

INGEO SINTESI STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA

Dott. Geol. Maurizio Chendi – Dott. Geol. Laura Armellini

Via Pola, 24 – 36040 Torri di Quartesolo VI

Tel. 0444 26.74.06

e-mail mchendi@ingeosintesi.it – larmellini@ingeosintesi.it

**INGEO
SINTESI**

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI
PADOVA

COMUNE DI
S. GIORGIO IN BOSCO

INDAGINE IDROGEOLOGICA PER LA DEFINIZIONE DI
UN SISTEMA INDIVIDUALE DI TRATTAMENTO DI
ACQUE REFLUE AFFERENTE AL PROGETTO PER
L'INSEDIAMENTO DI UN NUOVO STABILIMENTO PER
IMBOTTIGLIAMENTO ACQUA MINERALE IN VIA SAN
NICOLÒ A SAN GIORGIO IN BOSCO (PD).

Relazione geologica ed idrogeologica



Dott. geol. Maurizio Chendi

COMMITTENTE

STUDIO TECNICO ASSOCIATO SVEGLIADO

PER CONTO DEL DITTA AQUA

VERA S.P.A.



TORRI DI QUARTESOLO (VI), Settembre 2024

Indice

<i>1.- PREMESSA</i>	<i>.....</i>
<i>2.- RIFERIMENTI NORMATIVI.....</i>	<i>.....</i>
<i>3.- SITUAZIONE MORFOLOGICA.....</i>	<i>.....</i>
<i>4.- SITUAZIONE STRATIGRAFICA</i>	<i>.....</i>
<i>5.- SITUAZIONE IDROGEOLOGICA E PERMEABILITÀ DEI TERRENI.....</i>	<i>.....</i>
<i>6.- CONCLUSIONI.....</i>	<i>.....</i>

1.- PREMESSA

1.1.- Su incarico dello *Studio Tecnico Associato Svegliado*, per conto della ditta *Aqua Vera S.p.A* abbiamo eseguito una indagine geologica e idrogeologica per la progettazione e la realizzazione di un “sistema di trattamento individuale di acque reflue” a servizio di un nuovo stabilimento per imbottigliamento di acqua minerale in Via San Nicolò a San Giorgio in Bosco (PD).

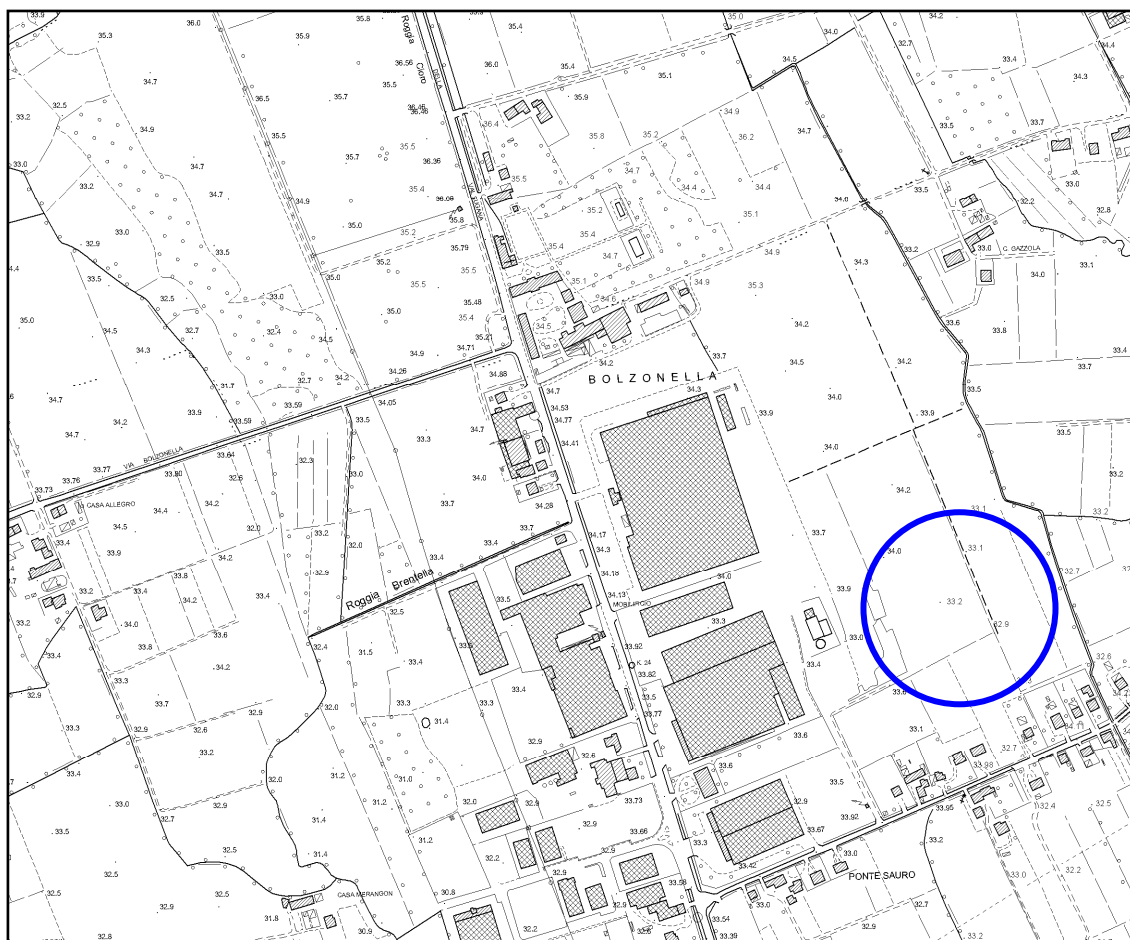
Il sito di intervento è indicato in corografia e nell’estratto di Google Maps di coordinate:

MONTE MARIO/GAUSS BOAGA ZONA 1 (EPSG 3003):

EST 1718964.97 - NORD 5053926.92

WGS84 (EPSG 4326)

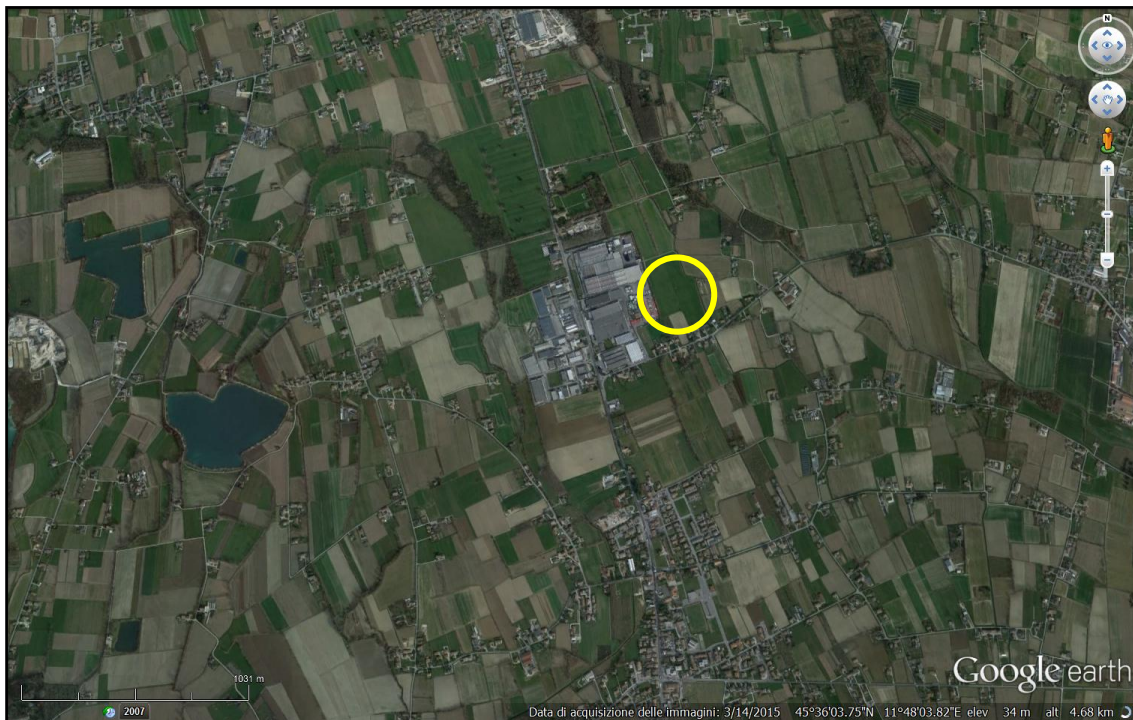
LAT. 45.604203- LONG. 11.807484



COROGRAFIA

ESTR. CTR 104140 - CITTADELLA SUD

SCALA 1:10000



ESTRATTO GOOGLE MAPS

1.2.- Il progetto prevede la realizzazione di un fabbricato di dimensioni pari a 176.00 m x (90.00÷120)m e altezza massima pari a 13.00 m da quota pavimento finito (35.10 m slm) il quale risulta rialzato di circa 1.00 m dalla quota media dei terreni (34.00 m slm); a servizio della struttura è prevista la realizzazione di un sistema individuale di trattamento/smaltimento delle acque reflue .

