

COMUNE di CISLAGO
 Prot. n. 14246
 18 OTT. 2017
 Cat. 6 Classe 3

Consulente geologo Dr. Cristiano Nericcio

VA

Fax 03

1.it

REGIONE LOMBARDIA – PROVINCIA DI VARESE

Comune di Cislago

STUDI DI SUPPORTO AL PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN EDIFICIO
 RESIDENZIALE PRESSO VIA CAVALIERI DI VITTORIO VENETO – C.NA MOMBELLO
 foglio 1, mappali 7673 – 7129 – 7637

ELABORATO	<i>Relazione idrogeologica</i>
COMMITTENTE	EGR.A SIG.A VA B
DATA	Giugno 2017 – Integrazione Ottobre 2017

Il tecnico: Dr. Geol.



1. PREMESSA

In seguito agli accordi intercorsi con l'egr.o Geom. :

ho ricevuto, nel mese di Giugno 2017, l'incarico per svolgere un'indagine geologica **tecnica** con relativa perizia, di supporto al progetto di realizzazione di un edificio residenziale presso Via Cavalieri di Vittorio Veneto (località C.na Mombello), nel territorio comunale di Cislago, foglio 1, mappali 7673 – 7129 - 7637.

Allo stato attuale viene richiesta un'integrazione in relazione all'art. 7 della Legge Regionale LR n°4 del 15 Marzo 2016: *"che prevede, al fine di prevenire e mitigare i fenomeni di esondazione e di dissesto idrogeologico provocati dall'incremento dell'impermeabilizzazione dei suoli, gli strumenti urbanistici e i regolamenti edilizi comunali recepiscono il principio di invarianza idraulica e idrologica per le trasformazioni di uso del suolo.*

Regione Lombardia si è pertanto dotata di una legge che introduce i concetti basi del deflusso urbano sostenibile, per ridurre i fenomeni di allagamento urbano, contenere gli apporti di acque meteoriche ai corpi idrici recettori mediante il controllo alla sorgente delle acque meteoriche e per ridurre il degrado qualitativo delle acque.

Per invarianza idraulica si intende il principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei recettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti l'urbanizzazione.

Per invarianza idrologica si intende invece il principio in base al quale non solo le portate, ma anche i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate non siano maggiori di quelli preesistenti l'intervento di trasformazione".

Smaltimento acque meteoriche

In merito allo smaltimento delle acque meteoriche già nella prima perizia si è valutata la condizione idrogeologica del sito illustrando la condizione idrogeologica generale, dimensionando un sistema a pozzi disperdenti e valutando la vulnerabilità sito specifica.

IDROGEOLOGIA

I lotti studiati sono compresi tra le curve isopiezometriche 204 e 206 m s.l.m, considerando un piano campagna a 258 m s.l.m. se ne deduce una soggiacenza media pari ad una cinquantina di metri ed una prevalente direzione di scorrimento delle acque sotterranee rivolta a SE.

L'unità idrogeologica superficiale spessa un centinaio di metri presenta una componente ghiaioso ciottolosa in matrice sabbiosa prevalente con intercalazioni conglomeratiche ed argillose.

L'acquifero risulta di tipo libero e caratterizzato da una media permeabilità e pertanto risulta ad elevata vulnerabilità.

A seguire una tabella che correla la natura litologica dei sedimenti al relativo coefficiente di permeabilità:

k (m/s)	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}
GRADO DI PERMEABILITÀ	alto			medio		basso		molto basso		impermeabile		
DRENAGGIO	buono					povero			praticamente impermeabile			
TIPO DI TERRENO	ghiaia pulita		sabbia pulita e miscele di sabbia e ghiaia pulita			sabbia fine. limi organici e inorganici. miscele di sabbia, limo e 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						

SISTEMI DISPERDENTI

In funzione dello smaltimento delle acque meteoriche (dimensionamento griglie, tombature, pozzi perdenti, troppo pieni, previsioni di ristagno superficiale, ecc) si tenga presente che per il Nord Italia è prevedibile uno scroscio decennale medio pari a 1,5 l/min/mq corrispondente ad un coefficiente idrometrico di 250 l/s/ha; mediamente la capacità di drenaggio dei terreni presenti in sito (coefficiente di permeabilità m/s 10^{-4}) risulta di 6 l/min/mq, situazione che corrisponde a prevalenti fenomeni di infiltrazione piuttosto che di ristagno nelle zone pianeggianti. Nel dimensionamento preliminare di eventuali pozzi disperdenti, si è supposto che i terreni presenti in sito saranno in grado di smaltire il 15% dell'afflusso nell'unità di tempo. In tal caso per smaltire le quantità d'acqua meteorica provenienti da ogni 100 mq d'inermeabilizzazione in progetto sarà necessario un pozzo disperso dalla superficie drenante alta 2 m e dal diametro di 1,5 m, ghiaione drenante all'intorno e sul fondo per uno spessore di 50 cm.

