

**COMMITTENTI:**

- LE VILLE NEL VERDE SOC. COOP.  
VIA DELLA RESISTENZA 15/A  
20098 – SAN GIULIANO MILANESE (MI)  
P.IVA 09114870968

**ALLEGATO B:**  
Relazione Geologica  
Comparto di intervento ATR8  
Comune di Mediglia (MI)



Via Liguria 1 – 20900 Monza  
Telefono e fax 039 837656  
[geotecnoindagini@pec.it](mailto:geotecnoindagini@pec.it)

**Dott. Geol. Riccardo Cortiana**  
[r.cortiana@geotecnoindagini.it](mailto:r.cortiana@geotecnoindagini.it)

**Dott. Geol. Filippo Valentini**  
[f.valentini@geotecnoindagini.it](mailto:f.valentini@geotecnoindagini.it)

## **LE VILLE NEL VERDE SOCIETA' COOPERATIVA**



### **INDAGINE GEOLOGICA - IDROGEOLOGICA PRESSO UN'AREA SITUATA IN VIA ROMA NEL COMUNE DI MEDIGLIA (MI)**

*Monza, dicembre 2015*

A cura di:      Dott. Geol. R. Cortiana  
                      Dott. Geol. F. Valentini

## INDICE

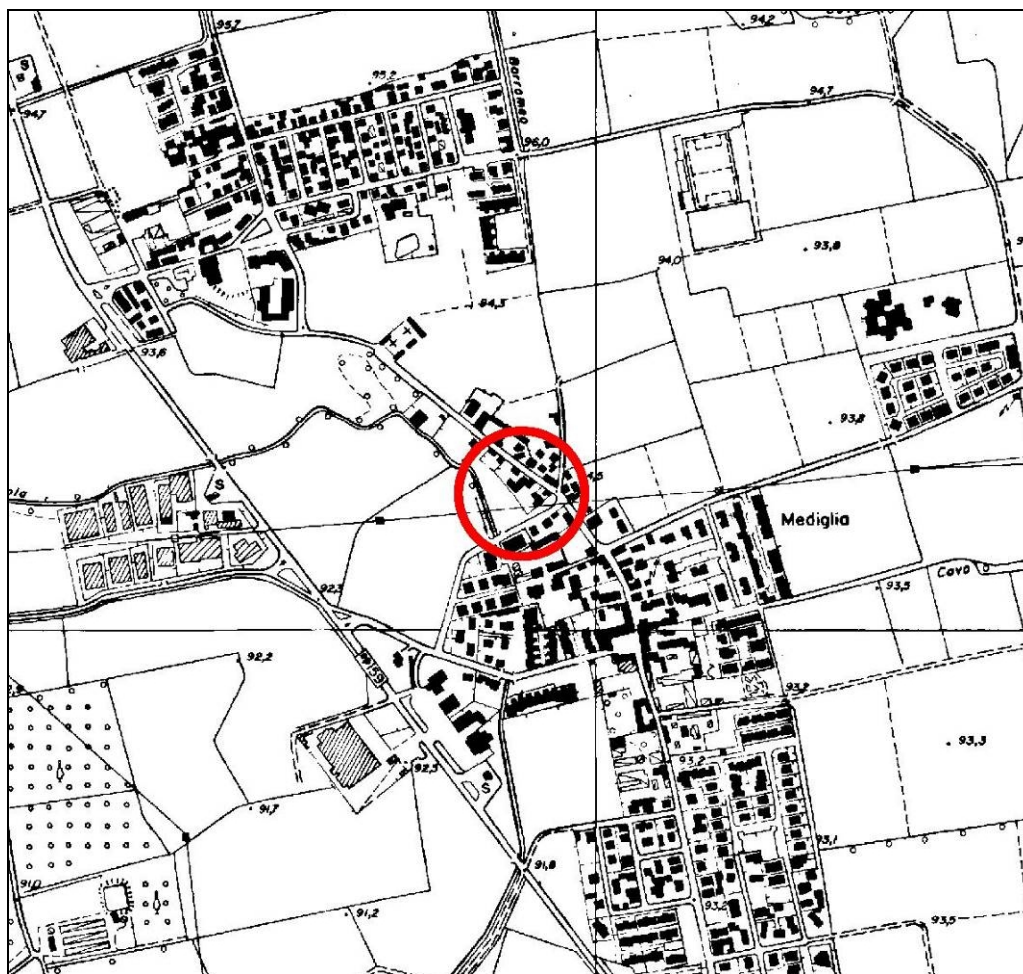
1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO .....	4
3	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....	5
4	MODALITA' ESECUTIVE PROVE D'INFILTRAZIONE.....	8
5	INDAGINE ESEGUITA.....	9
6	VALUTAZIONE QUANTITA' DI ACQUA DA SMALTIRE .....	11
7	SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE ATTRAVERSO ELEMENTI DRENANTI.....	12
8	CONCLUSIONI.....	13

