantiere: OPERA PIA

Profondità massima: 5,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 3,8 m dal p.c.

**parametri geotecnici stimati**

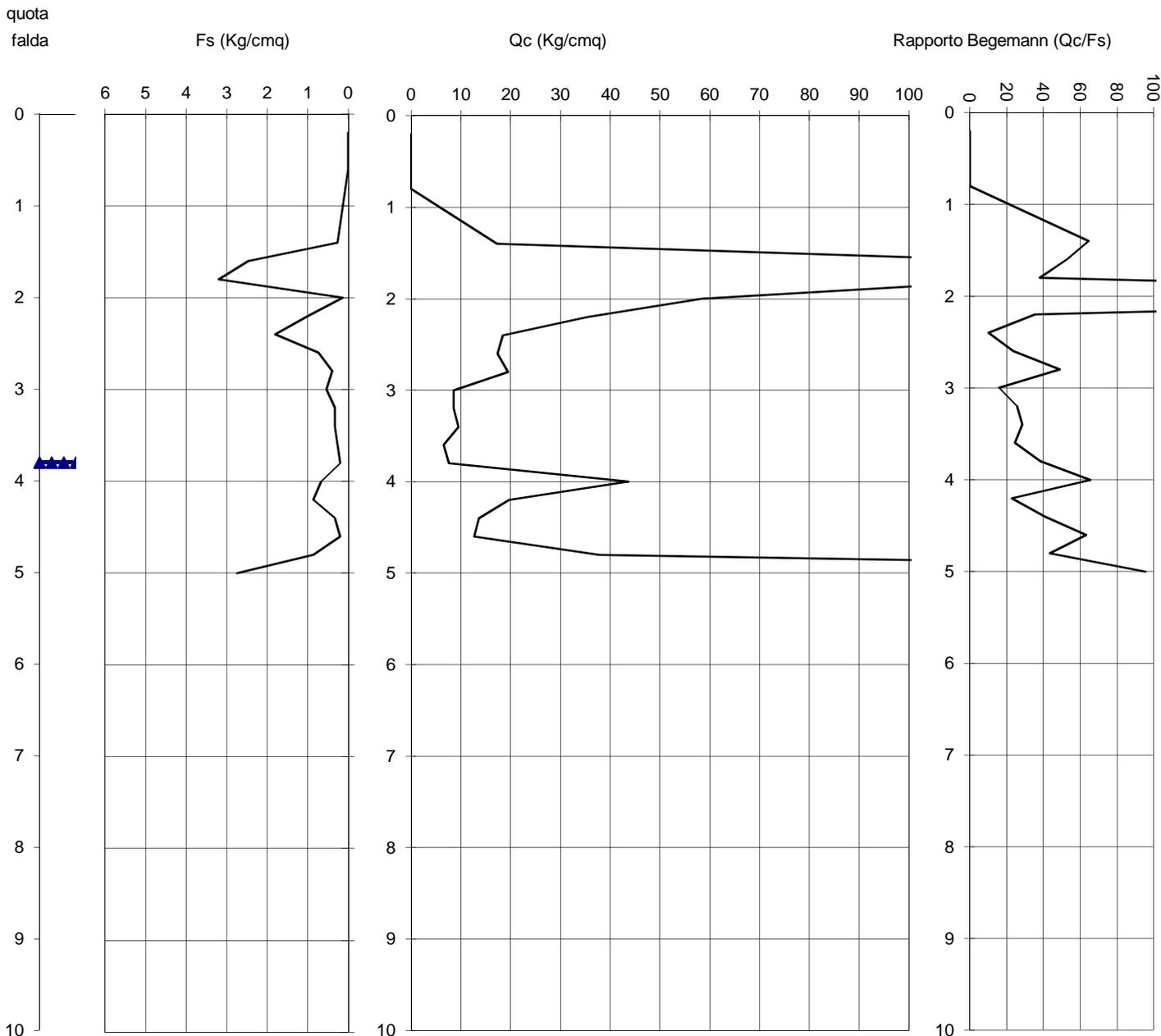
Prof. [metri]	Qc [Kg/cmq]	Fs [Kg/cmq]	Qc/Fs	Rt [Kgf]	$\gamma$ [Kg/dmc]	$\sigma'_{vo}$ [Kg/cmq]	$\phi$ [gradi]	Dr [%]	Cu [Kg/cmq]	m <sub>v</sub> [cmq/t]	Colonna stratig.	lito_ logia
0,2					1,80	0,04	-	-	-	-	non ril.	
0,4					1,80	0,07	-	-	-	-	non ril.	
0,6					1,80	0,11	-	-	-	-	non ril.	
0,8					1,80	0,14	-	-	-	-	non ril.	
1					1,80	0,18	-	-	-	-	non ril.	
1,2					1,80	0,22	-	-	-	-	non ril.	
1,4	17,3	0,27	65	263	1,69	0,25	35	39	-	19,3		ss
1,6	130,3	2,47	53	2783	2,10	0,29	43	100	-	2,6		sdg
1,8	121,4	3,20	38	1524	2,10	0,33	34	-	-	2,7		sl
2	58,4	0,13	438	1014	1,89	0,37	39	72	-	5,7		sm
2,2	35,4	1,00	35	554	1,78	0,41	29	-	-	9,4		sl
2,4	18,4	1,80	10	574	1,61	0,44	-	-	0,72	20,1		aot
2,6	17,4	0,73	24	454	1,92	0,48	-	-	0,68	19,4		a
2,8	19,5	0,40	49	385	1,70	0,51	32	27	-	17,1		ss
3	8,5	0,53	16	355	1,83	0,55	-	-	0,32	25,8		a
3,2	8,5	0,33	26	315	1,83	0,58	-	-	0,32	25,8		a
3,4	9,5	0,33	29	265	1,88	0,62	-	-	0,36	24,1		al
3,6	6,5	0,27	24	215	1,73	0,66	-	-	0,23	31,3		a
3,8	7,7	0,20	38	227	1,64	0,67	-	-	0,28	26,9		l
4	43,7	0,67	65	607	1,82	0,69	35	49	-	7,6		sm
4,2	19,7	0,87	23	617	1,92	0,70	-	-	0,76	19,9		a
4,4	13,7	0,33	41	227	1,67	0,72	-	-	0,52	18,5		l
