
RELAZIONE GEOLOGICA - IDROGEOLOGICA

COSTRUZIONE DI CAMERE MORTUARIE CIMITERIALI Comune di VALEGGIO SUL MINCIO PROVINCIA di VERONA



COMMITTENTE: Comune di Valeggio sul Mincio

IL TECNICO: Dr. Geol. Rosario Spagnolo

Bigarello, Maggio 2026

Dott. Geol. Rosario Spagnolo

GEOLOGIA TECNICA-IDROGEOLOGIA

Via Stradella,35 – S. Giorgio Bigarello (MN) - 46051 Tel.Fax. 0376.262759 – 338.2949637 – e-mail rosario@geologiaspagnolo.it

INDICE

1	PREMESSA	4
2	LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	5
3	SITUAZIONE LITOLOGICA.....	6
4	INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO	9
5	CARATTERIZZAZIONE LITOLOGICA DEI PRIMI STRATI DI SOTTOSUOLO.....	15
6	SCELTA DEL SITO PER LA DISPERSIONE NEL SUOLO	17
7	CONCLUSIONI	18

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Estratto carta regionale del territorio

Figura 2: Estratto da google

Figura 3: Estratto della carta idrogeologica

Figura 4: Estratto della carta della fragilità

Figura 5: Sezione tipo della condotta disperdente

1 PREMESSA

Su incarico del Comune di Valeggio sul Mincio è stato eseguito uno studio geologico ed idrogeologico per lo smaltimento delle acque reflue nel sottosuolo mediante impianto di subirrigazione, presso il cimitero comunale a seguito dei nuovi interventi da effettuare, sui primi strati del sottosuolo al fine di definirne le caratteristiche litologiche e di determinare la profondità della falda acquifera.

Le informazioni acquisite sono necessarie per ottenere l'autorizzazione allo scarico a piccola profondità del sottosuolo ed allo smaltimento delle acque chiarificate, come da art. 34 comma 2 dell'allegato 3 della DCR n. 107 del 5/11/2009 e s.m.i., tramite un impianto di subirrigazione.

La subirrigazione è ormai una procedura consolidata di smaltimento dei liquami che si utilizza in quei casi in cui non è possibile collegarsi a sistemi fognari esistenti. Le acque chiarificate, in uscita dalla vasca Imhoff, devono essere smaltite e depurate costruendo un impianto interrato che, attraverso la dispersione nel terreno delle acque chiarificate stesse, utilizza la capacità depurativa e filtrante del suolo.

Un impianto di subirrigazione, dall'uscita della vasca Imhoff, consiste essenzialmente in una serie di tubazioni, dette condotte disperdenti, che attraverso apposite aperture lasciano filtrare il liquame nel suolo.

La normativa è costituita dalla circolare n. 140 del Comitato Interministeriale per la tutela delle acque dall'inquinamento del 30.12.1977- applicazione della L. 10.05.1976 n. 319 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento" – art.10, primo comma e salvo il rispetto delle aree di salvaguardia di cui al D.P.R. n° 236 del 24.05.1988 e D.Lgs 152/06 e s.m.i..

Le indicazioni riportate nelle norme sopracitate sottolineano la necessità che vengano soddisfatte le seguenti prescrizioni:

- rispetto dei limiti di accettabilità delle acque reflue nei confronti dei parametri stabiliti che si traduce nella non pericolosità dello scarico nei confronti della eventuale presenza di falde sottostanti;
- rispetto per il punto di scarico delle zone di salvaguardia idrica fissate a protezione di eventuali punti di captazione per uso idropotabile;
- idoneità del corpo ricettore anche in ragione di possibili cedimenti o smottamenti del terreno indotti dallo scarico.

2 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

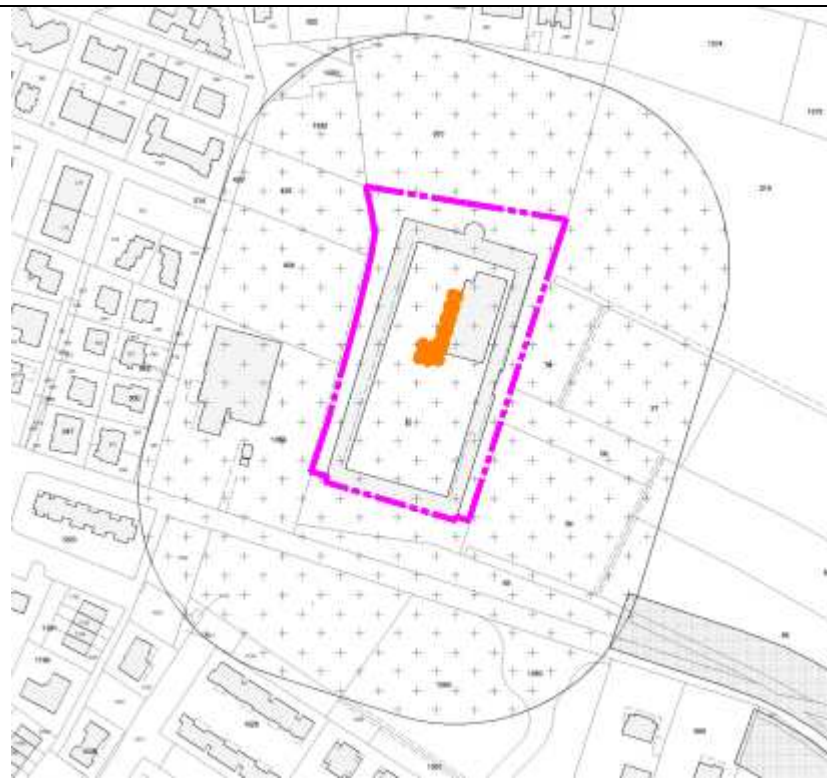


VALEGGIO SUL MINCIO (VR)

Riferim./Coordinate

Latitudine: 45,352859

Longitudine: 10,744775



Identificazione catastale

Foglio: 395

Mappali: 508, 632 sub 2-4, 633, 672

L'intorno studiato si presenta pianeggiante.