## ALLEGATI

- PROVA DI PERMEABILITA'

## 1 PREMESSA

La presente relazione, redatta per conto della società Le Ville Nel Verde Società Cooperativa (P.I. 09114870968), con sede in via della Resistenza 15/A nel comune di San Giuliano Milanese (MI), illustra i risultati di un'indagine idrogeologica realizzata presso un'area situata tra via Roma e via Ciro Menotti nel comune di Mediglia (MI), per la verifica della possibilità/impossibilità di smaltimento delle acque meteoriche nel suolo/sottosuolo.



*Corografia area d'indagine*

Nel mese di dicembre 2015, sull'area in esame, è stato condotto un sopralluogo da parte degli scriventi e si è provveduto ad effettuare una prova di permeabilità del terreno all'interno di una trincea appositamente realizzata.

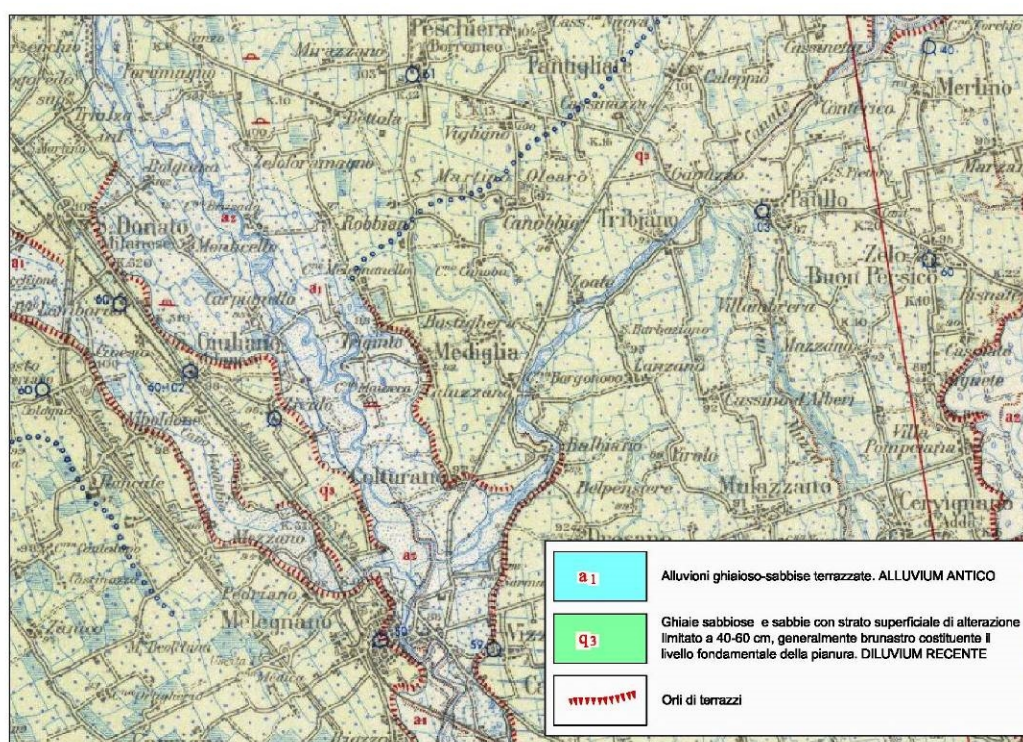


## 2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO

L'area milanese ha subito importanti trasformazioni in un'epoca geologicamente recente, dal Miocene Superiore, infatti, hanno avuto inizio intense fasi erosive culminate con la genesi di profondi canyons scavati allo sbocco nella Pianura Padana dai corpi glaciali che percorrevano le vallate alpine. Ciò è avvenuto in concomitanza con l'alternanza di episodi di trasgressione e regressione marina che si sono succeduti in questo periodo. In seguito, nel Pliocene Superiore, si è avuta una definitiva regressione marina con la deposizione di sedimenti di tipo fluvio-lacustre e deltizio; tale fase è durata fino a tutto il Pleistocene Inferiore. Con il Pleistocene Superiore si è avuta la sedimentazione di