

**REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI ALESSANDRIA
COMUNE DI MOLINO DEI TORTI**

**ISTANZA DI CONCESSIONE DI DERIVAZIONE DI ACQUE SOTTERRANEE DA
POZZO ESISTENTE**



COMMITTENTE:

MASSINI LOREDANA

Via Roma, 10
15050 Molino dei Torti - AL
P.IVA. 02065910065

STUDIO IDROGEOLOGICO

Dott. Geologo Francesco Penna

Via Machiavelli, 38 – 15121 Alessandria
Tel. 329 2234265
E mail: pencesco@libero.it

INDICE

1 – Considerazioni preliminari

2 – Inquadramento geografico

3 – Lineamenti geologici e geomorfologici

4 – Caratterizzazione idrogeologica

5 – Prove di portata

6 – Conclusioni

ALLEGATI

All. 1 – Ubicazione pozzi limitrofi

All. 2 – Carta “Base acquifero superficiale”

All. 3 – Carta isopiezometriche

All. 4 – Stratigrafie pozzi limitrofi

All. 5 – Stratigrafia presunta pozzo

All. 6 – Prove di portata

1 – Considerazioni preliminari

A complemento della domanda di concessione di derivazione di acque sotterranee da pozzo esistente presentata dall'impresa MASSINI LOREDANA con sede Legale in Molini dei Torti Via Roma, 10 è stato incaricato lo scrivente di svolgere la presente indagine idrogeologica, (redatta ai sensi del T.U. 11/12/1933 N°1775; L. 05/01/1994 N°36; L.R. 30/04/1996 N°22; D.P.G.R. 29/07/2003 N° 10/R come modificato dal D.P.G.R. n. 2/R del 09/03/2015) al fine di valutare la compatibilità del prelievo da un pozzo esistente ad uso agricolo, in comune di Molino dei Torti, con il locale assetto idrogeologico.

Per l'espletamento di tale incarico si è proceduto attraverso la consultazione di materiale bibliografico riguardante il territorio in oggetto, il rilevamento geologico-geomorfologico dell'area, il censimento dei pozzi esistenti nelle immediate vicinanze del sito, la raccolta di dati ricavati dalle relative stratigrafie, l'individuazione dell'andamento della superficie piezometrica della falda freatica, la caratterizzazione idrogeologica locale tramite l'esecuzione di prova di portata a gradini.

2 – Inquadramento geografico

Il pozzo è situato nel territorio comunale di Molino dei Torti, ca 800 m a ESE del concentrico, al confine con i territori comunali di Casei Gerola. È compresa nella parte sud-orientale del Foglio I.G.M. n° 58, denominato "Mortara" alla scala 1:100.000, più precisamente nel quadrante II SE "Casei Gerola" alla scala 1:25.000 ed è inquadrata nella Sez. 159150 della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000.

Il pozzo è ubicato nel foglio 3 map. 606.

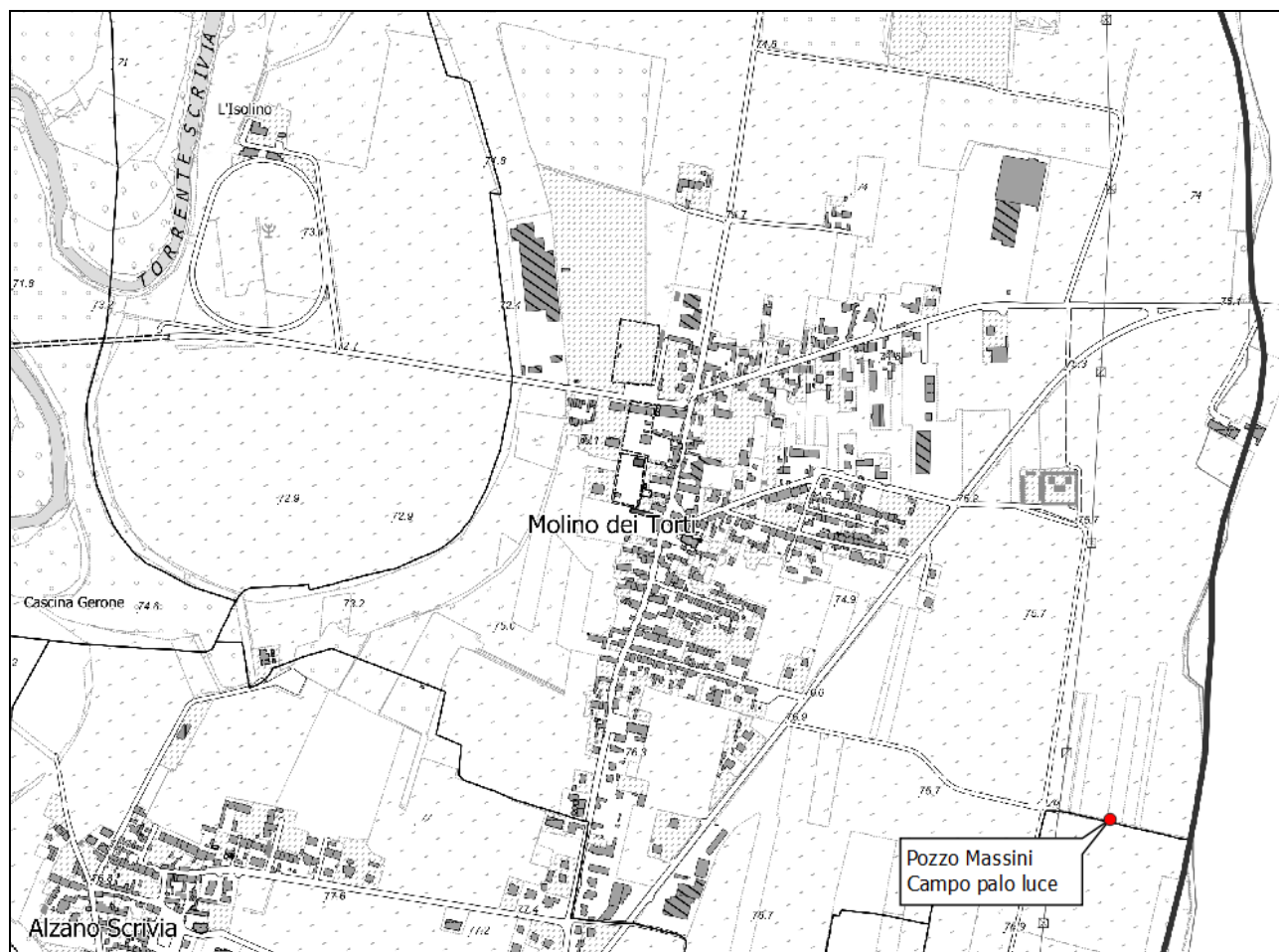
Il territorio risulta pianeggiante, ad una quota di 76 m s.l.m.

Le coordinate UTM del punto ove verrà trivellato il pozzo, desunte dalla lettura della carta tecnica regionale BDTre sono:

E 492235 - N 4985087.

La zona, completamente pianeggiante, è posta sulla sponda destra del T. Scrivia che dopo pochi chilometri confluisce nel F. Po.