Dall'analisi delle indagini realizzate in occasione della redazione della relazione geologica viene confermata la presenza di depositi sabbiosi-ghiaiosi con ciottoli.

3 SITUAZIONE LITOLOGICA

Il Comune di Valeggio sul Mincio è inserito nel caratteristico ambito della cerchia morenica del ghiacciaio quaternario del Garda dove ha determinato la formazione di estesi depositi morenici disposti su ondulazioni collinari particolarmente caratteristiche e conosciute.

“La cerchia collinare morenica nella quale ricade l’area di studio, proprio per la sua particolare storia deposizionale, presenta una situazione cronologica particolare, con litologie superficiali più antiche di quelle alluvionali di pianura.

Dal rilevamento si sono riscontrate delle litologie a terreni coesivi e granulari andando in profondità rappresentate da limo-sabbiosi e morene sabbiose con granulometria da fine a grossolana. Tale situazione è determinata dall’azione di rimaneggiamento, selezione granulometrica e deposizione operata sui diversi materiali morenici (le morene rissiane sono in effetti ghiaiose mentre quelle wurmiane sono sabbiose a tratti limose) dalle acque degli scaricatori glaciali. Dai dati bibliografici e cartografici raccolti si rileva che le valli e le depressioni intracollinari sono formate da alluvioni fluvioglaciali e fluviali stratificate, le cui granulometrie variano da grossolane a fini, arrivando anche limitatamente a termini paludosi e talvolta torbosi. Anche tale variabilità delle caratteristiche granulometriche è da mettere in relazione alla quantità di energia idraulica che caratterizzava lo scaricatore periglaciale al momento della sedimentazione.

La descrizione nella relazione prosegue con la definizione più accurata dei depositi morenici.

“I processi derivati dalla presenza nel Pleistocene del ghiacciaio benacense si sono concretizzati con la creazione dell’Anfiteatro Morenico del Garda, importantissima morfostruttura di interesse interregionale caratterizzata da colline, dette anche cerchie moreniche, ad andamento archiforme, che proseguono senza soluzione di continuità da Garda fino a Desenzano, elevandosi rispetto alla pianura circostante di oltre 100 m.

Tali colline sono costituite da materiale morenico, geologicamente rappresentato da ghiaie, non prive di una qualsivoglia classificazione granulometrica, immerse in una matrice argillo-sabbiosa solo a volte caotica, molto spesso con strutture sedimentarie, a testimonianza di una dinamica deposizionale a cui ha concorso l’azione di ruscellamento probabilmente sovraglaciale. I componenti

petrografici dei clasti che formano le morene, verosimilmente composte principalmente da morene frontali del ghiacciaio benacense, sono: calcari (componente principale), porfidi, dolomie, gneiss, micascisti, graniti e filladi.

Data la natura drenante, e non coesiva dei materiali, si ritiene che le morene presentino caratteristiche geotecniche mediamente buone, che hanno permesso all'anfiteatro di resistere efficacemente alle azioni disagregatrici degli agenti esogeni.

Per tale motivo nel territorio comunale indagato non sono state censite aree ad emergenze geomorfologiche o zone ad evoluzione geomorfologica accelerata. Si fa altresì notare che le forme delle colline moreniche sono molto spesso modificate dall'azione antropica, a volte per esigenze colturali, come nel caso di terrazzamenti per la coltivazione della vite, altre volte per sbancamenti dettati da esigenze edificatorie. Tali interventi, se da un lato rispondono a particolari esigenze per l'uomo, rappresentano, d'altro canto, una modifica dell'equilibrio geomorfologico con un impoverimento del paesaggio.

L'ambito delle morene si presenta caratterizzato da rilievi morenici e da una piana intramorenica.

Le forme dei singoli rilievi si presentano molto varie, e solamente in alcuni casi riconducibili a dorsali di balena, allungate nel senso di propagazione del ghiacciaio.

Si fa notare che tali rilievi hanno una disposizione caotica che fa pensare ad una deposizione di sedimenti presenti sopra il ghiacciaio. La piana intramorenica potrebbe essere il frutto di più cicli di azioni di reptazione instauratesi sui versanti dei rilievi. Si ritiene che queste aree si siano formate in fase interglaciale.

La piana intramorenica occupa tutta l'area morenica non interessata dai rilievi collinari e dalle vallecole fluviali intramoreniche; essa rappresenta un livello altimetrico intermedio tra le colline e le vallecole. Dal punto di vista topografico le pendenze non superano il 10%. La morfologia è ondulata o subpianeggiante. Nei punti più depressi la piana intramorenica presenta locali aree depresse, note anche come bassure, che talvolta sono sede di minuscoli laghetti. L'azione di modellamento fluviale è stata operata in passato dai torrenti fluvioglaciali che solcavano l'anfiteatro durante i periodi glaciali, svolgendo azioni erosive; in tempi più recenti dai corpi idrici attualmente presenti nell'area, come il Fiume Mincio, il Fiume Tione, il Rio Bisavola, il Rio Dugale e il Lago di Garda.