VALUTAZIONE DEL GRADO DI VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO sito specifica

Per una corretta valutazione della vulnerabilità dell'acquifero locale si è preso in considerazione il metodo Foster (METODO G.O.D., 1987) che restituisce una stima della vulnerabilità di tipo semi quantitativo.

Secondo alcuni Autori la vulnerabilità di un acquifero è legata essenzialmente alla possibilità di penetrazione e propagazione di un eventuale inquinante nell'acquifero stesso.

Per cui la vulnerabilità dipenderebbe principalmente da due fattori:

- dalla attitudine di un deposito a farsi attraversare da parte di un eventuale inquinante legata allo spessore, alla permeabilità e alla litologia del non saturo;
- dalla possibilità di veicolazione dell'inquinante connessa alle caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero.

In funzione del diverso peso attribuito ai due fattori, la vulnerabilità totale può risultare differente.

METODO G.O.D. (FOSTER)

La determinazione della vulnerabilità con questo metodo permette una stima semi quantitativa attraverso l'attribuzione di un indice per ogni parametro.

La sigla G.O.D. non è altro che l'abbreviazione che sintetizza i parametri presi in considerazione:

G. = Groundwater occurrence;

O. = Overall lithology of aquifer or aquitard;

D. = Depth to groundwater table (unconfined) or strike (confined)

Attenendosi allo schema Allegato si valutano in successione:

- il tipo di acquifero captato (emergente, confinato, semiconfinato, semilibero, libero);
- le caratteristiche dei terreni insaturi sovrastanti l'acquifero (litologia, grado di compattazione, contenuto in argilla, ecc.);
- la profondità dall'acquifero (livello statico per la falda libera, tetto dello strato acquifero per quella confinata).

Il prodotto degli indici attribuiti ai sopracitati parametri restituisce un valore compreso tra zero e uno che caratterizza il grado di vulnerabilità (0 = nulla, 1 = estrema).

Nel caso specifico si è considerato un acquifero libero (1), costituito da ghiaie e sabbie fluvioglaciali (0,7) con una soggiacenza catalogabile tra 20 e 50 m dal p.c. (0,7), prodotto 0,49.

Utilizzando tale metodo operativo si può osservare che la vulnerabilità complessiva dell'acquifero, per l'area indagata, risulta essere al termine di moderata al confine con alta.

Smaltimento acque scure

Vista la vulnerabilità del sito, presentata nella documentazione di PGT come "alta" e classificata dalla valutazione sito specifica tra "moderata e alta", vista l'assenza della pubblica fognatura nelle vicinanze oltre che di corpi idrici superficiali possibili recettori degli scarichi, si è pensato di gestire lo smaltimento delle acque scure tramite un sistema costituito da pozzetto degrassatore, fossa Imhoff, sifone di cacciata, pozzetto ripartitore, sub-irrigazione.

Subirrigazione

La subirrigazione è un sistema di dispersione dell'effluente nel terreno, anzi negli strati più superficiali dello stesso, non solo un comodo sistema di smaltimento ma un vero e proprio trattamento naturale di depurazione.

Le acque che subiscono questo trattamento di percolazione nel terreno in media presentano buoni standard di qualità, pur richiedendo a monte un sistema di trattamento primario (vasca Imhoff).

La dispersione mediante subirrigazione può essere effettuata ovviamente solo in terreni permeabili.

E' evidente inoltre che la quantità di liquame da sversare deve essere compatibile con il potere assorbente del terreno, che dipende dalla permeabilità dello stesso.

Tale permeabilità in genere deve essere accertata o con analisi dello stesso terreno, oppure con prove d'infiltrazione in sito, tenuto conto di un opportuno coefficiente di sicurezza.

Per quanto riguarda il funzionamento, il liquame sedimentato nella fossa Imhoff entra in una cameretta dotata di sifone di cacciata; qui viene accumulato e scaricato repentinamente nella rete drenante, ogni qualvolta viene raggiunto il livello massimo.

Nei terreni pianeggianti, l'inserimento del sifone può abbassare eccessivamente lo scarico. In tali situazioni non resta che creare in sua vece un piccolo sollevamento.

Dal sifone dunque, le acque, tramite un pozzetto ripartitore, vengono immesse nella tubazione di dispersione costituita solitamente da tubi fessurati (larghezza delle fessure non inferiore a 4 mm), o da tubi forati (diametro fori circolari 2-3 cm), o da elementi in calcestruzzo posti ad una distanza di 1 o 2 cm tra loro.

