

COMUNE DI ZUGLIANO

PROVINCIA DI VICENZA

Titolo progetto:

RINNOVO E CONTESTUALE MODIFICA DELL'ISCRIZIONE AL REGISTRO PROVINCIALE DELLE
IMPRESE CHE EFFETTUANO ATTIVITA' DI RECUPERO RIFIUTI NON PERICOLOSI

APPROVAZIONE PROGETTO

PER IMPIANTO DI MESSA IN RISERVA

RECUPERO RIFIUTI IN PROCEDURA ORDINARIA

RELAZIONE GEOLOGICO-AMBIENTALE INTEGRATIVA

Proponente:

DALLA RIVA ANTONIO SRL

Via Maso 43 – 36030 ZUGLIANO (VI)

Redazione progetto:

ING. DALLA RIVA DENIS

Via Riolo 22 - 36015 SCHIO (VI)

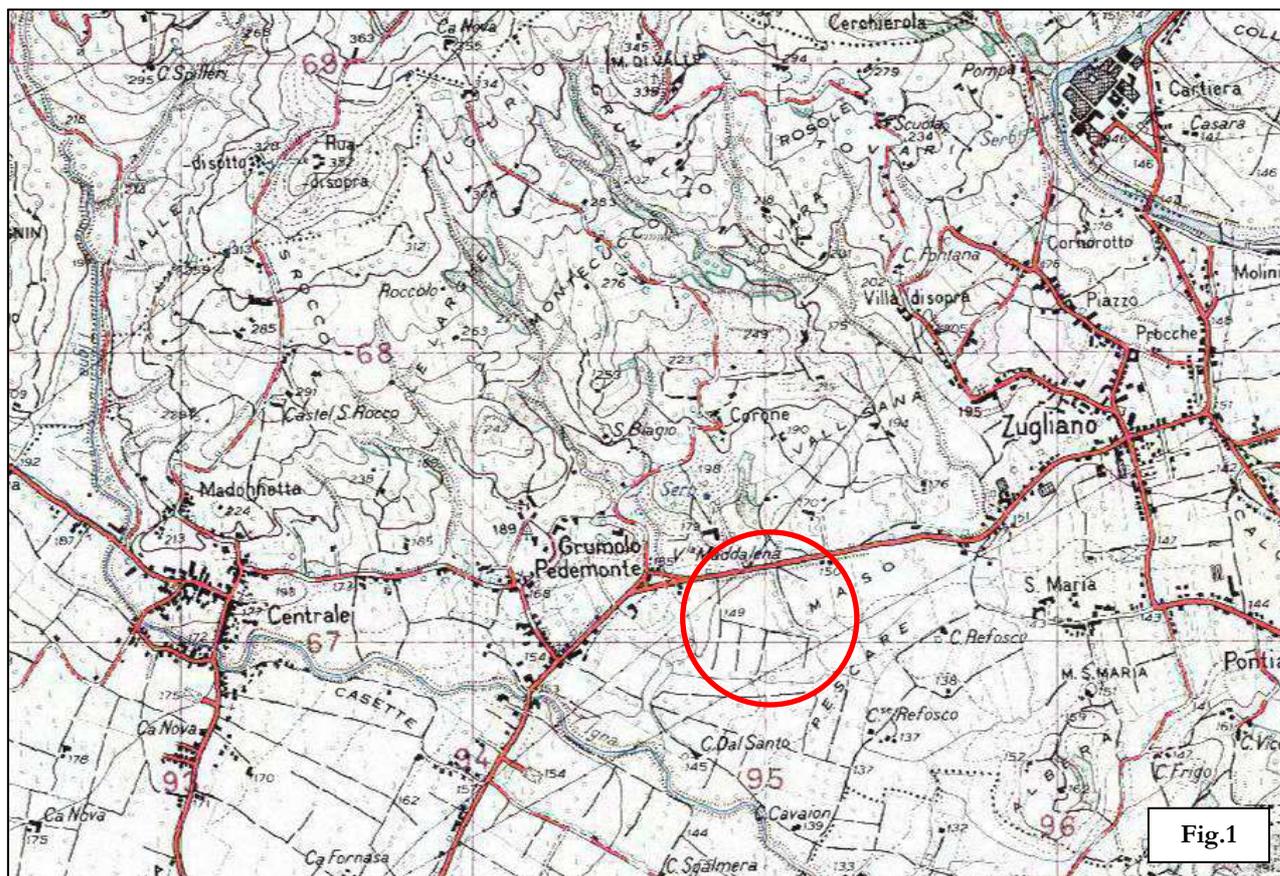
Redazione elaborato:

GEOL. BARBIERI SIMONE

Via Zamenhof 817 - 36100 VICENZA (VI)

1. PREMESSE

Su incarico e per conto della ditta **Dalla Riva Antonio srl** è stata redatta la seguente relazione geologica a supporto del progetto per la realizzazione di un impianto di messa in riserva e recupero rifiuti in procedura ordinaria in Via Maso comune di Zugliano (Fig.1: Corografia alla scala 1:25.000 estratto da IGM Foglio n°37 Sezione III -SO "Thiene").



Dal punto di vista generale, la presente relazione geologica si propone di valutare le possibili interazioni tra le azioni di progetto e l'ambiente geologico, ed in particolare di fornire le seguenti informazioni:

- Descrizione del modello geologico - tecnico e stratigrafico del sottosuolo con identificazione delle formazioni litologiche presenti e dei relativi aspetti strutturali;
- Caratterizzazione geotecnica del sottosuolo;
- Studio idrogeologico con identificazione e caratterizzazione degli acquiferi e schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea, nonché individuazione di sorgenti, pozzi ed altri punti di captazione delle acque sotterranee;
- Determinazione del livello di pericolosità geologica e descrizione del comportamento meccanico del sottosuolo in assenza e presenza di opere.

Per la stesura della presente relazione tecnica, oltre a riferimenti di archivio e bibliografici, sono stati utilizzati i dati sperimentali e le osservazioni derivanti dai rilevamenti e dalle prove in sito effettuati il giorno 31 gennaio 2018

2. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA

2.1- Ubicazione e caratteri geomorfologici principali

L'area d'intervento è ubicata in zona pianeggiante situata nella sella che separa colline delle Breganze e le colline della zona di Sarcedo, nei pressi della SP n°345

Dal punto di vista morfologico l'area in studio si inserisce in un contesto pedemontano con quote dei terreni compresa tra 142 e 144 m s.l.m (Fig.2: Estratto da ortofoto a colori; Fig.3: Estratto da CTR alla scala 1:10.000 - Sezione n°103070 "Breganze")



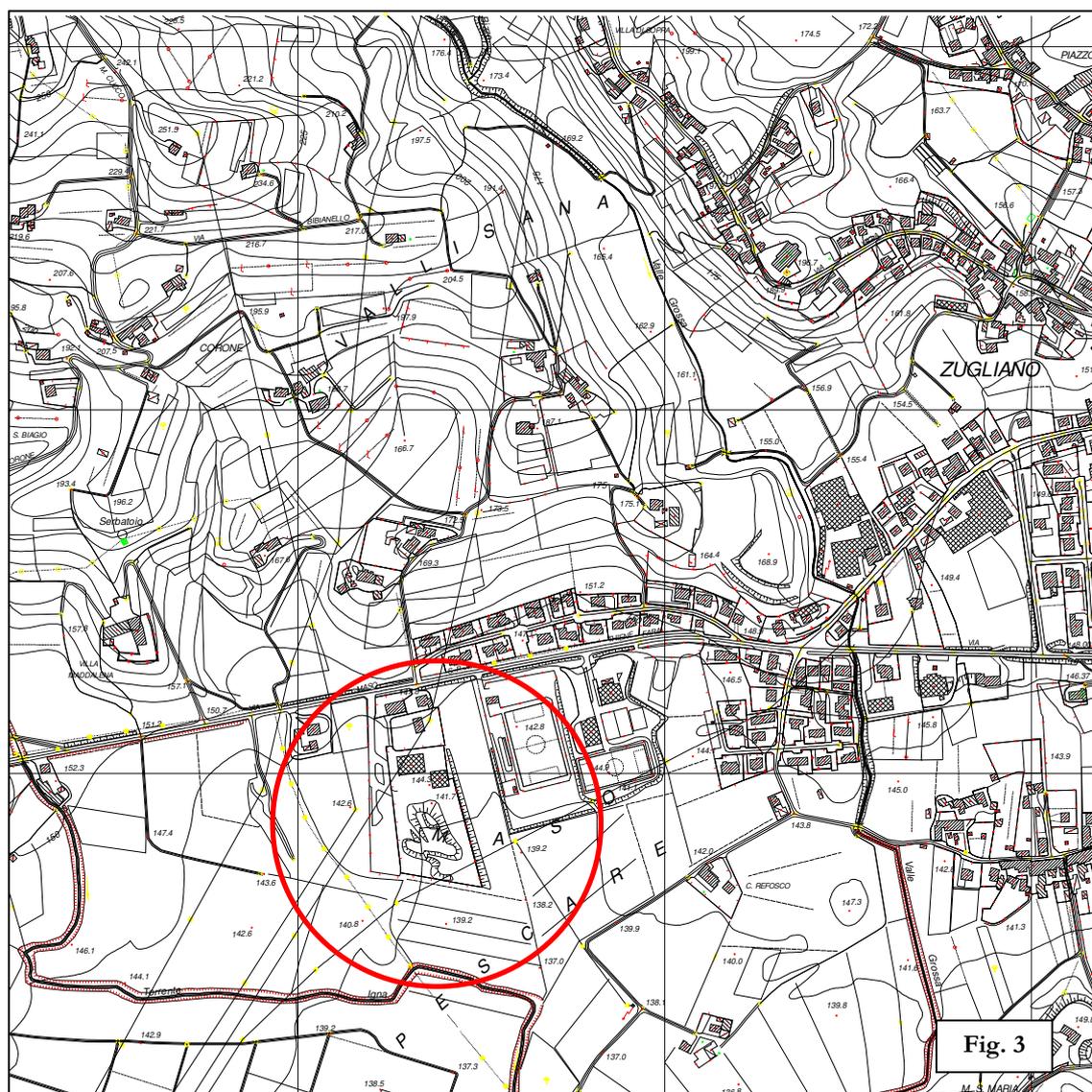
Dal punto di vista idrografico la zona è tributaria del Canale del Prà facente parte del Bacino del Torrente Igna

Il bacino si estende verso Sud fino a congiungersi con la fascia delle risorgive del sottostante bacino Bacchiglione. L'idrografia di questo bacino può essere suddivisa in tre parti:

1. la parte collinare a Nord, dai connotati prettamente naturali e con caratteristiche prevalentemente torrentizie;

2. la parte centrale quasi esclusivamente artificiale costruita dall'uomo durante il tardo medioevale, per la equa distribuzione delle acque derivate dal Torrente Astico;
3. la parte meridionale in cui l'antica rete irrigua artificiale si integra con i corsi d'acqua naturali generati dall'affioramento della falda freatica, nella zona della risorgive.

