

REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI ALESSANDRIA

Committente : Brezzi Romano, Giorgio e Giuseppe
Società Semplice Agricola
Via Grilla n. 7
15122 Località Spinetta Marengo
Alessandria

NUOVO POZZO

AD USO AGRICOLO IRRIGUO

IN LOCALITA' CANTALUPO

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

i tecnici:

Giuseppe Massone – ingegnere e geologo
Via Martiri della Libertà 20-15040 Castelletto M.to (AL)
+39 3355490908 – geomassone@libero.it

Rita Di Cosmo - ingegnere
Via Giuseppe Ottavi 5-15033 Casale M.to (AL)
+39 3355490908 - dicosmorita@gmail.com

Documento firmato digitalmente

Data : 29 dicembre 2025

SOMMARIO

§ 1. <u>PREMESSA</u>	4
§ 2. <u>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</u>	5
§ 3. <u>CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE</u>	9
§ 3.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	9
§ 3.2. SITUAZIONE GEOLOGICA E STRATIGRAFICA LOCALE	10
§ 3.3. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO GENERALE	14
§ 3.4. QUOTA BASE DELL'ACQUIFERO SUPERFICIALE	16
§ 4. <u>METODOLOGIA ERA APPLICATA ALLE DERIVAZIONI DA ACQUE SOTTERRANEE</u>	18
§ 5. <u>VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ GEOLOGICO-TECNICA ED IDROGEOLOGICA DEL POZZO IN PROGETTO</u>	27
§ 5.1. RICHIESTA DI ATTINGIMENTO DALLA FALDA PROFONDA	27
§ 5.2. CARATTERISTICHE DELLA PERFORAZIONE E DEL COMPLETAMENTO DEL POZZO	27
§ 5.3. CALCOLO DEL RAGGIO DI INFLUENZA DEL POZZO	28
<u>ALLEGATO 1: UBICAZIONE SU BDTRE E CATASTALE</u>	

§ 1. PREMESSA

In ottemperanza alle disposizioni del Testo Unico di Legge sulle Acque e sugli Impianti Elettrici approvato con R.D. n.1775 dell'11 dicembre 1933, della Legge n.36 del 5 gennaio 1994, della Legge Regionale n.22 del 30 aprile 1996, della Legge Regionale n.5 del 13 aprile 1994 e del Regolamento Regionale n.10/R del 29/07/2003 (modificato da R.R. 15/R 2004 e R.R. 2/R 2015) viene redatta la presente relazione idrogeologica inerente alla progettazione di un nuovo pozzo ad uso agricolo-irriguo da realizzarsi in località Cantalupo in Comune di Alessandria per conto della Società Agricola Semplice di Brezzi Romano, Giorgio e Giuseppe.

Nel presente studio secondo quanto indicato dal R.R. 2/R 2015 - Allegato A – parte III, verranno sviluppati i seguenti punti:

- a)** studio idrogeologico generale dell'area in cui è prevista la realizzazione dei nuovi pozzi. In questa parte della relazione verrà approfondita la geomorfologia dell'area di interesse fornendo l'ubicazione topografica del sito e la descrizione dei principali corpi idrici superficiali e della situazione geolitologica;
- b)** caratterizzazione idrogeologica dell'area con indicazione della tipologia di falda interessata dalle opere di captazione (valori di soggiacenza minimi e massimi e suo movimento naturale) e ricostruzione della struttura idrogeologica locale (riferimento a stratigrafie di pozzi e/o sondaggi disponibili nell'intorno del sito);
- c)** valutazione ERA relativa all'incidenza del prelievo da acque sotterranee.

L'indagine geologica e la redazione della presente relazione sono state inoltre effettuate in ottemperanza alla normativa di cui al D.M. 17/04/2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni" e alla Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti n. 617 del 02/02/2009 "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008".

§ 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di interesse è ubicata a Sud-Ovest del concentrico di Alessandria in località Cantalupo, in fregio a Strada Cascinetta.



Figura 2.1 Vista aerea del sito

Il punto previsto per la nuova perforazione è individuabile alle seguenti coordinate geografiche sistema UTM WGS84 465775,9 Est, 4968416,0 Nord e da un punto di vista catastale interessa il mappale n. 21 del Foglio n. 96 del locale NCT (vedasi estratti cartografici nell'allegato 1).

Il pozzo verrà realizzato all'interno di un lotto a destinazione agricola e verrà utilizzato per irrigare il comprensorio irriguo di proprietà.

L'area presenta morfologia pianeggiante con una quota media di circa 100,50 m s.l.m.

Il PRGC vigente individua l'area come sito a destinazione agricola sulla quale non insistono vincoli che costituiscano impedimenti alla realizzazione della nuova opera di captazione.

