

**Regione del  
Veneto**

**Provincia di  
Vicenza**

**Comune di Montegaldella**

**Progetto per la costruzione di n. 2 strutture  
agricolo - produttive (allevamento avicolo)  
e richiesta di sanatoria per una porzione di  
fabbricato destinato ad allevamento avicolo**

## *Relazione geologica ed idrogeologica*

*in accordo al Piano di Tutela delle Acque (ai sensi dell'Art. 121 D.Lgs. 152/06)*

Committente: Sig. Furegon Sergio



*Dott. Geol. Silvia Daleffe*

*Ordine dei Geologi della Regione Veneto n. 413*



*Silvia Daleffe*

Grisignano di Zocco, 3 Settembre 2021

## Indice

- 1    PREMESSA
- 2    COROGRAFIA ED ANALISI DEI VINCOLI IN ACCORDO ALLA PIANIFICAZIONE VIGENTE
- 3    INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO , GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO
  - 3.1    GEOMORFOLOGIA
  - 3.2    GEOLOGIA
  - 3.3    IDROGEOLOGIA
  - 3.4    DESCRIZIONE DELL' AREA
- 4    CAMPAGNA GEOGNOSTICA – METODOLOGIA E RISULTATI
- 5    VALUTAZIONE DELLA PERMEABILITÀ DEI TERRENI
- 6    SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE
  - 6.1    VASCA IMHOFF
  - 6.2    DISPERSIONE AL SUOLO
  - 6.3    UBICAZIONE POZZI E SORGENTI IN PROSSIMITÀ DEL SITO
  - 6.4    SCHEMA RIASSUNTIVO
- 7    CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

## **1 Premessa**

Per conto del Signor Furegon Sergio, nell'ambito del progetto per la realizzazione di n. 2 capannoni ad uso allevamento avicolo in prossimità di via Ghizzole (ex strada vicinale degli Onari) nel comune di Montegalbella (VI), con contestuale sanatoria di due porzioni di fabbricato esistenti con medesima destinazione d'uso, viene redatta la presente relazione geologica ed idrogeologica, di ausilio alla progettazione di impianti di smaltimento di acque reflue civili da inserirsi rispettivamente a servizio dei fabbricati denominati "A7" e "B1" negli elaborati di progetto, in ottemperanza a quanto previsto dal Piano di Tutela delle Acque (ai sensi dell'Art. 121 D.Lgs. 152/06), approvato con delibera del Consiglio Regionale n. 107 del 5 Novembre 2009, dalle successive linee guida approvate con D.G.R. n. 80/2011, e dalle norme vigenti in relazione ai sistemi di trattamento individuale delle acque reflue domestiche, in quanto l'area non è servita da pubblica fognatura.

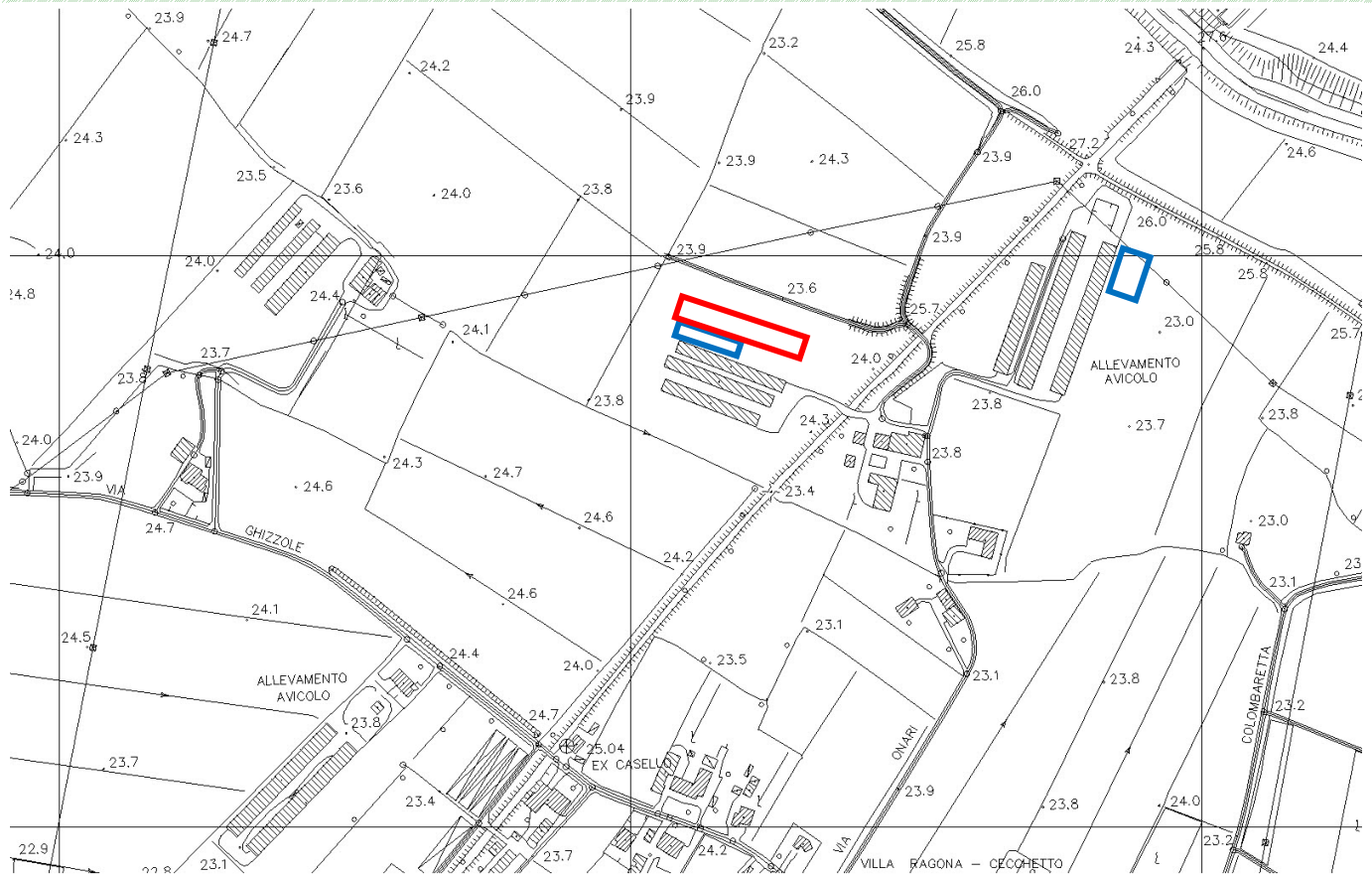
Il PTA contiene gli interventi volti a garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale di cui agli art. 76 e 77 del D.Lgs. 152/06 e le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico. Le Norme Tecniche di Attuazione disciplinano gli scarichi: per edifici isolati non collettibili alla rete fognaria pubblica e con numero di A.E. inferiore a 50 è ammesso l'utilizzo di sistemi individuali di trattamento delle acque reflue domestiche. La scelta del sistema di trattamento, le sue caratteristiche ed il dimensionamento vengono definite da una progettazione basata sulla definizione delle condizioni litostratigrafiche e idrogeologiche locali, oggetto del presente studio, che si è svolto seguendo le fasi di seguito elencate:

- acquisizione dei dati bibliografici e storici relativi all'area indagata;
- rilievo geologico e geomorfologico del sito e dell'intorno; esecuzione di indagini in sito.