Il bacino Igna si estende su una superficie complessiva di 7412 ha, in cui ricadono 71 canali e corsi d'acqua di bonifica e ad uso promiscuo di competenza consortile per una lunghezza totale di circa 128 km ed 11 sottobacini



2.2- Inquadramento geologico ed idrogeologico

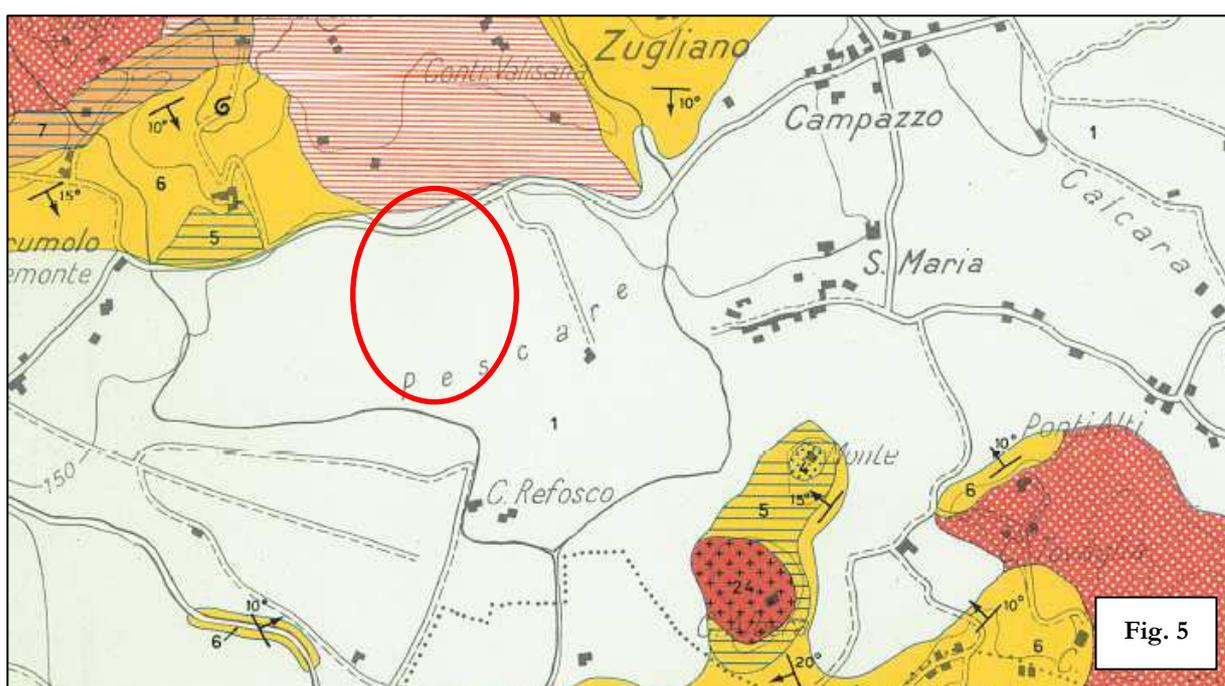
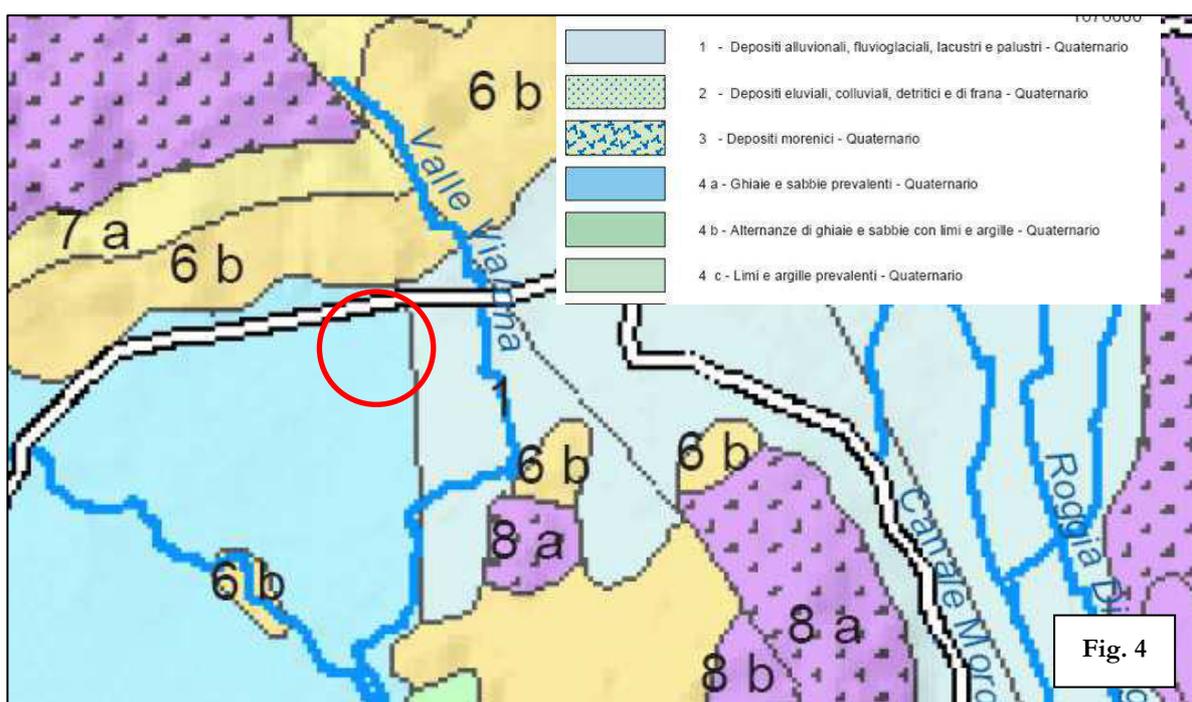
Dal punto di vista **geologico**, l'area in esame è caratterizzata dalla presenza, superficialmente di terreni alluvionali-colluviali tipici dell'alta pianura vicentina.

Per l'inquadramento geologico si riporta un estratto della *Carta geologica del Veneto alla scala*

1:250.000 del 1990 (Fig.4). Secondo la legenda della carta, l'area in esame appare caratterizzata da 4a: "Ghiaia e sabbia prevalenti"

Dal punto di vista idrogeologico, la zona è caratterizzata dalla presenza di un acquifero a debole profondità, soggiacente il substrato roccioso calcarenitico-vulcanico localmente affiorante.

Idrogeologicamente l'area risulta assimilabile ad uno spartiacque idrogeologico tra l'acquifero dell'alta pianura vicentina, posto ad Ovest e con cui sembra non esserci collegamento, e l'acquifero di sub-alveo del Torrente Astico, che invece sembra posto in relazione all'acquifero della zona.



In (Fig. 5) è riportata la ricostruzione dell'andamento delle isofreatiche da "Carta delle isofreatiche, Rinaldo et alii, 2009). La falda acquifera, dalle ricostruzioni allegata risulta posta ad un quota di circa 140 metri s.l.m, ad una profondità compresa tra 2 e 4 metri dal piano campagna locale.

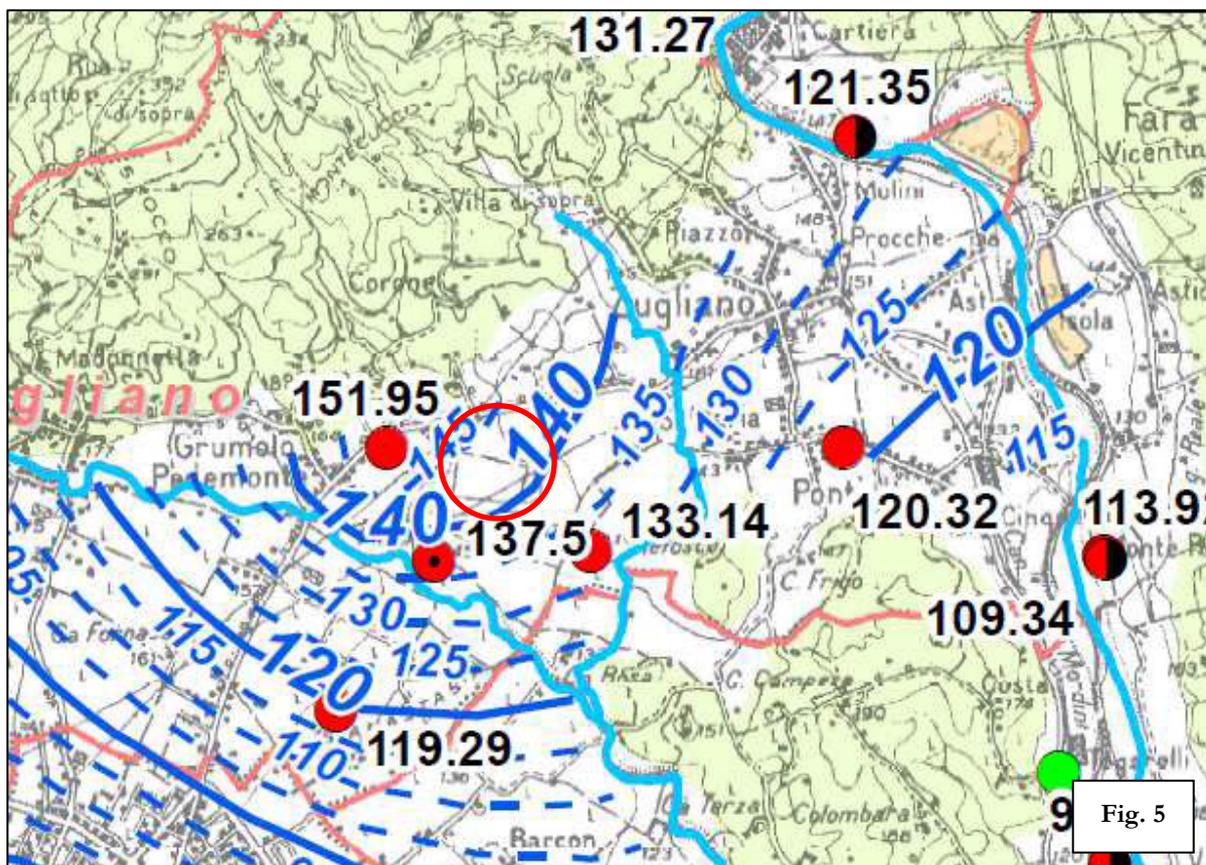


Fig. 5

Legenda

— Isofreatiche (11/09/2009 - equidistanza 5 m - m s.l.m.m.)

