

STUDIO GEOPLAN

Via C. Rota, 39
20900 Pogliano Milanese (MB)
Tel. 335 5700587
e-mail: info@studio-geoplan.it
PEC: studiogeoplan@pec.studio-geoplan.it

Rapp. 3857iR24

Comune di Pogliano Milanese
MILANO

**RELAZIONE IDROGEOLOGICA
per Progetto
INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA**

*Pogliano Milanese
Via Grassina – via Tasso*



Monza, 24.11.2024

ALLEGATI.....	1
A GENERALITÀ	1
A.1 PREMESSA	1
A.2 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	1
A.2.1 <i>Normativa regionale</i>	1
A.2.2 <i>Normativa comunale</i>	1
B INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA	2
B.1 INQUADRAMENTO DELL'AREA	2
B.2 CLASSE DI INTERVENTO	2
B.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	3
B.3.1 <i>Piezometria</i>	4
B.4 CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITÀ	5

ALLEGATI

Allegato 1: Prova di permeabilità

A GENERALITÀ

A.1 PREMESSA

Il presente rapporto, redatto ai sensi delle vigenti normative in materia di costruzioni, fa seguito all'incarico ricevuto dal Comune di Pogliano Milanese (determinazione n. 502 del 05.12.2023, CIG Z203D64C7) , relativamente ad una relazione idrogeologica a corredo del progetto di invarianza idraulica per un progetto di una pista ciclabile tra le via Grassina e Tasso.

A.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

A.2.1 NORMATIVA REGIONALE

Le normative regionali di riferimento per il presente rapporto sono le seguenti:

- ✓ R.R. 23 novembre 2017 n. 7: Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della Legge Regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio);
- ✓ R.R. 19 aprile 2019 n. 8: Disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica. Modifiche al regolamento regionale 23 novembre 2017 n. 7 (Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 "Legge per il governo del territorio").

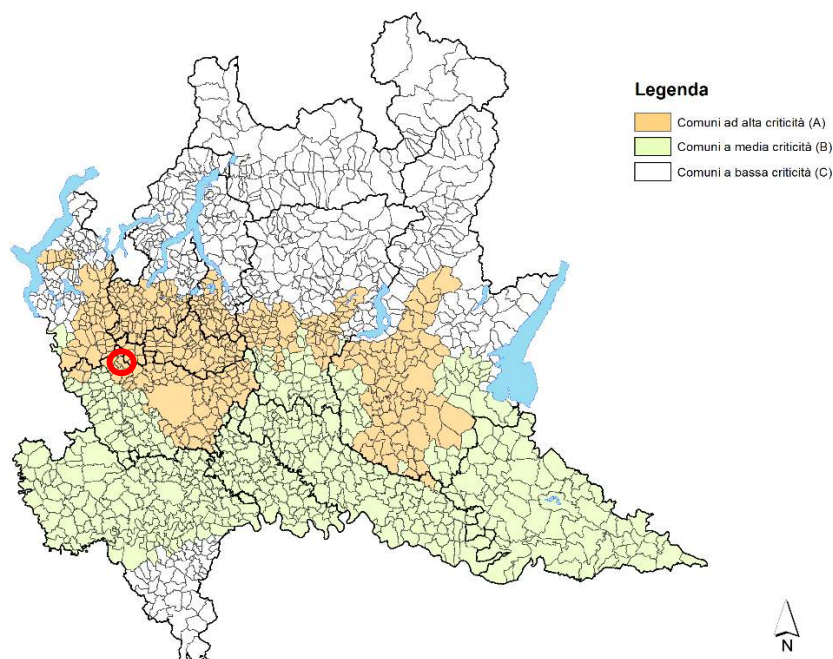
A.2.2 NORMATIVA COMUNALE

- ✓ Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del P.G.T. del comune di Pogliano Milanese, ai sensi della L.R. 11.03.05 n. 12, dallo Studio Losa di Arluno MI.

B INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

B.1 INQUADRAMENTO DELL'AREA

Il territorio comunale di Pogliano Milanese ricade all'interno della fascia di comuni caratterizzata da alta criticità idraulica (Area A), come indicato nella seguente figura:



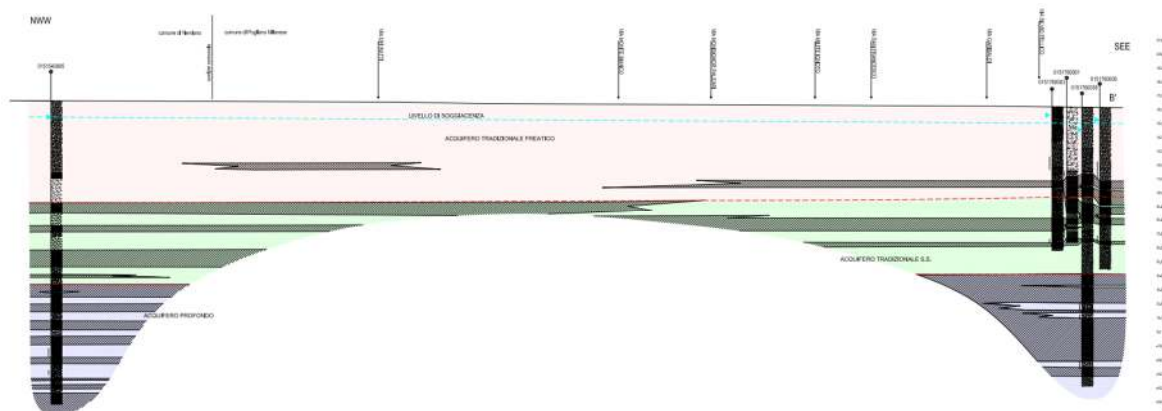
B.2 CLASSE DI INTERVENTO

Ai fini dell'individuazione delle diverse modalità di calcolo dei volumi da gestire per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica, gli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica sono suddivisi in quattro classi, a seconda della superficie interessata dall'intervento e del coefficiente di deflusso medio ponderale, calcolato ai sensi dell'articolo 11, comma 2, lettera c), numero 7) del regolamento.

L'area in esame, secondo quanto specificato nei seguenti paragrafi, è caratterizzata da un **intervento di impermeabilizzazione potenziale media**, pertanto la modalità di calcolo da adottare sarà quella indicata dal "metodo delle sole piogge".

B.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'analisi della successione stratigrafica regionale dell'area, visibile nella figura che segue, è stata effettuata sulla base della sezione B riportata nel P.G.T. comunale:



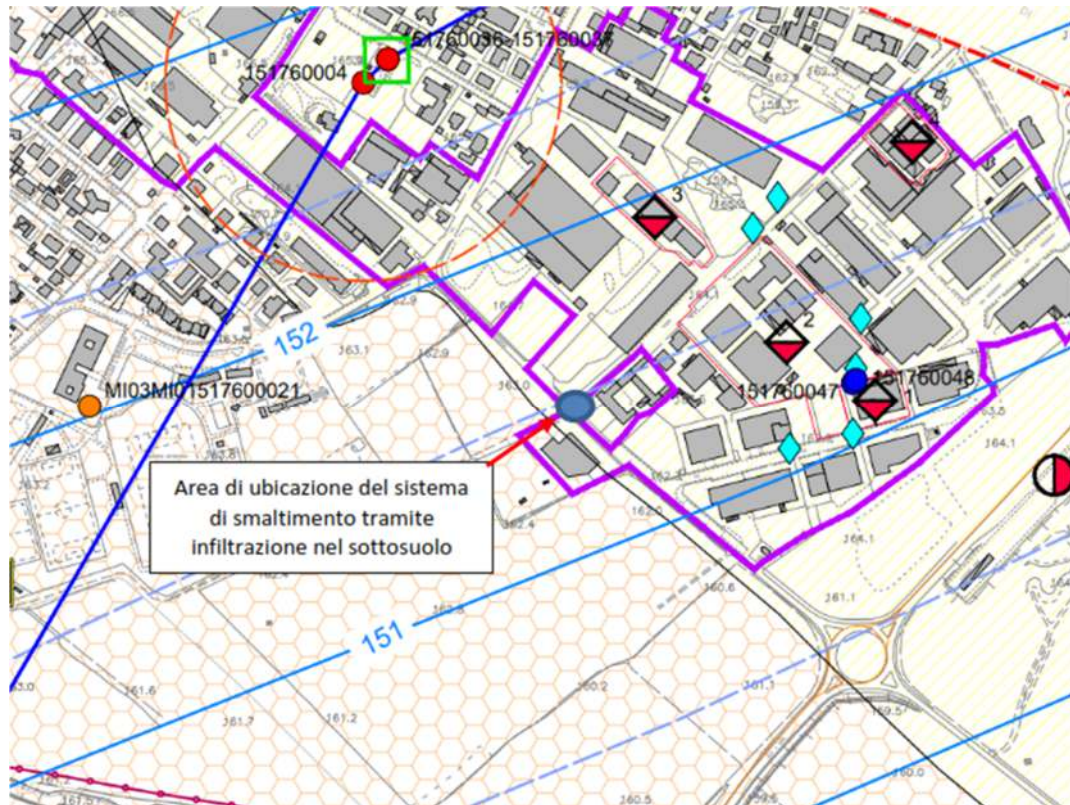
Di seguito si riporta la descrizione delle caratteristiche strutturali dei Gruppi Acquiferi interessanti il territorio comunale, come desunta dagli studi di letteratura e sulla base dall'esame delle stratigrafie dei pozzi presenti nella zona.