La presenza degli scaricatori fluvioglaciali è testimoniata dalle morfosculture

prodotte, come:

- linee di ruscellamento concentrato, che hanno consentito anche di definire il verso di deflusso degli scaricatori.
- aree a ristagno d'acqua, presenti in alcune vallecole infracollinari e che hanno modificato anche la litologia dei depositi superficiali spostandoli a frazioni da argillose a torbose.).

I corpi idrici principali, ricadenti nei territori comunali considerati, hanno svolto, in tempi geologicamente recenti, un ruolo principale nella modificazione dell'assetto morfologico locale.”

DEPOSITI SCIOLTI QUATERNARI

Morene ghiaioso-ciottolose con massi in matrice limo-argillosa Ghiaie argillose, miscele di ghiaia, sabbia e argilla): si tratta della tipologia di terreni più rappresentata all'interno del territorio comunale.

Sono costituiti da materiali morenici senza strutture o tessiture deposizionali e quindi in totale mancanza di classazione granulometrica ed elevata eterogeneità delle classi: si passa infatti dai massi, alle ghiaie, ai limi ed alle argille.

Lo spessore complessivo può raggiungere e superare i cento metri e possono presentare frequenti orizzonti e livelli cementati dei termini ghiaiosi e sabbiosi a cemento carbonatico che in taluni casi può aumentare in modo considerevole le caratteristiche geotecniche del deposito stesso.

Morene ghiaioso ciottolose, poco grossolane, in matrice limo-argillosa (Ghiaie argillose, miscele di ghiaia, sabbia e argilla): Compaiono con maggiore frequenza nel settore occidentale del territorio comunale. Sono state interpretate come morene legate all'ultima espansione glaciale quaternaria (Würm) che per l'area benacense, risulta essere stata di minore importanza. Questi sedimenti non hanno quindi superato le cerchie moreniche esterne rissiane che hanno determinato una specie di effetto “argine”.

Rispetto ai depositi morenici precedenti questi si possono distinguere per una minore presenza degli elementi grossolani, per la maggiore frazione di termini argillosi e la attenuazione della cementazione dei termini granulari.

Depositi fluvio-glaciali, prevalentemente ghiaiosi con sabbie e limi (argille ghiaiose e sabbiose, argille limose, argille magre) si tratta dei materiali erosi e risedimentati a distanza ravvicinata dagli scaricatori glaciali provenienti dal fronte glaciale. I sedimenti dimostrano una modesta struttura e tessitura sedimentaria

mentre sono assenti i massi e gli elementi ghiaiosi più grossolani proprio a causa delle modalità di trasporto e deposizione in cui l'azione glaciale viene completamente a mancare.

Alluvioni pluvio fluviali dei corsi d'acqua attuali o recenti (sabbie fini, limi micacei o diatomitici) sono costituite da depositi limo-sabbiosi di spessore in genere modesto che occupano le aree in cui si sono verificati fenomeni di sovralluvionamento in periodi in ogni caso post glaciali. Queste tipologie di depositi possono dare luogo, soprattutto nelle aree più depresse, a fenomeni di deflusso difficoltoso a causa anche della bassa permeabilità dei sedimenti.

Depositi di impaludamento recente (limi organici, argille limose organiche di bassa plasticità). Terreni con frazione organica costituiti da argille prevalenti di spessore generalmente modesto che traggono origine dalle aree di bassura in cui si assiste a drenaggio difficoltoso.

Depositi morenici di fondo con piccoli ciottoli in argille plastiche (argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse).

Depositi fluvio-glaciali ghiaioso-sabbiosi con limi ed argille (Ghiaie argillose, miscele di ghiaia, sabbia e argilla).

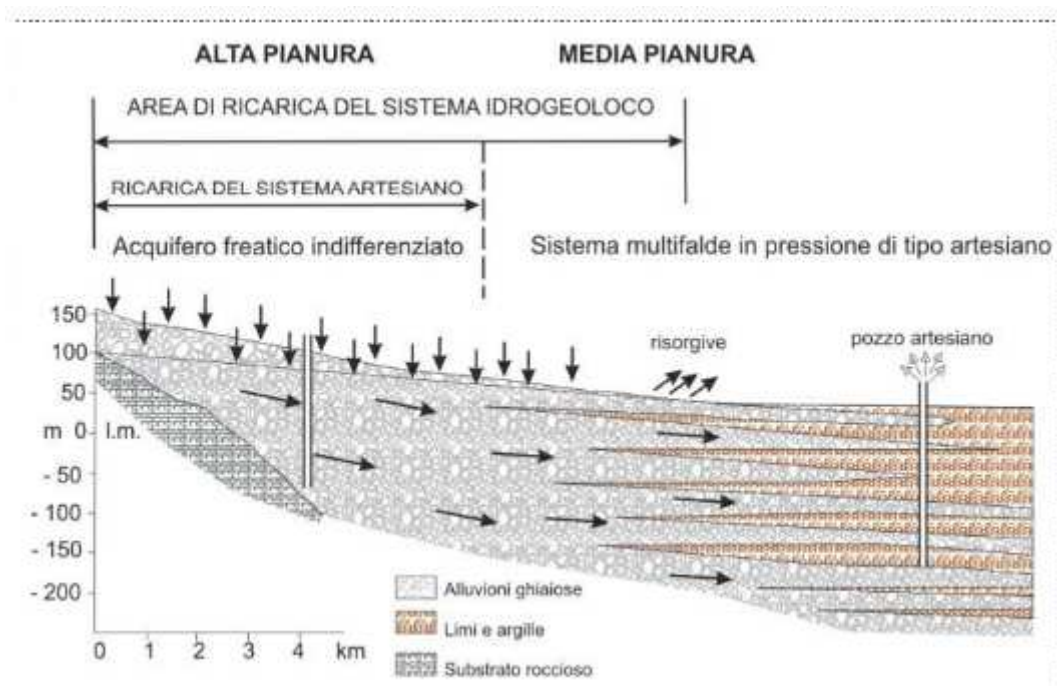
Materiali eterogenei di conoide di deiezione (Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo).