Il contesto è prettamente agricolo, le colture maggiormente sviluppate sono quelle cerealicole ed in parte orticole.



Stralcio della sez. 159150 della BDTre con indicata l'ipotetica posizione del pozzo ed i terreni da irrigare

3 – Lineamenti geologici e geomorfologici

L'area oggetto dell'intervento è posta in un settore di pianura, di origine alluvionale, sulla sponda destra del T. Scrivia che con andamento meandriforme da sud verso nord recapita le proprie acque nel F. Po pochi chilometri più a nord.

Tale settore di pianura è posto nell'area di transizione fra la Pianura Alessandrina a Sud e la Pianura Padana a Nord. Il limite tra i due bacini è contrassegnato dalla dorsale sepolta Tortona-Montecastello che collega la catena appenninica con i rilievi del Basso Monferrato; trattasi di una struttura anticlinale che si sviluppa in direzione NW-SE tra la collina di Montecastello e quella di Tortona che si individua, sotto ai depositi quaternari.

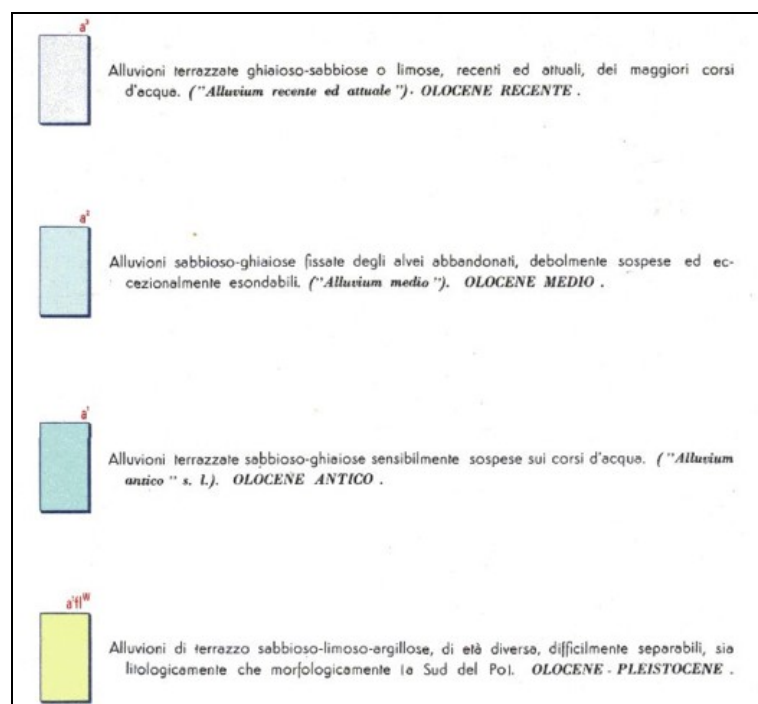
Dall'analisi della parte meridionale del Foglio n. 58, "Mortara" della Carta Geologica d'Italia, si nota come la zona oggetto della terebrazione sia posta in corrispondenza della formazione indicata in letteratura come alluvioni oloceniche-pleistoceniche (a^1fl^w) ovvero depositi sabbioso-limosi con lenti argillose più o meno estese, caratterizzati in superficie da suoli

grigiastri di potenza decimetrica. Il limite con i vicini depositi olocenici (a^1 e a^2) risulta quanto mai incerto dato lo scarso significato che ivi assumono i terrazzi morfologici e, soprattutto, per i numerosi episodi di sovralluvionamento dei materiali olocenici al di sopra di quelli più antichi.

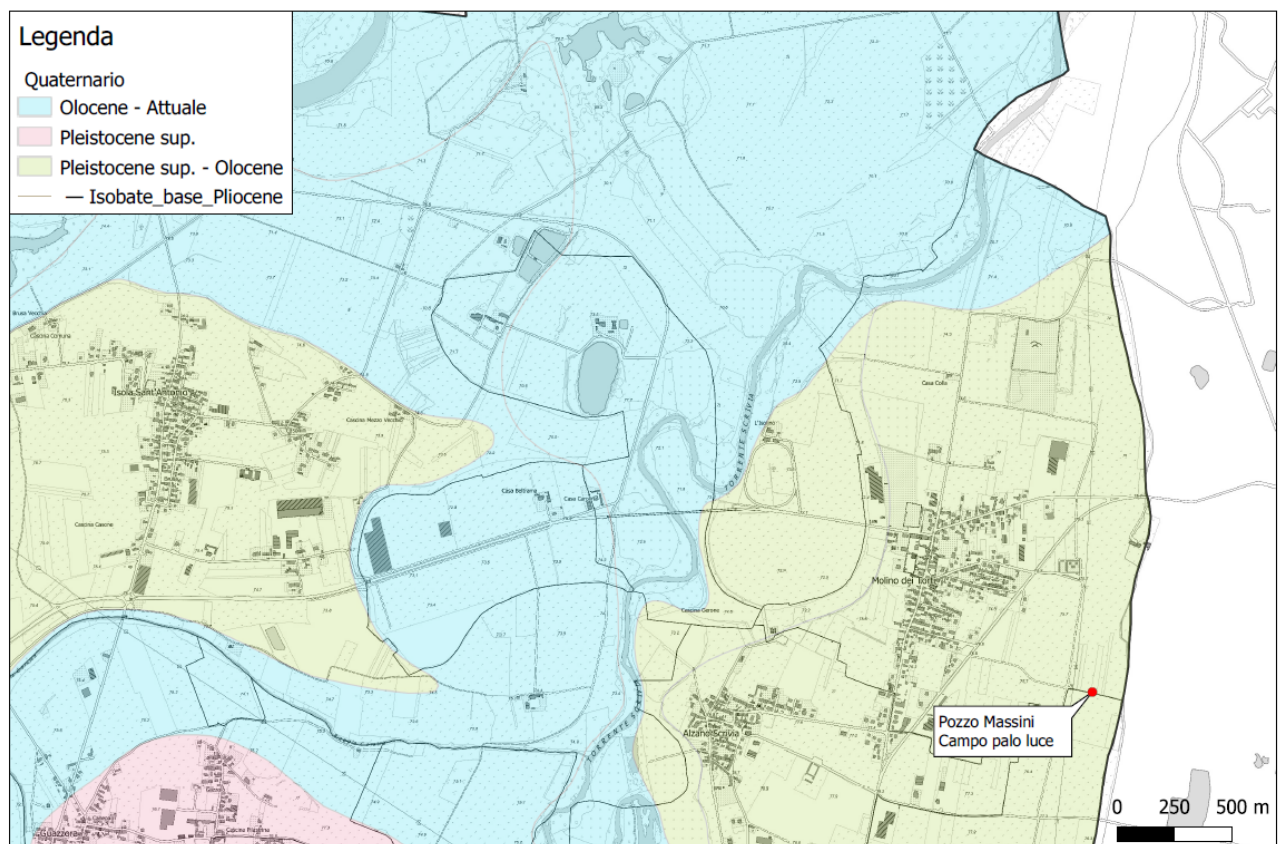


Stralcio carta geologica d'Italia. Fg. 58 Mortara

Legenda



La sottostante figura ritrae uno stralcio della Carta Geologica del Piemonte in scala 1:250.000 (Fabrizio Piana¹; Gianfranco Fioraso¹; Andrea Irace¹; Pietro Mosca¹; Anna Raffaella d'Atri³; Luca Barale¹; Paolo Falletti²; Giovanni Monegato¹; Michele Morelli²; Sergio Tallone¹; Bartolomeo Vigna⁴ (2017). GEOLOGY OF PIEMONTE REGION (NW Italy, Alps-Appennines junction zone). Journal of Maps, 13,2, 395-405, Francis & Taylor Group Publ., UK. - (1) Istituto di Geoscienze e Georisorse, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Torino, Italy. (2) Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale - Piemonte, Torino, Italy. (3) Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Torino, Torino, Italy. (4) Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture, Torino, Italy.) che mette meglio in evidenza i limiti delle formazioni precedentemente descritte.