Ovviamente, qualora si usino tubi fessurati in PVC (però in nessun caso micorfessurati!) questi vanno montati rovesci, con la base piana cioè al di sopra. Il diametro abitualmente usato è di 100 o 125 mm. La pendenza è compresa tra lo 0,2 e lo 0,5% (1:500 – 1:200).

Le tubazioni inclinate vengono poste in trincea, ad una profondità di circa 60 cm, su un letto di ghiaia di 10-15 cm. Sono disposte in genere a 3 m di distanza una dall'altra e seguono le curve di livello.

Al fine di impedire l'intasamento della ghiaia da parte del terreno di rinterro in passato si usava interporre tra i due strati un foglio di materiale sintetico o di cartone catramato. Attualmente si preferisce usare del tessuto non tessuto, che al contrario permette la traspirazione, pur impedendo l'affondamento del materiale di rinterro nel letto.

Il rinterro della trincea avviene al colmo con un lieve sovrassesto così da impedire che la stessa divenga un compluvio per le acque di ruscellamento.

Sebbene le norme consentano anche condotte ramificate è preferibile una soluzione su più linee parallele.

Le trincee disperdenti debbono essere mantenute alcuni metri lontane dai fabbricati, inoltre non devono essere poste sotto aree pavimentate, o comunque dove sia impedito il libero passaggio dell'aria.

Il dimensionamento della lunghezza della subirrigazione viene indicato nelle norme, che prevedono, a seconda del tipo di terreno circostante, valori come nella tabella che segue:

Tipo di terreno	Lunghezza della condotta in m/abite
Sabbia sottile, materiale e leggero di riporto	2 m/abe
Sabbia grossa	3 m/abe
Sabbia sottile con argilla	5 m/abe
Argilla con un po' di sabbia	10 m/abe
Argilla compatta	Non idonea

(abe: abitante equivalente, si considerano 2 abitanti equivalenti ogni camera da letto superiore ai 14 mq).

Le tubazioni sono disposte in genere a 3 m di distanza una dall'altra e seguono le curve di livello.

Le tubazioni inclinate verranno poste in trincea scavata a partire dal piano campagna e profonda circa 40-50 cm, riempita con ghiaia 20-60 mm per 25 cm circa, riceverà il tubo

disperdente che verrà ricoperto fino al p.c. con altra ghiaia 20-60 mm; a questo punto si disporrà un geotessile (tessuto non tessuto) sopra la ghiaia e infine un riporto di terreno (50-60 cm).

Si consiglia la disposizione di 2-3 tubi verticali di areazione fessurati ed infissi fino al fondo della trincea disperdente.

Il rinterro della trincea avviene al colmo con un lieve sovrassesto così da impedire che la stessa divenga un compluvio per le acque di ruscellamento .

Le trincee disperdenti debbono essere mantenute alcuni metri lontane dai fabbricati, inoltre non devono essere poste sotto aree pavimentate, o comunque dove sia impedito il libero passaggio dell'aria.

Nel caso di terreno con argilla compatta si deve ricorrere al sistema di dispersione con drenaggio (una tubazione disperdente disposta sopra una tubazione drenante con scarico in corpo idrico superficiale).

Quali norma di buona conduzione durante l'esercizio di un sistema di subirrigazione, si dovrà controllare che non si verifichino fenomeni di intasamento del filtro, che in genere si presentano con impaludamenti o affioramenti di liquidi.