4 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista idrogeologico, l'area in esame è posta all'interno dell'Alta Pianura, che si sviluppa tra 150 e 40 metri s.l.m..

Questa porzione di pianura è caratterizzata da un materasso alluvionale costituito da depositi prevalentemente ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi, con inglobati livelli impermeabili ma discontinui, che costituiscono un acquifero praticamente unitario, sede di un importante falda .

L'Alta Pianura rappresenta inoltre la principale zona di alimentazione delle falde idriche in pressione, che caratterizzano la fascia settentrionale della Media e Bassa Pianura, compresa tra il Tavolato Lessineo e il limite superiore delle Risorgive



Schema idrogeologico della Pianura Veronese.

Il regime della falda superficiale risulta principalmente connesso agli eventi meteorici ed è secondariamente influenzato dagli apporti del complesso idrogeologico dell'arco prealpino, e dal reticolo idrografico principale.

Durante la stagione estiva il livello freatico è inoltre fortemente influenzato dagli apporti legati alle pratiche irrigue; questi ultimi hanno comunque limitata estensione areale e durata relativamente breve, pertanto, provocano delle continue oscillazioni a frequenza settimanale della superficie piezometrica, che tende ad un innalzamento continuo fino al mese di settembre.

A livello locale la distribuzione settimanale dell'acqua irrigua per mezzo della rete consortile viene effettuata secondo un metodo a rotazione, che può provocare temporanee deviazioni alle direzioni di deflusso prevalenti della falda. In taluni casi i deflussi sotterranei possono subire anche inversioni complete, pur se temporanee.

Normalmente l'inizio della fase di abbassamento della falda coincide con la fine delle irrigazioni artificiali, e con periodi di scarse precipitazioni.

Facendo riferimento alla "Carta Idrogeologica dell'Alta Pianura Veronese Occidentale" alla scala 1:30.000 [1], realizzata sulla base di rilievi piezometrici quindicinali effettuati tra aprile 1993 ed aprile 1995 (vedasi Fig. 3.7), per la porzione di territorio di interesse, è possibile formulare le seguenti considerazioni:

- le linee isopiezometriche presentano un andamento irregolare, con una

direzione di deflusso prevalente da Nord-Ovest verso Sud-Est;

- a Sud e Sud-Est si riscontra una rapida diminuzione delle granulometrie del materasso alluvionale che rallentano la velocità di deflusso della falda e provocano la risalita della falda in superficie lungo la linea dei fontanili. Questo spiega in parte l'aumento del gradiente piezometrico che passa da valori di $1 \div 2 \text{ ‰}$ a circa 4 ‰ ;
- il Fiume Tione svolge un'azione di alimentazione delle acque sotterranee; le curve isofreatiche subiscono infatti un rilevante innalzamento in corrispondenza dell'asta fluviale, dovuto probabilmente alle perdite di subalveo del corso d'acqua;
- nell'area in esame, posta in destra del fiume Tione, ed in sinistra del fiume Mincio, la superficie freatica si presenta abbastanza regolare, con debole pendenza in direzione da Nord-Ovest verso Sud-Est, secondo un gradiente inferiore a 1 ‰ .

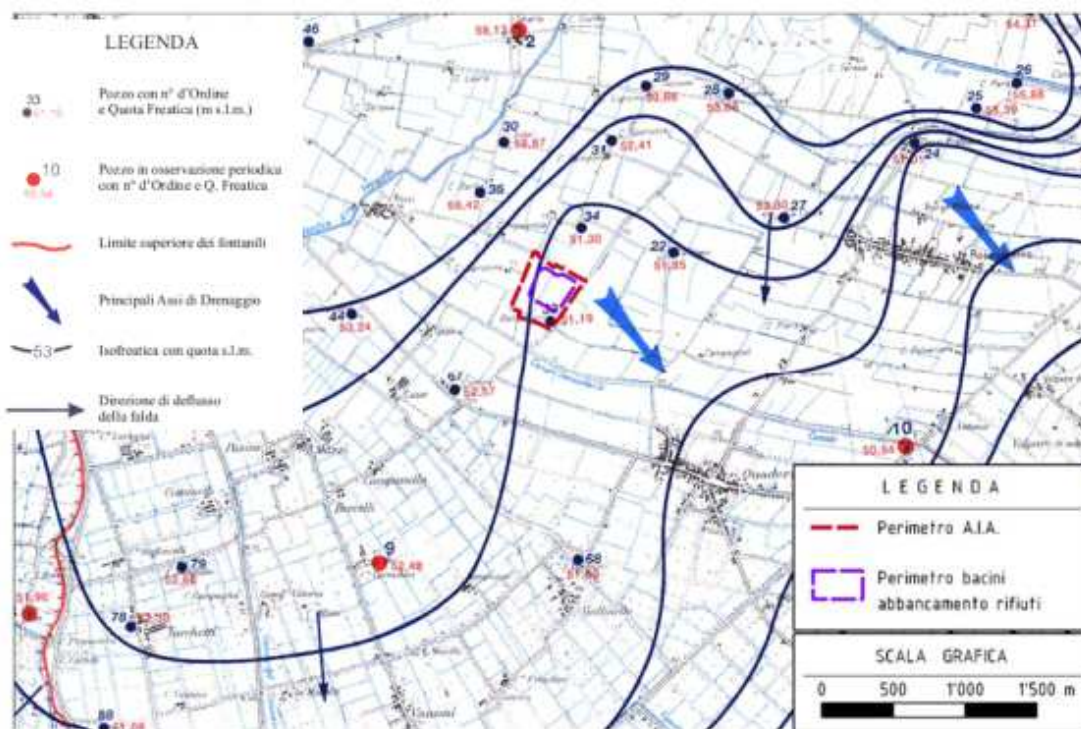


Fig. 3.7. Stralcio della “Carta Idrogeologica dell’Alta Pianura Veronese Occidentale” alla scala originaria 1:30.000, redatta a cura del CNR, Dipartimento di Geologia dell’Università di Padova (1999).