Non essendo la zona servita da pubblica fognatura, viene definito un sistema di smaltimento adeguato che tenga conto sia delle condizioni geologiche e idrogeologiche dell'area che delle condizioni morfologiche.

A tal fine, e con l'obiettivo di fornire indicazioni tecnico progettuali relative alla tipologia e al corretto dimensionamento dell'impianto , sono state eseguite:

- n° 2 sondaggi a rotazione con coclea SA-SB
- n° 1 test di permeabilità su pozzetto quadrato e a carico variabile
- valutazioni idrogeologiche.
- osservazioni e valutazioni sulle caratteristiche morfologiche del sito
- osservazioni e valutazioni sul reticolo idrografico di sgrondo delle acque meteoriche.

Sono state altresì prese in esame le indagini eseguite in sito con finalità geologiche e geotecniche. A seguire si riporta la figura “*Ubicazione indagini in sito*”.

UBICAZIONE INDAGINI IN SITO



CPT 6
33.817



Prova penetrometrica statica e quota assoluta p.c.

DP 6
34.027



Prova penetrometrica dinamica e quota assoluta p.c.

SA



Sondaggio geognostico con coclea

K

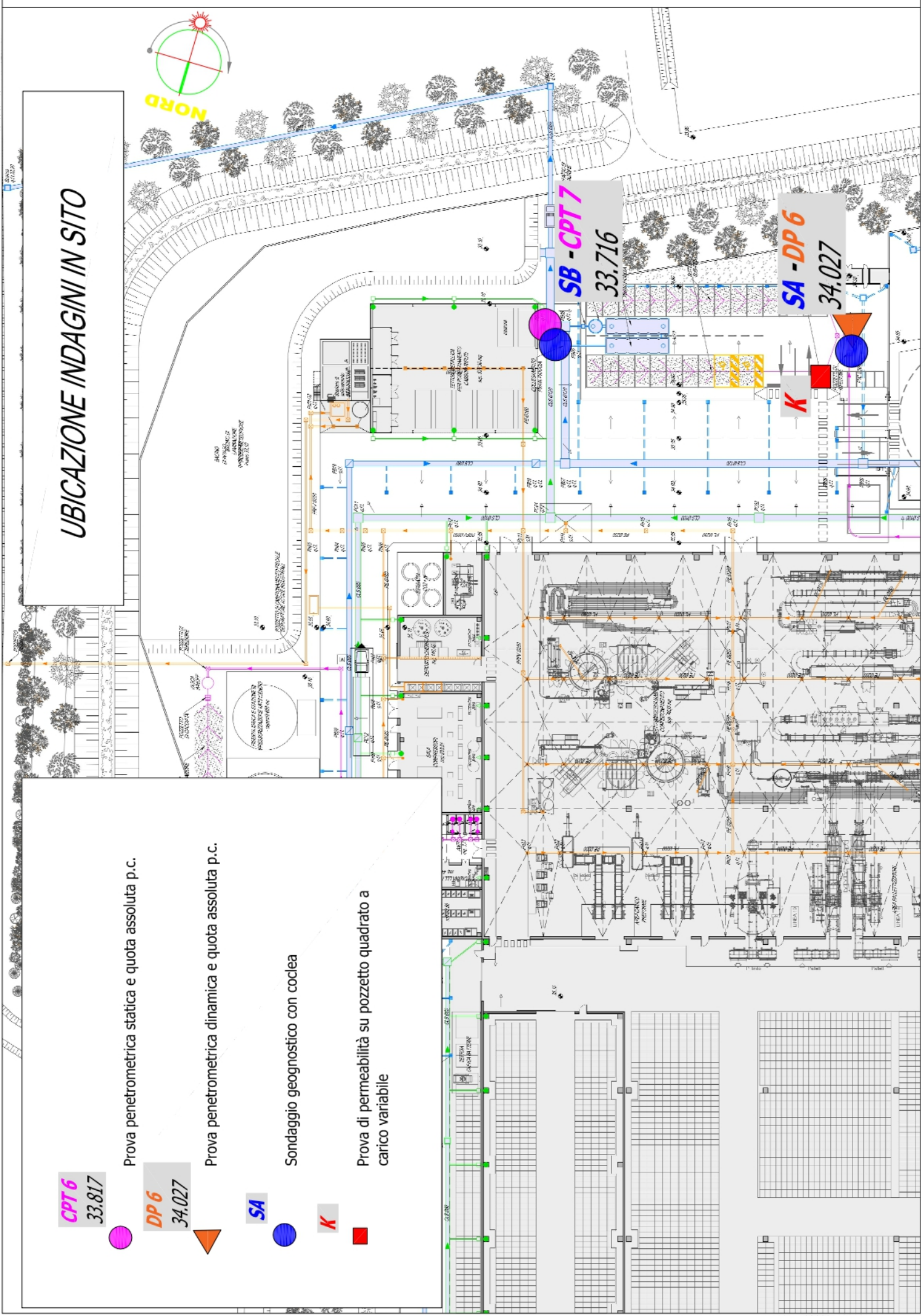


Prova di permeabilità su pozzetto quadrato a carico variabile

SB - CPT 7
33.716

SA - DP 6
34.027

K



2.- RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1.- Le indagini, le valutazioni e le proposte progettuali fanno riferimento alla normativa vigente di seguito riportata:

D.L. n° 452 del 3 aprile 2006

- **Art.103 (scarichi sul suolo)** per i casi previsti dall'art.100 comma 3.
- **Art.100 (reti fognarie) comma 3** – Per insediamenti, installazioni o edifici isolati che producono acque reflue domestiche, le regioni individuano sistemi individuali o altri sistemi pubblici o privati adeguati che raggiungano lo stesso livello di protezione ambientale, indicando i tempi ed i metodi di adeguamento degli scarichi a detti sistemi.

Piano di tutela delle acque (Regione Veneto)

- **Decreto del Consiglio Regionale del 5 novembre 2009, n° 107**

- Art. 30 - Scarichi sul suolo

1. È vietato lo scarico sul suolo, ad eccezione dei seguenti casi:

.....omissis

c) insediamenti, installazioni o edifici isolati, che scaricano acque reflue domestiche, ai quali si applicano i sistemi di trattamento individuali previsti all'articolo 21;

- **Art. 21 - Sistemi di trattamento individuale delle acque reflue domestiche**

1. Per le installazioni o edifici isolati non collettibili alla rete fognaria pubblica, e comunque per un numero di A.E. inferiore a 50, è ammesso l'uso di uno dei seguenti sistemi individuali di trattamento delle acque reflue domestiche oppure di trattamenti diversi, in grado di garantire almeno analoghi risultati. Per quanto non in contrasto con le presenti norme tecniche, si fa riferimento anche alle disposizioni contenute nella **deliberazione del Comitato dei Ministri del 4/2/1977:**

a) Vasca Imhoff seguita da dispersione nel terreno mediante subirrigazione con drenaggio.

Il sistema è idoneo per terreni con scarse capacità di assorbimento. I reflui in eccesso non assorbiti dal terreno vengono drenati in un corpo recettore superficiale. E' necessario, di norma, che il terreno sia piantumato con idonea vegetazione. In caso di falda superficiale o vulnerabile, se il terreno non è naturalmente impermeabile, il fondo deve essere impermeabilizzato; sono accettabili valori di conducibilità idraulica al massimo pari a 10^{-6} cm/s per spessori congrui;

b) Vasca Imhoff seguita da dispersione nel terreno mediante subirrigazione. Il sistema è idoneo per terreni con buone capacità di assorbimento nello strato superficiale (1-1,5 metri). E' necessario, di norma, che il terreno sia piantumato con idonea vegetazione. In relazione alla profondità e alla vulnerabilità della falda, a valle della vasca Imhoff e a monte della subirrigazione può essere prevista la presenza di filtri a sabbia o sabbia/ghiaia, e inoltre, di norma, deve essere prevista l'obbligatorietà della piantumazione del terreno, con specie quali pioppi, salici, ontani, canna comune, o altre specie ritenute idonee allo scopo. Nel caso in cui sia fisicamente impossibile, per esempio per carenza di spazio, la realizzazione di quanto sopra, vanno comunque adottate le misure e le tecniche in grado di garantire la medesima protezione ambientale;

e) Vasca Imhoff seguita da vassoio o letto assorbente. Il sistema è idoneo per zone in cui non siano realizzabili i sistemi precedenti, a causa per esempio della presenza di una falda superficiale, della mancanza di corsi d'acqua, della mancanza di idoneo terreno vegetale.

La scelta del sistema di trattamento, le sue caratteristiche e il suo dimensionamento vengono definite da adeguata progettazione basata in particolare sulla definizione delle condizioni litostratigrafiche, pedologiche e idrogeologiche locali.