depositi di origine glaciale e fluvioglaciale apportati dai corpi glaciali provenienti dalla catena alpina; si è così formata una spessa coltre di sedimenti di origine glaciale (nelle aree pedemontane) e fluvioglaciale ed alluvionale (nelle aree di pianura). Si è quindi assistito ad un susseguirsi di cicli di erosione e di deposito corrispondenti ad un'alternanza di fasi glaciali e interglaciali che si sono succedute fino ai giorni nostri; questo ha dato origine ad una tipica morfologia a cordoni morenici (visibili nella zona dell'alta pianura lombarda) e a terrazzi (visibile nella media e alta pianura lombarda).

Nella zona oggetto di studio, ubicata nella media pianura lombarda, tali forme non sono più visibili e la morfologia che si osserva è data da una superficie pianeggiante che costituisce il cosiddetto Livello Fondamentale della Pianura.

Nell'area in esame i depositi fluvioglaciali formano una coltre dello spessore di alcune centinaia di metri e sono costituiti da ghiaie e sabbie con subordinata matrice limosa e rare intercalazioni argillose; frequenti sono i ciottoli di dimensioni centimetriche, generalmente con un grado elevato di arrotondamento.



Stralcio Carta geologica d'Italia – foglio 45 - Milano

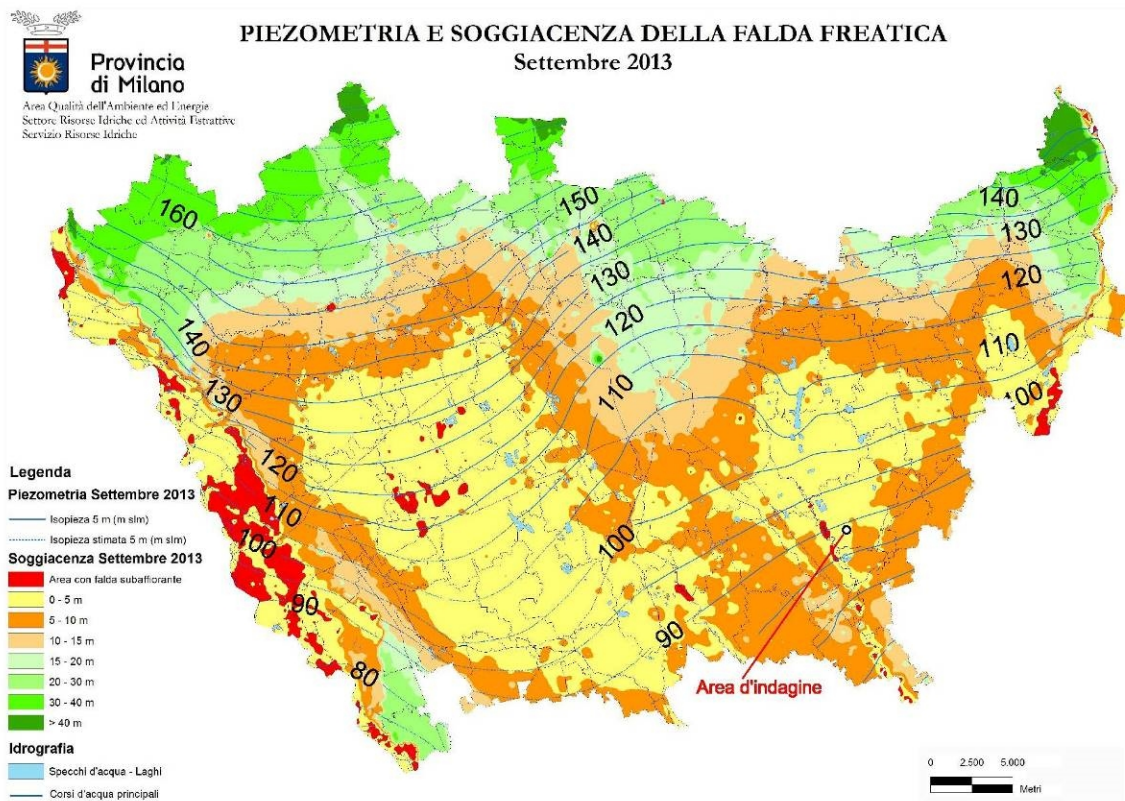
Il comune di Mediglia, come si osserva dalla Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (Foglio 45 - Milano) e dalla Carta Geologica della Lombardia in scala 1:250.000, è caratterizzato dalla presenza di depositi appartenenti alle alluvioni fluvioglaciali del periodo Würm (DILUVIUM RECENTE).