Geological Map of Piemonte region at 1: 250,000 scale, Explanatory Notes. Memorie dell'Accademia delle Scienze di Torino, Serie V, Cl. Sci. Fis., 41, 2-148, ISSN:1120-1630 . Scaricabile dal sito dell'Accademia come servizio WebGIS Geoportale ARPA Piemonte

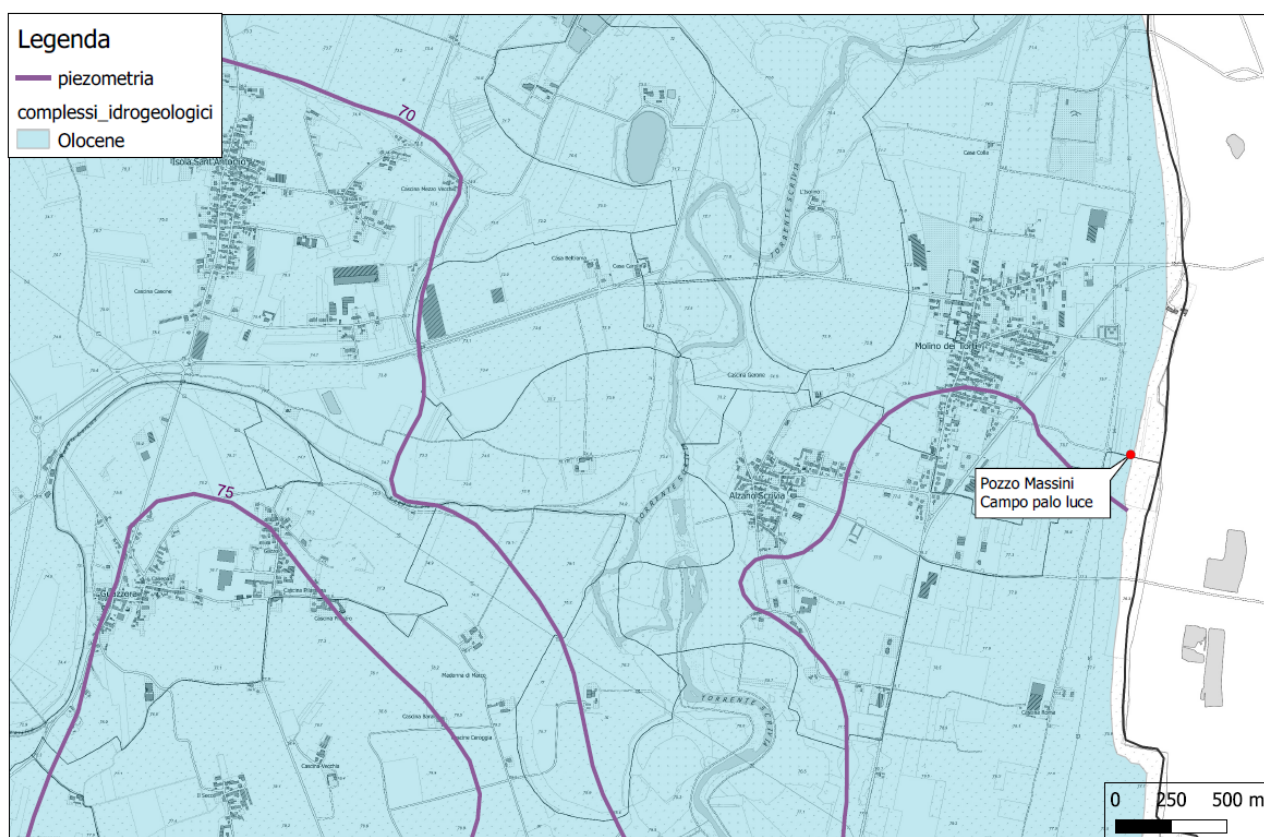
4 – Caratterizzazione idrogeologica

Le formazioni geologiche affioranti nella Regione Piemonte sono state distinte in tre grandi categorie in base al tipo di permeabilità: rocce permeabili per porosità, per fratturazione e per carsismo (ovvero quelle solubili all'azione dell'acqua, essenzialmente calcari e gessi).

In base alle caratteristiche geoidrologiche, le varie formazioni sono state raggruppate in Serie Idrogeologiche che possono essere suddivise in uno o più Complessi Idrogeologici.

L'assetto regionale è stato quindi ricostruito individuando sei Serie Idrogeologiche, differenziate per ambiente deposizionale e per età.

Il complesso idrogeologico che caratterizza la zona è denominato “Olocene” poiché trattasi di depositi alluvionali di tale periodo.