## **2 Corografia ed analisi dei vincoli e delle criticità in accordo alla pianificazione vigente**

L'ambito di intervento si inserisce in un contesto subpianeggiante utilizzato ai fini agronomici con abitazioni sparse e con diffuse strutture agricole - produttive, in cui le forme morfologiche naturali (dossi ed ondulazioni da ricondursi a processi morfogenetici fluviali, fluvio-glaciali ed alluvionali) sono state obliterate dalle attività antropiche che si sono succedute (sistemazioni agrarie, edificazione, realizzazione della viabilità ed opere per la regimazione delle acque, ed, in tempi più recenti, realizzazione dell'Autostrada Valdastico e della bretella di collegamento con sedime parallelo al tracciato della ex ferrovia Treviso - Ostiglia).

Le aree di progetto sono individuate nell'estratto di Carta Tecnica Regionale riportata alla pagina seguente: in rosso è indicata l'ubicazione dei fabbricati di progetto ed in blu sono contornate le porzioni di edifici esistenti da sanare, in quanto difformi dallo stato approvato; le quote dell'area in esame si aggirano attorno a 23 - 24 m s.l.m.



I nuovi capannoni ed il settore contermini da sanare ricadono in zone di pericolosità idraulica moderata come perimetrata dal PAI (rif. Tavola 63 Piano Stralcio Assetto Idrogeologico del Fiume Brenta – Bacchiglione, D. Lgs. 152/06. Decreti segretariali n. 1891 del 17/7/2013; n. 2432 del 25/9/2013; n. 2 del 20/1/2014 e n. 46 del 5/8/2014), mentre i fabbricati posti ad Est del rilevato non sono soggetti a tale criticità.

Legenda:

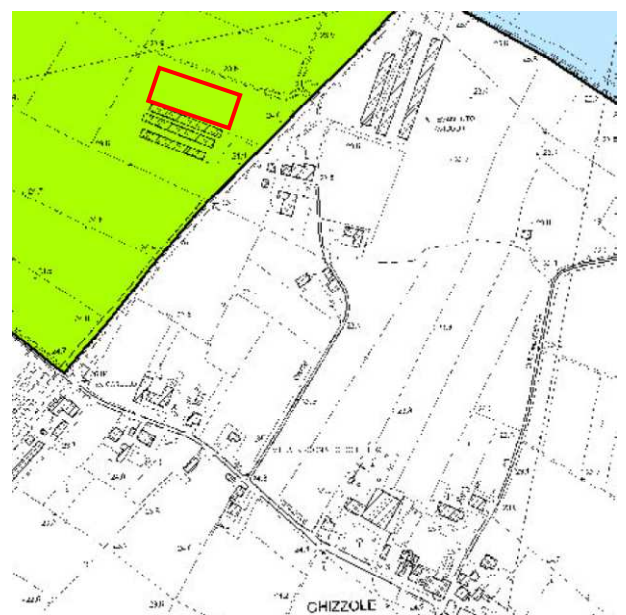
**PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO P.A.I.**

**Perimetrazione e classi di pericolosità idraulica**

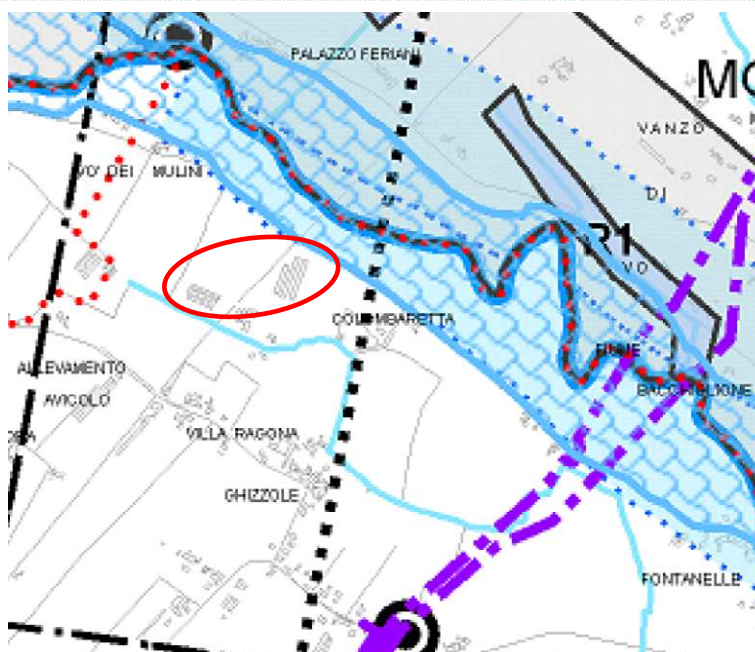
- F - Area Fluviale
- P1 - Pericolosità idraulica moderata
- P2 - Pericolosità idraulica media
- P3 - Pericolosità idraulica elevata
- P4 - Pericolosità idraulica molto elevata

**Indicazione delle zone di pericolosità e di attenzione geologica\***

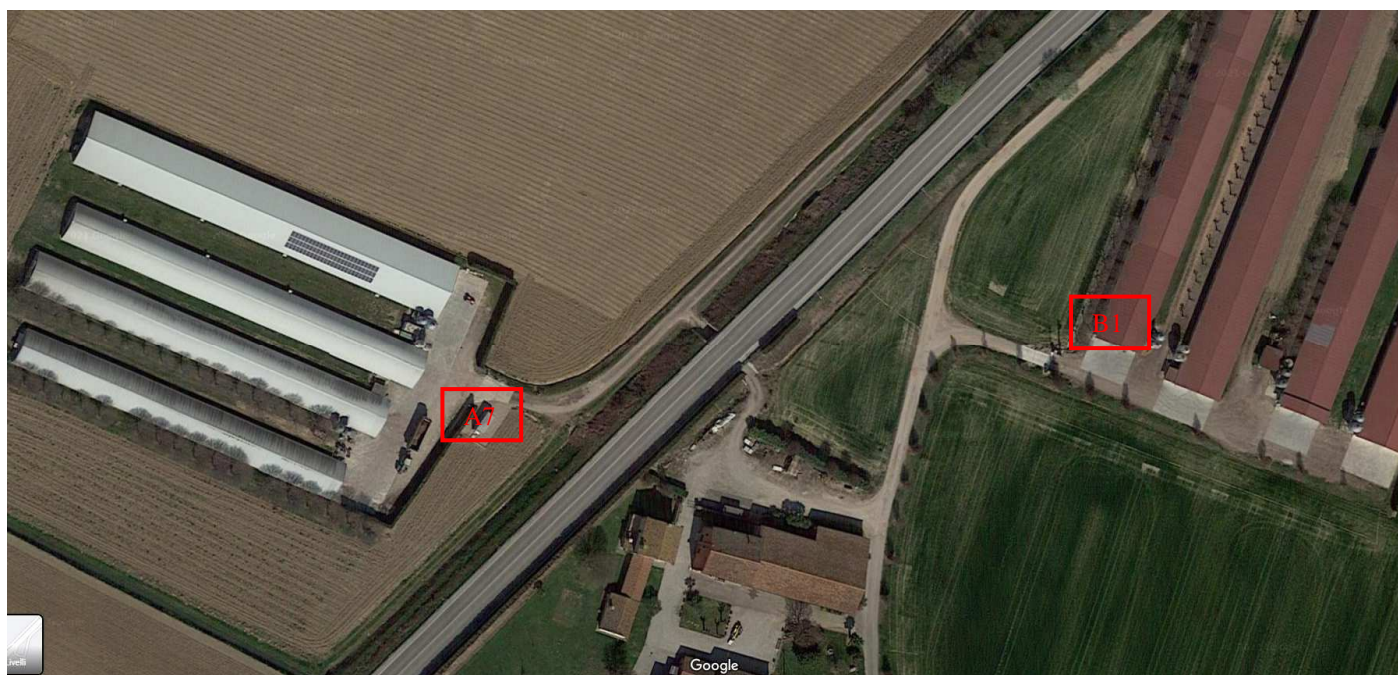
\*cfr. cartografia geologica



La “Carta delle fragilità” allegata al Piano Territoriale di Coordinamento provinciale, approvata con DGR 708/2012, non inserisce i siti in esame né nelle aree a pericolosità, né nelle aree a rischio idraulico Piano di Emergenza, né in “area esondabile o a ristagno idrico – Art. 10”.