Il fluvioglaciale Würm è generalmente caratterizzato da ghiaie e sabbie con subordinata matrice limosa e rare intercalazioni argillose; frequenti sono i ciottoli di dimensioni centimetriche, generalmente con un grado elevato di arrotondamento.

### 3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Dai dati reperiti presso il Sistema Informativo Falda della Provincia di Milano si ricava che la quota della superficie freatica è inferiore a 5 m di profondità rispetto alla quota di piano campagna, pertanto l'intervento in progetto potrebbe interferire con la falda freatica.

La falda presenta, nella zona in oggetto, una direzione di flusso prevalente in direzione NNW - SSE con gradiente medio pari a 0.1 %; i dati idrogeologici sono stati reperiti presso il SIF (Sistema Informativo Falda della Provincia di Milano) e sono relativi ai comuni limitrofi della provincia di Milano.



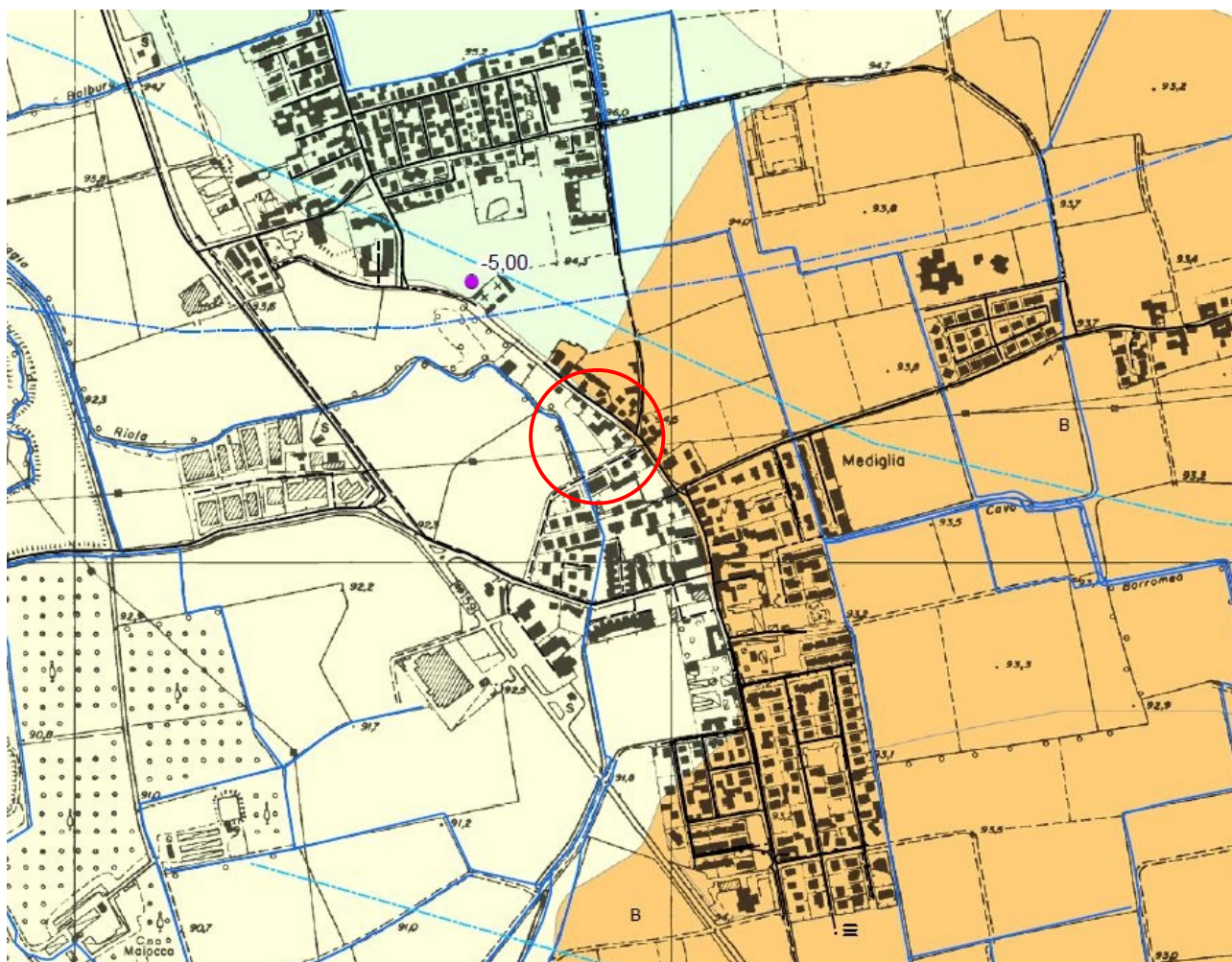
Secondo questi dati la superficie piezometrica si approfondisce passando da nord (95 m s.l.m.) verso sud (85 m s.l.m.). Per identificare nel dettaglio locale la superficie piezometrica del territorio di Mediglia si riporta la carta idrogeologica allegata allo studio geologico del territorio comunale di Mediglia realizzato dal Dott. Geol. Marella nel mese di maggio 2015.