● Pozzi misurati

● Pozzi non misurati

● Pozzi rete manuale Centro Idrico Novoledo

● Pozzi rete automatica Centro Idrico Novoledo

■ Pozzi rete manuale Arpav

■ Pozzi rete automatica Arpav

▲ Pozzi rete automatica Regione Veneto

● Pozzi Gestori S.I.I. e Consorzi di Bonifica

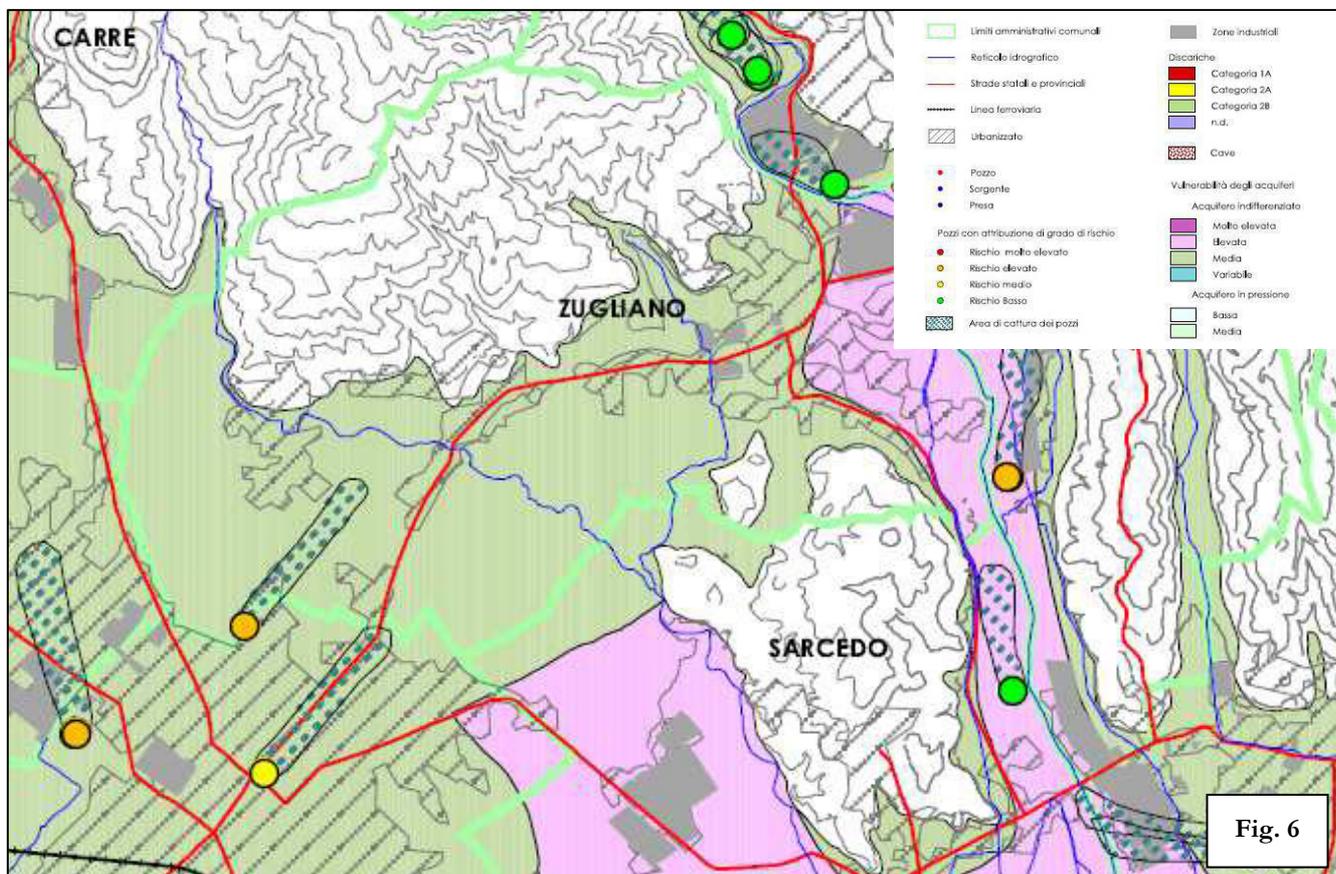
■ Cave

■ Rilievo

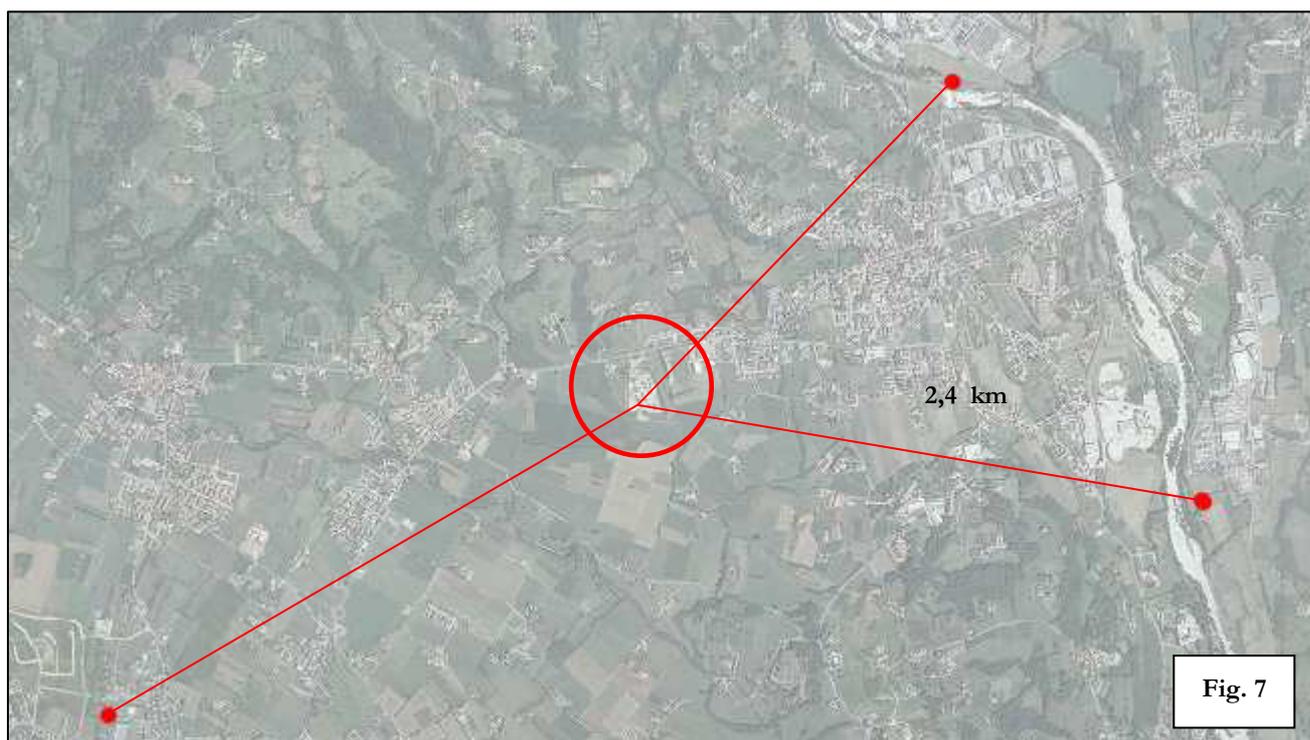
— Fascia delle risorgive

— Linea d'imbocco degli acquiferi profondi

Dal punto di vista ambientale la vulnerabilità dell'acquifero è stata valutata facendo riferimento alla "Carta del rischio risorse idropotabili" allegata al Piano Provinciale di emergenza (Fig.6) La zona in esame è caratterizzata da vulnerabilità media in area urbanizzata.