A livello locale il sistema idrografico superficiale presenta alcune manifestazioni tipiche dell'ambiente intramorenico. Si possono rilevare infatti corsi d'acqua di esigua entità, costituiti per lo più da rii e fossi, poco profondi e con portate modeste. Questi risultano spesso asciutti in più periodi nell'arco dell'anno, e svolgono funzioni di drenaggio alle irrigazioni dei terreni agricoli coltivati. La loro profondità raramente supera il metro, mentre le portate risentono dei periodi di intensa piovosità. Il fiume Mincio è il ricettore di tutte le acque, superficiali e sotterranee, dell'area in studio e scorre circa 400 m a ovest dall'area di progetto. Il bacino idraulico-agrario del Mincio comprende tutto il territorio di media e bassa pianura, ubicato per la maggior parte in provincia di Mantova. E' percorso per circa 75 km dal fiume Mincio, unico emissario del Lago di Garda, che, attraversate le colline moreniche, scende nella Pianura Padana; dopo un percorso di circa 40 km si allarga in un delta paludoso per formare in serie i laghi di Mantova ed immettersi quindi nel Po, a valle di Governolo. Il bacino si estende per circa 130 km² e, analogamente alla maggior parte dei bacini di pianura, è caratterizzato da una rete idrografica abbastanza complessa. Ciò è dovuto anche all'articolata maglia di canali e condotte di irrigazione realizzata con la grande sistemazione idraulica Adige-Garda-Mincio-Tartaro-Canal Bianco-Po di Levante.

Dallo sbarramento regolatore del Lago di Garda a Salionze hanno origine due derivazioni: la prima, in sponda destra, è il canale Virgilio; la seconda, in sponda sinistra, è il canale Seriola di Salionze, che deriva fino a 7 m³/s. Il Mincio per 15 km a valle dello sbarramento è stato sistemato per scaricare una portata massima di 200 m³/s. Il corpo idrico più importante dell'anfiteatro morenico, nell'area veronese, è costituito invece dal Fiume Tione. Questo ha origini da risorgenze di piano a Sud-Est di Cavaion, e scorre a Est dell'area di indagine, a circa 2,3 km di distanza. E' il collettore principale del settore veronese dell'Anfiteatro morenico Gardesano e svolge azione di drenaggio per buona parte dei corsi d'acqua secondari qui presenti. Dopo aver attraversato i rilievi morenici in direzione Nord-Sud, sbocca in pianura poco a Sud di Custoza, da dove si muove in direzione Ovest-Est fino a Villafranca. Proseguendo per Povegliano il fiume entra nella fascia delle risorgive, e qui dà origine ad un vero e proprio "bacino di risorgiva", in quanto svolge una funzione di ricezione delle acque provenienti dai numerosi punti di emersione spontanea presenti in quest'area. Proprio in prossimità di Povegliano il corso d'acqua vira verso Sud, per proseguire fino a congiungersi nelle acque del Tartaro, a

sua volta affluente del Canal Bianco. Il regime del Tione è di tipo misto: risente dell'influenza climatica nel tratto superiore, fino al limite settentrionale delle risorgive, mentre presenta portate più costanti al di sotto di tale confine, per l'apporto dovuto alle numerose sorgenti ed ai frequenti corsi d'acqua che in esso confluiscono.

A circa 1,0 km verso Nord dall'area indagata scorre poi il Rio Bisaola. Questo corso d'acqua ha origine da risorgenze di piano a Sud-Est di Cavaion. Dopo aver attraversato gli abitati di Colà, Cavalcaselle e Camalavicina, confluisce nel Fiume Mincio, poco a Nord di Salionze. E' caratterizzato da portate irregolari, e comunque ridotte, e risente sia degli eventi meteorici, che dell'apporto legato alle irrigazioni durante il periodo estivo.

