



di Sacchi T. & C. Via Molino 54/A 27010 San Zenone Po (Pv)
Tel. 0382 79293 - 3472289493 E-mail. info@studiogeologicogheos.it
C.F. e P: IVA 01753420189. Reg. Imp. 7727/1998 Codice Univoco: WY7PJ6K
www.studiogeologicogheos.it

Comune di Villanova del Sillaro

Via della Vittoria, 1

26818 Villanova del Sillaro (LO)

Prova di permeabilità in pozzetto quadrato in rispetto
dell'invarianza idrologica-idraulica per la realizzazione del
progetto "Wellness VP4: Giardino delle essenze e
percorso benessere"

CIG: Z713B8849A

Allegato 3

Giugno 2023

• PREMESSE

La presente indagine è stata commissionata allo scopo di individuare la permeabilità dei terreni interessati alla realizzazione del progetto "Wellness VP4: Giardino delle essenze e percorso benessere".

Il programma delle indagini, concordato con il progettista, vista anche la conoscenza dei luoghi, ha previsto l'esecuzione di 1 prova di permeabilità in pozzetto quadrato a carico variabile.

• INQUADRAMENTO

Per definire il tipo di suolo in oggetto, si fa riferimento alla relazione geologica redatta a cura dello studio geologico **GHEOS s.a.s. di Sacchi T. & C.**, a firma del dott. geol. Sacchi Tommaso, da cui si evince che al momento delle indagini è stato individuato il livello della falda freatica, posto a -1.00 m da piano campagna.

• PROVA DI PERMEABILITÀ A CARICO VARIABILE IN POZZETTO QUADRATO

Immissione

Committente: Comune di Villanova del Sillaro

Coordinate: 45.236103 N - 9.480438 E

Pozzetto: 1

Prova: 1

Lato pozzetto (cm) = 30

Profondità pozzetto da p.c. (cm) = 30

Livello dell'acqua nel pozzetto all'inizio della prova rispetto a p.c. (cm) = -2

Emungimento

Cantiere di: Via della Chiesa

Comune: Villanova del Sillaro

Variazione livello d'acqua

Tempo (sec)	Abbassamento (cm)	Differenza (cm)
0	0	0
60	2	2
120	2.5	0.5
300	3	0.5
600	3.5	0.5
1200	3.8	0.3
3000	4.5	0.7

Tabella riassuntiva dei dati raccolti sul campo. Tempi in secondi, abbassamento e differenza in cm

Determinazione della permeabilità K

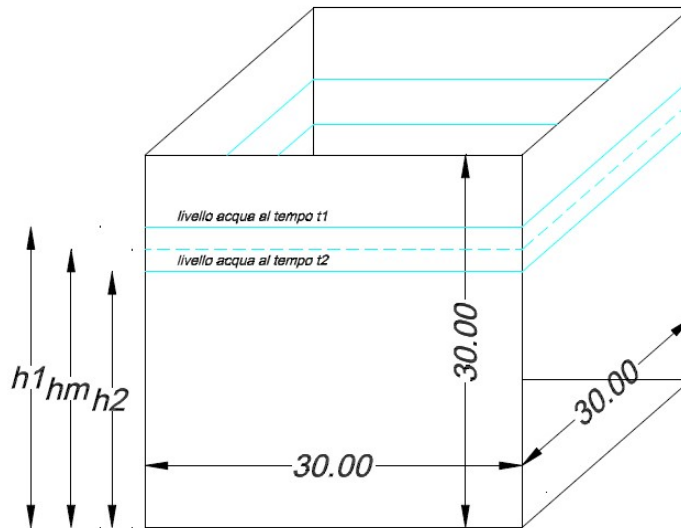
$$K = \frac{dh}{dt} \cdot \frac{1 + \frac{2 \cdot hm}{b}}{\frac{27 \cdot hm}{b} + 3}$$

b = Lato del pozzetto in cm

dt = Tempo complessivo della prova (t2 - t1) in sec

hm = Carico idraulico medio (h1 - h2)/2 in cm

dh = Abbassamento totale (h1 - h2) in cm



Rappresentazione grafica semplificata del pozzetto scavato per eseguire la prova a carico variabile