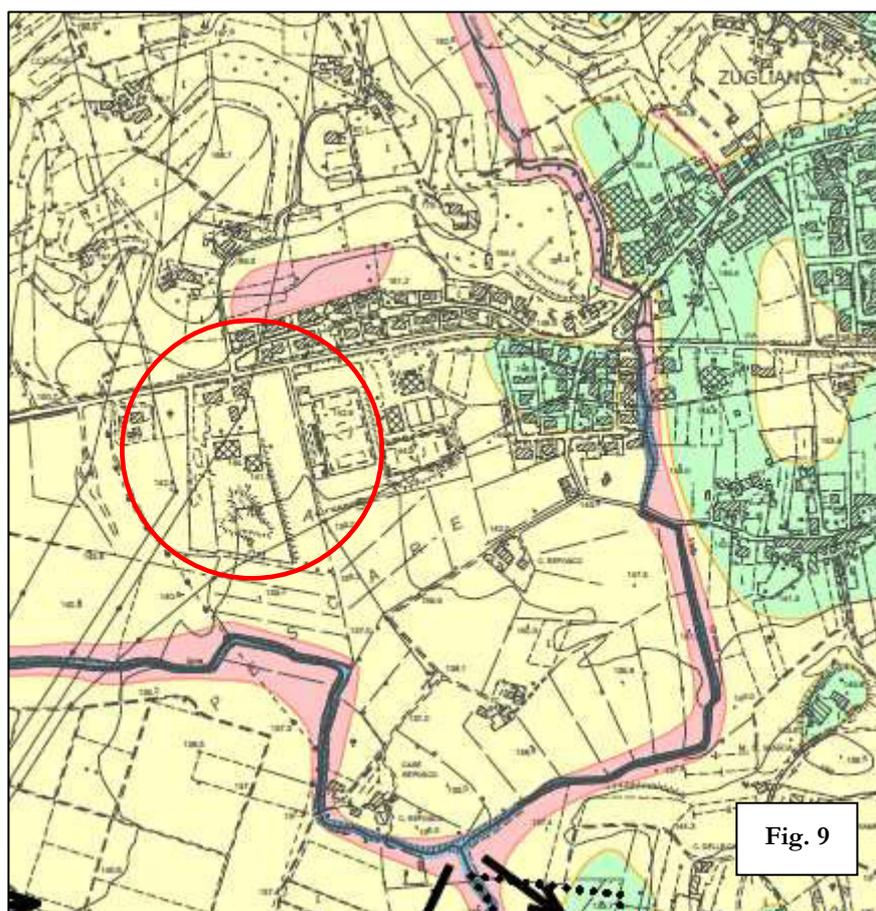
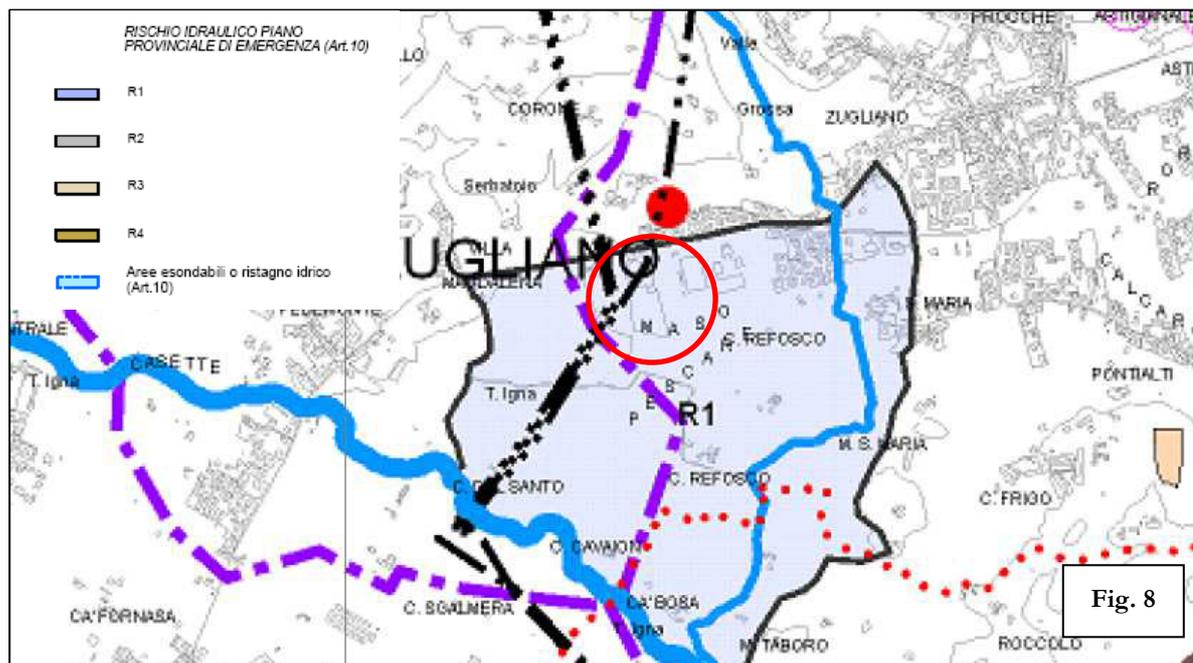


L'area in esame non si trova in vicinanza di pozzi idropotabili pubblici, che sono posti a distanza minima di 1,8 Km per un il pozzo a monte idrogeologico e a circa 2,4 km dal pozzo posto a valle nella zona di subalveo del Torrente Astico



2.3- Pericolosità geologica ed idraulica

Per una visione più completa delle condizioni idrauliche e geologiche del territorio in esame per quanto riguarda la *“Pericolosità idraulica e geologica”* si è tenuto conto degli elaborati grafici e della relazione esplicitiva del *“Progetto di Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione”*, adottato dal Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino dell’Alto Adriatico in data 12 novembre 2012, della *Carta delle Fragilità del Piano Territoriale Provinciale di Coordinamento, PTCP*, adottato dal Consiglio Provinciale in data 21 dicembre 2012 e la carta della Fragilità del PATI delle Terre di Pedemontana (Fig.7-8) Dall’analisi critica degli elaborati si evince che l’area ricade in aree a rischio idraulico moderato (R1) del piano provinciale di protezione civile (art.10 NTA) ed in area idonea a condizione all’edificazione



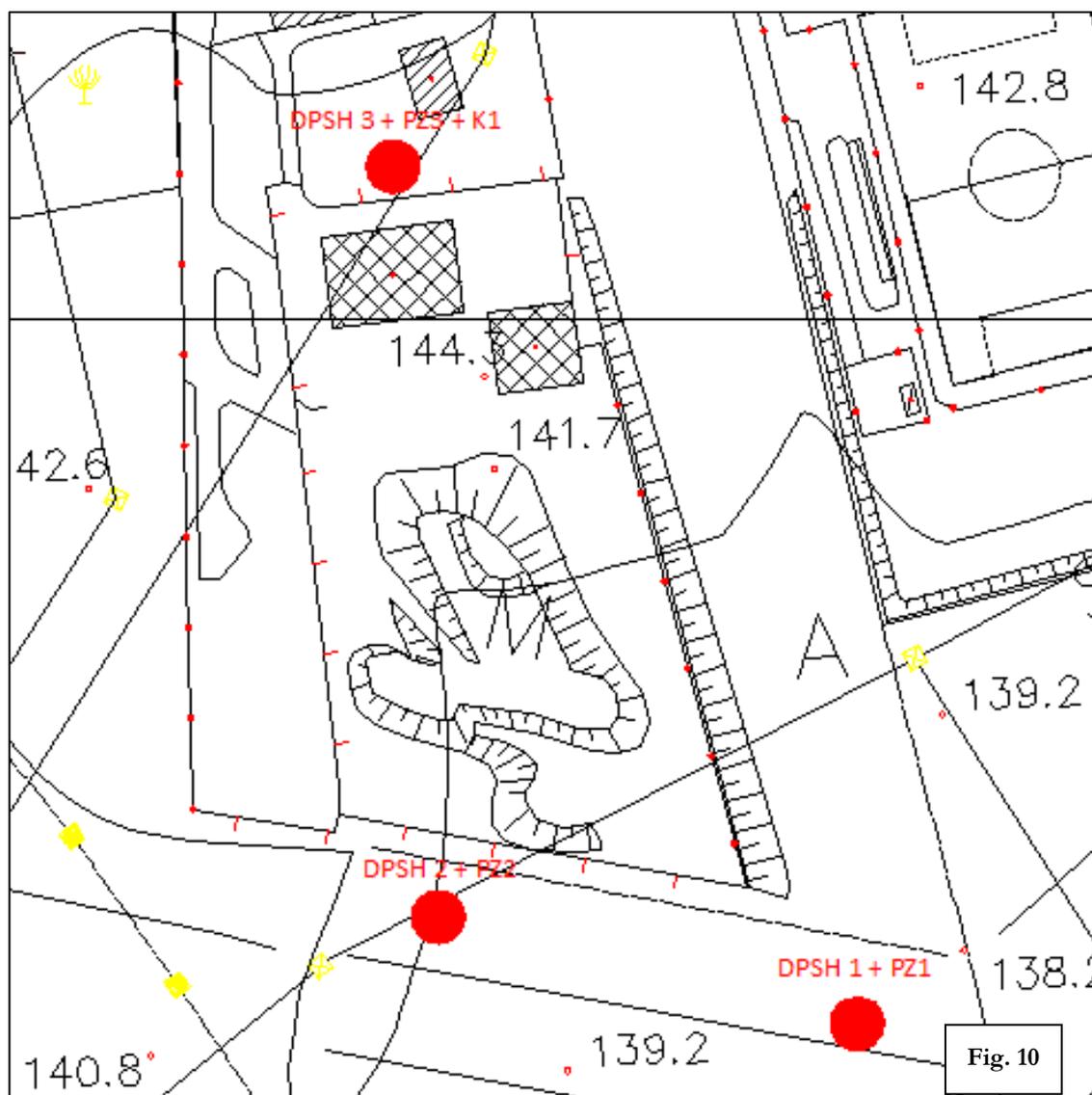
3. PROVE IN SITO

3.1- Premesse

Al fine di ottenere la caratterizzazione geologica - idrogeologica del sottosuolo sono state eseguite alcune indagini geognostiche in sito. Più precisamente presso il sito in studio sono state effettuate:

- **N°3 prove penetrometriche superpesanti (DPSH)** spinte fino alla profondità di 10 metri dal piano campagna locale;
- **Installazione di n°3 piezometri a tubo aperto (PZ)** nei fori delle prove penetrometriche per il monitoraggio della falda acquifera
- **n°1 prove di conducibilità idraulica in foro di sondaggio superficiale (K)**

Le prove di campagna sono state effettuate entro i terreni di proprietà, tenendo in considerazione le condizioni logistiche e di accessibilità del sito (*Fig. 10– Ubicazione prove in sito alla scala 1:2000*).



4. MODELLO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO LOCALE

4.1 Geologia

Il modello geologico delle singole prove risulta il seguente:

DPSH 1

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,4	6,5	6,7	Incoerente	1,47	9,56	riporto
1,4	4	3,78	Coesivo	1,47	5,88	argilla e sabbia
3	1,75	1,5	Coesivo	1,47	2,57	argilla
8,4	6,19	4,24	Incoerente	1,47	9,1	ghiaia limosa
10	13,75	7,68	Incoerente	1,47	20,21	ghiaia e sabbia

DPSH 2

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,6	9,67	9,45	Incoerente	1,47	14,21	riporto
1,2	3	2,84	Coesivo	1,47	4,41	argilla e sabbia
3,8	2,23	1,85	Coesivo	1,47	3,28	argilla
6,6	4,79	3,33	Incoerente	1,47	7,04	ghiaia limosa
10	8,76	5,13	Incoerente	1,47	12,88	ghiaia e sabbia

DPSH 3

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
2,2	1,45	1,35	Coesivo	1,47	2,13	argilla
7,8	4,54	3,2	Incoerente	1,47	6,67	ghiaia limosa
10	7,91	4,51	Incoerente	1,47	11,63	ghiaia e sabbia

Il modello geologico della zona prevede la presenza di una coltre argillosa colluviale dello spessore variabile tra i 2,2 ed i 3,8 metri seguito da terreni granulari alluvionali almeno fino a 10 metri di profondità.

La ricostruzione sismo - stratigrafica di sito effettuata nel lotto attiguo, evidenziato la presenza di un materiale poco addensato fino a circa 3,5 m dal p.c. locale caratterizzato da una $V_s \approx 200$ m/s. Per valori di profondità maggiori il grado di rigidità diventa più elevato ($V_s \approx 350$ m/s - vedi modello sismo - stratigrafico interpretativo riportato a seguire).