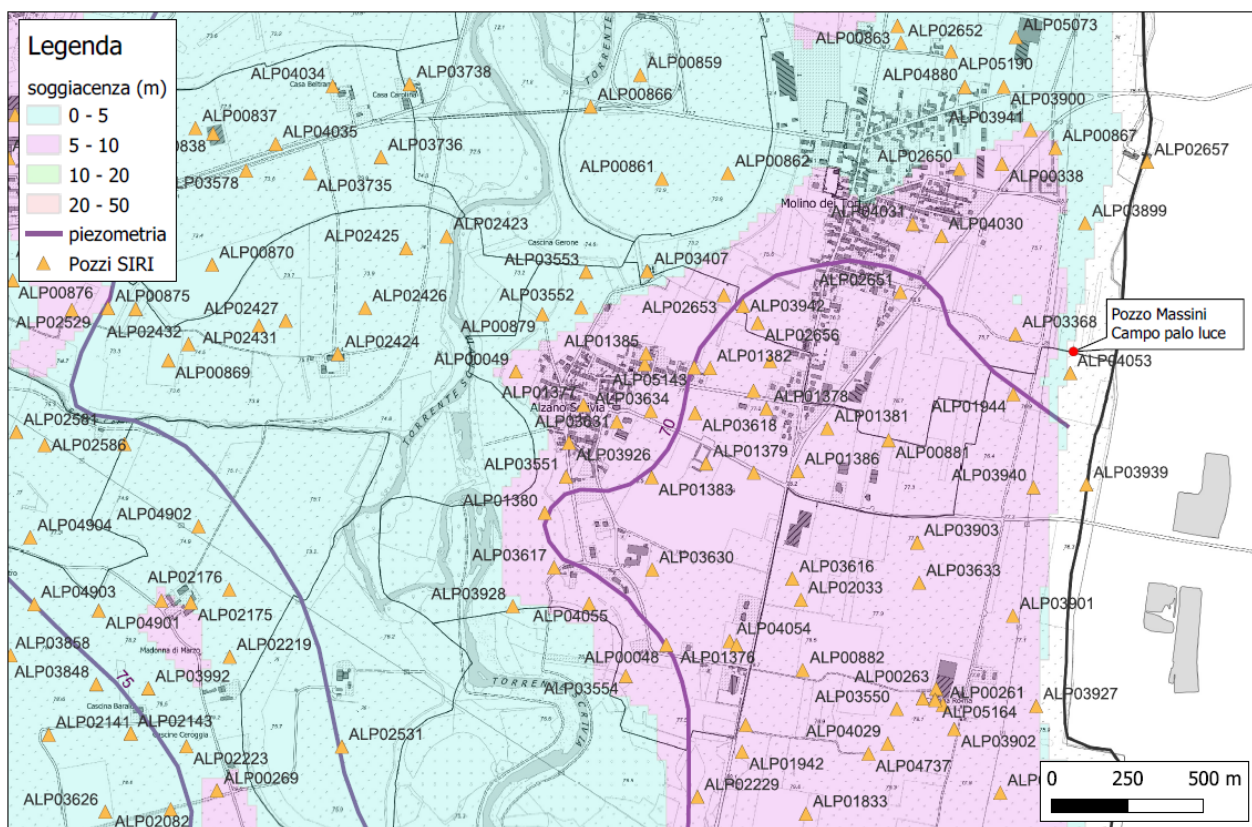


Carta dei “Complessi idrogeologici” tratta dal Geoportale della Regione Piemonte

Sulla base di alcune stratigrafie (all. 4), rinvenute sul portale ARPA Banca Dati Geotecnica del Piemonte, di alcuni pozzi posti nelle vicinanze aventi caratteristiche simili a quello oggetto del presente studio è stato possibile ipotizzare una stratigrafia dell'opera (All. 5).

Superficialmente è in generale presente uno strato di terreno prevalentemente limoso argilloso per uno spessore di alcuni metri. In successione prevalgono i materiali più grossolani,

La carta delle isopieze tratta dal PTA della Regione Piemonte (All. 3) individua la superficie piezometrica nel punto ove è presente il pozzo ad una quota di ca 69 m slm. Il flusso di falda è orientato verso nord-est, mentre la soggiacenza dal piano campagna è di ca 5/6 m come riportato sulla sottostante carta, tratta dal Geoportale della Regione Piemonte.



Carta della “Soggiacenza della falda idrica” tratta dal Geoportale della Regione Piemonte

5 - Prove di portata

Le prove di portata sono state eseguite come prescritto dalla L.R. 30/04/1996 N. 22 e dal D.P.G.R. 29/07/2003 N° 10/R ovvero compiendo una prova a gradini con la seguente risalita. Nello specifico sono stati eseguiti 3 gradini con portate crescenti sino a raggiungere portate superiori a quella massima di esercizio richiesta. Le portate sono state determinate, con un misuratore di portata di tipo Woltmann, mentre gli abbassamenti sono stati misurati tramite sonda freatimetrica.

Le acque emunte sono state allontanate dall'opera di captazione mediante tubazione con scarico in fosso in modo da non interferire con i livelli freatici dell'acquifero.

Vista l'assenza di piezometri o pozzi di controllo facilmente accessibili nelle vicinanze non è stato possibile monitorare eventuali abbassamenti del livello piezometrico durante le operazioni di pompaggio.

Dall'elaborazione dei dati raccolti si sono ottenuti i seguenti parametri idrogeologici (come meglio dettagliato nell'all. 6):

Equazione caratteristica: $S = 0,0219 Q + 0,00051 Q^2$

Portata critica = non raggiunta

Trammissività: $T = 0,0028 \text{ m}^2/\text{sec}$

Coeff. di permeabilità: $k = 3,5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Raggio d'influenza: $R = 3000 \times s \times \sqrt{k}$

dove: s è l'abbassamento corrispondente alla portata di 600 l/min (superiore alla portata di esercizio) = 0,49 m

k è il coeff. di permeabilità = $3,5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

R = 84 m

Entro tale raggio d'influenza indotto dal pompaggio della nuova opera di captazione non sono presenti pozzi.

6 – Conclusioni

Alla luce di quanto emerso dal presente studio redatto ai sensi del D.P.G.R. 29 luglio 2003, n. 10/R come modificato dal D.P.G.R. n. 2/R del 09/03/2015, non si riscontrano particolari aspetti ostativi, per quanto specificatamente attiene le materie idrogeologiche, allo sfruttamento del pozzo in oggetto.

La trivellazione si spinge sino alla profondità di 18 m, intercettando esclusivamente la falda superficiale, in accordo con quanto stabilito da uno studio dell'Università di Torino e

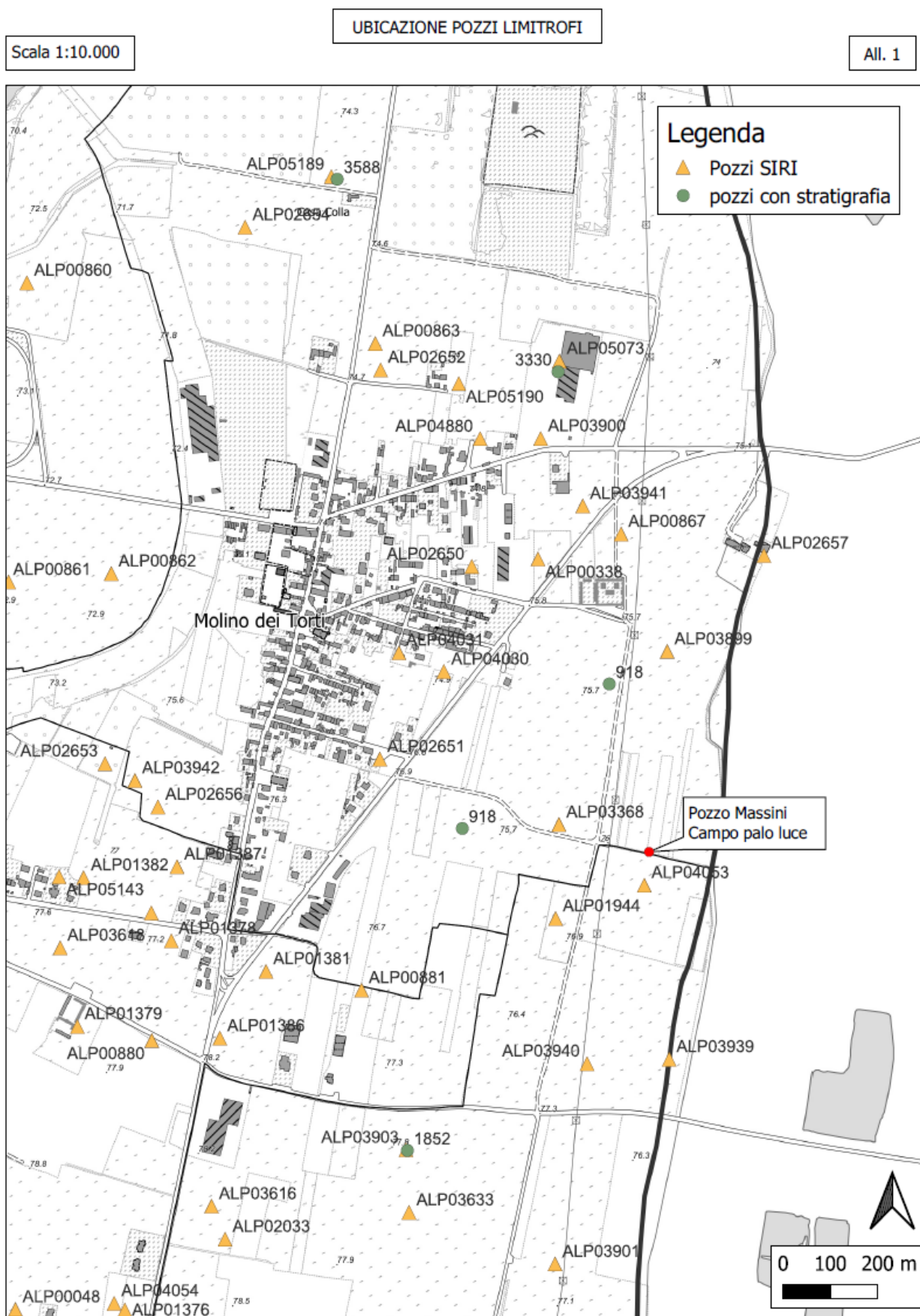
approvato con D.D. n. 900 del 03/12/2012 dalla Regione Piemonte in cui viene individuata la base dell'acquifero superficiale che nella zona si attesta ad una profondità di 51 m.