4,6	12,7	0,20	63	297	1,66	0,73	28	4	-	26,4		ss
4,8	37,8	0,87	44	1108	1,79	0,75	30	-	-	8,8		sl
5	260,8	2,73	95	4278	2,10	0,77	42	100	-	1,3		sdg
5,2												
5,4												
5,6												
5,8												
6												
6,2												
6,4												
6,6												
6,8												
7												
7,2												
7,4												
7,6												
7,8												
8												
8,2												
8,4												
8,6												
8,8												
9												
9,2												
9,4												
9,6												
9,8												
10												



GEOSERVIZI S. N. C.  
di Cosco e Spadaro  
Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello(PI)  
Cell. 339-1344492

Prova numero 3  
Committente COMUNE DI S.GIULIANO TERME  
Località S. GIULIANO TERME  
Cantiere OPERA PIA  
Data 29/11/22

Profondità massima (m): 5  
Acqua nel foro (m dal p.c.): 3,8



PENETROMETRO STATICO: TG 63 200 KN PAGANI



**GEOSERVIZI S. N. C.**  
di Cosco e Spadaro  
Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello (PI)  
Cell. 339-1344492  
geoservizipisa@gmail.com

Prova numero: 3

Data: 29/11/22

Committente: COMUNE DI S. GIULIANO TERME

Località: S. GIULIANO TERME

Cantiere: OPERA PIA

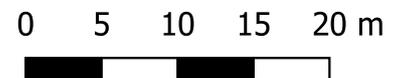
Profondità massima: m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 3.8 m dal p. c.



- CPT
- DPSH



1:500