Si segnala un aumento delle velocità di propagazione delle onde S ($V_s \approx 570$ m/s) ad una profondità di circa 10 m dal p.c. locale **mentre l'ammasso roccioso o quel materiale che, dal punto di vista**

sismico, si comporta come un bedrock geofisico ($V_s \approx 960$ m/s) è localizzato a ≈ 30 m dal p.c. locale.

La ricostruzione sismo - stratigrafica ottenuta mediante la stima delle velocità di propagazione delle onde V_s è risultata come di seguito esposta:

- profondità 0,0 – 3,5 m dal p.c. e $V_s \approx 200$ m/s; correlazione: materiale poco addensato;
- profondità 3,5 – ≈ 10 m dal p.c. e $V_s \approx 350$ m/s; correlazione: materiale moderatamente addensato;
- profondità ≈ 10 – ≈ 30 m dal p.c. e $V_s \approx 570$ m/s; correlazione: materiale addensato;
- profondità ≈ 30 – ... m dal p.c. e $V_s \approx 960$ m/s; correlazione: bedrock sismico – materiale molto addensato cementato / ammasso roccioso (?).

4.2 Idrogeologia

Nei fori di prova è stata rilevata circolazione idrica, misurata, nel giorno di prova ad una profondità **dell'ordine di 2 metri dal piano campagna locale.**

Si tratta di una falda risaliente, contenuta nel livello ghiaioso il cui tetto è situato ad una profondità variabile tra 2,20 e 3,80 metri dal piano campagna locale.

La falda ha una discreta permeabilità che permette l'estrazione di almeno **2 l/s** (portata massima della pompa installata)

5. DETERMINAZIONE DELLA CONDUCIBILITA' IDRAULICA ORIZZONTE A

Come richiesto dalla committenza, al fine di pervenire alla caratterizzazione idrogeologica del terreno superficiale sono state eseguite n°1 Prove di permeabilità in sito.

Il coefficiente di permeabilità K , o conducibilità idraulica, rappresenta il parametro che caratterizza un deposito dal punto di vista idrogeologico e può essere qualitativamente espresso come l'attitudine propria di un terreno a lasciarsi attraversare da un fluido. .

Dal punto di vista metodologico si è operato scegliendo innanzitutto un settore terreno più rappresentativo e si è proceduto alla perforazione di n°1 fori di diametro pari a 3.8 cm e profondo 0,8 m (K1), La realizzazione del test è consistita nell'immissione istantanea entro il tubo di acqua chiara e nel successivo monitoraggio costante del livello dinamico residuo tramite freatimetro elettrico ad avvisatore ottico-acustico. Tale tipologia di indagine consente di simulare, in maniera più fedele possibile, una percolazione idrica simile a quella che si instaura in condizioni di esercizio di una tubazione disperdente interrata. La figura schematica sottoriportata illustra le modalità di esecuzione del test.

Negli elaborati grafici allegati fuori testo (**Determinazione della Conducibilità Idraulica – K**), si riportano la curve di svaso sperimentali e l'interpretazione relativa ai tests svolti.

L'elaborazione dei dati di campagna è stata effettuata mediante il metodo codificato dall'A.G.I. (*Associazione Geotecnica Italiana–1977*), relativo alla determinazione della permeabilità superficiale in foro di sondaggio. Per quanto attiene a tale metodologia si tenga presente che la

$$K = \frac{A}{CL(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

relazione analitica utilizzata è la seguente:

dove:

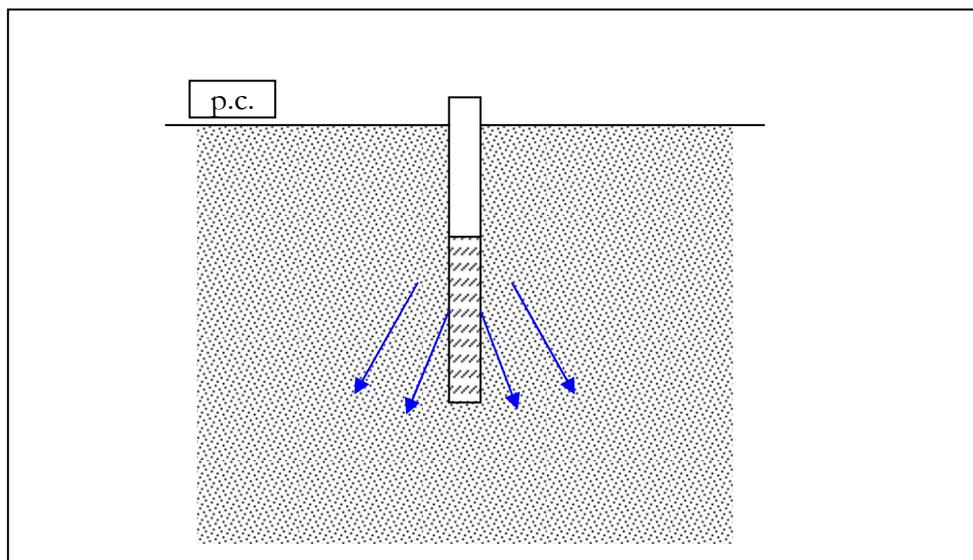
K = coefficiente di permeabilità [m/s]

$t_2 - t_1$ = intervallo di tempo considerato [s]

$h_2 - h_1$ = variazione di livello idrico nello stesso intervallo temporale [m]

CL = coeff. di forma, pari alla lunghezza del tratto disperdente [m]

A = area di base del foro circolare [m²]



Il calcolo è stato effettuato tra gli intervalli di tempo e gli abbassamenti propri del tratto finale della curva di svaso, individuati qualitativamente tramite la retta di interpolazione: tale sistema permette di assumere nella formula valori quantitativi propri del flusso laminare a regime, al fine di ottenere così un **coefficiente di permeabilità K** che simuli il più possibile le condizioni di reale esercizio.

I risultati relativi al valore della conducibilità idraulica K vengono di seguito riassunti.

ID prova	Prof. di test	Durata svaso	Hi	Hf
K4	0,8 m	1411 s	67 cm	44 cm

$$K_{\text{prova}} = 8,9 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$$

Per una maggiore comprensione del fenomeno dal punto di vista quantitativo, si riporta di seguito una tabella che correla i coefficienti di permeabilità verticale con la granulometria del deposito.

K (m/s)	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}
K (cm/s)	10	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	
<i>Drenaggio</i>	<i>Buono</i>				<i>Povero</i>				<i>Praticamente impermeabile</i>			
	<i>Ghiaia pulita</i>	<i>Sabbia pulita e miscele di sabbia e ghiaia pulita</i>			<i>Sabbia fine, limi organici e inorganici, miscele di sabbia, limo e argilla, depositi di argilla stratificati</i>				<i>Terreni impermeabili, argille omogenee sotto la zona alterata dagli agenti atmosferici</i>			

La tabella seguente invece riporta una classificazione del terreno dal punto di vista idrogeologico sulla base del valore numerico di K.

Grado di permeabilità	Valore di K	
	(m/s)	(cm/s)
Alto	$K > 10^{-3}$	$K > 10^{-1}$
Medio	$10^{-3} < K < 10^{-5}$	$10^{-1} < K < 10^{-3}$
Basso	$10^{-5} < K < 10^{-7}$	$10^{-3} < K < 10^{-5}$
Molto basso	$10^{-7} < K < 10^{-9}$	$10^{-5} < K < 10^{-7}$
Impermeabile	$K < 10^{-9}$	$K < 10^{-7}$

6. MODELLO SISMICO

Sulla base dell'indagine sismica effettuata dallo scrivente nel lotto attiguo nel novembre 2010 il terreno di fondazione presenta frequenza caratteristica di risonanza dell'ordine dei **5,6 Hz**.

Dalla ricostruzione del quadro geofisico emerso e reinterpretato alla luce delle NTC 2018, essendo la Vs30 media dell'ordine di 440 m/s ed il substrato posto a circa 30 metri, il sito è catalogabile come: **Categoria B Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.**

Dal punto topografico il sito è inquadrabile nella **categoria topografica T1**

7. VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E GEOTECNICA

7.1 Modello geologico ed idrogeologico locale

L'indagine geognostica ha individuato la presenza di terreni argillosi di modeste caratteristiche meccaniche fino a profondità variabile tra 2,20 e 3,80 metri.

A seguire i terreni assumono caratteristiche maggiormente granulari, ma sempre con matrice argillosa abbondante almeno fino alla profondità di 10 metri

Nei fori di prova è stata rilevata circolazione idrica, misurata, nel giorno di prova ad una profondità dell'ordine di 2 metri dal piano campagna locale.

Si tratta di una falda risaliente, contenuta nel livello ghiaioso il cui tetto è situato ad una profondità variabile tra 2,20 e 3,80 metri dal piano campagna locale.

La conducibilità idraulica dei terreni superficiali è di grado basso, dell'ordine di 9×10^{-7} m/s

I pozzi ad uso idropotabile posti a valle idrogeologico sono posti a distanze di almeno 2,4 Km

7.2 Conclusioni e valutazioni degli impatti del progetto sull'assetto geologico ed idrogeologico

Dall'analisi della tipologia costruttiva e delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell' area, si possono trarre le seguenti conclusioni:

- **l'indagine eseguita non ha rilevato motivi di ordine geologico, geomorfologico od idrogeologico sfavorevoli alla realizzazione delle opere di progetto;**
- **la realizzazione delle opere di progetto non rappresenta, a sua volta, un potenziale pericolo di instabilità geologica, geomorfologica od idrogeologica dell' area.**

La pavimentazione (impermeabilizzazione) del settore di accumulo e trattamento del materiale è e sarà realizzata in calcestruzzo, ciò impedisce qualsiasi contatto con il suolo sottostante e non permette la percolazione di acque meteoriche che possano venire a contatto con i cumuli.

I rifiuti in uscita dall'impianto vengono stoccati, a seconda della tipologia di appartenenza, in cassoni posti su aree pavimentate.

La contaminazione del suolo potrà essere causata dunque solo da eventi accidentali legati al transito di veicoli nell'impianto.

Nell'eventualità si verificassero situazioni a rischio come sversamenti accidentali dovuti a guasti di macchinari o incidenti tra automezzi, gli operatori sono istruiti per intervenire prontamente con le dovute procedure di emergenza Tali procedure di intervento comportano l'utilizzo di materiale assorbente ed eventualmente rimozione di substrato contaminato da smaltire come rifiuto pericoloso in accordo alla normativa vigente.