In un contesto così caratterizzato, si vogliono realizzare due servizi igienici, il primo entro il sedime del fabbricato B (bagno), ed il secondo presso l’edificio A7 (bagno e lavandino). Le ubicazioni sono indicate nell’ortofoto estratta da Google maps.



Di seguito verranno pertanto definite le condizioni litostratigrafiche e idrogeologiche locali, in modo da consentire una corretta progettazione dei due impianti di smaltimento che, si precisa, riguardano la gestione di soli reflui civili.

### 3 Inquadramento geomorfologico, geologico ed idrogeologico

Di seguito si riportano alcuni cenni relativi all'inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico dell'area in esame.

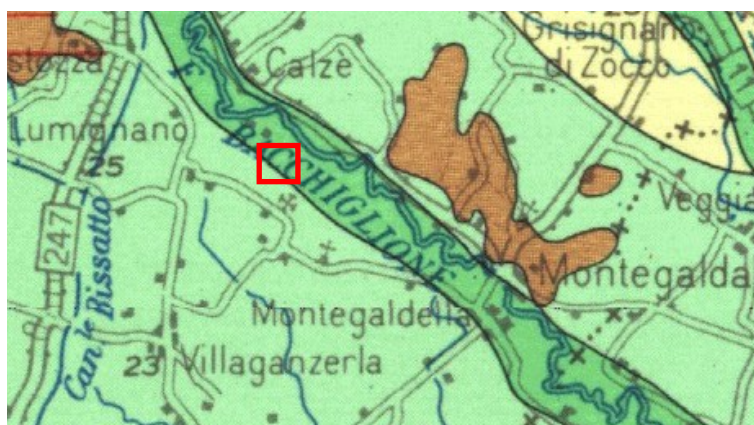
#### 3.1 Geomorfologia

L'evoluzione morfologica della pianura padana è stata condizionata da una marcata subsidenza differenziata, ed infatti solo durante gli ultimi due milioni d'anni il territorio veneto raggiunse gradualmente la sua attuale configurazione: il lento sollevamento orogenetico dell'area montuosa fu parzialmente bilanciato dai processi erosivi ed i detriti trasportati dai fiumi colmarono gradualmente il grande bacino subsidente che separava gli Appennini dalle Alpi Meridionali, formando la Pianura Padana.

L'attuale assetto geomorfologico dell'ambito in esame rappresenta il risultato di più cicli di modellamento legati a condizioni climatiche diverse: le forme attuali sono in generale in stretta relazione con gli eventi quaternari, poiché durante il Pleistocene si susseguirono almeno cinque periodi a clima freddo (glaciazioni), durante i quali le valli maggiori furono invase da lingue di ghiaccio che superavano il migliaio di metri di spessore; ad ogni fase fredda (glaciale) seguiva un periodo a clima caldo (cataglaciale).

I depositi morenici del Veneto sono costituiti da materiali detritici trasportati dai ghiacciai prevalentemente nel corso dell'ultima glaciazione (Würmiana). Mentre ai margini delle coltri glaciali si depositavano i materiali che avrebbero costituito le varie fronti moreniche, i depositi fluvioglaciali trasportati a valle dalle acque di scioglimento dei ghiacciai formavano vaste piane proglaciali: si tratta di un complesso di conoidi alluvionali a debole inclinazione, in gran parte coalescenti, con gli apici in corrispondenza dello sbocco degli scaricatori glaciali. L'assetto morfologico complessivo dei corsi d'acqua che hanno formato la piana proglaciale è riconducibile a quello di alvei a canali intrecciati, dovuti a continue divagazioni, con marcate variazioni di portata e con consistente carico solido, con deposito in un tempo relativamente breve una grande quantità di detriti prevalentemente grossolani. Verso Sud, i conoidi ghiaiosi si rastremano progressivamente ma rapidamente, facendo transizione a depositi sabbiosi e limoso – argillosi, per la diminuita energia di trasporto e la limitata pendenza.

Nella “Carta delle unità geomorfologiche” della Regione Veneto, in prossimità all'area in esame sono indicati con il colore giallo i depositi fluvioglaciali e alluvionali antichi e recenti; le fasce di divagazione delle aste fluviali attuali e recenti (paleoalvei) sono definite dal verde intenso, mentre con il verde più chiaro sono rappresentati i depositi fluviali della pianura alluvionale recente.



L'ambito deposizionale del territorio di Montegaldella è alluvionale, con forme relitte solo parzialmente riconoscibili, in quanto mascherate o cancellate dagli interventi di urbanizzazione, agronomici o da ulteriori attività antropiche, quali la realizzazione di rilevati stradali e ferroviari; gli elementi caratterizzanti sono costituiti dal fiume Bacchiglione, che percorre con andamento meandriforme le zone di alveo recente, con presenza di numerosi terrazzi fluviali ed alcuni paleoalvei, ed i rilievi del gruppo di Montegaldella: le falde orientale e occidentale del vicino Monte Lungo, costituito in gran parte da rocce basaltiche, mostrano pendenze più elevate rispetto al Monte Castello e Monte della Morte, che presentano invece una struttura tabulare, leggermente arcuata secondo un asse orientato NW – SE, in quanto costituiti prevalentemente da calcari e tufi, che conferiscono ai due rilievi un profilo arrotondato. Forme meno evidenti sono costituite dai dossi sabbiosi o barre fluviali della piana alluvionale.

### 3.2 Geologia

L'area in esame si colloca a Sud dei grandi conoidi alluvionali a granulometria ghiaiosa formati dai corsi d'acqua formati, come accennato in precedenza, durante le fasi post glaciali, in cui erano disponibili elevate quantità di detriti che, data l'elevata energia deposizionale, hanno prodotto fenomeni di interdigitazione tali da formare un unico deposito ghiaioso indifferenziato di elevato spessore, presente per una fascia di 10 – 15 Km ai piedi dei rilievi montuosi; procedendo verso valle ai terreni ghiaiosi si sostituiscono depositi sabbiosi, con limi e argille, che producono il sistema multifalda grazie alla presenza di livelli impermeabili.