Quanto sopra esposto si evince dall'estratto, qui sotto riportato, della "Tavola 4-10-B_INDIVIDUAZIONE", allegata al P.R.G.C. vigente.

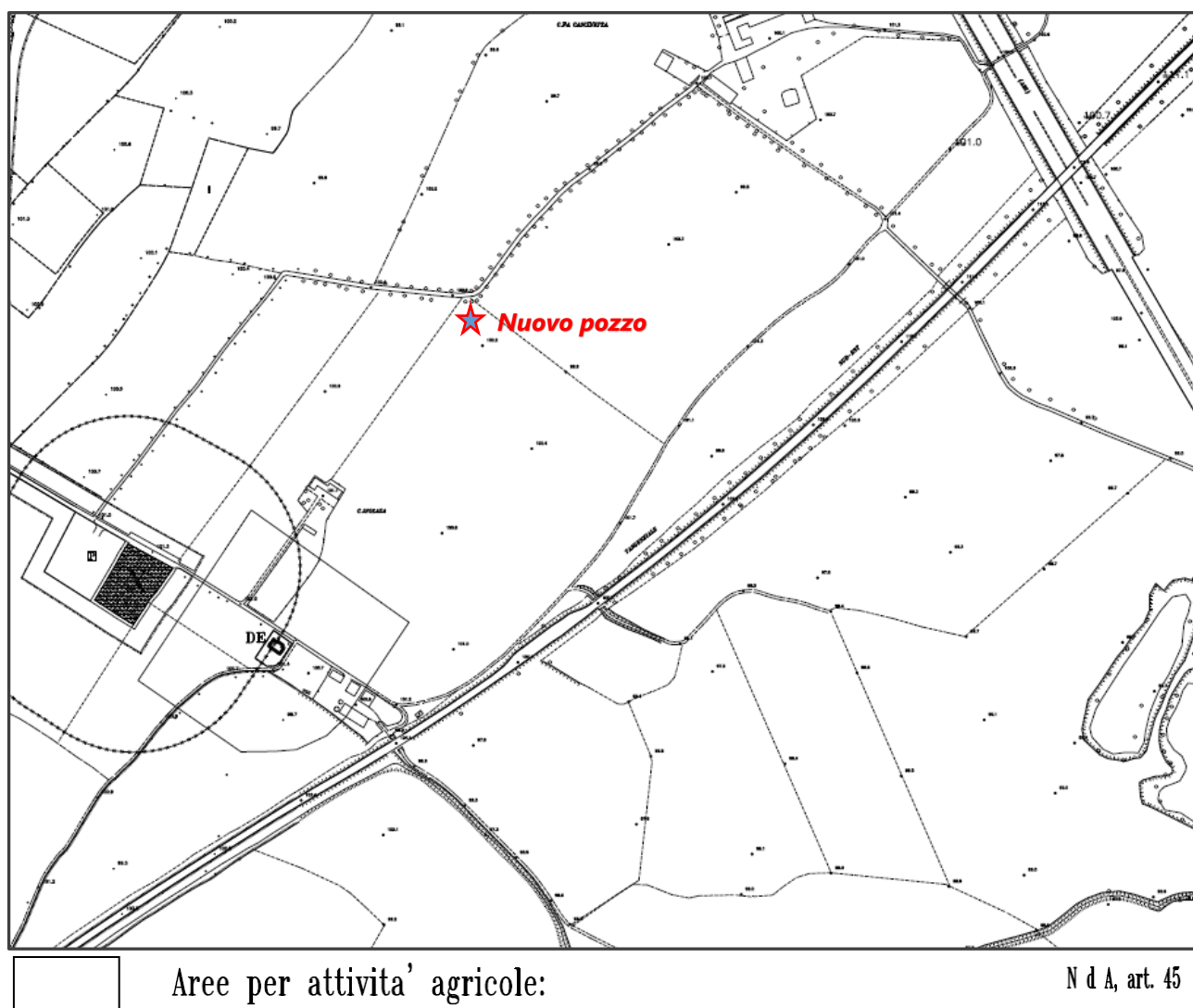


Figura 2.2 Estratto "Tavola 4-10-B INDIVIDUAZIONE" allegata al P.R.G.C. vigente

Il Comune di Alessandria ha avuto esonero all'adeguamento PAI (Deliberazione n.17 del 31/07/2003 del Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po); a seguito della DGR 27-6373 del 28/12/2022, l'esonero prima citato è stato revocato e in ottemperanza ai disposti di cui all'art.9bis L.R. 56/77 devono applicarsi le misure di salvaguardia di cui al Decreto ADBPO n.121 del 26/10/2022 e DGR n.27-6373 del 28/10/2022 fino alla approvazione definitiva della variante Strutturale al PRGC ai sensi c.4 art.17 L.R.56/77 di adeguamento al PAI.