Le misure di precauzione adottate dalla ditta si ritengono opportune al fine di evitare fenomeni di inquinamento del suolo. Il progetto in esame non determina un cambiamento in termini di impatto su tale componente ambientale.

L'impatto è da ritenersi non significativo.

Per quanto riguarda il rischio sismico si prescrive che gli eventuali manufatti siano progettati in chiave antisismica tenendo in considerazione le norme vigenti

Vicenza 03-08-2018

Geol. Simone Barbieri



ALLEGATI

1. *Documentazione fotografica*
2. *Prove penetrometriche*
3. *Calcolo della conducibilità idraulica in sito*

ALLEGATO N°1: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto n°1: Realizzazione della di prova DPSH 1



Foto n°2: Realizzazione della prova DPSH 2



Foto n°3: Realizzazione della prova DPSH 3



Foto n°4 Prova di conducibilità idraulica K1

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Dalla Riva Antonio srl Cantiere: Via Maso Località: Zugliano	
---	--

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH TG 63-200 PAGANI

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	0,63 Kg
Diametro punta conica	51,00 mm
Area di base punta	20,43 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,31 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,40 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,47
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

Signature 1

Signature 2

PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 31/01/2018
 Profondità prova 10,00 mt
 Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	12	0,851	10,52	12,36	525,99	618,25
0,60	3	0,847	2,40	2,84	120,15	141,85
0,80	4	0,843	3,19	3,78	159,51	189,14
1,00	5	0,840	3,97	4,73	198,54	236,42
1,20	4	0,836	3,16	3,78	158,17	189,14
1,40	4	0,833	3,15	3,78	157,53	189,14
1,60	2	0,830	1,45	1,75	72,49	87,39
1,80	1	0,826	0,72	0,87	36,10	43,69
2,00	3	0,823	2,16	2,62	107,90	131,08
2,20	2	0,820	1,43	1,75	71,67	87,39
2,40	2	0,817	1,43	1,75	71,41	87,39
2,60	2	0,814	1,32	1,62	66,13	81,22
2,80	1	0,811	0,66	0,81	32,95	40,61
3,00	1	0,809	0,66	0,81	32,84	40,61
3,20	3	0,806	1,96	2,44	98,19	121,82
3,40	4	0,803	2,61	3,25	130,50	162,43
3,60	4	0,801	2,43	3,03	121,51	151,72
3,80	6	0,798	3,63	4,55	181,70	227,58
4,00	8	0,796	4,83	6,07	241,54	303,44
4,20	7	0,794	4,21	5,31	210,73	265,51
4,40	7	0,791	4,20	5,31	210,13	265,51
4,60	8	0,789	4,49	5,69	224,67	284,66
4,80	8	0,787	4,48	5,69	224,06	284,66
5,00	8	0,785	4,47	5,69	223,47	284,66
5,20	8	0,783	4,46	5,69	222,89	284,66
5,40	6	0,781	3,34	4,27	166,75	213,50
5,60	8	0,779	4,18	5,36	208,87	268,08
5,80	7	0,777	3,65	4,69	182,33	234,57
6,00	6	0,775	3,12	4,02	155,92	201,06
6,20	6	0,774	3,11	4,02	155,56	201,06
6,40	6	0,772	3,10	4,02	155,22	201,06
6,60	6	0,770	2,93	3,80	146,36	189,99
6,80	7	0,769	3,41	4,43	170,40	221,65
7,00	6	0,767	2,92	3,80	145,75	189,99
7,20	6	0,766	2,91	3,80	145,46	189,99
7,40	6	0,764	2,90	3,80	145,18	189,99
7,60	6	0,763	2,75	3,60	137,34	180,08
7,80	5	0,761	2,28	3,00	114,24	150,06
8,00	5	0,760	2,28	3,00	114,03	150,06
8,20	5	0,759	2,28	3,00	113,83	150,06

8,40	5	0,757	2,27	3,00	113,64	150,06
8,60	8	0,756	3,45	4,56	172,51	228,19
8,80	10	0,755	4,31	5,70	215,28	285,24
9,00	13	0,703	5,22	7,42	260,86	370,81
9,20	15	0,702	6,01	8,56	300,48	427,86
9,40	16	0,701	6,40	9,13	319,98	456,39
9,60	16	0,700	6,09	8,70	304,35	434,82
9,80	15	0,699	5,70	8,15	284,87	407,64
10,00	17	0,698	6,45	9,24	322,33	462,00

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,4	6,5	6,7	Incoerente	0	14,44	18,79	2,89	1,47	9,56	riporto
1,4	4	3,78	Coesivo	0	17,75	18,53	14,65	1,47	5,88	argilla e sabbia
3	1,75	1,5	Coesivo	0	15,69	18,24	34,63	1,47	2,57	argilla
8,4	6,19	4,24	Incoerente	0	14,74	18,98	66,14	1,47	9,1	ghiaia limosa
10	13,75	7,68	Incoerente	0	15,39	19,38	98,57	1,47	20,21	ghiaia e sabbia

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

Strato	Prof. (m)	NSPT	Tipo	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (KPa)	Modulo Edometrico (Mpa)	Modulo Elastico (Mpa)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Mpa)	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) riporto	0,00-0,40	9,56	Incoerente	14,44	18,79	29,87	--	4,62	7,50	0,34	53,22	74,1
Strato (2) argilla e sabbia	0,40-1,40	5,88	Coesivo	17,75	18,53	--	113,36	6,06	5,77	--	--	91,07
Strato (3) argilla	1,40-3,00	2,57	Coesivo	15,69	18,24	--	45,01	2,75	2,52	--	--	93,78
Strato (4) ghiaia limosa	3,00-8,40	9,1	Incoerente	14,38	18,76	29,73	--	4,53	7,14	0,34	50,81	140,26
Strato (5) ghiaia e sabbia	8,40-10,00	20,21	Incoerente	15,39	19,38	32,28	--	6,24	13,81	0,32	94,48	172,44

PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato...

DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data
Profondità prova
Falda rilevata

31/01/2018
10,00 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	10	0,851	8,77	10,30	438,32	515,21
0,60	18	0,797	13,57	17,02	678,35	851,13
0,80	4	0,843	3,19	3,78	159,51	189,14
1,00	2	0,840	1,59	1,89	79,42	94,57
1,20	3	0,836	2,37	2,84	118,63	141,85
1,40	2	0,833	1,58	1,89	78,76	94,57
1,60	1	0,830	0,72	0,87	36,25	43,69
1,80	1	0,826	0,72	0,87	36,10	43,69
2,00	2	0,823	1,44	1,75	71,93	87,39
2,20	1	0,820	0,72	0,87	35,83	43,69
2,40	3	0,817	2,14	2,62	107,11	131,08
2,60	2	0,814	1,32	1,62	66,13	81,22
2,80	3	0,811	1,98	2,44	98,85	121,82
3,00	3	0,809	1,97	2,44	98,52	121,82
3,20	4	0,806	2,62	3,25	130,92	162,43
3,40	3	0,803	1,96	2,44	97,87	121,82
3,60	2	0,801	1,22	1,52	60,75	75,86
3,80	2	0,798	1,21	1,52	60,57	75,86
4,00	4	0,796	2,42	3,03	120,77	151,72
4,20	6	0,794	3,61	4,55	180,63	227,58
4,40	4	0,791	2,40	3,03	120,08	151,72
4,60	3	0,789	1,69	2,13	84,25	106,75
4,80	3	0,787	1,68	2,13	84,02	106,75
5,00	6	0,785	3,35	4,27	167,60	213,50
5,20	3	0,783	1,67	2,13	83,59	106,75
5,40	4	0,781	2,22	2,85	111,17	142,33
5,60	3	0,779	1,57	2,01	78,33	100,53
5,80	5	0,777	2,60	3,35	130,23	167,55
6,00	4	0,775	2,08	2,68	103,94	134,04
6,20	6	0,774	3,11	4,02	155,56	201,06
6,40	7	0,772	3,62	4,69	181,09	234,57
6,60	9	0,770	4,39	5,70	219,54	284,98
6,80	7	0,769	3,41	4,43	170,40	221,65
7,00	6	0,767	2,92	3,80	145,75	189,99
7,20	8	0,766	3,88	5,07	193,95	253,32
7,40	8	0,764	3,87	5,07	193,58	253,32
7,60	12	0,763	5,49	7,20	274,69	360,15
7,80	9	0,761	4,11	5,40	205,63	270,11
8,00	8	0,760	3,65	4,80	182,46	240,10
8,20	11	0,759	5,01	6,60	250,43	330,14
8,40	4	0,757	1,82	2,40	90,91	120,05
8,60	8	0,756	3,45	4,56	172,51	228,19
8,80	7	0,755	3,01	3,99	150,69	199,67
9,00	10	0,753	4,30	5,70	214,93	285,24
9,20	11	0,752	4,72	6,28	236,04	313,76
9,40	7	0,751	3,00	3,99	149,97	199,67
9,60	8	0,750	3,26	4,35	163,05	217,41
9,80	10	0,749	4,07	5,44	203,50	271,76
10,00	15	0,698	5,69	8,15	284,41	407,64

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,6	9,67	9,45	Incoerente	0	15,0	19,14	4,5	1,47	14,21	riporto
1,2	3	2,84	Coesivo	0	16,87	18,34	14,06	1,47	4,41	argilla e sabbia
3,8	2,23	1,85	Coesivo	0	16,18	18,24	36,28	1,47	3,28	argilla
6,6	4,79	3,33	Incoerente	0	14,62	18,91	59,99	1,47	7,04	ghiaia limosa
10	8,76	5,13	Incoerente	0	14,97	19,12	88,57	1,47	12,88	ghiaia e sabbia

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

Strato	Prof. (m)	NSPT	Tipo	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (KPa)	Modulo Edometrico (Mpa)	Modulo Elastico (Mpa)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Mpa)	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) riporto	0,00-0,60	14,21	Incoerente	15,00	19,14	31,26	--	5,56	11,15	0,33	77,25	85,82
Strato (2) argilla e sabbia	0,60-1,20	4,41	Coesivo	16,87	18,34	--	85,22	4,59	4,32	--	--	86,65
Strato (3) argilla	1,20-3,80	3,28	Coesivo	16,18	18,24	--	55,51	3,46	3,22	--	--	100,27
Strato (4) ghiaia limosa	3,80-6,60	7,04	Incoerente	14,12	18,60	29,11	--	4,11	5,52	0,34	39,92	131,81
Strato (5) ghiaia e sabbia	6,60-10,00	12,88	Incoerente	14,84	19,04	30,86	--	5,29	10,10	0,33	70,43	160,15