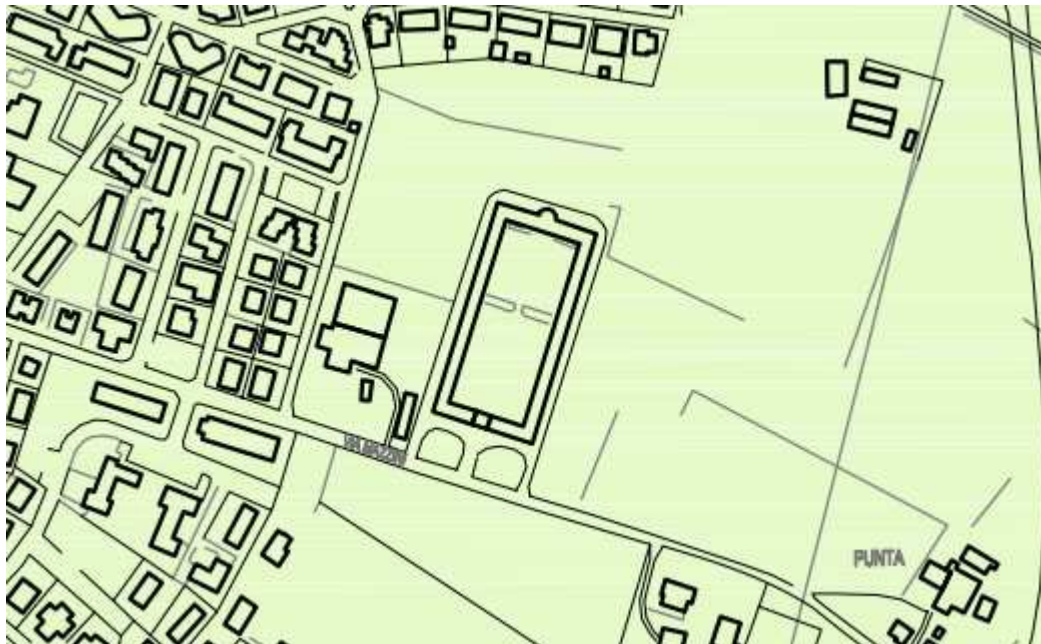
Questi corsi d'acqua scorrono per l'intero corso in un alveo scavato rispetto ai terreni circostanti, e

lungo gli argini si è sviluppata una rigogliosa vegetazione spontanea. L'altro elemento idrografico presente in prossimità del sito in esame è costituito dalla rete consortile, gestita dal Conagro, costituita da un complesso ed articolato sistema di canali artificiali.

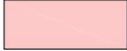
L'irrigazione effettuata per mezzo di questi canali artificiali nel periodo che va da Aprile a Settembre, rappresenta un importante fattore di alimentazione del sistema idrico sia superficiale che sotterraneo. Nei periodi di intense precipitazioni questi fossi svolgono un'importante funzione di drenaggio delle acque meteoriche.

La falda non è stata intercettata fino alla profondità di 5.0 m da p.c., la stessa è soggetta ad oscillazioni in positivo e in negativo.

Estratto della carta della Fragilità



Penalità ai fini edificatori

	<i>Area idonea</i>
	<i>Area idonea a condizione: consistente acclività</i>
	<i>Area idonea a condizione: deflusso difficoltoso</i>
	<i>Area idonea a condizione: attività estrattiva</i>
	<i>Area idonea a condizione: accumulo di frana stabilizzato</i>
	<i>Area non idonea</i>

L'area oggetto di intervento risulta perimetrata in area idonea.

5 CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA LITOLOGICA DEI PRIMI STRATI DI SOTTOSUOLO

Per la descrizione dell'inquadramento geomorfologico del Comune di Valeggio sul Mincio sono riportati di seguito i paragrafi estratti dalla Relazione Geologica del Piano di Assetto del Territorio del Comune che descrive in maniera esaustiva e precisa le condizioni geomorfologiche e le modalità di messa in posto dei depositi morenici e fluvioglaciali su cui sorgono le principali frazioni del Comune. Dalle lettura appare evidente come la principale caratteristica dell'area indagata sia costituita dai depositi morenici.

Il territorio studiato è caratterizzato nella sua quasi totalità da colline costituite da sedimenti di origine fluvioglaciale (morene), che lasciano il posto nelle aree intracollinari a piccole porzioni pianeggianti.

La successione degli eventi glaciali ha portato alla sovrapposizione di più livelli colluviali a loro volta incisi da strutture fluviali che, scendendo da nord verso sud, hanno coperto con i loro sedimenti alluvionali recenti le strutture geologiche più antiche (tetto del pliocene).

La zona delle colline moreniche rappresenta, geomorfologicamente parlando, una struttura, risultante da più cicli di modellamento avvenuti nel Quaternario, in condizioni paleoclimatiche variabili, denominata Anfiteatro Morenico del Garda.

Dall' attuale Sistema Morfoclimatico temperato, caratterizzato da fenomeni di erosione fluviale, gravitativi e antropici, si passò in passato (a partire da circa 10.000 anni fa) al Sistema morfoclimatico glaciale contraddistinto dall' azione di modellamento svolta dal ghiacciaio, che nel territorio esaminato ha operato un' azione di trasporto e deposizione dell' anfiteatro morenico gardesano.

Si tratta di colline di elevazione variabile che sfiorano anche i 160 m s.l.m., con versanti a morfologia molto dolce, circa 20° gradi. Tale inclinazione è indice di un certo equilibrio geomorfologico, conseguentemente alla presenza di litologie con un buon comportamento geotecnico che assicura una certa resistenza agli agenti esogeni.

Durante il Pleistocene, infatti, si verificarono almeno cinque avanzate glaciali, intervallate da periodi interglaciali più caldi; le ultime due, rispettivamente nel Riss e nel Wurm, sono quelle che hanno lasciato le maggiori tracce sul territorio attuale.

Nel periodo di massima espansione glaciale il grande ghiacciaio Benacense ha sospinto enormi quantità di detriti che corrugandosi hanno prodotto la serie di

cerchie moreniche disposte con la convessità rivolta verso sud.

Durante i periodi interglaciali si diramavano numerosi torrenti, come il fiume Mincio, epi e subglaciali che trasportavano notevoli quantità di detriti successivamente depositati in potenti coltri alluvionali ghiaiose, che costituiscono le morene.

In tale contesto appare intuitivo che il principale agente morfogenetico è costituito dal Fiume Mincio, che scorrendo profondamente incassato nella coltre alluvionale, ha prodotto, più a sud, almeno quattro ordini di terrazzi fluviali con dislivelli di circa 10m.