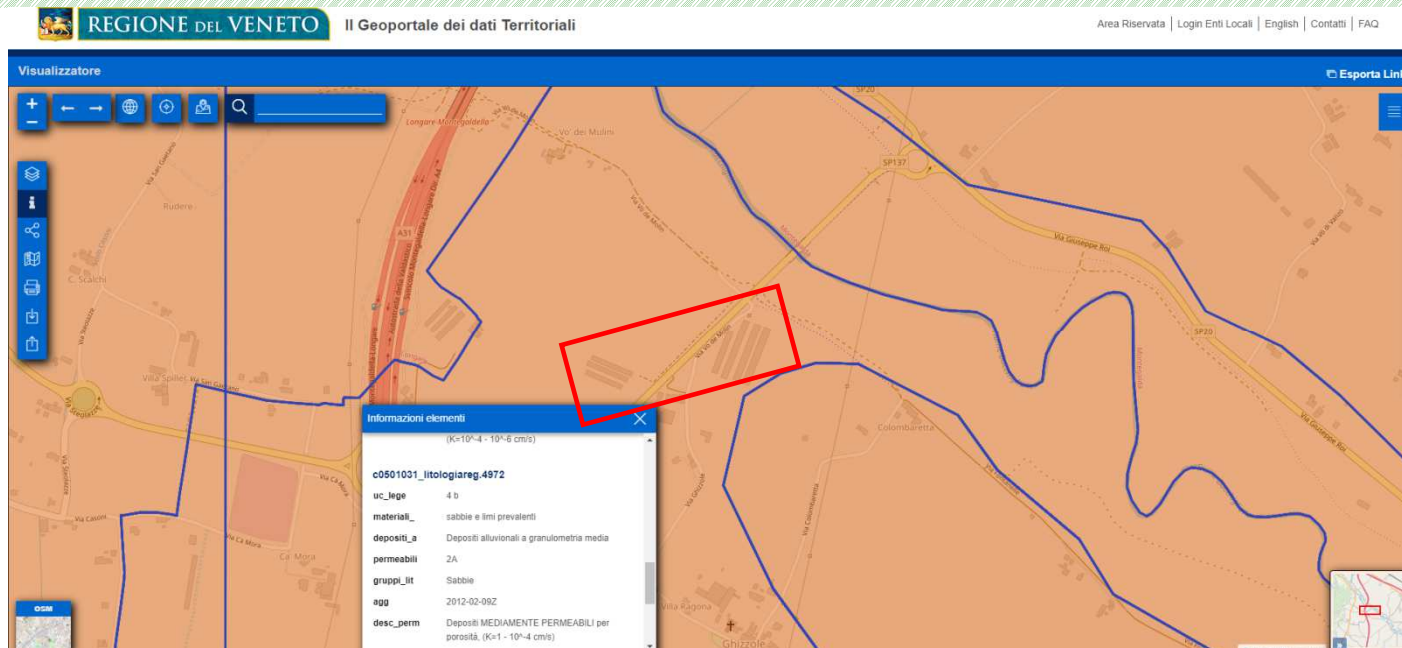
I sedimenti fini che caratterizzano l'area in esame furono deposti dal ghiacciaio dell'Astico (il cui massimo sviluppo risale al Riss, quando giunse a lambire le ultime propaggini dei Lessini orientali, dei Berici e degli Euganei) e rimaneggiati dagli scaricatori fluvioglaciali. Solo recentemente, in epoca Olocenica (circa 8000 anni fa) i fiumi principali apportarono i loro sedimenti prevalentemente sabbiosi.

Nello stralcio della Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:100.000 Foglio "Padova", con il colore grigio chiaro sono individuati genericamente i depositi alluvionali; nei rilievi il rosso cupo individua i basalti ed il giallo i depositi calcarei e marnosi dell'Oligocene.



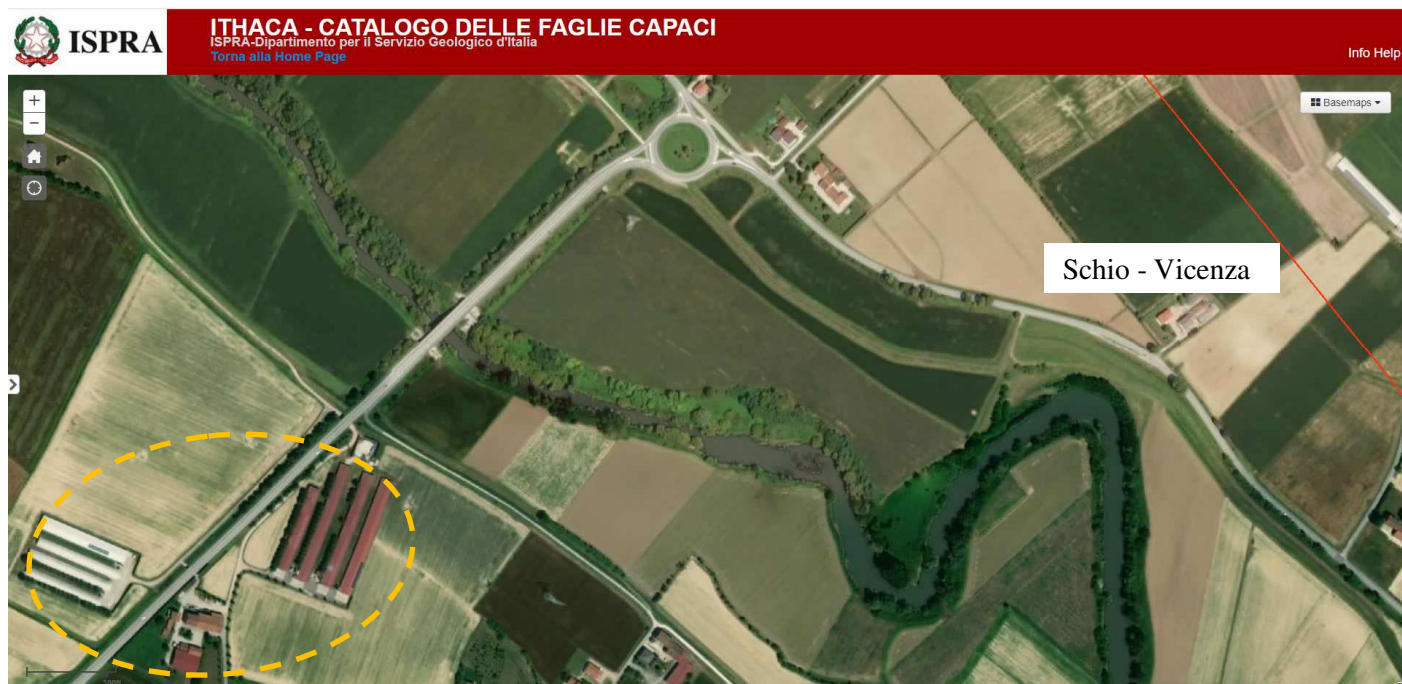
Nella "Carta litostratigrafica del Veneto", i depositi nell'ambito dell'area in esame sono genericamente definiti "4c: area di falde profonde in pressione, a potenzialità variabile da una zona all'altra". Litologicamente si tratta di limi e argille prevalenti.

A scala geologica regionale (fonte: Geoportale Regione Veneto, c0501-litologia), la porzione di territorio in cui si inserisce l'intervento di progetto viene attribuita a sabbie e limi prevalenti (4b); verso Est (loc. Colombaretta) sono indicati limi e argille (4c), delimitati dalla linea blu.



I terreni presenti nell'area in esame sono quindi costituiti secondo i dati bibliografici da depositi alluvionali con granulometria da limoso - sabbiosa ad argillosa, legati al divagare dei corsi d'acqua nel tempo.

Dal punto di vista tettonico, dalla consultazione del progetto ITHACA di ISPRA, che riporta il catalogo delle faglie capaci, cioè in grado di produrre deformazioni in superficie, la lineazione più prossima all'area di progetto è ID 72003 Schio – Vicenza, faglia normale di importanza regionale della lunghezza di 69.2 Km con direzione NW – SE, subverticale, che limita verso NE le aree collinari di Lessini, Berici e Euganei: la linea interessa il substrato roccioso sepolto sotto le alluvioni quaternarie e la sua esistenza è accertata da dati geofisici ed evidenze morfologiche. La struttura circa dista 1 Km dall'area di progetto.