PROVA ... Nr.3

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 31/01/2018
 Profondità prova 10,00 mt
 Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)

0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	1	0,851	0,88	1,03	43,83	51,52
0,60	2	0,847	1,60	1,89	80,10	94,57
0,80	2	0,843	1,60	1,89	79,75	94,57
1,00	1	0,840	0,79	0,95	39,71	47,28
1,20	2	0,836	1,58	1,89	79,09	94,57
1,40	1	0,833	0,79	0,95	39,38	47,28
1,60	1	0,830	0,72	0,87	36,25	43,69
1,80	1	0,826	0,72	0,87	36,10	43,69
2,00	2	0,823	1,44	1,75	71,93	87,39
2,20	2	0,820	1,43	1,75	71,67	87,39
2,40	3	0,817	2,14	2,62	107,11	131,08
2,60	3	0,814	1,98	2,44	99,19	121,82
2,80	4	0,811	2,64	3,25	131,80	162,43
3,00	3	0,809	1,97	2,44	98,52	121,82
3,20	4	0,806	2,62	3,25	130,92	162,43
3,40	5	0,803	3,26	4,06	163,12	203,04
3,60	4	0,801	2,43	3,03	121,51	151,72
3,80	3	0,798	1,82	2,28	90,85	113,79
4,00	6	0,796	3,62	4,55	181,16	227,58
4,20	4	0,794	2,41	3,03	120,42	151,72
4,40	5	0,791	3,00	3,79	150,09	189,65
4,60	5	0,789	2,81	3,56	140,42	177,92
4,80	4	0,787	2,24	2,85	112,03	142,33
5,00	5	0,785	2,79	3,56	139,67	177,92
5,20	4	0,783	2,23	2,85	111,45	142,33
5,40	5	0,781	2,78	3,56	138,96	177,92
5,60	4	0,779	2,09	2,68	104,43	134,04
5,80	5	0,777	2,60	3,35	130,23	167,55
6,00	6	0,775	3,12	4,02	155,92	201,06
6,20	5	0,774	2,59	3,35	129,64	167,55
6,40	5	0,772	2,59	3,35	129,35	167,55
6,60	4	0,770	1,95	2,53	97,57	126,66
6,80	4	0,769	1,95	2,53	97,37	126,66
7,00	5	0,767	2,43	3,17	121,46	158,32
7,20	5	0,766	2,42	3,17	121,22	158,32
7,40	6	0,764	2,90	3,80	145,18	189,99
7,60	6	0,763	2,75	3,60	137,34	180,08
7,80	5	0,761	2,28	3,00	114,24	150,06
8,00	6	0,760	2,74	3,60	136,84	180,08
8,20	7	0,759	3,19	4,20	159,37	210,09
8,40	8	0,757	3,64	4,80	181,82	240,10
8,60	8	0,756	3,45	4,56	172,51	228,19
8,80	7	0,755	3,01	3,99	150,69	199,67
9,00	10	0,753	4,30	5,70	214,93	285,24
9,20	8	0,752	3,43	4,56	171,67	228,19
9,40	7	0,751	3,00	3,99	149,97	199,67
9,60	7	0,750	2,85	3,80	142,67	190,23
9,80	8	0,749	3,26	4,35	162,80	217,41
10,00	11	0,748	4,47	5,98	223,52	298,94

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
2,2	1,45	1,35	Coesivo	0	15,4	18,14	16,94	1,47	2,13	argilla
7,8	4,54	3,2	Incoerente	0	14,59	18,89	57,9	1,47	6,67	ghiaia limosa
10	7,91	4,51	Incoerente	0	14,89	19,08	93,53	1,47	11,63	ghiaia e sabbia

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.3

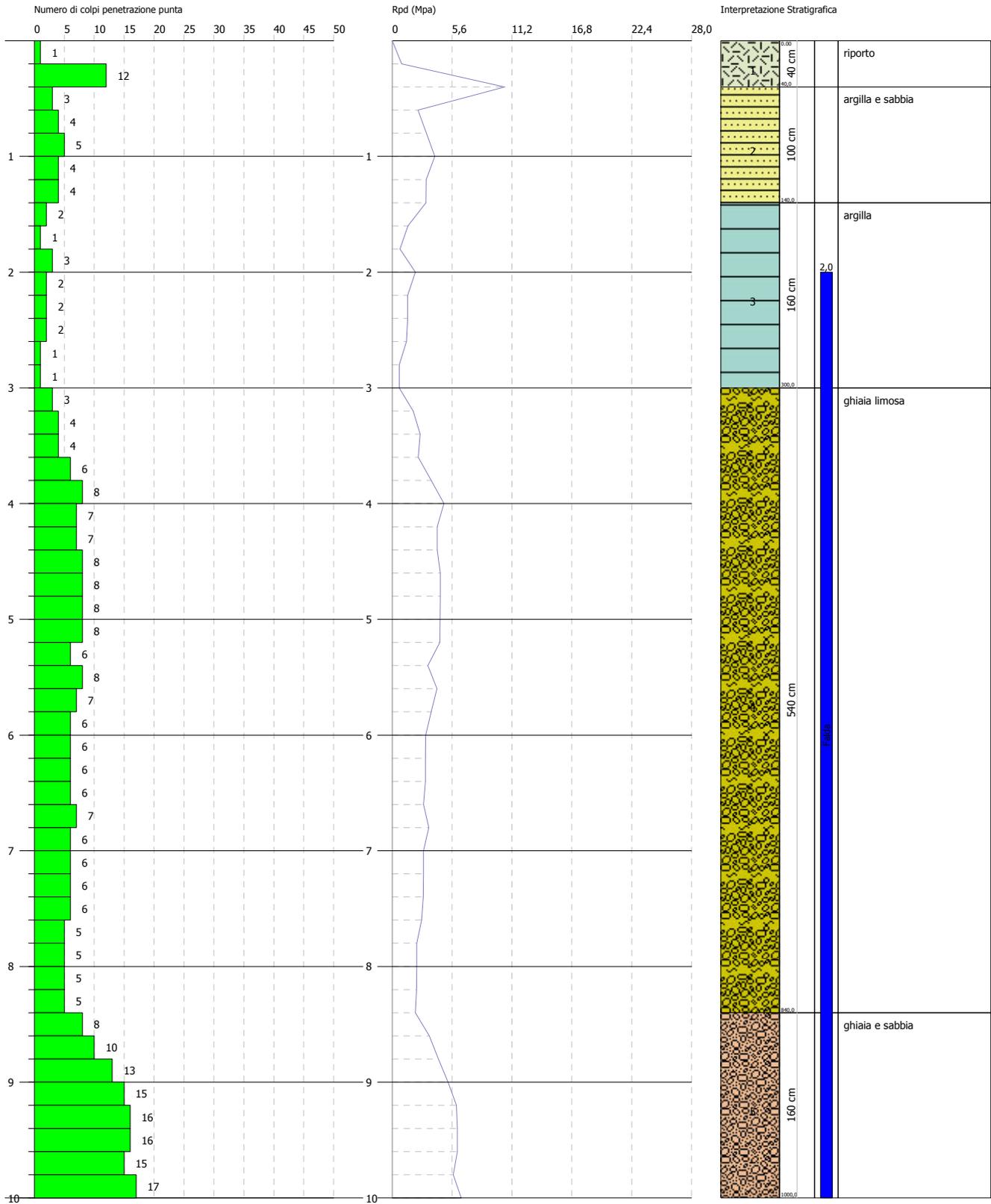
Strato	Prof. (m)	NSPT	Tipo	Peso unità di volume (KN/m ³)	Peso unità di volume saturo (KN/m ³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (KPa)	Modulo Edometrico (Mpa)	Modulo Elastico (Mpa)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Mpa)	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) argilla	0,00-2,20	2,13	Coesivo	15,40	18,14	--	40,50	2,31	2,09	--	--	79,42
Strato (2) ghiaia limosa	2,20-7,80	6,67	Incoerente	14,07	18,57	29	--	4,04	5,23	0,34	37,94	129,6
Strato (3) ghiaia e sabbia	7,80-10,00	11,63	Incoerente	14,69	18,95	30,49	--	5,04	9,12	0,33	63,99	159,48

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Dalla Riva Antonio srl
Cantiere: Via Maso
Località: Zugliano