- Unità Ghiaioso-sabbiosa** (Fluviali Würm, Würm tardivo e alluvioni recenti Auct.): caratterizzata dalla netta prevalenza di litotipi grossolani con lenti argillose di limitato spessore ed estensione areale; nella terminologia di uso corrente viene identificata come “Primo Acquifero” in quanto forma la roccia serbatoio della falda libera del settore milanese. Nel settore di alta pianura l'unità in esame contiene una falda libera, in comunicazione con quella del “Ceppo”, unicamente in alcuni settori localizzati riferibili a strutture di “paleoalveo”, risultando insatura nelle restanti aree. Solo a partire dalla media pianura difatti, in relazione all'avvicinamento del livello piezometrico alla superficie del terreno, l'unità forma il primo acquifero. L'insieme degli acquiferi contenuti in questa unità e in quella successivamente descritta, viene identificato come “Acquifero Tradizionale” in quanto costituisce il corpo idrico sotterraneo contenente la falda tradizionalmente sfruttata dai pozzi dell'area milanese. Nella realtà questo complesso è formato da un sistema multifalda che viene assimilato ad un monostrato acquifero. Questa condizione strutturale assume un carattere ancor più marcato nelle aree di bassa pianura dove, in relazione all'affinamento della granulometria dei terreni, l'unità in esame è caratterizzata già a partire dalla superficie dalla prevalenza di livelli limoso-argillosi ai quali si alternano terreni più grossolani (sabbie e sabbie con ghiaia), che formano acquiferi con falde semi-confinare o confinate.
- Unità Sabbioso-ghiaiosa** (Fluviali Mindel-Riss Auct.); nell'area di Milano questo complesso, attribuito al Pleistocene Medio, forma la parte basale dell’“Acquifero Tradizionale” ed è identificata sotto l'aspetto idrogeologico come “Secondo Acquifero”. È costituita da una alternanza di depositi ghiaioso-sabbiosi, sabbiosi e limoso-argillosi, talora con lenti cementate conglomeratiche o arenitiche. Anche in questa unità procedendo verso Sud si verifica una riduzione di granulometria che conferisce caratteri litologici del tutto analoghi a quelli della sottostante unità sabbioso-argillosa in facies continentale. Gli acquiferi contenuti in essa sono separati dalla falda sovrastante da diaframmi scarsamente permeabili costituiti da limi e argille, che limitano gli scambi tra la falda libera del primo acquifero e quella contenuta nel secondo acquifero. Per tali motivi le falde in essa contenute risultano semi-confinare e localmente possono assumere caratteristiche prossime a quelle confinate.
- Unità Sabbioso-argillosa**: costituita in prevalenza da argille e limi di colore grigio e giallo (con frequenti alternanze nella colorazione) con torbe (Pleistocene medio e inferiore), che forma il substrato della falda tradizionalmente sfruttata. A questi litotipi sono intercalate lenti più o meno estese di sabbie, ghiaie e conglomerati che formano acquiferi con falde confinate che vengono identificati con la denominazione di “Terzo Acquifero” o “Acquiferi Profondi”

B.3.1 PIEZOMETRIA

In accordo con quanto riportato nel P.G.T. comunale, il livello piezometrico della falda freatica in corrispondenza dell'area d'intervento è di circa 151-152 m s.l.m., cui corrisponde, in rapporto all'andamento della superficie topografica, una soggiacenza di circa 10 m, con relative oscillazioni stagionali ed annuali (anche dell'ordine di qualche metro). Nello stralcio riprodotto la falda defluisce con direzione NNO-SSE.