In rosso, faglia capace Schio - Vicenza



### 3.3 Idrogeologia

Dal punto di vista idrogeologico i sedimenti grossolani dell'alta pianura sono sede di un unico acquifero di tipo freatico (cioè in equilibrio piezometrico con la pressione atmosferica), caratterizzato da elevata permeabilità per la natura del materiale. Procedendo verso la bassa pianura i terreni grossolani vengono, come già detto, sostituiti da una alternanza di strati ad elevata permeabilità in cui sono alloggiate falde confinate, al tetto e al letto, da livelli impermeabili. Le differenze piezometriche tra monte e valle fanno sì che le falde separate siano in pressione, cioè di tipo artesiano. Nelle zone di media e soprattutto bassa pianura la falda acquifera superficiale in realtà è costituita da diverse acquiferi locali ospitati in livelli a permeabilità variabile (ma comunque generalmente piuttosto bassa), variamente interconnessi tra loro e spesso in rapporto idraulico con i corpi idrici superficiali. Tale connessione con gli alvei di fiumi e canali di scolo condiziona fortemente le direzioni di deflusso, le profondità di livello ed i gradienti del sistema della falda acquifera superficiale.

L'alimentazione dell'acquifero indifferenziato, che a sua volta alimenta il sistema multifalda, avviene per infiltrazione nel sottosuolo a seguito di precipitazioni sia locali che nei bacini montani posti a monte. Al passaggio tra i due sistemi idrogeologici (indifferenziato e differenziato multifalda), la prima falda si avvicina progressivamente al piano campagna fino ad affiorare in superficie creando il caratteristico fenomeno delle risorgive, tipico di aree poste più a monte rispetto al sito. Gli intensi emungimenti che avvengono in questa porzione della Pianura Padana hanno di fatto diminuito l'alimentazione sotterranea e quindi hanno determinato la progressiva scomparsa di molti punti di venuta a giorno della falda, evidenziando in questo modo il disequilibrio tra alimentazione e prelievi.

Sotto l'aspetto idrogeologico nell'ambito di progetto, dalle ricostruzioni litologiche del sottosuolo ricavate dalle stratigrafie di alcuni pozzi per acqua, risulta che il materasso alluvionale è notevolmente differenziato, sia in senso laterale che verticale, con la presenza di una falda multistrato.

L'area in esame è costituita da depositi alluvionali limoso-sabbiosi e limoso-argillosi a permeabilità da mediocre a bassa; la falda freatica, con deflusso NW - SE, viene alimentata da apporti di subalveo da parte del Bacchiglione, nonché da precipitazioni e irrigazione (tutta l'area è percorsa da scoli e da una fitta rete di rogge, scoline e canalette utilizzate per scopo irriguo e per lo smaltimento delle acque meteoriche); le escursioni sono legate alla stagionalità degli eventi meteorici, con massimo nel periodo tardo estivo e minimo nel periodo Gennaio - Marzo.

Si riporta un estratto della “Carta Isofreatica” prodotta dalla Regione Veneto sulla base dei rilievi effettuati nel 1983. L'area è posta a monte dell'isofreatica 20 m s.l.m.



“Carta Idrogeologica” del PTRC: anche in questo studio l’area si situa a monte dell’isofreatica 20 m s.l.m.

Da studi bibliografici la falda risulta quindi attestarsi a circa 1 - 2 m da piano campagna.



L’elemento idrologico fondamentale è costituito dal Fiume Bacchiglione, che scorre in un palealveo con andamento meandriforme circa 400 m a Nord dai fabbricati di progetto con direzione indicativa NW – SE; inoltre si ricorda la presenza di scoli, rogge e fossati, utilizzati per scopo irriguo e di bonifica.

### **3.4 Descrizione dell’area: lineamenti geomorfologici, successione litostratigrafica e idrogeologia**

Gli elementi dominanti che determinano i lineamenti geomorfologici della zona in cui si inserisce l’intervento proposto sono da ricondursi ai processi fluviali ed alluvionali, ai quali si è sovrapposto in maniera determinante l’intervento antropico, con la realizzazione di scavi di sbancamento, riporti di materiali, sistemazione e modellazione dei terreni. L’area oggetto dell’intervento rispecchia questa situazione con evidenze sia degli elementi naturali che antropici: i depositi superficiali sono stati rimaneggiati a seguito delle sistemazioni agronomiche, con arature e realizzazione di baulature, che hanno modificato l’originaria conformazione dell’area, oltre che con la formazione di canali e fossi per l’irrigazione e lo scarico delle acque, e con l’edificazione dei capannoni esistenti.

Dal punto di vista geolitologico, l’area in esame è costituita da depositi alluvionali formati da limi e sabbie, in varie proporzioni.

Sotto l’aspetto idrogeologico l’area indagata non presenta particolari peculiarità in quanto non sono presenti sorgenti o venute d’acqua a carattere perenne, inoltre i terreni superficiali presentano una variazione sia verticale sia orizzontale di permeabilità, generalmente medio - bassa, in funzione delle caratteristiche granulometriche e tessiturali dei depositi. La prima falda, contenuta nei livelli granulari superficiali, non ha una continuità areale definita, in quanto può essere influenzata dalla morfologia locale ed è alimentata principalmente dalle precipitazioni meteoriche e dalle dispersioni dei corsi d’acqua superficiali. Come visto in precedenza, da dati bibliografici il livello freatico è indicato a profondità di circa 1 - 2 m da piano campagna.

Lo smaltimento dei deflussi superficiali risente sia delle pendenze che soprattutto della tipologia di terreni, costituiti prevalentemente da depositi fini; il terreno in esame smaltisce le acque parte per assorbimento e parte per scorrimento secondo le pendenze, con scarico lungo gli scoli circostanti.

Nell’area in esame non si evidenziano allo stato attuale fenomeni di dissesto idrogeologico.

#### 4 Campagna geognostica – metodologia e risultati

La campagna geognostica è stata finalizzata alla ricostruzione del modello geologico e geologico – tecnico del sottosuolo, sulla base delle caratteristiche dei terreni, nonché sotto l’aspetto idraulico ed idrogeologico. Il metodo, sviluppato in funzione della conoscenza del sito e di indagini eseguite in aree contermini, è consistito in:

- rilievo geologico e geomorfologico di dettaglio;
- esecuzione di indagini in sito (n. 2 prove penetrometriche statiche);
- analisi di indagini in aree contermini.

Le prove penetrometriche sono descritte nell’elaborato “relazione geologica e geotecnica ai sensi D.M. 17.01.2018, redatto dalla scrivente in data 13 Marzo 2020 per il progetto in questione, e a cui si rimanda per i dettagli. In questa sede si riporta la successione litostratigrafica conseguente alle prove effettuate, che è rappresentata nel seguente schema:

Strato	Descrizione litologica	Prof. (fino a m da p.c.)	Spessore (m)
<b>V</b>	Terreno vegetale a tessitura limoso –sabbiosa	0.80	0.80
<b>LAS</b>	Alternanze di limi e argille con sabbie e sabbie limose	6.20	5.40
<b>A</b>	Argille, talora limose e localmente con torbe	9.40 – 9.80	3.20 – 3.60
<b>S</b>	Sabbie, talora con ghiaie	N.D.	N.D.

Per quanto riguarda la circolazione idrica sotterranea, nel corso della campagna geognostica la falda è stata rilevata a circa 1.5 m da piano campagna, in accordo ai dati bibliografici.