Nella tavola 3 Carta Idrogeologica allegata al PGT vigente del comune di Mediglia la superficie della falda freatica nella zona di indagine è posta ad una profondità compresa tra 3.0 e circa 4.0 m.

Secondo questa carta nell'area oggetto di studio è presente l'unità idrogeologica denominata:

*A – Depositi alluvionali da antichi ad attuali: costituiti da ghiaie e sabbie in proporzioni variabili con una copertura limoso sabbiosa con spessore massimo di circa 1.0 m; sono contraddistinti da un grado di permeabilità variabile da alto a basso, man mano che si passa da nord a sud, ovvero da porzioni della pianura a prevalenza ghiaiosa a zone a prevalenza sabbiosa e allontanandosi dall'alveo dei corsi idrici principali (F. Lambro e colatore Addetta). La soggiacenza della falda risulta variabile, in approfondimento da nord verso sud.*





#### Legenda

##### Unità idrogeologiche

- Unità A: depositi alluvionali da antichi ad attuali
- Unità B: depositi fluvioglaciali a composizione prevalente sabbiosa
- Unità C: depositi fluvioglaciali transizionali a composizione sabbiosa
- Unità D: depositi fluvioglaciali a prevalente composizione ghiaiosa

Nel corso di un'indagine geologico-tecnica realizzata a luglio dagli scriventi è stato posizionato un piezometro della profondità di 3.0 m da piano campagna, lasciato poi in loco; in data 15 luglio nella tubazione piezometrica non è stata rilevata la presenza di acqua.

Durante le indagini è stata comunque riscontrata la presenza di acqua di falda ad una profondità di circa 3.5 m da inizio prova (quota piano campagna attuale).



*Tubazione piezometrica PZ1*

Per quanto attiene alle oscillazioni stagionali del livello della falda i dati riportati in letteratura indicano che l'area oggetto di indagine presenta valori minimi di soggiacenza nella tarda estate e massimi in primavera. Questo andamento sembra in diretta relazione con gli effetti di ricarica indotti dalla presenza della rete irrigua.

I dati a disposizione confermano il quadro generale: nell'anno la falda è soggetta ad oscillazioni stagionali, che vedono in genere un periodo di innalzamento da aprile a ottobre, ed un abbassamento nel periodo successivo; le escursioni annue del livello piezometrico risultano comprese nel range 0,20÷2,20 m.

Da quanto sopra riportato si capisce quindi che in corrispondenza dello scavo per le fondazioni si potrà avere presenza di acqua di falda nei periodi di minima soggiacenza (fine estate quando c'è il massimo innalzamento specie se dovesse verificarsi una fine primavera-estate particolarmente piovosa).



## 4 MODALITA' ESECUTIVE PROVE D'INFILTRAZIONE

Al fine di valutare le possibilità di smaltimento delle acque meteoriche ad opera dei primi orizzonti del terreno in esame è stata eseguita una prova di infiltrazione all'interno di un pozzetto superficiale eseguito allo scopo.

Si eseguono pozzetti a base quadrata con pareti verticali, generalmente si pone un foglio impermeabile sul fondo e lungo le pareti per rallentare la percolazione dell'acqua, in questo caso il foglio non è stato posizionato in quanto la granulometria fine del terreno impedisce la percolazione veloce dell'acqua. Si procede celermente al riempimento con acqua dei pozzetti, quindi si misura al tempo  $t_0$  il battente d'acqua.