Risultati ottenuti

Seguendo la formula per prove a carico idraulico variabile otteniamo dei valori puntuali, oppure si può calcolare K utilizzando come unico valore l'intervallo di tempo totale della prova (3000 sec) otteniamo:

$$k = 9.69 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$$

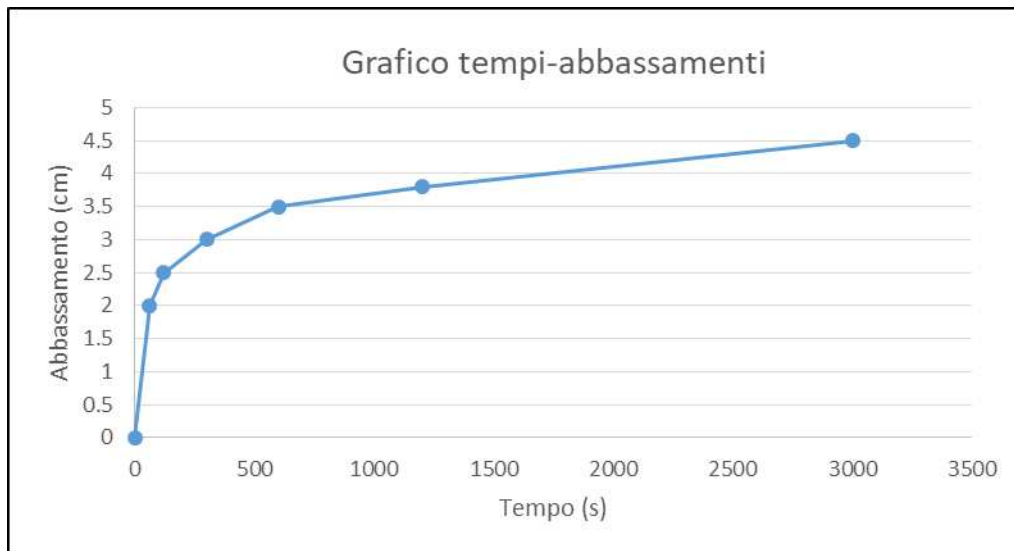
$$k = 9.69 \times 10^{-6} \text{ m/s}$$

Tabella 1 – Permeabilità dei vari terreni

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						

Tabella classificativa di Casagrande e Fadum.

Utilizzando questa tabella, valevole per terreni incoerenti di origine alluvionale, notiamo che i sedimenti sottoposti ad analisi hanno un K dell'ordine dei 10^{-4} cm/s. Pertanto possiamo stimare la granulometria, definita "miscele di sabbia, limo e argilla, terreni impermeabili modificati dall'azione della vegetazione e del tempo" e il grado di permeabilità, indicato come "basso".



In questo grafico viene costruita la curva di intersezioni tra tempi e abbassamenti. Il match dei punti è concordante con le rappresentazioni teoriche sulla buona esecuzione della prova.

Il coefficiente di permeabilità così ottenuto è pari a $9.69 \cdot 10^{-6}$ m/s, e secondo la classificazione di Casagrande e Fadum determina una permeabilità *bassa*.

Al momento delle indagini è stato individuato il livello della falda freatica posto a - 1.00 m da piano campagna. Questo livello risente fortemente dei periodi di forte piovosità e potrebbe portarsi più prossimo a piano campagna.

• CONCLUSIONI

Il coefficiente di permeabilità così ottenuto è pari a $9.69 \cdot 10^{-6}$ m/sec, e secondo la classificazione di Casagrande e Fadum determina una permeabilità *bassa*.

Al momento delle indagini è stato individuato il livello della falda freatica posto a - 1.00 m da piano campagna. Questo livello risente fortemente dei periodi di forte piovosità e potrebbe portarsi più prossimo a piano campagna.

Si resta a disposizione per qualsiasi chiarimento.

San Zenone al Po, 22/06/2023