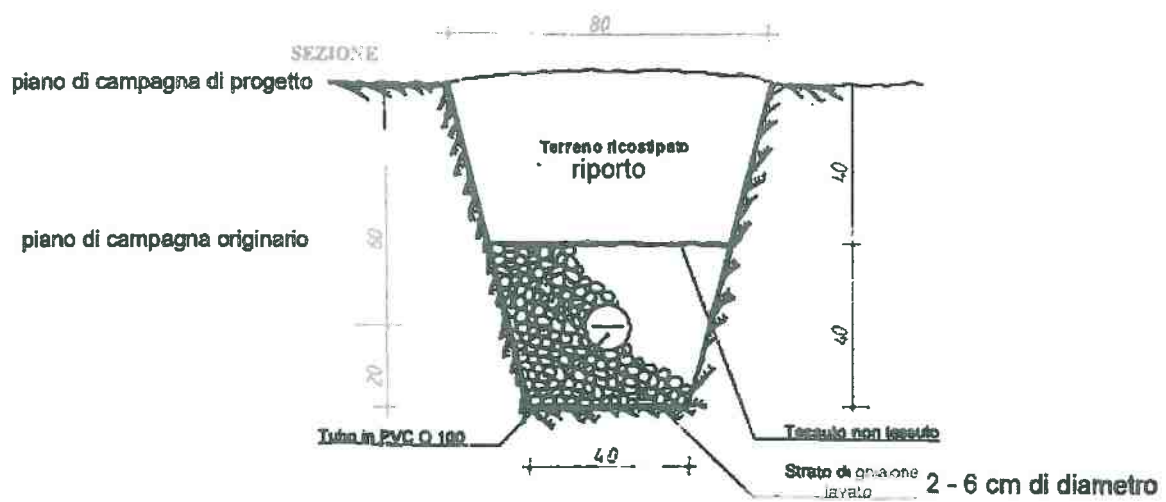
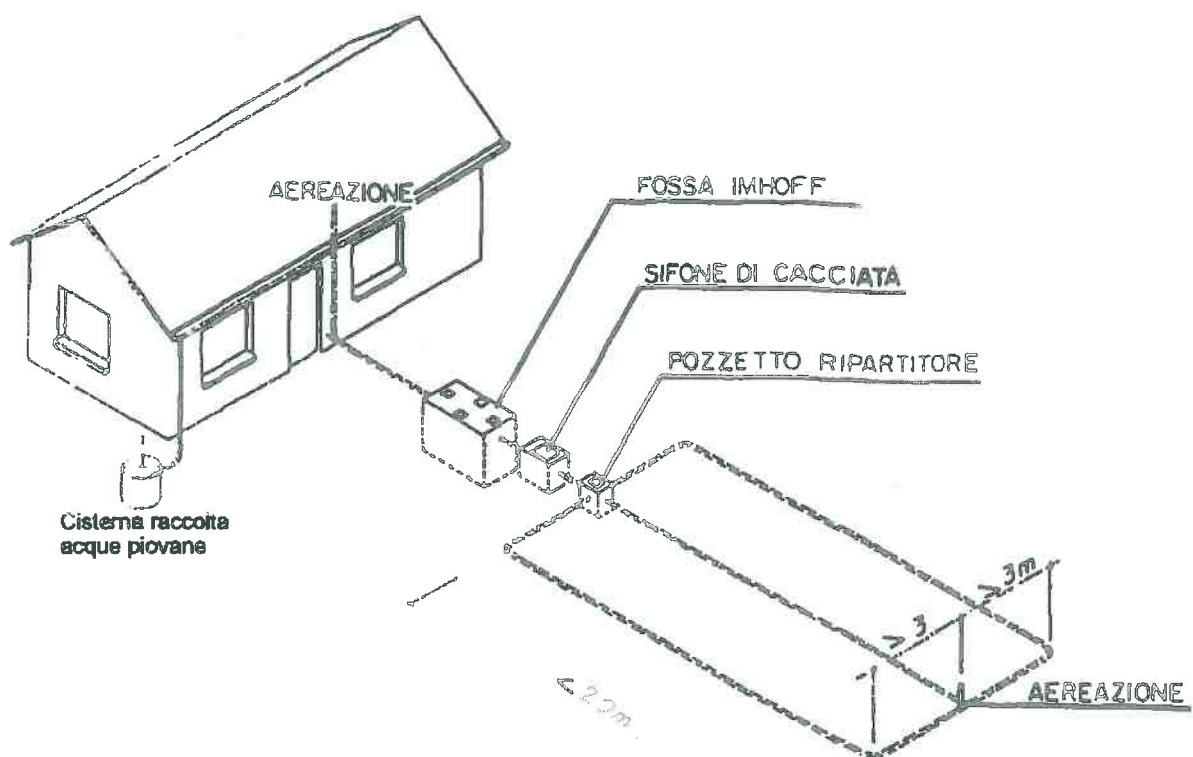
L'intasamento del terreno circostante è evidenziato, se messo allo scoperto, da un colore nero della terra.

Infine, converrà verificare di quando in quando il funzionamento del sifone autoadescante.

Per l'area in questione i dati di permeabilità media, forniti dalla componente geologica degli strumenti urbanistici consultati, assimilano la propensione dei terreni presenti in sito a farsi attraversare da liquidi a quella di una "sabbia grossa" della tabella sopra esposta. In linea di minima pertanto nel caso in questione si è optato per una disposizione dei tubi in parallelo, 2 tratti da 6 m distanziati 3 m l'uno dall'altro.

CONCLUSIONI

Considerato quanto sopra esposto si deduce che l'opera in progetto non andrà ad influenzare in alcun modo i corpi idrici superficiali del territorio in quanto sia le acque meteoriche che le acque scure verranno smaltite rispettivamente nel primo sottosuolo tramite pozzo disperdente e nel suolo tramite sub-irrigazione rispettando pertanto i principi dell'invarianza idraulica e idrologica.



Nell'esempio sono indicate 3 linee di tubi da 20 m di lunghezza mentre per il progetto saranno sufficienti solo due tubi da 6 m di lunghezza, distanza tra loro sempre 3 m

SUBIRRIGAZIONE TRADIZIONALE