2. Per un numero di A.E. superiore o uguale a 50 si applicano i sistemi di trattamento previsti al seguente articolo 22.

3. Gli scarichi di acque reflue domestiche o assimilabili, provenienti da installazioni o edifici isolati con un numero di A.E. superiore o uguale alla soglia S di cui al comma 1 dell'articolo 22, sono tenuti al rispetto dei limiti previsti per le acque reflue urbane. Per gli scarichi sul suolo si fa riferimento all'articolo 30 comma 1.

4. E' fatto salvo il rispetto delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano di cui all'articolo 15.

5. Nel caso in cui l'opera di smaltimento dei reflui interessi un versante, l'intervento non dovrà compromettere le condizioni statiche del versante stesso.

6. Per gli scarichi di acque reflue domestiche, provenienti da installazioni o edifici isolati non recapitanti in pubblica fognatura e per un numero di A.E. inferiore a 50, l'autorizzazione allo scarico può essere compresa nel permesso di costruire. L'autorizzazione allo scarico ha validità di 4 anni e si intende tacitamente rinnovata se non intervengono variazioni significative della tipologia del sistema di trattamento e più in generale delle caratteristiche dello scarico. L'autorizzazione dovrà essere rivista qualora le caratteristiche dello scarico dovessero cambiare dal punto di vista qualitativo e/o quantitativo.

- ***Delibera del Comitato dei Ministri del 04.02.77 – “Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all’art. 2, lettere b), d) ed e), della legge 10 maggio 1976 n°319, recante le norme per la tutela delle acque dall’inquinamento” - allegato 5 - “Norme tecniche generali sulla natura e consistenza degli impianti di smaltimento sul suolo o in sottosuolo di insediamenti civili di consistenza inferiore a 50 vani o a 5.000 m³”.***

...omissis... “lo smaltimento dei liquami provenienti dagli insediamenti civili sul suolo o in sottosuolo” può avvenire “con chiarificazione in vasca settica tradizionale o vasca settica di tipo Imhoff, seguita da ossidazione per dispersione nel terreno mediante subirrigazione o per dispersione nel terreno mediante pozzi assorbenti o per percolazione nel terreno mediante subirrigazione con drenaggio (per terreni impermeabili)”.

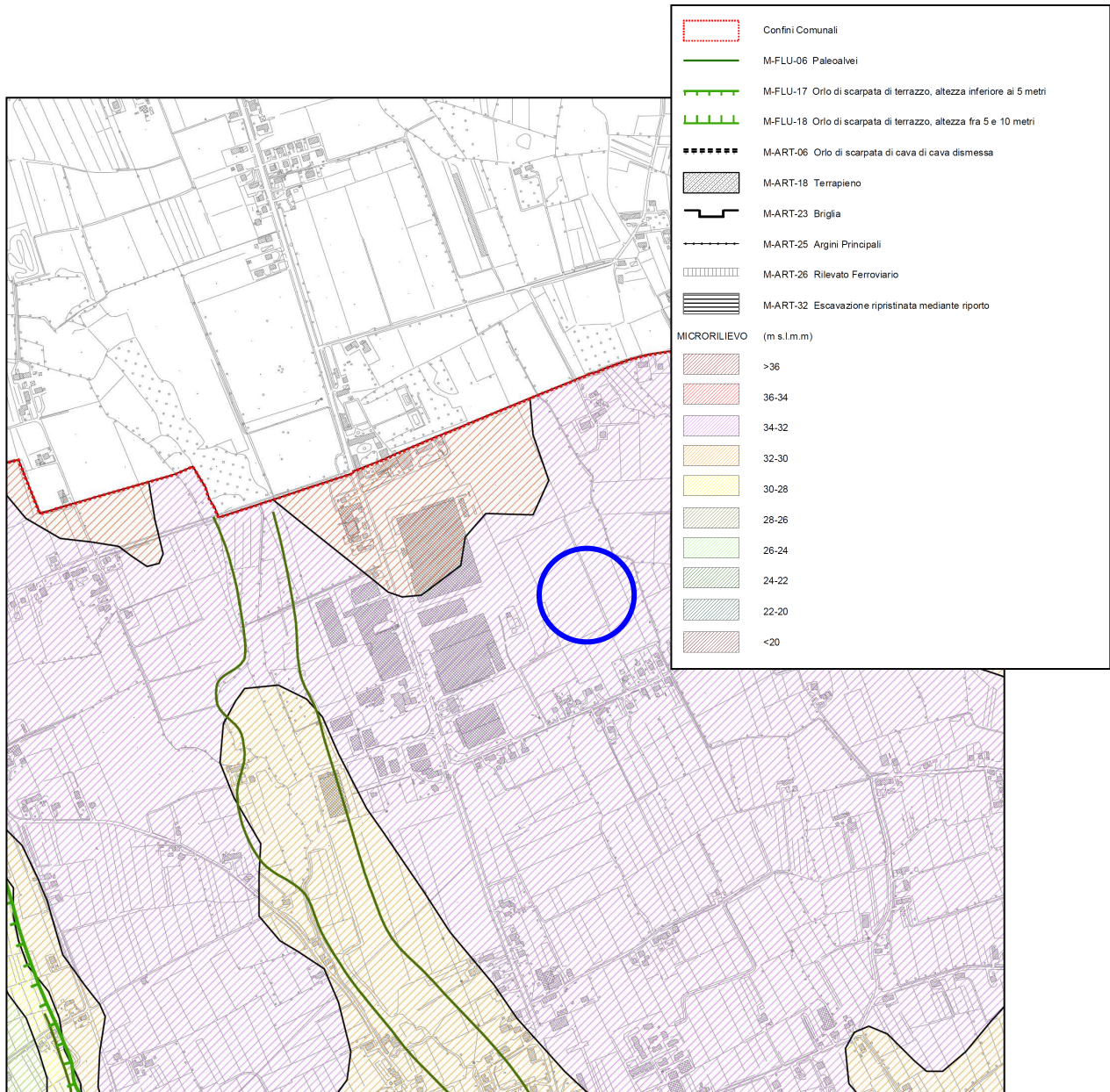
3.- SITUAZIONE MORFOLOGICA

3.1.- Dal punto di vista geomorfologico, con riferimento alla “Carta Geomorfologica” del Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) del Comune di San Giorgio in Bosco, il sito si colloca in una zona non caratterizzata da particolari elementi geomorfologici. Il nuovo stabilimento ricade su un’area con quota p.c. compresa fra 32.00 m slm e 34.00 m slm.

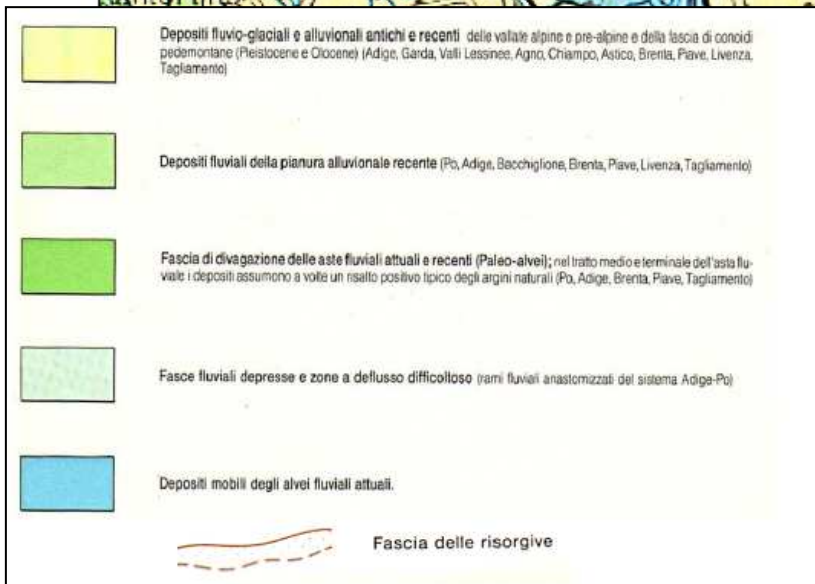
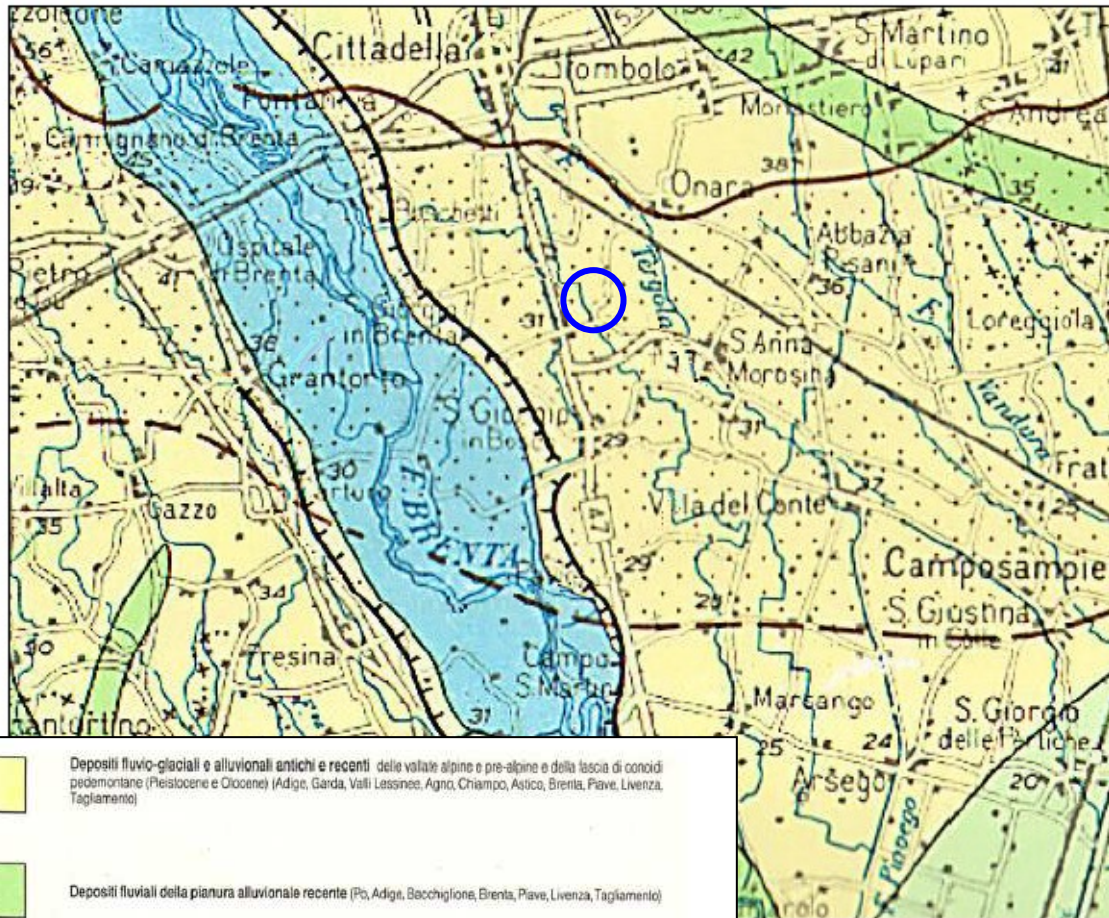
Dalla “Carta delle Unità Geomorfologiche” della Regione Veneto, si evince che lo stabilimento ricade in zona di pianura antica, non interessata dall’azione modellatrice dell’alveo recente ed attuale del fiume Brenta e viene definita come appartenente ai “Depositi fluvio-glaciali e alluvionali antichi e recenti”.