Il pozzo è ubicato, come detto, a distanza sufficiente da altre captazioni al fine di evitare possibili fenomeni di interferenza.

Sia per i litotipi presenti che per il tipo di opera non esistono problemi relativi ad eventuali cedimenti del suolo in seguito ad emungimento.

Alessandria, 02 luglio 2025

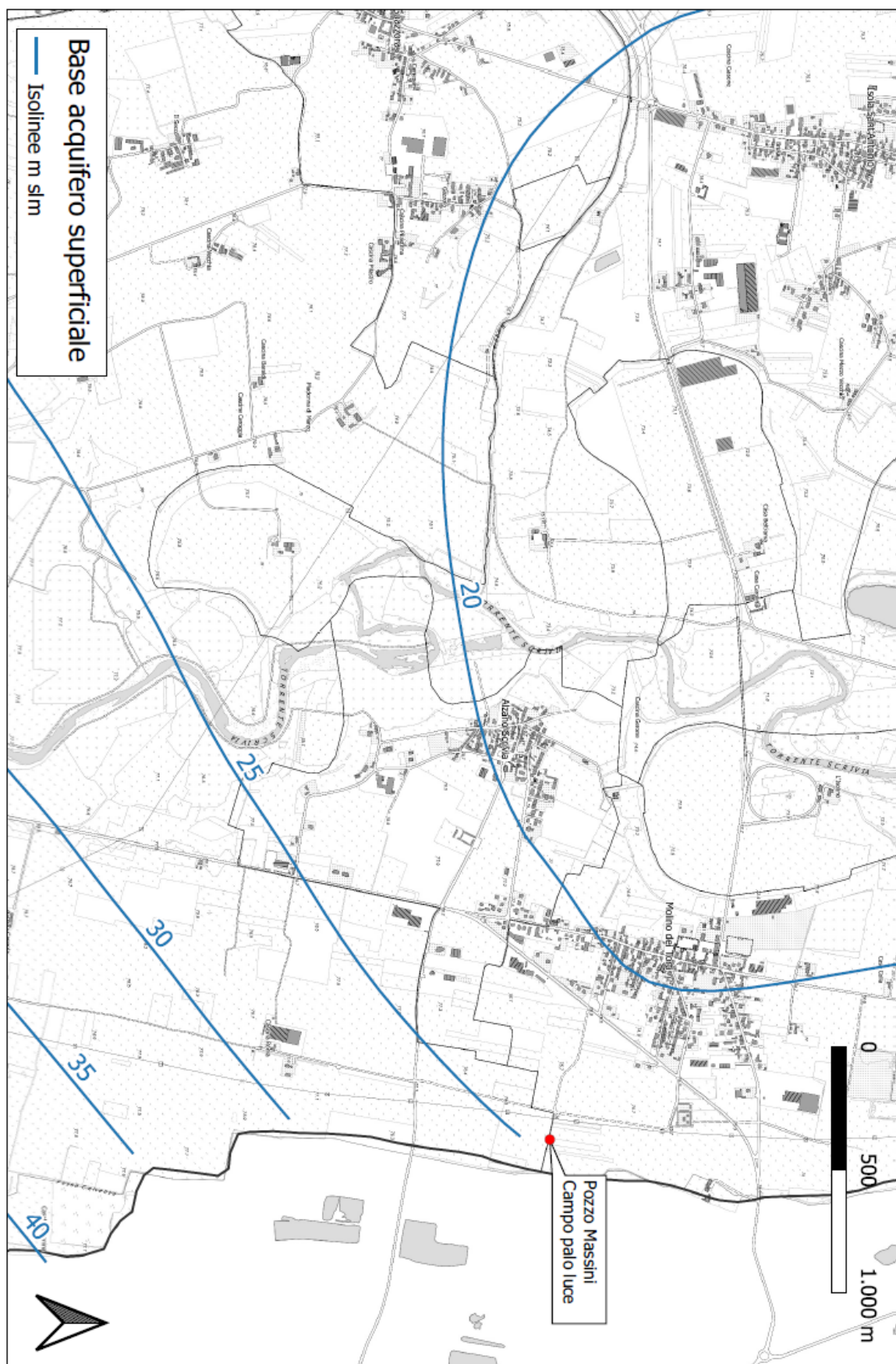