Nel seguito si riporta uno stralcio della Carta Idrogeologica allegata al P.G.T. comunale:



B.4 CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITÀ

L'area oggetto di indagine presenta in genere valori teorici del coefficiente di permeabilità buoni o mediocri (10^{-4} ÷ 10^{-5} m/s) in funzione della percentuale di componente fine (limosa e argillosa) all'interno della matrice.

Tali valori di permeabilità sono stati confermati da un'indagine effettuata dallo Studio Geoplan nell'area, mirata alla determinazione delle caratteristiche di permeabilità del terreno in sito; in particolare è stato realizzato uno scavo con escavatore fino alla profondità di – 2.80 m da p.c..

La stratigrafia rilevabile dallo scavo è la seguente:

- m 0 - 0.90: terreno limoso nocciola
- m 0.90 – 1.60: limo marrone
- m 1.60 – 2.80: limo ghiaioso passante a ghiaia con limo e sabbia.
-

nel seguito le foto mostrano la trincea in fase di prova.



Ad intervalli di tempo prestabiliti sono stati registrati gli abbassamenti del livello dell'acqua al suo interno.

I dati così raccolti sono stati elaborati e, mediante la formula riportata sotto, hanno permesso di determinare il coefficiente di permeabilità del terreno.

$$k = \frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1} \cdot \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot h_m}{b}\right)}{\left(\frac{27 \cdot h_m}{b}\right) + 3}$$

dove:

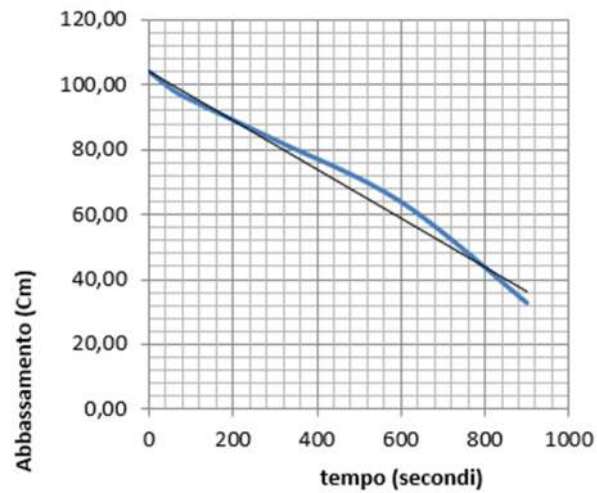
b: lato del pozzetto;

h_m : altezza media dell'acqua nel pozzetto durante la prova;

h_1 e h_2 : altezze dell'acqua nel pozzetto, misurate dalla base del pozzetto, all'inizio e alla fine della prova;

$t_2 - t_1$: durata della prova.

Il coefficiente di permeabilità calcolato è risultato pari a $8,03 \cdot 10^{-5}$ m/s. I tabulati completi con le misure registrate durante la prova e le elaborazioni varie costituiscono l'Allegato 1, mentre nel seguito si riporta la retta interpolata del diagramma abbassamenti/tempo:



*Il tecnico incaricato: dr. geol. Cesare Resnati
Iscritto all'Ordine Geologi Lombardia n° 346*



ALLEGATO 1:
Prova di permeabilità

PROVA DI PERMEABILITA' NEI TERRENI SUPERFICIALI

Rapporto: **3857R23**
Committente: **Comune di Pogliano Milanese**
Località: **Pogliano M.se via Grassina/Tasso**

Prova: 1
Profondità: 2,80 m da p.c.
lato scavo: 80,00 cm
Battente d'acqua iniziale: 104,00 cm

misura	tempo (sec)	altezza H (cm)	T ₂ -T ₁ (sec)	H ₁ -H ₂ (cm)	H _m (cm)	K _{int} (cm/sec)
0	0	104,00				
1	60	98,00	60,00	6,00	101,00	9,50E-03
2	120	94,00	60,00	4,00	96,00	6,40E-03
3	300	83,00	180,00	11,00	88,50	5,97E-03
4	600	64,00	300,00	19,00	73,50	6,46E-03
5	900	33,00	300,00	31,00	48,50	1,18E-02

K= 8,03E-03 cm/sec