#### 5 Valutazione della permeabilità dei terreni

La scelta del sistema di trattamento, le sue caratteristiche e il suo dimensionamento vengono definite da una progettazione basata sulla definizione delle condizioni litostratigrafiche, pedologiche e idrogeologiche locali. La permeabilità è stata valutata cautelativamente sulla base della descrizione litologica (Somerville, 1986): nel caso in esame il valore di K risulta attestarsi attorno a  $10^{-6}$  -  $10^{-9}$  m/s, corrispondente ad una permeabilità da bassa a molto bassa.

k (m/sec)	Grado di permeabilità	Tipo di terreno
$k > 1 \cdot 10^{-3}$	Alta	Ghiaie
$1 \cdot 10^{-3} > k > 1 \cdot 10^{-5}$	Media	Sabbie ghiaiose e Ghiaie sabbiose
$1 \cdot 10^{-5} > k > 1 \cdot 10^{-7}$	Bassa	Sabbie fini
$1 \cdot 10^{-7} > k > 1 \cdot 10^{-9}$	Molto bassa	Limi e sabbie argillose
$1 \cdot 10^{-9} > k$	Bassissima (impermeabile)	Argille

## 6 Smaltimento delle acque reflue

Data l'assenza nell'area di intervento di fognatura, in conformità a quanto previsto dall'Art. 21 – “Sistemi di trattamento individuale delle acque reflue domestiche” delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque (Art. 121 D.Lgs. 152/2006 “Norme in materia ambientale”), per edifici isolati non collettibili alla rete fognaria pubblica con numero di A.E. inferiore a 50, è ammesso l'uso di sistemi individuali di trattamento delle acque reflue domestiche, come di seguito riportati, oppure di trattamenti diversi, in grado di garantire almeno analoghi risultati:

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 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;

c) *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.

*Con riferimento alla situazione locale, data la conformazione geomorfologica del sito e le caratteristiche litologiche e granulometriche dei depositi presenti, si prospetta la dispersione in accordo al punto b). In seconda istanza in linea di massima è pure idonea la dispersione in accordo al punto c).*

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

### 6.1 Vasca Imhoff

Le vasche Imhoff devono essere a tenuta idraulica, posate completamente interrato, preferibilmente con sottofondo di calcestruzzo magro e soprastante strato di sabbia di spessore 3 cm; sono caratterizzate dal fatto di avere compartimenti distinti per il liquame e il fango, e devono essere costruite a regola d'arte, sia per proteggere il terreno circostante e l'eventuale falda, sia per permettere un idoneo attraversamento del liquame nel primo scomparto, un'idonea raccolta del fango nel secondo scomparto sottostante e l'uscita continua, come l'entrata, del liquame chiarificato. Devono avere accesso dall'alto a mezzo di apposito vano ed essere munite di idoneo tubo di ventilazione.

Vanno installate esternamente ai fabbricati di cui sono a servizio, ad almeno 1 m dai muri di fondazione e a 10 m da pozzi, condotte e serbatoi di acqua potabile. I parametri minimi per il dimensionamento delle fosse Imhoff sono di 50 l/abitante per il comparto di sedimentazione e di 150 l/abitante per il comparto di digestione fanghi. Relativamente al funzionamento, il liquame grezzo entra con continuità, mentre quello chiarificato esce; l'estrazione del fango e della crosta avviene periodicamente da una a quattro volte l'anno; buona parte del fango viene asportato, essiccato all'aria e usato come concime, od interrato, mentre l'altra parte resta come innesto per il fango (all'avvio dell'impianto si mette calce); la crosta superiore del comparto fango ed il materiale galleggiante sono, come detto, asportati ed interrati o portati ad altro idoneo smaltimento. A monte della vasca Imhoff è necessario installare degli idonei pozzetti per la raccolta degli oli alimentari, grassi e altro materiale flottante dannoso per il corretto svolgimento del processo biologico successivo.

## **6.2 Dispersione al suolo**

Le proposte per lo smaltimento dei reflui provenienti dalla Imhoff sono quindi relative a:

### *1. Dispersione tramite subirrigazione*

In ottemperanza con a normativa vigente, lo smaltimento delle acque reflue nella situazione in esame, con terreni superficiali a bassa permeabilità e falda a circa 1.5 m da piano campagna, visto l'utilizzo limitato, può avvenire mediante chiarificazione in vasca Imhoff seguita da dispersione nel terreno mediante subirrigazione. Le trincee con condotte disperdenti devono essere lontane da fabbricati, aie, aree pavimentate e sistemazioni che possono ostacolare il passaggio dell'aria nel terreno; la falda a valle non potrà essere utilizzata per usi potabili e domestici, né per irrigazione di prodotti da mangiare crudi a meno di accertamenti microbiologici e chimici da parte dell'autorità sanitaria.

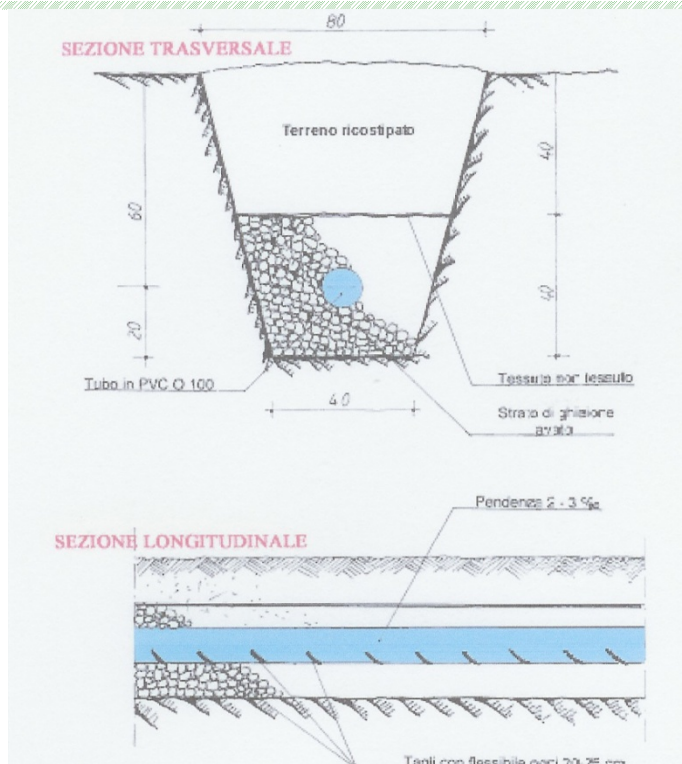
La distanza tra la trincea e qualunque condotta, serbatoio od altra opera destinata al servizio di acqua potabile deve essere di almeno 30 m: nel caso specifico, non sono presenti pozzi idropotabili pubblici o serbatoi in prossimità.

Il collegamento tra la fossa Imhoff e la rete disperdente è effettuato a mezzo di pozzetto di tenuta in calcestruzzo o muratura e sifone di cacciata di immissione nella rete. Per la dispersione nel terreno devono essere impiegate condotte costituite da elementi tubolari in calcestruzzo, o da tubi in plastica o polietilene fessurati o microfessurati, di diametro 10 - 12 cm, con pendenza tra 0.2 e 0.5%, posate all'interno di trincee di subirrigazione.