Dott. Geologo
Francesco Penna



Scala 1:20.000

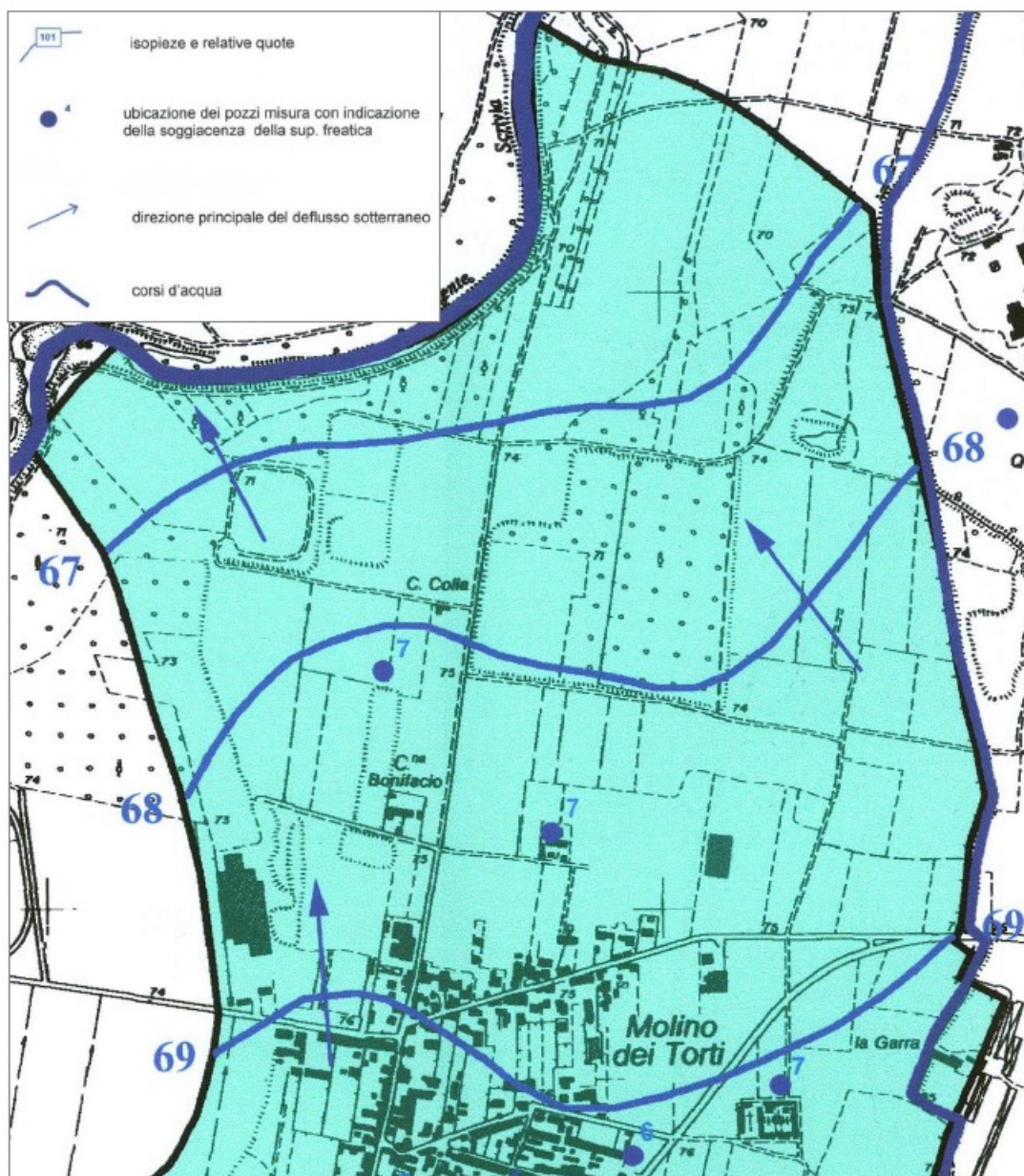
Carta Base Acquifero Superficiale - D.D. 900 del 03/12/2012 Regione Piemonte

Al. 2



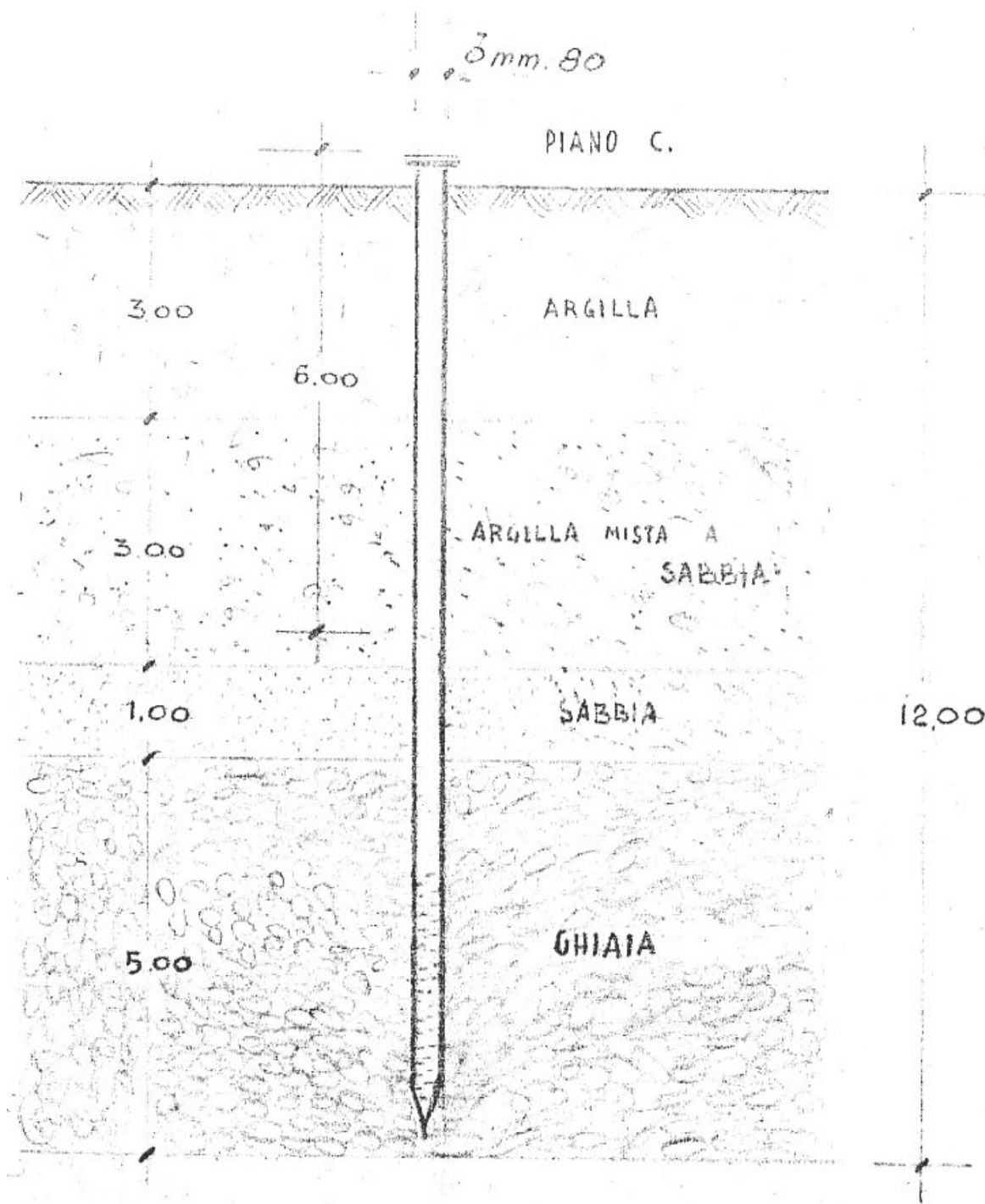
All. 3

Carta Isofreatiche



Estratto dell'Allegato 3 "Carta idrogeologica" allegata al PRGC del comune di Molino dei Torti