Le colline sono intervallate da vallecole e aree depresse la cui ampiezza e pendenza variabile denota una morfogenesi comune, ma di differente valenza a seconda delle località; in effetti in tali valli scorrevano gli scaricatori glaciali la cui azione modellatrice prima e deposizionale poi, era funzione delle portate solide, di quelle liquide e delle energie complessive in gioco.

Le informazioni sulla litologia di superficie sono state effettuate direttamente sul terreno con stime granulometriche sui terreni prelevati, ad una profondità variabile tra i 100 ed i 160 centimetri dal piano campagna e comunque sempre al di sotto del primo orizzonte interessato dal piano pedagogico.

Per la caratterizzazione litologica ci si è avvalsi, di dati riguardanti la litologia di superficie del territorio comunale di Valeggio sul Mincio (P.A.T.) di osservazioni dirette in Scavi esplorativi e analizzando stratigrafie di pozzi pubblici e privati.

In particolare, nell'area di studio, sono stati intercettati depositi a matrice prevalentemente grossolana (sabbia – ghiaiosa con ciottoli), caratterizzati da un drenaggio superficiale veloce.

I rilievi hanno permesso di constatare la seguente situazione litostratigrafia:

- 0,00 – 0,50 mt: terreno di riporto con vegetale.
- 0,50 – 5,00 mt: sabbia ghiaiosa con ciottoli.

Nel corso dell'esecuzione del sondaggio è stato eseguito, in foro, una prova di permeabilità diretta, che ha interessato i livelli più significativi della stratigrafia locale.

La prova è stata eseguita con il metodo di Lefranc a carico variabile in abbassamento cioè riempiendo il foro di sondaggio per altezze note e misurando la velocità di abbassamento del livello.

Per le ghiaie sabbiose con ciottoli il valore di K trovato è:

sondaggio	Intervallo di prova (m dal p.c.)	litozona	K (cm/s)
S1	1.2 – 2.0	Ghiaia-sabbiosa con ciottoli	$1.5 \cdot 10^{-2}$

La falda acquifera la si colloca oltre 5.00 m di profondità dal piano campagna.

6 SCELTA DEL SITO PER LA DISPERSIONE NEL SUOLO

Secondo quanto riportato dalla normativa vigente e dalle caratteristiche litologiche e idrogeologiche, il sito si presta ad una dispersione mediante subirrigazione.

Vengono riportate le caratteristiche tecniche dell'impianto. Le acque nere vengono raccolte dalle colonne di scarico interne all'edificio, in pozzetti sifonati (sifone tipo Firenze), poi convogliate all'interno della vasca settica tipo IMHOFF dalla quale, una volta filtrate secondo le modalità che andremo di seguito a descrivere, saranno convogliate prima in pozzetto esplorativo ed infine all'interno della condotta sub-disperdente. Le acque saponate, raccolte anch'esse dalle colonne all'interno dell'abitazione, vengono intercettate lungo il perimetro da pozzetti ispezionabili, raccolte in un pozzetto degrassatore, convogliate all'interno della Vasca settica tipo IMHOFF dalla quale poi usciranno insieme alle nere per essere indirizzate nella condotta di sub-dispersione.

Le vasche settiche tipo IMHOFF, sono costituite da una vasca principale (digestione anaerobica) che contiene al suo interno un vano secondario detto di sedimentazione.

L'affluente entra nel comparto di sedimentazione, il quale ha funzione di trattenere i corpi solidi e destinare il materiale sedimentato attraverso l'apertura sul fondo inclinato, al comparto inferiore di digestione. Nella relazione tecnica viene

illustrato il progetto con le caratteristiche dell'impianto.

Per la costruzione della condotta disperdente si devono tener in considerazione i seguenti fattori:

- ubicazione planoaltimetrica;
- disponibilità di aree;
- permeabilità dei terreni;
- spessore delle coperture sedimentarie;
- profondità della falda;
- destinazione dei luoghi;
- distanza da fonti di approvvigionamenti idropotabile;
- impatti sull'ambiente.

Tutti gli aspetti sopra considerati sono risultati soddisfatti dal luogo prescelto. L'analisi granulometrica dei depositi (ghiaia sabbiosa con ciottoli) consente, nel caso specifico, il dimensionamento di un sistema di dispersione nel terreno per mezzo di subirrigazione, secondo quanto espresso dal C.I.T.A.I. 04/02/77 All. 5 punto 5.

7 CONCLUSIONI

L'indagine geognostica finalizzata al nuovo impianto disperdente delle acque reflue ha permesso di ricostruire la seguente situazione:

- ✓ la massima fluttuazione della falda la si colloca a 2.80 m dal p.c. attuale;
- ✓ le litozone che caratterizzano il sito in esame presentano una granulometria grossolane (sabbia ghiaiosa con ciottoli). In relazione alla normativa vigente i terreni in esame devono prevedere 2 ml/ab;
- ✓ la condotta dovrà prevedere un fondo scavo di 0.8 m dal p.c..