Ad intervalli regolari si misura l'altezza del battente d'acqua ( $h_1, h_2, h_3, \dots h_n$ ), ottenendo quindi l'abbassamento relativo nel tempo ( $t_1, t_2, t_3, \dots t_n$ ).

I dati ottenuti serviranno ad una stima del coefficiente di permeabilità attraverso la seguente formula:

$$K = \frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1} \times \frac{1 + 2 h_m / b}{27 h_m / b + 3}$$

dove:

$h_m$  = altezza media dell'acqua nel pozzetto (m)

$b$  = lato pozzetto a lato quadrato (m)



## 5 INDAGINE ESEGUITA

Come precedentemente riportato, nell'area in oggetto è stato realizzato uno scavo al fine di effettuare la prova di infiltrazione e valutare la permeabilità del terreno negli orizzonti interessati dalle eventuali opere di dispersione delle acque.



*Scavo trincea esplorativa*

Lo scavo è stato realizzato fino ad una profondità di 2.00 m rispetto alla quota del piano campagna attuale, situato ad una profondità di circa 2.0 m rispetto alla quota 0.0 di progetto posta in corrispondenza di Via Roma.

Pozzetto	Profondità (m da p.c.)	Dimensioni pozzetto L x L x H (m)
1	2.00	1.40 x 1.40 x 0.25



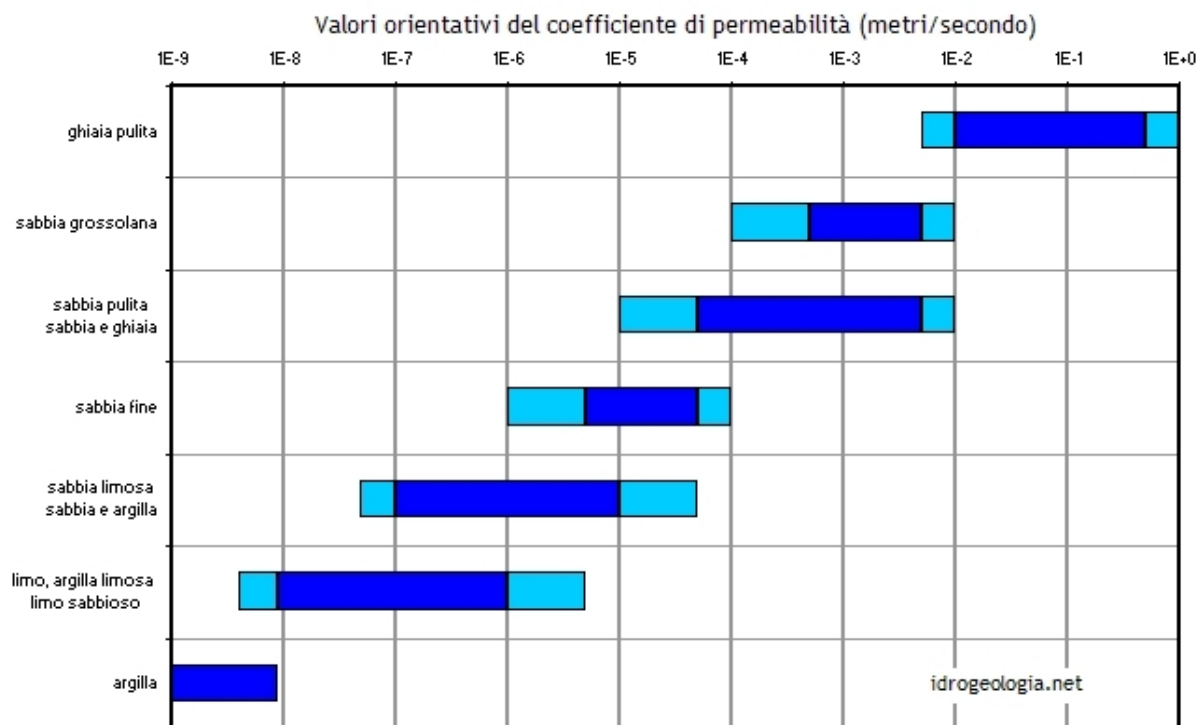
*Prova di permeabilità*

**DATI RICAVALI**

Sulla base dei dati ottenuti dalla prova eseguita nel pozzetto predisposto, applicando la formula riportata precedentemente, si ottiene il seguente valore di coefficiente di permeabilità K (misurato in cm/s):

$$K = 2,37 \cdot 10^{-3} \text{ cm/s}$$

valore che possiamo considerare come **valore medio** del terreno esaminato alla profondità di circa 2.00 m da piano campagna.