All. 4



Stratigrafia n. 918

ETA'	Profondità (m) dal p.c.	Profilo Litologico	Carota	Camp.	DESCRIZIONE LITOLOGICA
Da mt.	0,00	PIANO CAMPAGNA			
a "	8,00	ARGILLA			
da "	8,00				
a "	10,00	GHIAIA E SABBIA IDRICA (PRIMA FALDA CEMENTATA)			
da "	10,00				
a "	13,00	GHIAIA MISTA ARGILLA			
da "	13,00				
a "	21,00	GHIAIA IDRICA (SECONDA FALDA)			
da "	21,00				
a "	22,00	GHIAIA E SABBIA MISTE ARGILLA			
Da mt.	0,00	TUBO CIECO			
a "	13,00				
da "	13,00				
a "	21,00	FILTRO A FONTE			
da "	21,00				
a "	22,00	TUBO CIECO			

Stratigrafia 1852

PROVA DI PORTATA A GRADINI POZZO

Ditta: Massini Loredana
Comune: Molino dei Torti
Data: 13/06/25

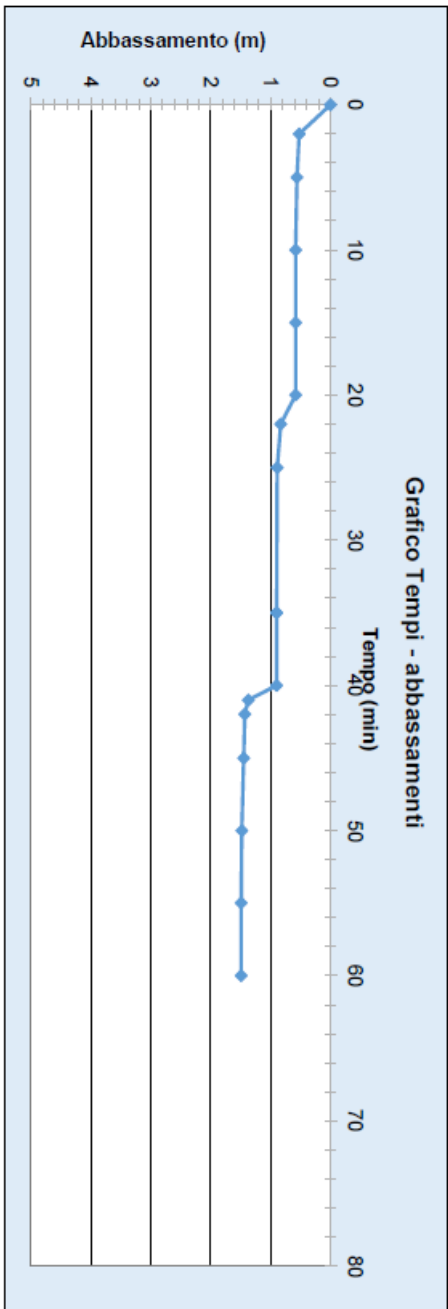
PROVA DI PORTATA A GRADINI

La tabella ed il grafico seguenti mettono in evidenza lo svolgimento della prova con le portate ed i relativi abbassamenti nel tempo

Livello statico: -5,72 m da piano campagna
Livello dinamico: -7,21 m da piano campagna

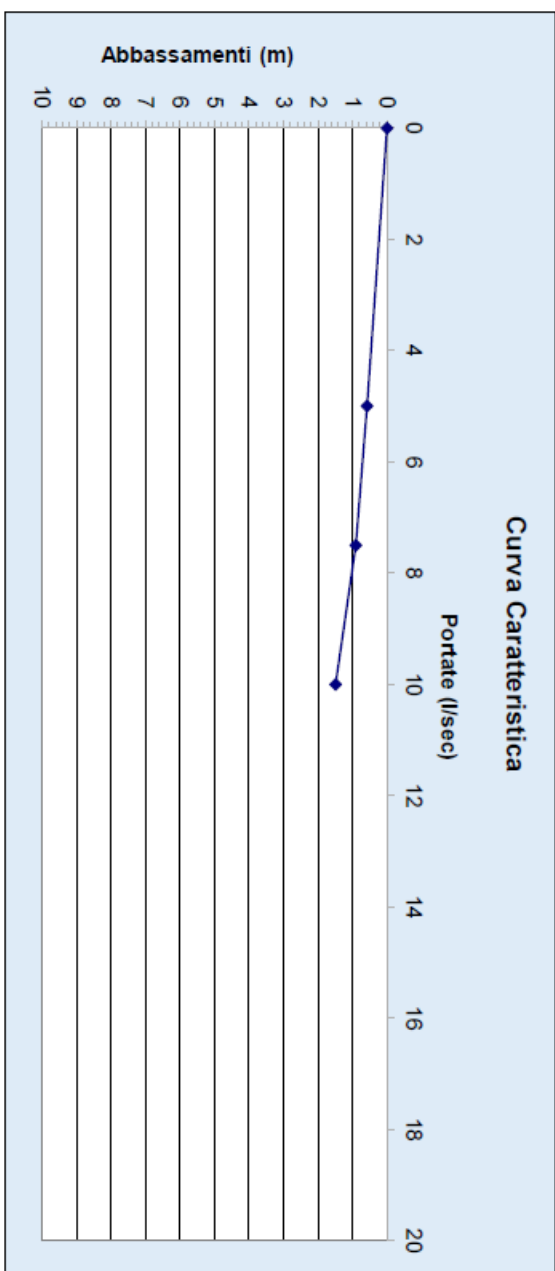
Prof. pozzo: 18 m

Tempo (min)	Abbassamento (m)	Portata (l/min)
0	0	300
2	0,52	
5	0,56	
10	0,58	
15	0,58	
20	0,58	
22	0,83	450
25	0,89	
35	0,9	
35	0,9	
40	0,9	
41	1,37	600
42	1,43	
45	1,45	
50	1,48	
55	1,49	
60	1,49	



Curva caratteristica pozzo prelievo

Portate (l/sec)	Abbassamenti (m)
0	0
5	0,58
7,5	0,9
10	1,49



Dal grafico portate/abbassamenti si evince la curva caratteristica del pozzo dalla quale si ricava la portata critica dell'opera di captazione.

Nel caso specifico la portata critica viene raggiunta a circa 10 l/s, quando la curva accenna ad un sensibile aumento della pendenza. La portata ottimale sarà quindi pari a circa 9,5 l/s, superiore a quanto richiesto in concessione (9 l/s).