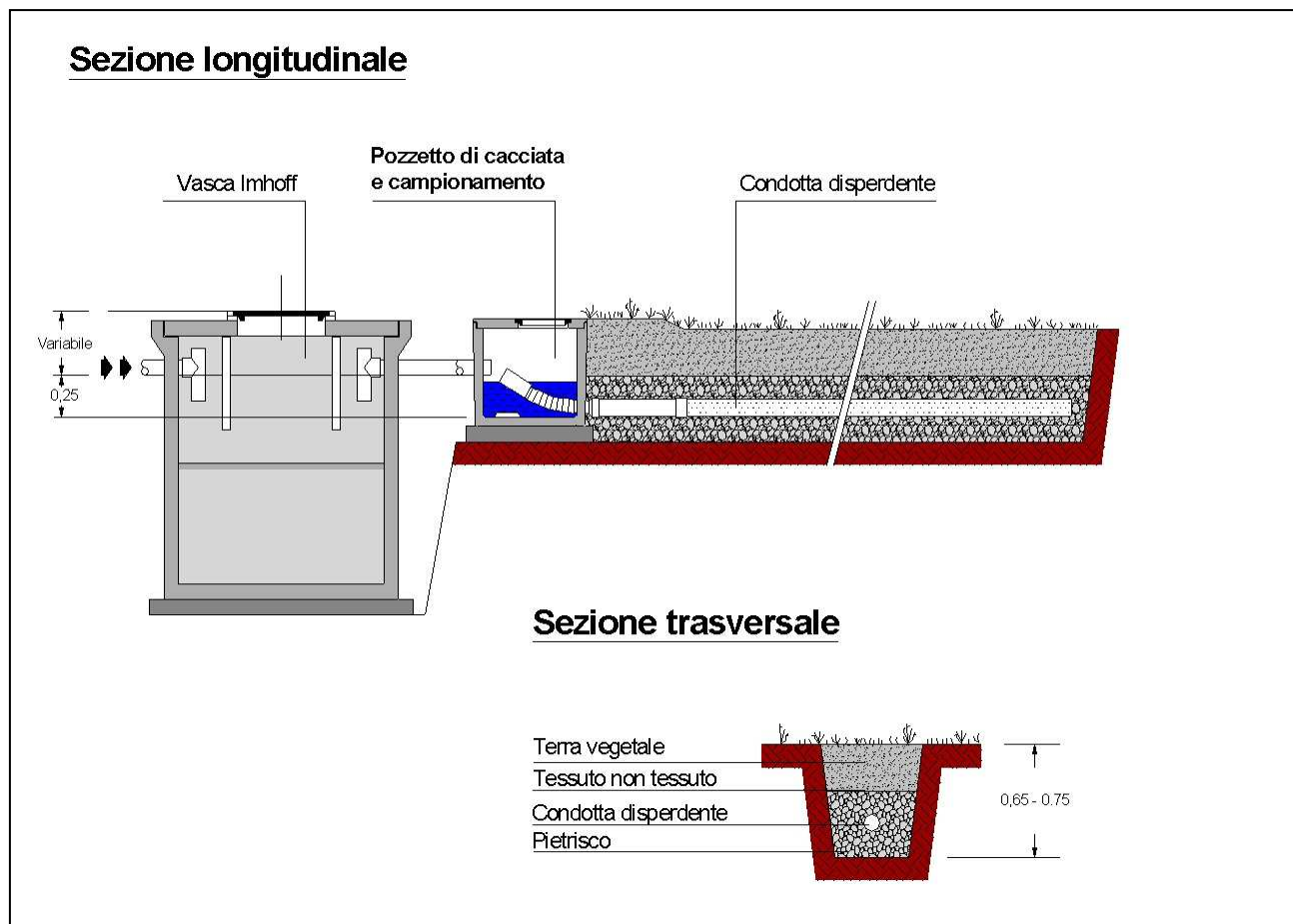
Le indicazioni fornite dalle Norme Tecniche contenute nell'All. 5 della Del. C.I.T.A.I. 04/02/77 prevedono che per terreni costituiti da litozone ghiaiose, **si debbano considerare 2 ml. di condotta per ogni abitante equivalente.**

Alla luce del numero di abitanti, il dimensionamento dell'impianto dovrà essere:

$$2A.E.ml \times 2 ml = 4 \text{ metri di condotta}$$

Preme ricordare come sotto la condotta disperdente, per uno

spessore di 30 cm, si dovrà posizionare della ghiaia, così come illustrato nella figura sottostante.



Vengono di seguito riportate alcune delle prescrizioni riportate dalla normativa vigente:

- ❑ la trincea deve almeno distare da eventuale pozzo potabile 30 m;
- ❑ La falda non deve essere utilizzata a valle per uso potabile o domestico o per irrigazione di prodotti mangiati crudi a meno di accertamenti chimici e microbiologici caso per caso da parte dell'autorità sanitaria.

Al fine di una corretta gestione dell'impianto è necessario controllare che:

- non aumentino gli abitanti serviti;
- non si verifichino fenomeni di impaludamento superficiale;
- non si verifichi un progressivo innalzamento della falda;
- che il sifone funzioni regolarmente.

Dalle indagini dell'area in esame e dalle norme tecniche degli impianti di smaltimento è possibile procedere alla costruzione dell'impianto di sub-irrigazione

osservando le seguenti caratteristiche di realizzazione:

- ❑ percorso della condotta: può essere su una fila o su più file oppure su una fila con ramificazioni, la pendenza deve essere lo 0,3%;
- ❑ profondità della tubazione: 0.7 m ;
- ❑ materasso filtrante: circa 1m di spessore con sovrastante strato di tessuto non tessuto.

La condotta disperdente può essere:

- ✓ unica;
- ✓ ramificata;
- ✓ su più linee in parallelo.

In ogni caso fra due condotte non può intercorrere una distanza inferiore ai 30 cm.

Date le caratteristiche sopra indicate del terreno ed in relazione a quanto prescritto dalla normativa tecnica in vigore si ritiene il sito idoneo ad ospitare l'impianto di subirrigazione.

Bigarello, Maggio 2026

Il tecnico

Dott. Geol. Rosario Spagnolo