Come osservabile dal grafico soprariportato il valore di permeabilità misurato è caratteristico di depositi costituiti da sabbie fini come quello in esame.

Lo scavo effettuato (si veda foto nella pagina precedente) ha infatti messo in evidenza la seguente stratigrafia:

0.00 – 0.30 Terreno vegetale limoso sabbioso color bruno scuro con elevata presenza di frustoli vegetali

0.30 – 1.20 Limo sabbioso debolmente argilloso color ocra

1.20 – 2.00 Sabbia fine color grigio

## 6 VALUTAZIONE QUANTITA' DI ACQUA DA SMALTIRE

Per valutare la quantità d'acqua meteorica totale che dovrà essere smaltita è stato considerato un valore di pioggia critica pari a circa 50 mm/ora con tempo di ritorno pari a 50 anni.

Si ricorda che le "acque di prima pioggia" sono quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche; mentre le "acque di seconda pioggia" rappresentano la parte delle acque meteoriche di dilavamento eccedente le acque di prima pioggia.

La superficie impermeabile dell'area è pari a circa 480 m<sup>2</sup>.

### QUANTITA' TOTALE ACQUA DA SMALTIRE

Superficie totale impermeabile	480 m <sup>2</sup>
Seconda pioggia	45 mm/h
Totale volume di acqua da smaltire	21.6 m <sup>3</sup> /h
	6 l/s

## 7 SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE ATTRAVERSO ELEMENTI DRENANTI

E' possibile provvedere allo smaltimento delle acque meteoriche, la cui quantità massima è calcolata nei paragrafi precedenti, con l'ausilio di appositi elementi drenanti posizionati nell'area oggetto dell'intervento.

Consideriamo un classico pozzo perdente con anelli del diametro di 1.50 m e di altezza pari a 2.50 m posizionato entro uno scavo con base quadrata di 2.50 x 2.50 m e altezza pari a 3.00 m. Al centro dello scavo si posizioneranno gli anelli del perdente al cui intorno sarà posto un orizzonte ghiaioso. Lungo le pareti dello scavo si posizionerà uno strato di geotessuto allo scopo di non intasare lo strato ghiaioso drenante posto tra gli anelli e le pareti dello scavo.

Il calcolo della superficie drenante sarà eseguito considerando le dimensioni complessive dello scavo realizzato. Non si considera drenante il primo livello di circa 50 cm costituito da terra di coltura passante a limo sabbioso con ghiaia.

Poiché il piano campagna attuale risulta ribassato rispetto alla quota 0.00 di progetto, si prevede di effettuare uno scavo per il pozzo perdente di profondità non superiore a 1.50 m dall'attuale quota di p.c.

In ogni caso tale opera non interferirà con la superficie freatica che, nel corso della nostra precedente indagine geognostica (effettuata nel mese di Luglio, periodo di innalzamento della quota piezometrica), è stata rilevata ad una profondità di 3.50 m da p.c.

Qui di seguito si valuta la portata di smaltimento dell'elemento perdente precedentemente descritto considerando un'infiltrazione media, basata sui dati ricavati dalle indagini eseguite, pari a 0.190 m<sup>3</sup>/h per ogni m<sup>2</sup> di sup. filtrante.

### POZZO PERDENTE

Diametro pozzo:	1,50 m
Superficie filtrante totale:	36.25 m <sup>2</sup>
Infiltrazione media:	0,217 m <sup>3</sup> /h per ogni m <sup>2</sup> di sup. filtrante
Quantità smaltita:	7,86 m <sup>3</sup> /h per l'intera vasca

E' possibile considerare il volume del pozzo perdente costituito dagli anelli interni alla vasca come un "serbatoio" di stoccaggio temporaneo; tale volume interno è calcolato pari a circa 4,41 m<sup>3</sup>.

Si considera come serbatoio di stoccaggio anche la ghiaia drenante posta all'intorno del pozzo perdente. Questa, escluso il volume del pozzo perdente, ha un volume pari a circa 14,3 m<sup>3</sup> e pertanto, assumendo un indice dei vuoti prudenziale (da letteratura) pari a 0.4, ne deriva che il volume utile di stoccaggio si riduce a 5,72 m<sup>3</sup>.