Di seguito si riportano:

- Estratto dell’elaborato C.02.03 “ Carta Geomorfologica” del P.A.T.;
- Estratto “ Carta delle Unità Geomorfologiche del Veneto”.



Estratto dell'Elaborato C.02.03 “ Carta Geomorfologica” del P.A.T.



Estratto “ Carta delle Unità Geomorfologiche del Veneto”

3.2.- Al margine orientale del sito destinato al nuovo fabbricato è presenta la roggia Chiara che intercetta, con effetto drenante, le acque superficiali della falda freatica e le acque meteoriche di sgrondo dei campi defluendo poi verso Sud.

4.- SITUAZIONE GEOLOGICA

4.1.- Situazione geologica generale

L'area in esame è localizzata nella fascia di transizione tra l'alta e la media pianura a Nord della linea delle risorgive ed è caratterizzata dalla presenza di un materasso alluvionale costituito prevalentemente da depositi di ghiaie e sabbie di origine fluviale e fluvio-glaciale; nello specifico il sito è localizzato a Nord del Comune di San Giorgio in Bosco (PD) lungo la S.P. n° 47 (Via Valsugana).

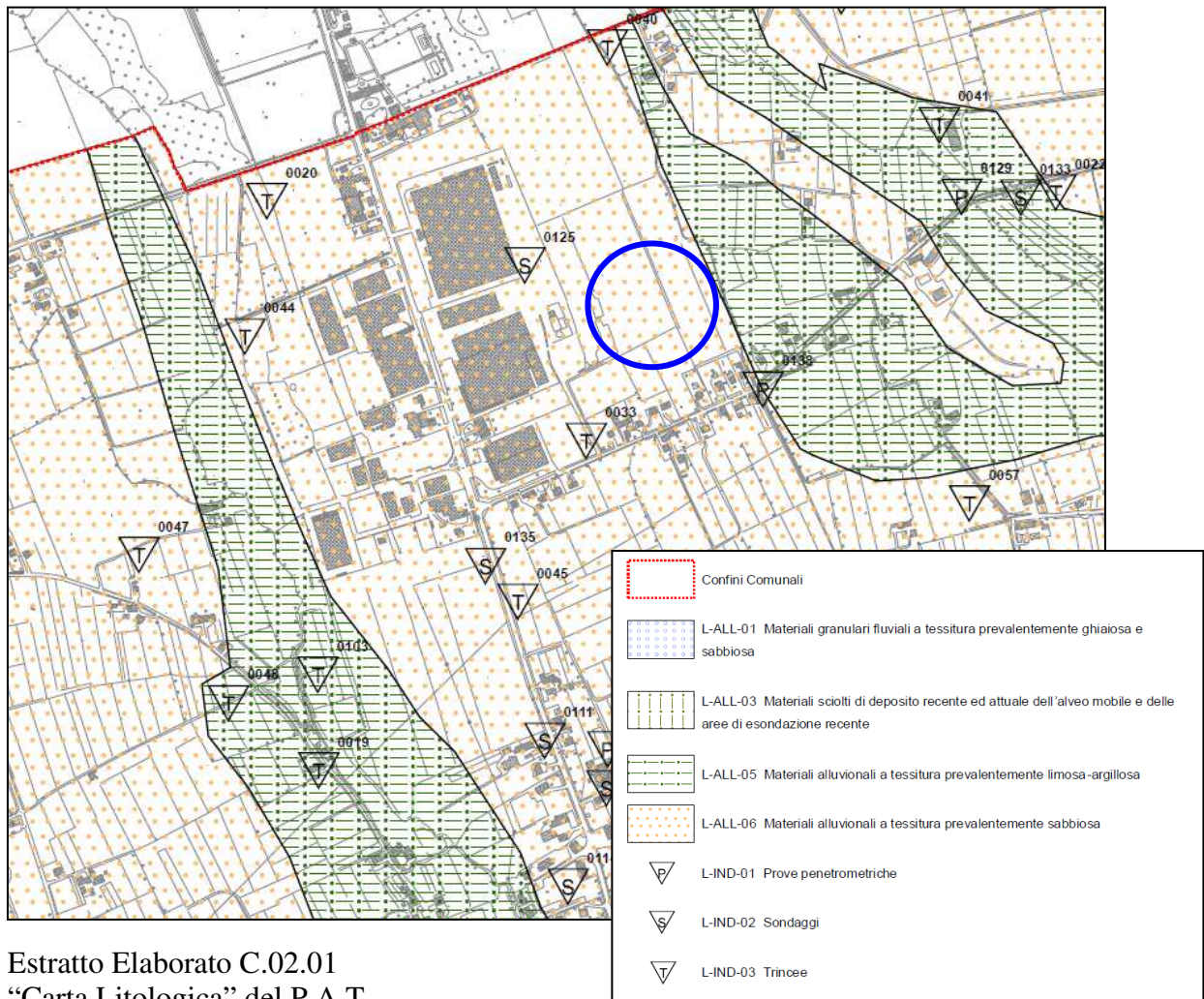
Le ricerche condotte dalle A.I.M. di Vicenza e dal C.N.R. di Padova hanno evidenziato come la zona più settentrionale della pianura, al di sotto del limite dei rilievi, sia caratterizzata da un potente materasso ghiaioso e ghiaioso sabbioso che trova il suo massimo di potenza nell'area di Thiene; questo si assottiglia poi verso oriente con un minimo in corrispondenza della destra idrografica del Fiume Brenta. La presenza di "gradoni" morfologico-strutturali del basamento dell'acquifero suddividono il territorio, compreso tra il limite del rilievo a Nord e le risorgive e Sud, in due settori definiti " sub bacino dell'Astico" e " sub bacino del Brenta". Progredendo pertanto da Nord (limite dei rilievi) verso Sud la situazione geologica ed idrogeologica assume un aspetto sensibilmente diverso in destra ed in sinistra Brenta.

In **dx Brenta**, dall'altezza di Schiavon oltre la linea Nord delle risorgive, per una fascia compresa da 1 a 10 Km circa, si rileva la presenza di un potente orizzonte argilloso, ad una profondità media di 35 m, che determina una situazione di "transizione" tra l'acquifero indifferenziato a Nord ed il sistema multifalde a Sud.

In **sx Brenta** questo orizzonte argilloso non è stato ritrovato ed il materasso alluvionale risulta pertanto costituito da materiali granulari fino a notevole profondità; solo lungo l'allineamento Fontaniva – Castelfranco il letto impermeabile dell'orizzonte ghiaioso comincia a differenziarsi; esso infatti è stato intercettato indicativamente ad una profondità di 50 m nella zona di Cittadella e a 90 m nell'area di Castelfranco dove raggiunge la potenza di circa 10 m.