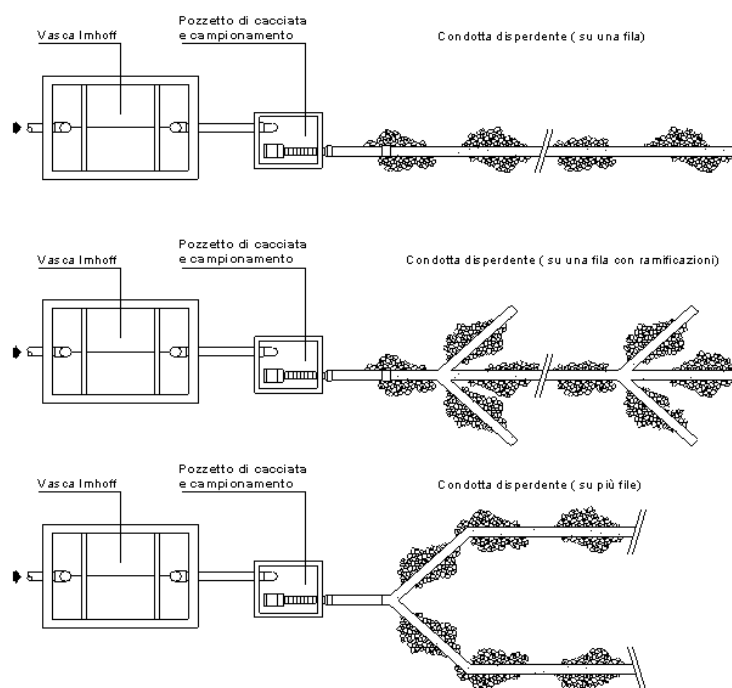
Le trincee sono profonde circa 2/3 di metro, e devono distare almeno 1 m dal massimo livello della falda (nel caso in esame la falda è profonda circa 1.5 m rispetto al p.c., ma si potrà sopraelevare leggermente l'area interessata dalla subirrigazione con il materiale scavato); si dovrà utilizzare per il riempimento materiale granulare con densità tale da garantire un indice dei vuoti pari ad almeno il 30%. Per l'esercizio si controllerà di tanto in tanto che non vi sia intasamento del pietrisco o del terreno sottostante, che non si manifestino impaludamenti superficiali, che il sifone funzioni regolarmente.

La condotta viene posta dentro lo strato di pietrisco collocato nella trincea stessa; quest'ultima viene coperta con il terreno proveniente dallo scavo adottando accorgimenti tali il terreno di rinterro non penetri, prima dell'assestamento, nei vuoti del sottostante pietrisco; un idoneo sovrassetto eviterà qualsiasi avvallamento sopra la trincea.

La trincea può avere la condotta disperdente su una fila, o su una fila con ramificazione, o su più file; lo sviluppo delle condotte, data la tipologia di terreno riscontrato, è di *5 m per abitante equivalente*.



Si riporta uno schema di trincea con condotta disperdente.



L'Art. 21 – “Sistemi di trattamento individuale delle acque reflue domestiche” delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque al punto 1b) indica l'obbligatorietà della piantumazione del terreno, con specie quali pioppi, salici, ontani, canna comune o altre specie ritenute idonee allo scopo. Inoltre, il medesimo articolo suggerisce, in caso di vulnerabilità della falda, la posa in opera di filtri a sabbia a valle della vasca Imhoff e a monte della subirrigazione.

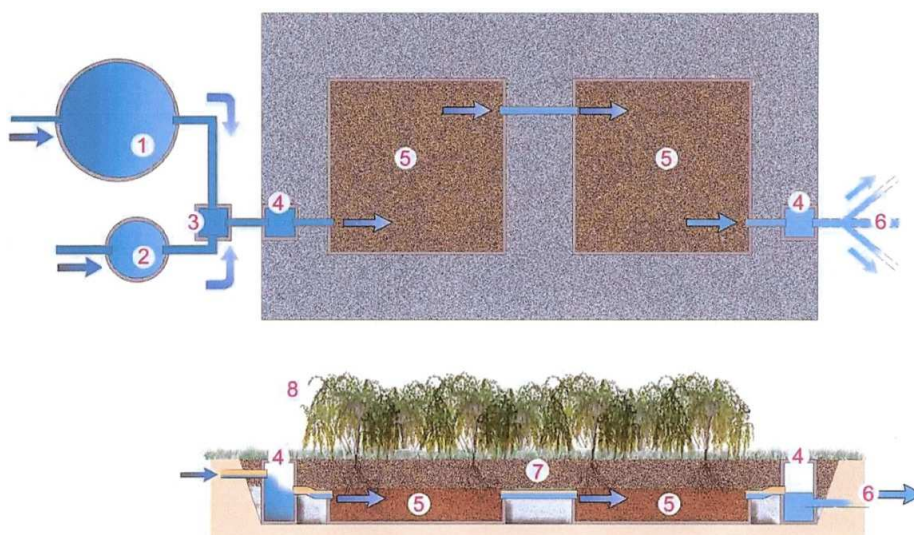
Si fa presente che nel sito in esame sono possibili altre tipologie di dispersione:

- fitodepurazione
- filtro percolatore anaerobico
- impianti a fanghi attivi

## 2. Dispersione tramite fitodepurazione

In riferimento alla fitodepurazione, si può ricorrere nel caso in esame al vasoio assorbente, un dispositivo che consente di completare il processo di depurazione avviato dalla vasca Imhoff, mediante l'azione continua di digestione e assimilazione delle sostanze contenute nei reflui in uscita attraverso gli apparati radicali di arbusti, erbe e fiori, costantemente lambiti dalle acque chiarificate. Il vasoio è costituito da vasche a tenuta stagna completamente interrate, ma con rinfiando di circa 10 cm, tale da evitare al massimo l'ingresso delle acque meteoriche di dilavamento. Il funzionamento del vasoio può prevedere o meno uno scarico, se il sistema è dimensionato in modo da garantire la completa eliminazione delle acque per evaporazione e traspirazione attraverso le piante messe a dimora; infine, si dovranno prevedere i pozzetti di ispezione a monte e a valle del vasoio stesso.

Si illustra uno schema esemplificativo di un impianto di subirrigazione a vassoi prefabbricati in calcestruzzo a tenuta idraulica:



### LEGENDA

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1 - VASCA IMHOFF          | 5 - VASSOIO ASSORBENTE                     |
| 2 - VASCA CONDENSAGRASSI  | 6 - LINEA DI TROPPOPIENO IN SUBIRRIGAZIONE |
| 3 - POZZETTO DI RACCORDO  | 7 - TERRENO VEGETALE                       |
| 4 - POZZETTO DI CONTROLLO | 8 - VEGETAZIONE                            |

La scelta del terreno di copertura è fondamentale per il buon funzionamento del vasoio: è funzione della vegetazione prescelta e deve essere privo di argilla; va periodicamente zappato per favorirne la permeabilità. Lo strato dovrà essere spesso 0.35 – 0.50 m e dovrà presentare forma leggermente convessa per favorire lo scolo delle acque piovane.

La vegetazione da utilizzare è costituita da arbusti e fiori adatti alla evapotraspirazione. Tra questi si ricordano:

- **Arbusti:** Aucuba Japonica, Bambù, Calycanthus Florindus, Cornus Alba, Cornus Florida, Cornus Stolonifera, Cotoneaster Salicifolia, Kalmia Latifolia (alloro americano), Laurus Cerasus (Lauroceraso), Rhamnus Frangula (Frangola comune), Spirea Salicifolia (Spirea con foglie di salice).
- **Fiori:** Auruncus Sylvester, Astilbe, Elymus Arenarius (radice rizomatosa), Felci, Iris Pseudacoris (Giaggiolo acquatico), Iris Kaempferi, Lythrum Officinalis, Nepeta Musini, Petasites Officinalis (cipresso).

Nel periodo invernale si deve coprire il vasoio con paglia o foglie morte.

Trattandosi di un impianto con subirrigazione, dovrà essere posto ad oltre 30 m da condotte o serbatoi ad uso potabile.