Per ogni vasca potranno essere pertanto stoccati i seguenti quantitativi di acqua:

Smaltimento dalle pareti:	7,86 m <sup>3</sup>
Stoccaggio all'interno del pozzo perdente:	4,41 m <sup>3</sup>
Stoccaggio nella ghiaia posta all'intorno del pozzo:	5,72 m <sup>3</sup>

si ottiene che, per lo smaltimento delle acque meteoriche, un elemento drenante del tipo sopra descritto potrà smaltire circa 18 m<sup>3</sup> di acqua.

Considerando che la quantità di acqua da smaltire per le dimensioni dell'area, in condizioni di pioggia critica, è pari a circa 21.6 m<sup>3</sup> all'ora, si ottiene che, per lo smaltimento delle acque meteoriche, sarà sufficiente il posizionamento di un unico elemento drenante delle caratteristiche precedentemente descritte. Nei casi di pioggia 'particolarmente intensa nel caso in cui tale elemento non risulterà in grado di smaltire l'intero volume di acqua proveniente dalle superfici impermeabili, si consiglia di predisporre un "troppo pieno" che sia in grado di conferire il volume eccedente (di quantità limitata, visti i calcoli sopra esposti) alla fognatura comunale.

## 8 CONCLUSIONI

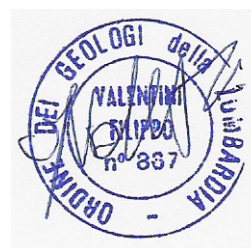
L'area in esame posta in via Roma nel comune di Mediglia è caratterizzata dalla presenza in affioramento di depositi appartenenti all'Unità Postglaciale (Pleistocene medio-sup), generalmente costituiti da sabbie debolmente limose.

Nell'area in esame è prevista la realizzazione di opere per lo smaltimento delle seconde piogge provenienti dalle superfici impermeabili dell'edificio in progetto durante gli eventi piovosi.

In data 22 dicembre è stata eseguita una trincea esplorativa e un pozzetto al fondo della trincea al fine di effettuare la prova di infiltrazione e valutare la permeabilità del terreno negli orizzonti interessati dalla realizzazione del pozzo perdente. La trincea esplorativa è stata eseguita con un escavatore ed è stata spinta fino alla massima profondità di 2.00 m rispetto al piano campagna esistente

La prova di permeabilità effettuata in corrispondenza del terreno in cui si avrà lo smaltimento delle acque meteoriche, ha individuato un terreno con valori medi di permeabilità ( $K = 2.02 \cdot 10^{-3} \text{ cm/s}$ ).

Considerando il valore di permeabilità ricavato in loco si ritiene che, per lo smaltimento delle acque superficiali, sia necessaria l'installazione di un elemento perdente dalle caratteristiche descritte nel precedente capitolo.



*Il tecnico incaricato  
Dott. Geol. Filippo Valentini*



Committente: **Le Ville nel Verde Società Cooperativa**

Località: Mediglia (MI - Via Roma)

Data: 22-dic-15

### Prova 1

A = 140,0 cm

B = 140,0 cm

h1 (cm)	h2 (cm)	t1 (s)	t2 (s)	hm (cm)	Permeabilità (cm/s)	Area di base (cm <sup>2</sup> )	Area laterale (cm <sup>2</sup> )	Area totale (m <sup>2</sup> )	Smaltita (m <sup>3</sup> )
20,00	18,00	0	90	19,00	0,00424	19600	10640	3,024	0,039
18,00	17,00	90	180	17,50	0,00218	19600	9800	2,940	0,020
17,00	15,00	180	600	16,00	0,00096	19600	8960	2,856	0,039
15,00	12,00	600	900	14,00	0,00211	19600	7840	2,744	0,059
					0,00237	<b>totale</b>		2,891	0,157

**Permeabilità K = 2,37E-03 cm/s**

**Coeff. infiltrazione 0,627 m<sup>3</sup>/h**

0,217 m<sup>3</sup>/h per una superficie drenante di 1 m<sup>2</sup>

**geotecno srl**

Via Liguria 1 - 20900 MONZA - Telefono e fax 039 837656  
email: r.cortiana@geotecnoindagini.it - f.valentini@geotecnoindagini.it