La situazione stratigrafica in sx Brenta, risulta pertanto caratterizzata dalla presenza di un orizzonte ghiaioso che assume spessori molto più rilevanti che non in destra fino a raggiungere e superare sicuramente i 70-80 m che aumentano sicuramente progredendo verso Nord; il substrato roccioso è stato infatti intercettato solo verso Bassano in prossimità dei rilievi.

Con riferimento alla " Carta Litologica" del P.A.T., di cui si riporta di seguito un estratto, il sito è caratterizzato da *materiali alluvionali di natura prettamente sabbiosa*.



Estratto Elaborato C.02.01
“Carta Litologica” del P.A.T.

4.2.- Situazione geologica locale

La situazione geologica/stratigrafica locale è stata desunta da alcune indagini geognostiche eseguite al margine Sud sul sito in esame in cui verrà realizzato l'impianto; nello specifico sono state considerate:

- n° 1 prova penetrometrica statiche (CPT 7) spinta fino alla profondità massima di 7.40 m da p.c.;
- n° 1 prova penetrometrica dinamiche (DP 6) spinta fino alla profondità massima di 12.00 m da p.c.;

In corrispondenza delle due prove penetrometriche sono stati eseguiti anche n° 2 sondaggi geognostici con coclea SA (su DP 6) e SB (su CPT 7).

La situazione stratigrafica fino a circa 5.00 m dal p.c., risulta:

- **Livello A: da p.c. a – (0.80÷1.00) m**
Terreno vegetale limoso sabbioso/sabbioso limoso
- **Livello B: da – (0.80÷1.00) m a – 4.70 m**
Limo, limo sabbioso e sabbia, sabbia limosa (SA) e sabbia con ghiaia fine (SB)
- **Livello C: da –4.70 m a –5.00 m**
Sabbia, sabbia con ghiaia

È previsto in progetto un innalzamento del p.c. di circa 1.00 m rispetto allo stato attuale per la realizzazione di un parcheggio; i terreni che potrebbero pertanto essere interessati dal sistema di smaltimento dei reflui sono quindi rappresentati prevalentemente dai terreni limo sabbiosi/sabbiosi limosi del Livello A .

A seguire si riportano i diagrammi stratigrafici dei sondaggi SA e SB e i diagrammi penetrometrici CPT 7 e DP 6.



STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA
Via Pola 24, 36040 Torri di Quartesolo (VI)
tel. 0444/267406 fax. 0444/269455
e-mail ingeo@ingeosintesi.it

Committente STUDIO TECNICO ASSOCIATO SVEGLIADO
Cantiere Stabilimento AQUA Vera SPA
Località San Giorgio in Bosco
Data Inizio 25/07/22 Data Fine 26/07/22


SONDAGGIO
SA su DP 6
Il geologo
Chendi

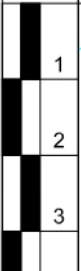
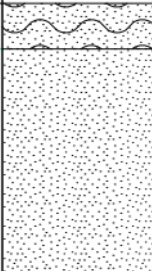

Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Falda
	0.80		Limo debolmente argilloso e sabbioso marrone	1.40
1	1.40		Limo nocciola	
2	1.80		Limo debolmente sabbioso	
	2.10		Limo argilloso	
	2.50		Sabbia fine limosa	
3			Sabbia grigio nocciola	
4	3.70		Sabbia media gialla rossastra	
5	4.70		Sabbia grossa con ghiaia fine	
	5.25			

INGEO SINTESI STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA

Dott. Geol. Maurizio Chendi – Dott. Geol. Laura Armellini
 Via Pola, 24 – 36040 Torri di Quartesolo VI
 tel. 0444. 2674.06
 e-mail mchendi@ingeosintesi.it - larmellini@ingeosintesi.it



 STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA Via Pola 24, 36040 Torri di Quartesolo (VI) tel. 0444/267406 fax. 0444/269455 e-mail: ingeo@ingeosintesi.it	Committente	STUDIO TECNICO ASSOCIATO SVEGLIADO		SONDAGGIO
	Cantiere	Stabilimento AQUA Vera SPA		
	Località	San Giorgio in Bosco		Il geologo Chendi
Data Inizio	25/07/22	Data Fine	26/07/22	

Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Falda
	0.60		Sabbia limosa marrone	1.20 
	3.70		Sabbia medio grossa debolmente ghiaiosa	



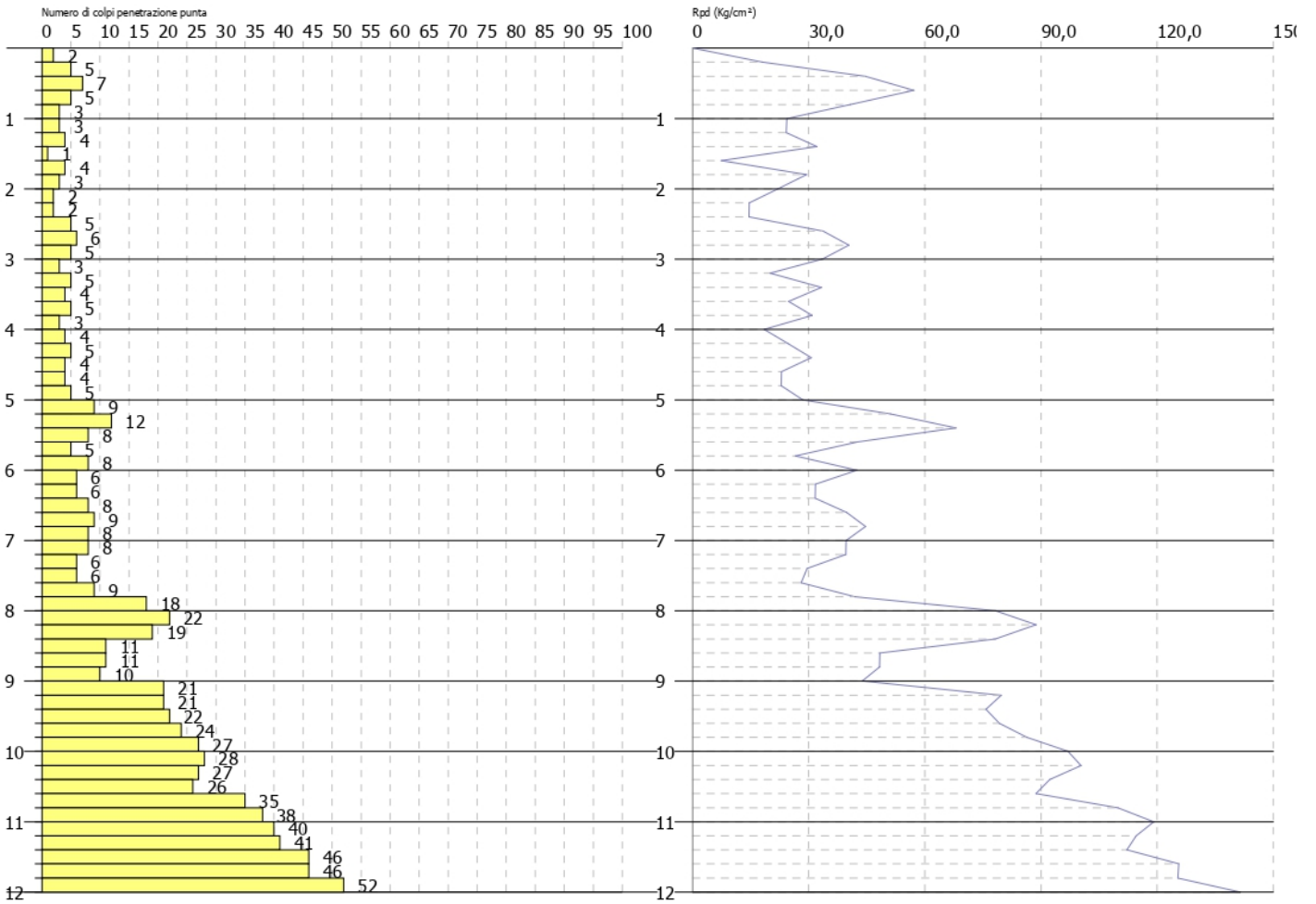
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DP 6

Strumento utilizzato... ISSME (63,5 Kg)

Committente: STUDIO ASSOCIATO SVEGLIADO
 Descrizione:
 Località: San Giorgio in Bosco (PD)

Dati:

Scala 1:100





INGEO SINTESI
Studio Associato di Geologia

DOTT. GEOL. MAURIZIO CHENDI – DOTT. GEOL. LAURA ARMELLINI
Via Pola 24, 36040 Torri di Quartesolo (VI)
tel. 0444/267406 fax. 0444/269455
e-mail: mchendi@ingeosintesi.it – larmellini@ingeosintesi.it

COMMITTENTE: Studio Associato Svegliado

CANTIERE: San Giorgio in Bosco (PD)