### 3. *Dispersione tramite filtro percolatore anaerobico*

Il filtro percolatore anaerobico è costituito da un impianto in polietilene, adatto a trattare i reflui provenienti da utenze civili; il processo depurativo è di tipo biologico, e si basa sull'azione depurativa esercitata dalla flora batterica che si sviluppa su opportuni corpi di riempimento ad elevata superficie specifica, di cui sono riempiti i manufatti. L'impianto è composto da un degrassatore in polietilene monoblocco per il pre-trattamento delle acque grigie, da una biologica Imhoff per il pre-trattamento delle acque nere e dal *Filtro Percolatore Anaerobico*, che completa la depurazione dei liquami per la successiva adduzione in idoneo recapito finale. Il degrassatore consente di trattenere grassi, olii e altro materiale flottante dannoso per il corretto svolgimento del processo biologico successivo; la biologica Imhoff effettua una prima riduzione del carico organico dei reflui, operando anche la digestione dei fanghi prodotti. Il Filtro Percolatore Anaerobico è opportunamente riempito di elementi in polipropilene ad elevata superficie specifica, per facilitare la formazione della flora batterica che effettua la depurazione dei liquami. Una volta trattati, i reflui possono essere scaricati per dispersione. E' buona norma effettuare un'operazione di pulizia del filtro almeno una volta all'anno, lavando il materiale accumulatosi all'interno con acqua in pressione, alla presenza di un autospurgo. Tra i manufatti in commercio si dovranno individuare quelli conformi al D.Lgs. 152/06.

Rispetto al sistema Imhoff – subirrigazione, l'impianto così strutturato consente un trattamento secondario con una maggiore depurazione del refluo trattato.

### 4) *Impianti a fanghi attivi*

Gli impianti a fanghi attivi o “ad ossidazione totale” vengono utilizzati per scarichi di origine civile che non recapitano in pubblica fognatura. Il processo depurativo è di tipo biologico e si basa sull'azione di batteri aerobici, che si nutrono della sostanza organica contenuta nei liquami in ingresso. Gli impianti a fanghi attivi sono divisi in una zona di ossidazione, all'interno della quale viene diffusa l'aria necessaria alla sopravvivenza dei batteri e in una zona di sedimentazione, dove gli aggregati di microrganismi più grandi si separano dal flusso idrico in uscita. L'impianto è composto da una fase di ossidazione dei liquami tramite diffusione di aria a bolle fini ad opera di un compressore a membrana, una fase di sedimentazione in un'apposita zona di quiete, una fase di digestione dei fanghi prodotti e una fase di clorazione tramite pastiglia di cloro. I fanghi ottenuti nella fase di sedimentazione, vengono ad accumularsi sul fondo del bacino di ossidazione; i reflui ossigenati e chiarificati vengono quindi clorati. Per la manutenzione, oltre a inserire una nuova pastiglia di cloro nell'apposito alloggiamento ogni tre mesi, si deve provvedere ogni sei mesi circa provvedete all'asportazione dei fanghi di supero contattando aziende specializzate.

In definitiva, le proposte per lo smaltimento dei reflui nel caso in esame si possono schematizzare come segue:

Vasca biologica Imhoff +  $\left\{ \begin{array}{l} 1. \text{ Subirrigazione (3 m per abitante equivalente)} \\ 2. \text{ Vasoio assorbente (4 mq per abitante equivalente)} \\ 3. \text{ Filtro percolatore} \end{array} \right.$

In alternativa: Impianto a fanghi attivi



**Poiché si tratta di piccoli impianti, utilizzati da un numero ridotto di AE, ed in considerazione dello stato dei luoghi, con particolare riferimento all'assenza di zone a vulnerabilità idrogeologica, si ritiene che la soluzione più semplice ed idonea per il caso in esame sia costituita da vasca Imhoff seguita da dispersione al suolo per subirrigazione.**

Si precisa che nel caso specifico, non essendo presenti scarichi da cucina, il degrassatore può essere omissso.

### 6.3 Ubicazione di pozzi e sorgenti in prossimità del sito

Si ricorda che le vasche Imhoff devono essere ubicate ad almeno 10 m da qualunque pozzo, condotta o serbatoio destinato al consumo di acqua potabile, mentre la subirrigazione dovrà essere posta ad almeno 30 m: le ubicazioni dei pozzi prossime all'area in esame sono ricavate dallo stralcio della "Carta delle fragilità" del PTCP, riportata a pag. 3: come si può osservare, non sono presenti risorse idropotabili, individuate dal doppio cerchio azzurro, con relativa fascia di rispetto, in prossimità. Neppure il catalogo di ISPRA ex L. 464/1984 indica presenza di pozzi di alcun genere nell'intorno.

### 6.4 Schema riassuntivo

A seguito delle indagini condotte, lo smaltimento dei reflui nel caso in esame può schematizzarsi come segue:

Numero abitanti A.E. da servire:	L'attività viene assimilata a "fabbriche o laboratori artigianali", per cui si ha 1 AE ogni due dipendenti, fissi o stagionali, durante la massima attività: si calcolano 2 AE
Dimensioni Imhoff	Comparti di sedimentazione e digestione con valori minimi pari rispettivamente a 0,05 m <sup>3</sup> + 0,15 m <sup>3</sup> per A.E., in accordo alle le direttive del Piano Tutela Acque
Sviluppo subirrigazione	5 m per abitante equivalente, pari a 10 m totali per ciascun impianto

Queste misure sono da intendersi come minime necessarie, in accordo a quanto previsto dalle norme.

Le distanze dai pozzi pubblici destinati al consumo di acqua potabile (> 30 m dalla subirrigazione, > 10 m dalla Imhoff) sono ottemperate. Inoltre, si ricorda che Imhoff e subirrigazione dovranno distare 1 m dai muri di fondazione ed almeno due metri dal confine, in accordo al Codice Civile. Se si sceglie di utilizzare due o più linee di subirrigazione, la distanza reciproca deve essere pari ad almeno 2 m; due impianti, invece, devono essere distanziati di 30 m: nel caso specifico problema specifico non sussiste.

**7 Considerazioni conclusive**

In conformità a quanto in precedenza esposto e a quanto previsto dal Piano di Tutela delle Acque e dalle norme vigenti in relazione ai sistemi di trattamento individuale delle acque reflue domestiche, l'analisi dello stato dei luoghi ha evidenziato quanto segue:

- l'area interessata dall'intervento di progetto è caratterizzata, al di sotto del vegetale, da alternanze di limi e argille con sabbie e sabbie limose;
- la falda è stata rilevata a 1.5 m da p.c. nel corso della campagna geognostica eseguita nel 2020;
- i depositi presentano una bassa permeabilità;
- allo stato attuale non vi sono evidenze di criticità di natura idrogeologica; secondo il Piano Stralcio Assetto Idrogeologico del Fiume Brenta – Bacchiglione, il settore ad Ovest della bretella che divide i due ambiti è soggetto a pericolosità idraulica moderata; secondo il PTCP, l'intero ambito non ricade nelle aree a pericolosità del Piano di Emergenza, né in "area esondabile o a ristagno idrico – Art. 10";
- i due impianti di gestione dei reflui proposti non ricadono entro la fascia di rispetto di pozzi idropotabili pubblici.

Sulla base di queste considerazioni, stante l'assenza di pubblica fognatura, ed in considerazione della tipologia di impianti, di piccole dimensioni, lo scarico delle acque reflue potrà avvenire, data la tipologia e la permeabilità dei terreni investigati, mediante chiarificazione in vasca Imhoff dimensionata per almeno 2 A.E. seguita da ossidazione nel terreno tramite subirrigazione, con condotte disperdenti dimensionate in ragione di 5 m/A.E., per un totale di almeno 10 m lineari per ciascun impianto. Il terreno scavato per la realizzazione delle opere potrà essere utilizzato per sopraelevare il terreno interessato dalle tubazioni di subirrigazione, in modo da aumentare il franco sulla falda.

Si fa presente che tale dimensionamento non comprende le acque meteoriche.



**Dott. Geol. Silvia Daleffe**

*Silvia Daleffe*