L'equazione della curva, detta equazione caratteristica, è la somma di due componenti chiamate perdite di carico:

perdita di carico lineare (deflusso laminare dell'acquifero: BQ)

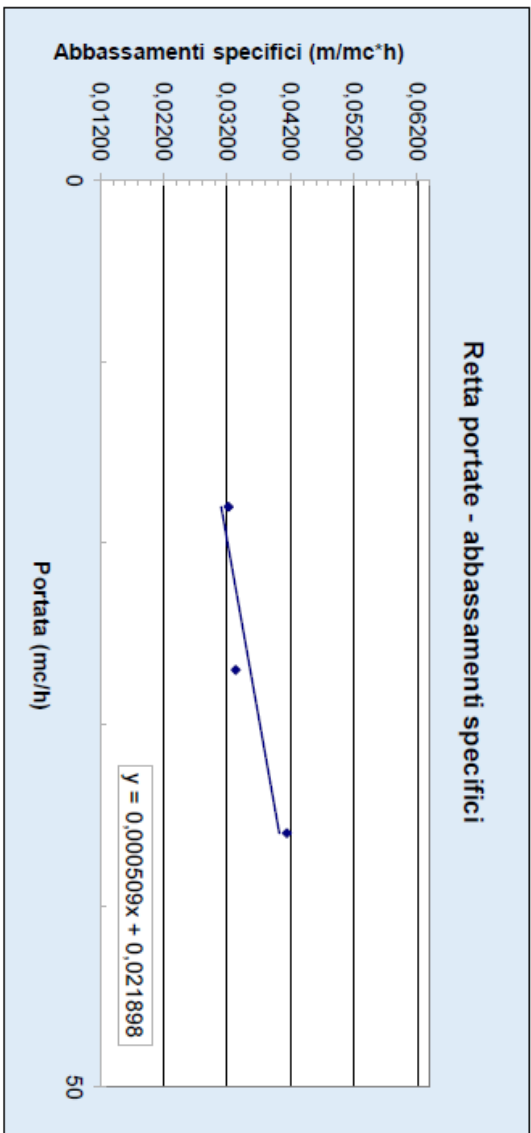
perdita di carico quadratica (deflusso turbolento: CQ^2)

$$\text{Abbassamento totale } s = BQ + CQ^2$$

Grafico portate/abbassamenti specifici

La retta portate/abbassamenti specifici, permette di determinare i coefficienti B e C dell' Eq. Caratteristica

Portate (mc/h)	Abb. specifici (m/mc/h)
18	0,03222
27,0	0,03333
36,0	0,04139



Il coeff. B è ottenuto dall'intersezione della retta rappresentativa con l'asse degli abbassamenti specifici. Nel nostro caso B = 0,0219

Il coeff. C è uguale alla pendenza della retta rappresentativa: C= tg α. Nel nostro caso C = 0,00051

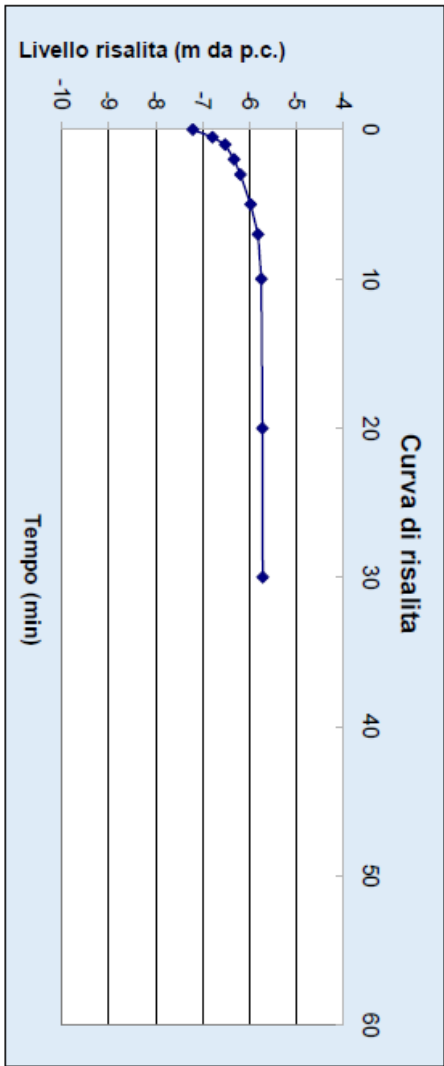
$$S = 0,0219 Q + 0,00051 Q^2$$

Curva di risalita

Al termine della prova a gradini si è determinata la curva di risalita, ovvero la velocità con cui viene ripristinato l'originario livello statico. Come si può notare la risalita è piuttosto veloce nei minuti iniziali, mentre per il completo recupero del livello statico iniziale occorrono diverse ore.

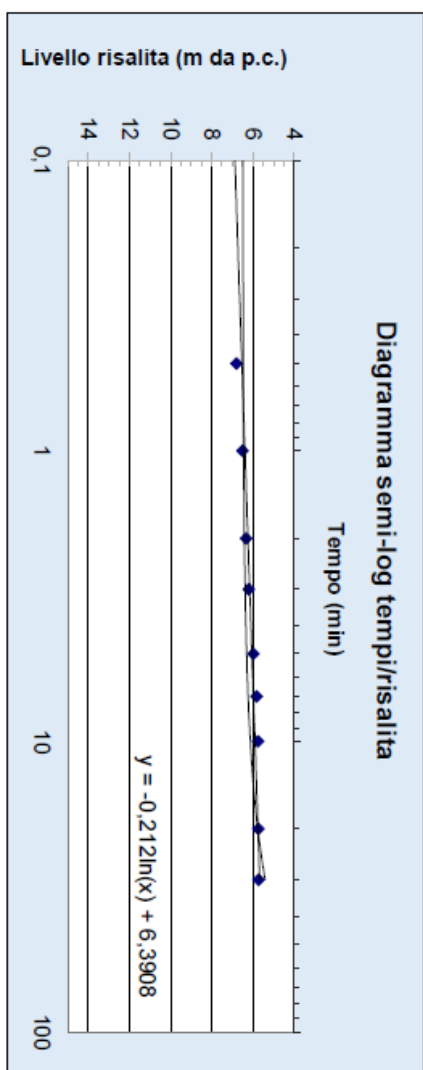
Dallo studio del diagramma semi-log tempo/risalita (vedere grafico successivo) posso ottenere indicazioni sulla Trasmissività T e sul Coefficiente di Permeabilità K dell'acquifero

Tempo (min)	Risalita (m)
0	-7,21
0,5	-6,79
1	-6,52
2	-6,33
3	-6,2
5	-5,98
7	-5,82
10	-5,75
20	-5,73
30	-5,72



Tempo (min)	Risalita (m)
0,01	7,21
0,5	6,79
1	6,52
2	6,33
3	6,2
5	5,98
7	5,82
10	5,75
20	5,73
30	5,72

Determinazione Trasmissività e Permeabilità



Trasmissività

$$T = (0,183 \times Q) / \Delta s$$

dove:

Q = portata media durante la prova a gradini = 450 l/min (0,0075 m³/sec)
 $0,183$ = costante di calcolo
 Δs = abbassamento corrispondente al ciclo logaritmico = 0,49 m

$$T = (0,183 \times 0,0075) / 0,49 = 0,0028 \text{ m}^2/\text{sec}$$

Permeabilità

$$K = T / b = 0,0028 / 8 = 0,00035 \text{ m/s}$$

dove: b = spessore dell'acquifero

Stima raggio d'influenza

Per la stima del raggio di influenza del pozzo si è fatto uso dell'equazione di Siehard, tra le più usate in idrogeologia.

$$R = 3000 \text{ s} \sqrt{k}$$

dove: s = abbassamento in metri registrato nel pozzo in seguito al pompaggio, pari a 1,49 m alla portata di 600 l/min

K = coefficiente di permeabilità in m/s pari a 0,00035 m/s

$$R = 84 \text{ m}$$