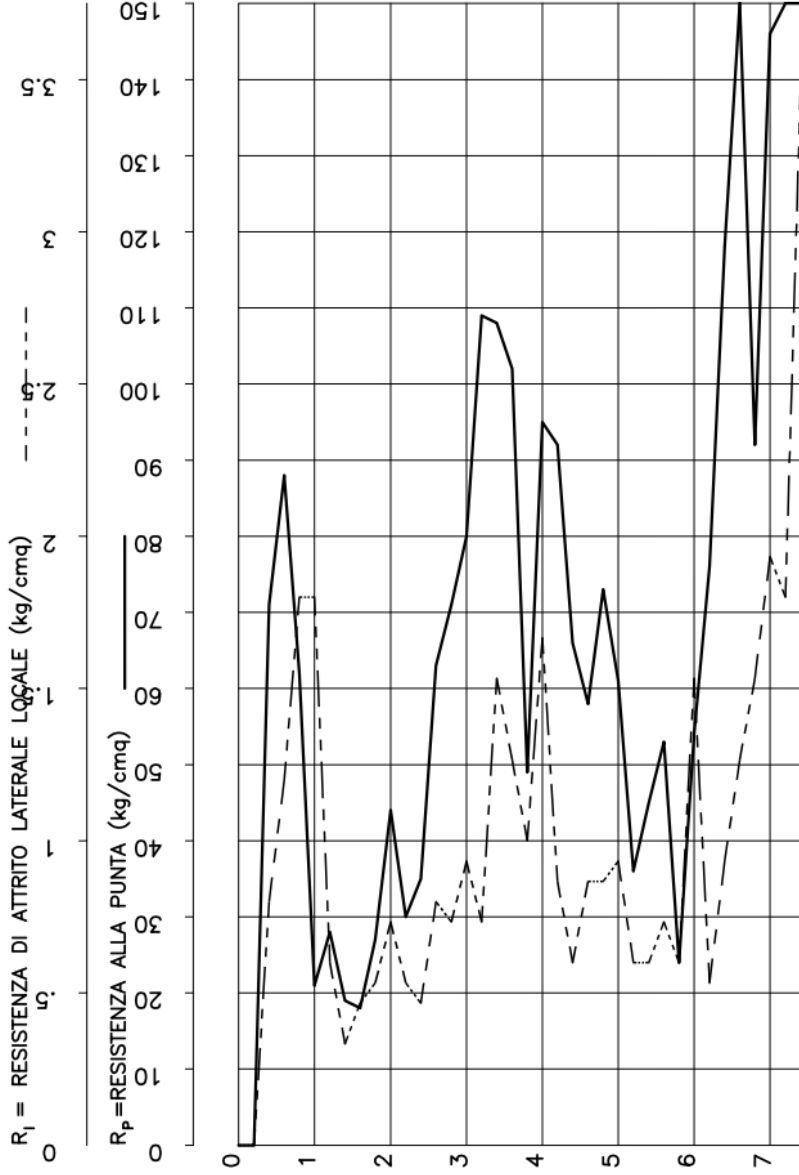
P.P.S.n.

7

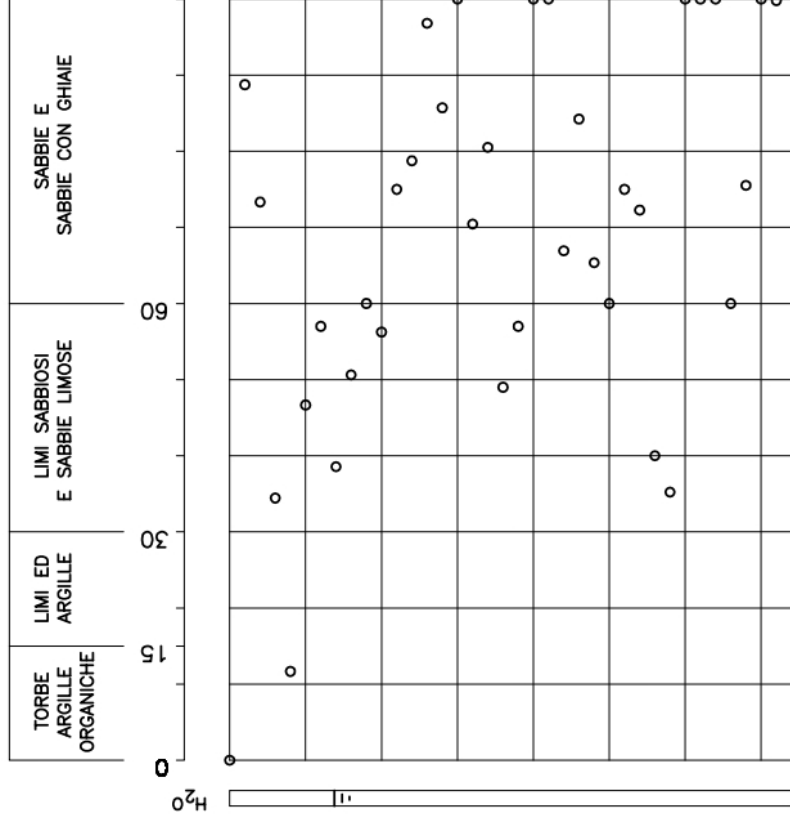
Quota

0

PROVA PENETROMETRICA STATICA (P.P.S.)

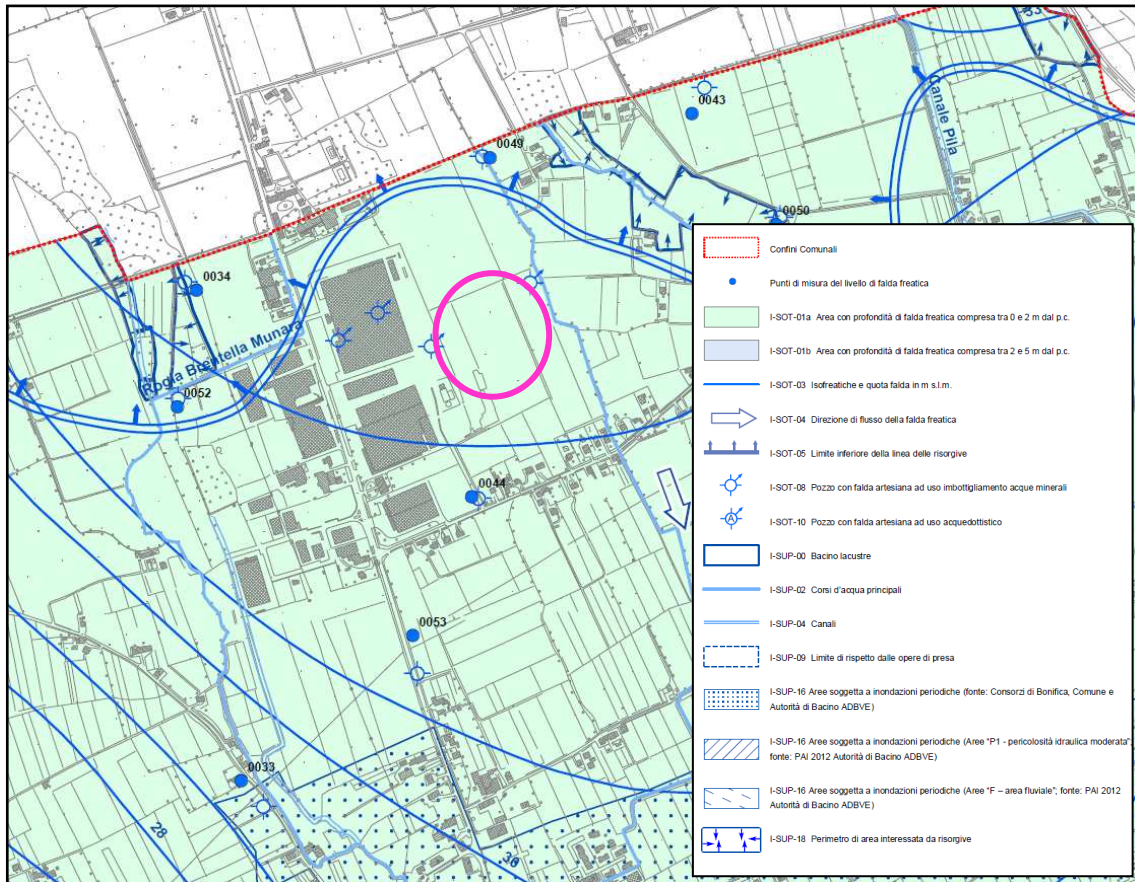


CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI MEDIANTE IL RAPPORTO R_p/R_l (A.G.I. 1977)



5.- SITUAZIONE IDROGEOLOGICA E PERMEABILITÀ DEI TERRENI

5.1.- Con riferimento alla “Carta Idrogeologica” del P.A.T. del Comune di S. Giorgio in Bosco, di cui si riporta di seguito un estratto, la falda risulta soggiacete a profondità comprese fra 0.00 m e 2.00 m da p.c.



Estratto Tav C 02 02 “Carta Idrogeologica” del P.A.T.