Data: 31/01/2018

Scala 1:50

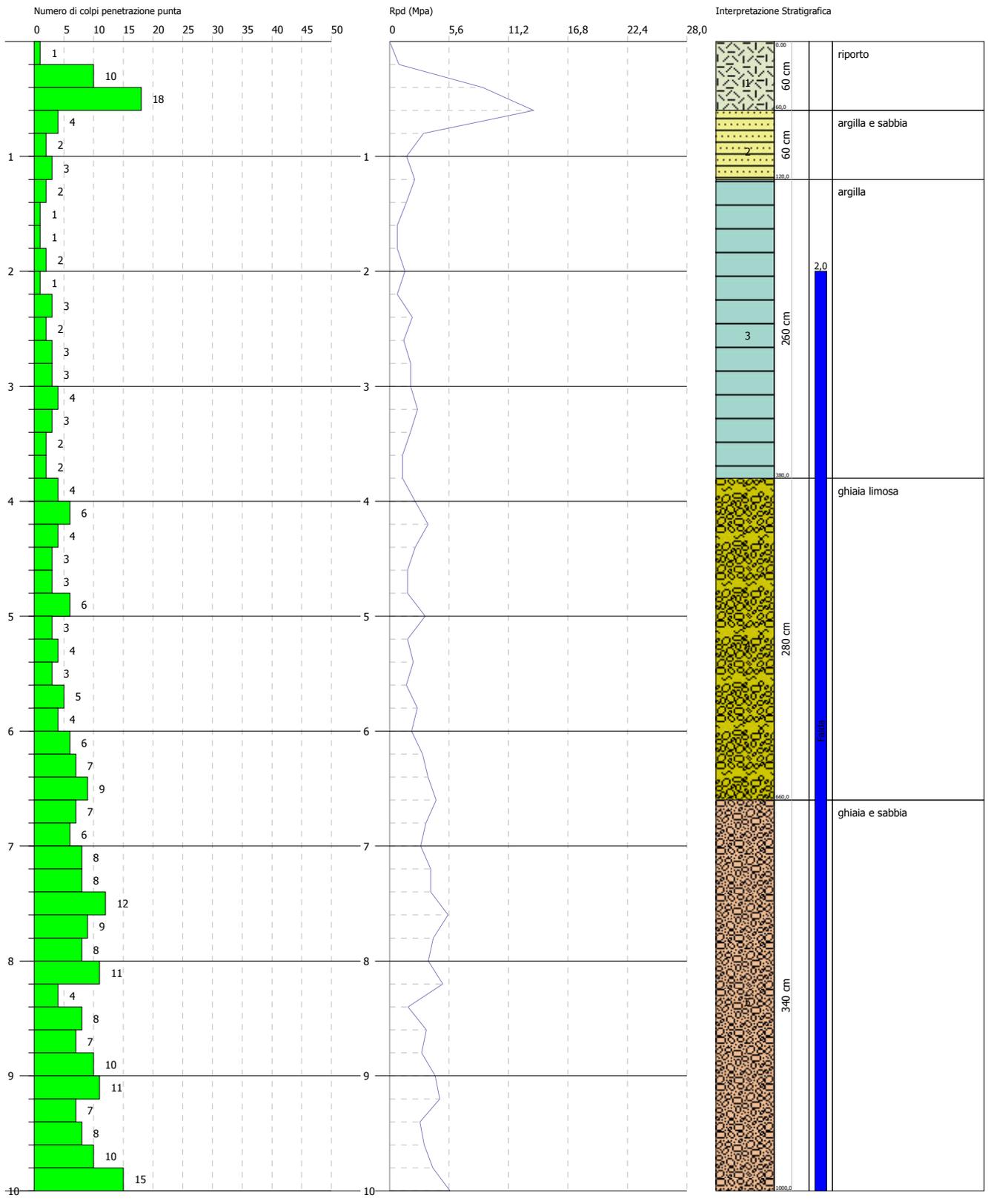


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Dalla Riva Antonio srl
Cantiere: Via Maso
Località: Zugliano

Data: 31/01/2018

Scala 1:50

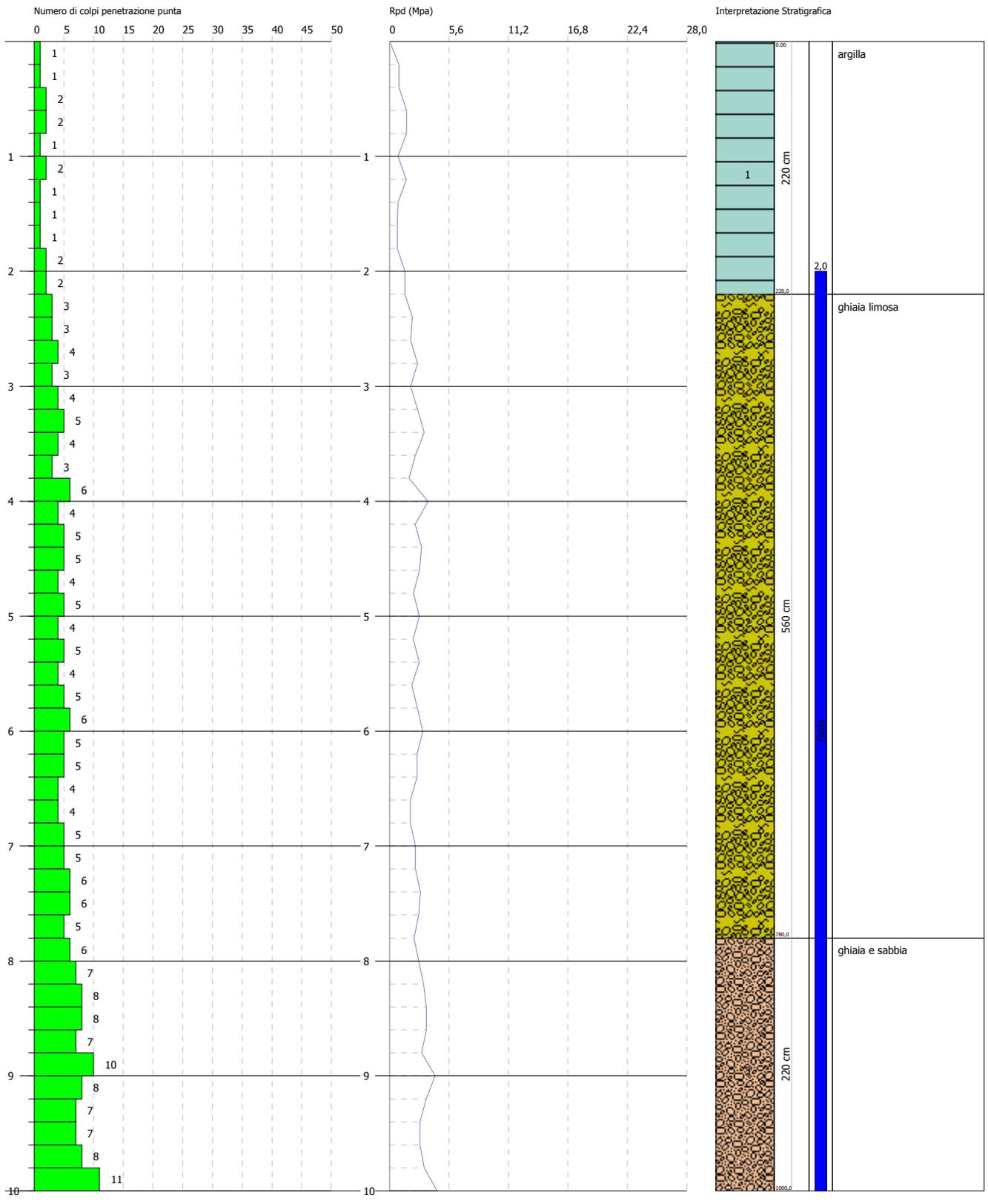


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.3
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Dalla Riva Antonio srl
Cantiere: Via Maso
Località: Zugliano

Data: 31/01/2018

Scala 1:50



DETERMINAZIONE DELLA CONDUCIBILITA' IDRAULICA (K)

Prova in foro di sondaggio - Formula A.G.I. 1977

Località: Zugliano

Cantiere: Via Maso

Committente: Dalla Riva Antonio srl

Data: 31 gennaio 2018

Operatore: federico masini

Litologia: argilla

N° Prova: K2

Tipo prova: Permeabilità a carico variabile in foro circolare

70

Quota p.c.: 143 m slm

Tratto filtrante 0,8 m

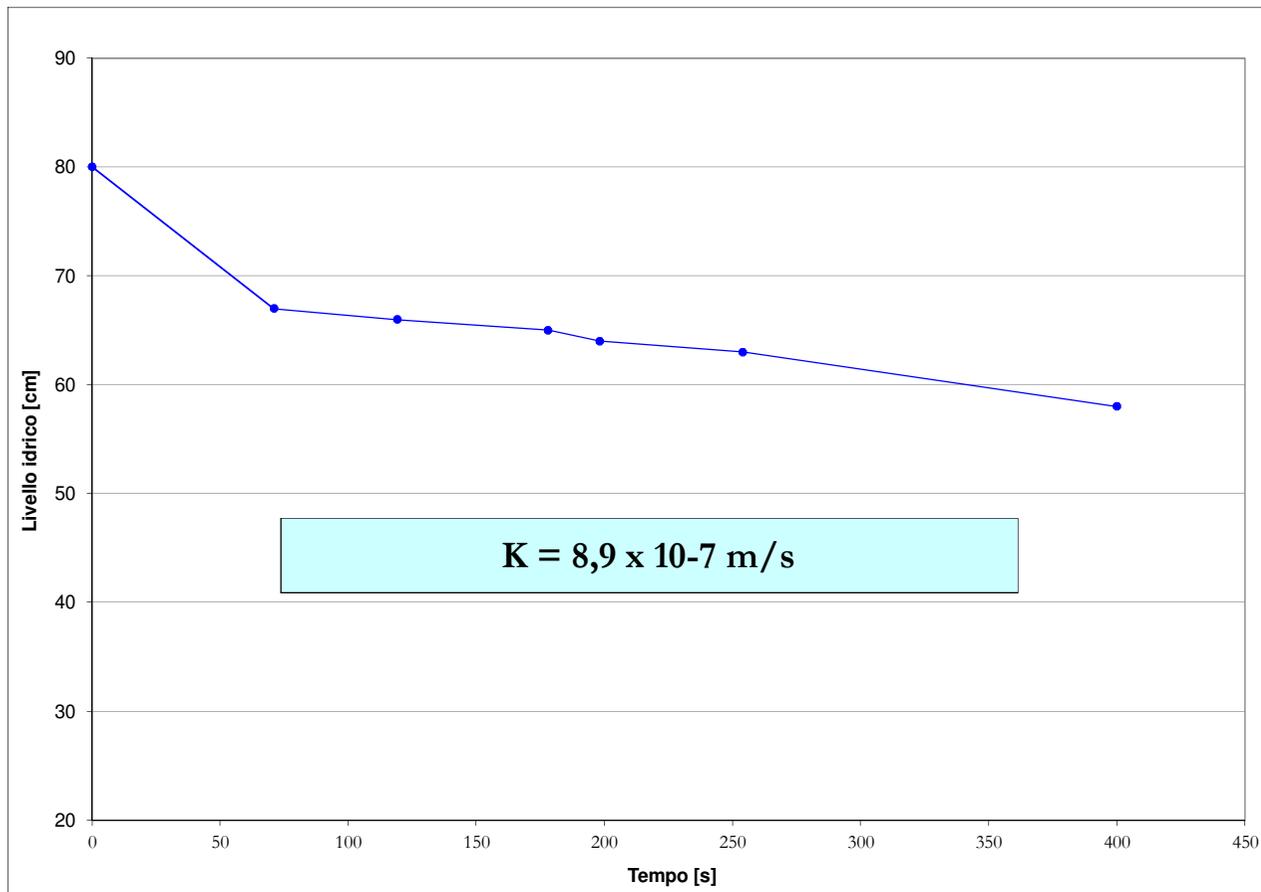
Hi [cm]: 67

Hf [cm]: 44

Ti [s]: 71

Tf [s]: 1411

CURVA SPERIMENTALE DI SVASO



T [s]	H [cm]
0	80
71	67
119	66
178	65
198	64
254	63
400	58
482	56
578	54
686	52
826	50
887	49
814	46
1411	44