La falda è stata misurata nel foro dei sondaggi SA e SB, (Febbraio 2023) alla profondità media di circa 1.40 m da p.c.; tuttavia visto che il progetto prevede un innalzamento del p.c. attuale di circa 1.00 m, la superficie media della falda risulterà soggiacere a 2.40 m dal p.c. futuro.

5.2.- PERMEABILITA' DEI TERRENI : vista la situazione stratigrafica e le condizioni idrogeologiche è ragionevole assumere una continua ed omogenea distribuzione di questo orizzonte stratigrafico su tutta l'area di interesse.

Al fine di verificare, in prima approssimazione, un valore medio di permeabilità da attribuire al livello superficiale (Livello A) è stato eseguito un test di permeabilità (K1) su pozzetto quadrato a carico variabile; il coefficiente di permeabilità viene calcolato con la relazione:

$$K = (h_2 - h_1)/(t_2 - t_1) \times [1 + (2h_m / b)/(27h_m/b) + 3]$$

in cui:

b= lato della base del pozzetto a base quadrata (30 cm)

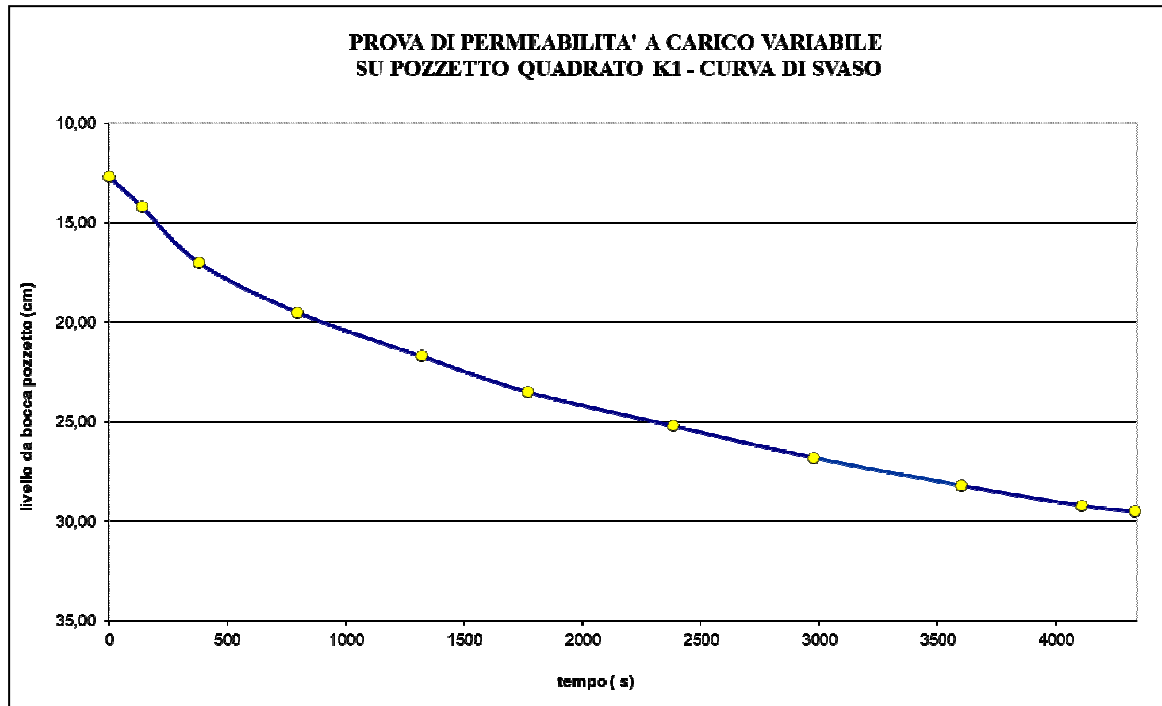
h_2-h_1 = variazione del livello dell'acqua nell'intervallo t_2-t_1

t_2-t_1 = intervallo di tempo

Di seguito si riportano le registrazioni ed i grafici della variazione del livello d'acqua nel tempo per la prova K1

Test di permeabilità su pozzetto quadrato K1

DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' IN SITO	
Prova su pozzetto superficiale a base QUADRATA a carico variabile	
Metodo A.G.I. 1977 e Curva di svaso	
K 1	
t (tempo)	livello
s	cm
0	12,7
138	14,2
378	17
796	19,5
1320	21,7
1770	23,5
2381	25,2
2978	26,8



**DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'
K1**

PROVA SU POZZETTO A BASE QUADRATA A CARICO VARIABILE

Tratto di prova

valori

t1= 0
t2= 4335

hm = 21,1 cm
b = 30 cm

h1= 29,5
h2= 12,7

t2 - t1 = 4335 s
h2-h1 = 16,8 cm

Formula A.G.I.

$$k = (h2-h1/t2-t1) * ((1+2hm/b)/((27hm/b)+3))$$

K = 4,24E-04 cm/s

La permeabilità del livello risulta:

$$K = 4.24 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$$

Il valore calcolato è da ritenersi di primo riferimento ed orientativo per valutare la capacità di infiltrazione delle acque nel sottosuolo ma in ogni caso adeguato a valutazioni idrogeologiche in riferimento all’impianto da realizzare.

Per una maggiore comprensione del fenomeno dal punto di vista quantitativo, si riporta una tabella di correlazione tra i coefficienti di permeabilità verticale e le granulometrie dei depositi.

k cm/s	10 ³	10 ²	10 ¹	10	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹
drenaggio	buono						povero			praticamente impermeabile			
	ghiaia pulita		sabbia pulita e miscele di sabbia e ghiaia pulita				sabbia fine, limi organici e inorganici, miscele di sabbia, limo ed argilla, depositi di argilla stratificati			terreni impermeabili, argille omogenee sotto la zona alterata dagli agenti atmosferici			
							terreni impermeabili modificati dagli effetti della vegetazione e del tempo						

grado di permeabilità	valore di k (cm/s)
-----------------------	--------------------

alto	superiore a 10 ⁻¹
medio	10 ⁻¹ ÷ 10 ⁻³
basso	10 ⁻³ ÷ 10 ⁻⁵
molto basso	10 ⁻⁵ ÷ 10 ⁻⁷
impermeabile	minore di 10 ⁻⁷

Tabella dei valori indicativi del coefficiente di permeabilità K per vari terreni secondo Casagrande - Fadum. (tabelle tratte da “ ELEMENTI DI GEOTECNICA “ del Prof. P. Colombo).

Il valore di permeabilità, calcolato con il test in sito, rispecchia in linea di massima quelli evidenziati in tabella e di competenza per un terreno limoso sabbioso e/o sabbioso limoso come per il caso di specie.

Per i terreni considerati si possono definire le seguenti caratteristiche idrogeologiche:

1. un grado di permeabilità da basso
2. un drenaggio superficiale povero

Sulla base del coefficiente di permeabilità K calcolato e delle evidenze stratigrafiche si possono formulare le seguenti osservazioni:

- si considera una non omogenea distribuzione degli orizzonti stratigrafici superficiali, limitatamente all'area su cui verrà realizzato l'impianto di smaltimento delle acque reflue (margini Sud del lotto), con tendenza ad un passaggio graduale a terreni più schiettamente sabbiosi verso Est;
- si considera come contenitore /ricettore delle acque reflue il livello superficiale limoso sabbioso e/o sabbioso limoso (Livello A);
- il coefficiente di permeabilità medio, competente agli strati di terreno che potranno essere utilizzati come contenitore dell'impianto di smaltimento dei reflui, può essere considerato valido entro tutta l'area in esame con un valore dell'ordine di 10^{-4} cm/s;
- il grado di permeabilità del livello è da ritenersi basso ed il drenaggio superficiale povero

6.- CONCLUSIONI

6.1.- Dalle indagini effettuate si possono trarre le seguenti considerazioni conclusive:

- La situazione stratigrafica è caratterizzata da p.c. fino a circa 1.00 m da terreni limo sabbiosi e/o sabbiosi limosi, cui seguono sabbie e/o sabbie con ghiaia fino alla massima profondità indagata dai sondaggi geognostici SA e SB eseguiti nella porzione di lotto (lato Sud) in cui verrà realizzato l'impianto di smaltimento delle acque reflue.
- La prima falda superficiale, nell'area a disposizione per l'impianto, si pone ad una profondità media di 1.40 m; prevedendo il progetto l'innalzamento del p.c. attuale di circa 1.00 m, la falda verrà a porsi ad una profondità media di 2.40 dal futuro piano di calpestio.
- per i terreni limo sabbiosi/sabbiosi limosi del Livello A è stata stimata una conducibilità idraulica (K) dell'ordine di 10^{-4} cm/s,
- in termini di efficienza all'infiltrazione delle acque reflue il grado è da ritenersi basso.

6.2.- Viste le caratteristiche morfologiche e litologiche del sito, le condizioni idrogeologiche e la permeabilità dei terreni, si ritiene realizzabile **un impianto di percolazione nel terreno mediante subirrigazione** come previsto dal *“Piano di tutela delle acque (Regione Veneto) - Art. 21 Sistemi di trattamento individuale delle acque reflue domestiche a) Vasca Imhoff seguita da dispersione nel terreno mediante subirrigazione e dalla Del. C.M. 04.02.77 all. 5 punto 5)”*.

In allegato, a fine relazione, si riporta nel dettaglio lo schema per un impianto di subirrigazione con indicate le dimensioni medie da adottare per il dimensionamento della trincea.

L'impianto consiste nell'immissione del liquame, chiarificato dalla vasca Imhoff, in una trincea tramite una tubazione forata posta nella parte alta della trincea stessa. Il liquido che fuoriesce dalla tubazione disperdente attraversa uno filtro costituito da strati alterni di sabbia e ghiaia. La trincea con la condotta disperdente potrà essere realizzata su una fila, su una fila ramificata o su più file.

Secondo le indicazioni della Del. C.M. 4/2/1977 lo sviluppo della condotta disperdente dipende dalla granulometria del deposito:

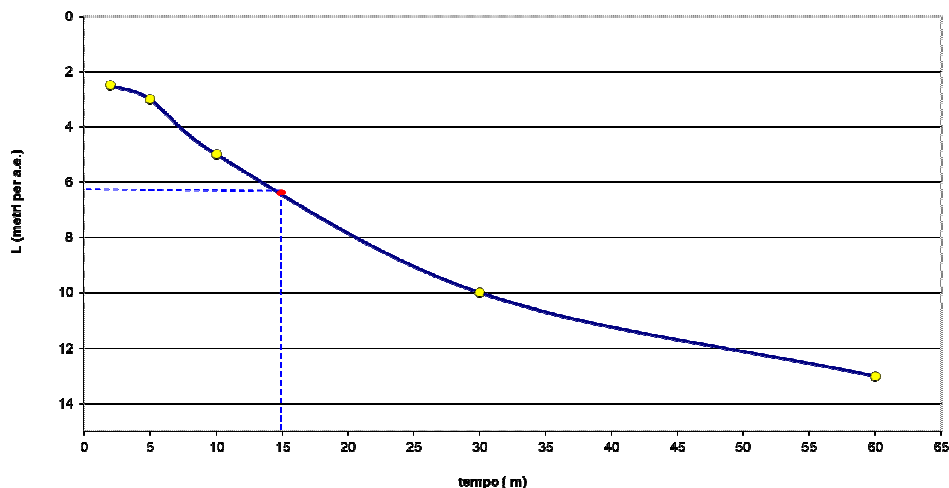
- **sabbia grossa e pietruisco: 3 m per abitante**
- **per sabbia sottile con argilla: 5 m per abitante**
- **per argilla con un pò di sabbia: 10 m per abitante**
- **argilla compatta: non adatta**

Considerando la situazione litostratigrafica del sito, è ragionevole considerare **una lunghezza di condotta disperdente compresa tra 5 e 10 m** al fine di garantire un adeguato affinamento dell'effluente di una vasca Imhof .

Per il calcolo della lunghezza della condotta disperdente si è fatto riferimento al criterio di dimensionamento dell'U.S. Public Health – Reprint n. 246 (Ufficio per la salute pubblica negli Stati Uniti d'America) basato su un "test di percolazione" che sempre deve essere eseguito per il dimensionamento delle trincee.

La prova consiste nel saturare con acqua uno scavo quadrato di 30 cm di lato e profondo tanto quanto la profondità di posa della tubazione disperdente. Al completo assorbimento dell'acqua si riempie nuovamente il cavo con acqua per una altezza di 15 cm e si determina il tempo occorrente affinché il livello dell'acqua scenda di 2.5 cm; con il tempo di percolazione così determinato si definisce la lunghezza della condotta disperdente (L in m) dalla sottostante tabella e dal grafico associato:

T (Minuti)	L (metri per a.e.)
2	2.5
5	3
10	5
30	10
60	13
oltre 60 non adatto	



Per il caso in esame il livello dell'acqua è sceso di 2.50 cm in circa 15 minuti che corrispondono nel grafico di cui sopra ad **una lunghezza di circa 7 metri lineari per abitante equivalente.**

INGEO SINTESI STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA

Dott. Geol. Maurizio Chendi – Dott. Geol. Laura Armellini
Via Pola, 24 – 36040 Torri di Quartesolo VI
tel. 0444. 2674.06
e-mail mchendi@ingeosintesi.it - larmellini@ingeosintesi.it

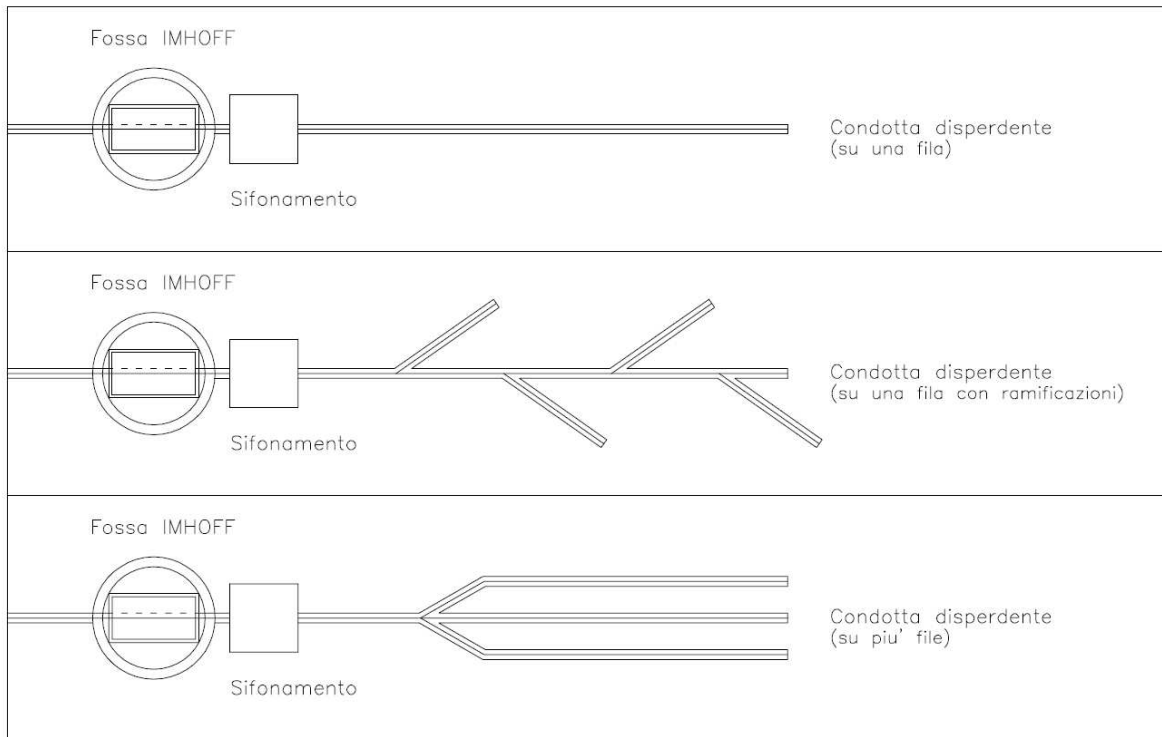


Il valore di lunghezza definito con il criterio sopra riportato rientra nel quadro generale di dimensionamento contenuto nella deliberazione del Comitato dei Ministri del 4/2/1977 e si ritiene congruo con il valore di permeabilità calcolato per il terreno naturale senza considerare la variabilità nel tempo del moto dei liquami nel sottosuolo ed il manifestarsi di fenomeni di intasamento.

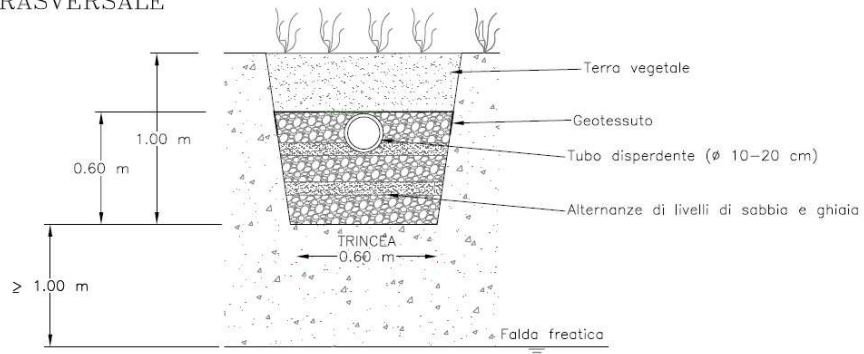
Torri di Quartesolo, Settembre 2024

A circular professional stamp from the 'ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE DEL VENETO' with the number 'N° 124'. The stamp contains the name 'Dott. Geol. MAURIZIO CHENDI'. A handwritten signature in black ink is written over the stamp and extends to the right.

Dott. Geol. Maurizio Chendi



SEZIONE TRASVERSALE



SEZIONE LONGITUDINALE