Allo stato attuale, applicando le misure di salvaguardia di cui sopra ed in particolare la revisione delle fasce Fluviali Variante F. Bormida nel tratto Acqui Terme - confluenza Tanaro e Variante F. Tanaro nel tratto da Ceva alla confluenza nel F. Po, fino alla approvazione definitiva della Variante allo strumento urbanistico di adeguamento al PAI, si verifica che l'area oggetto di studio risulta inclusa all'interno delle zone con probabilità di alluvione con tempo di ritorno bassa, 500 anni. Non si ravvedono, quindi, limitazioni alla realizzazione dell'opera in progetto.

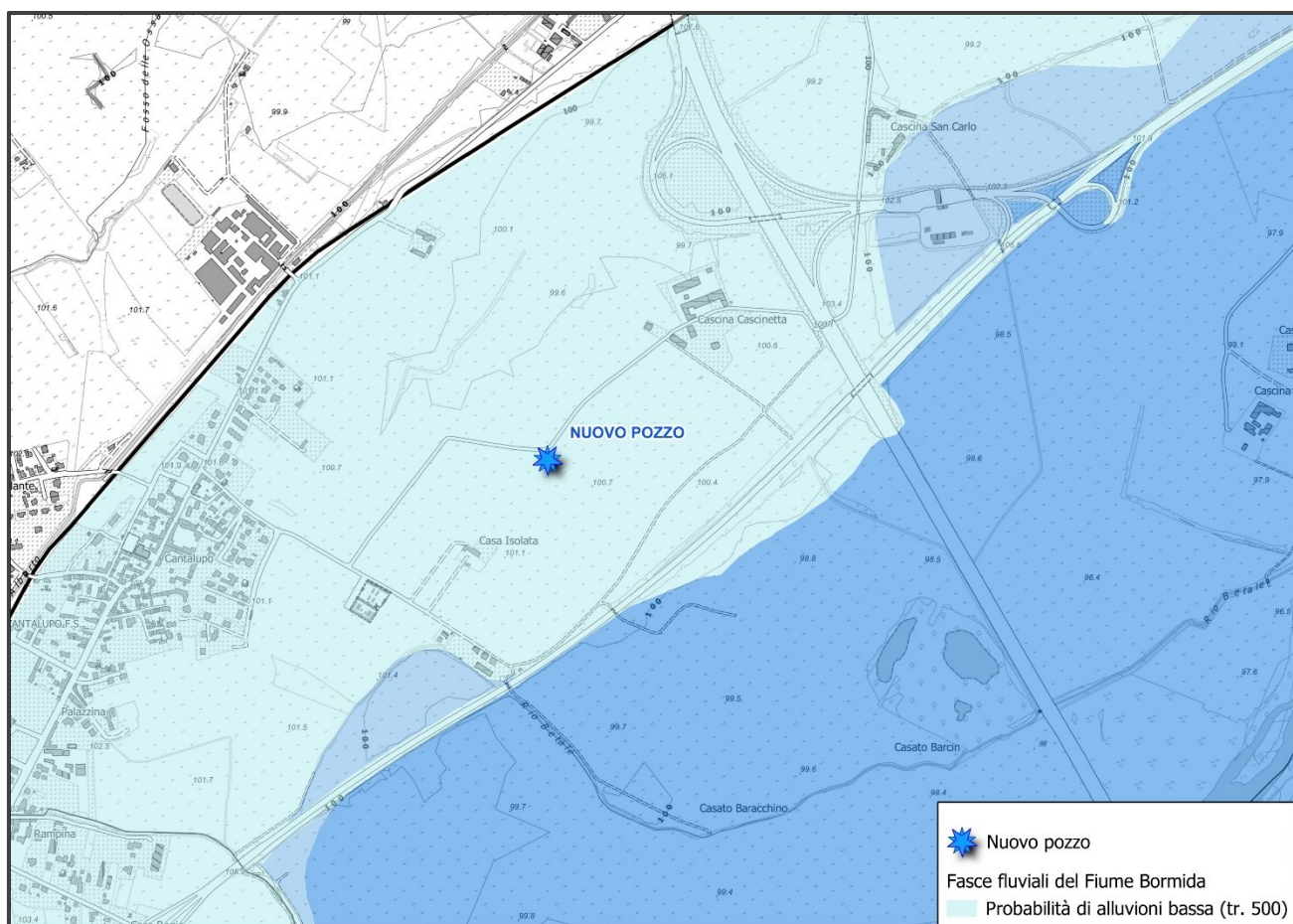
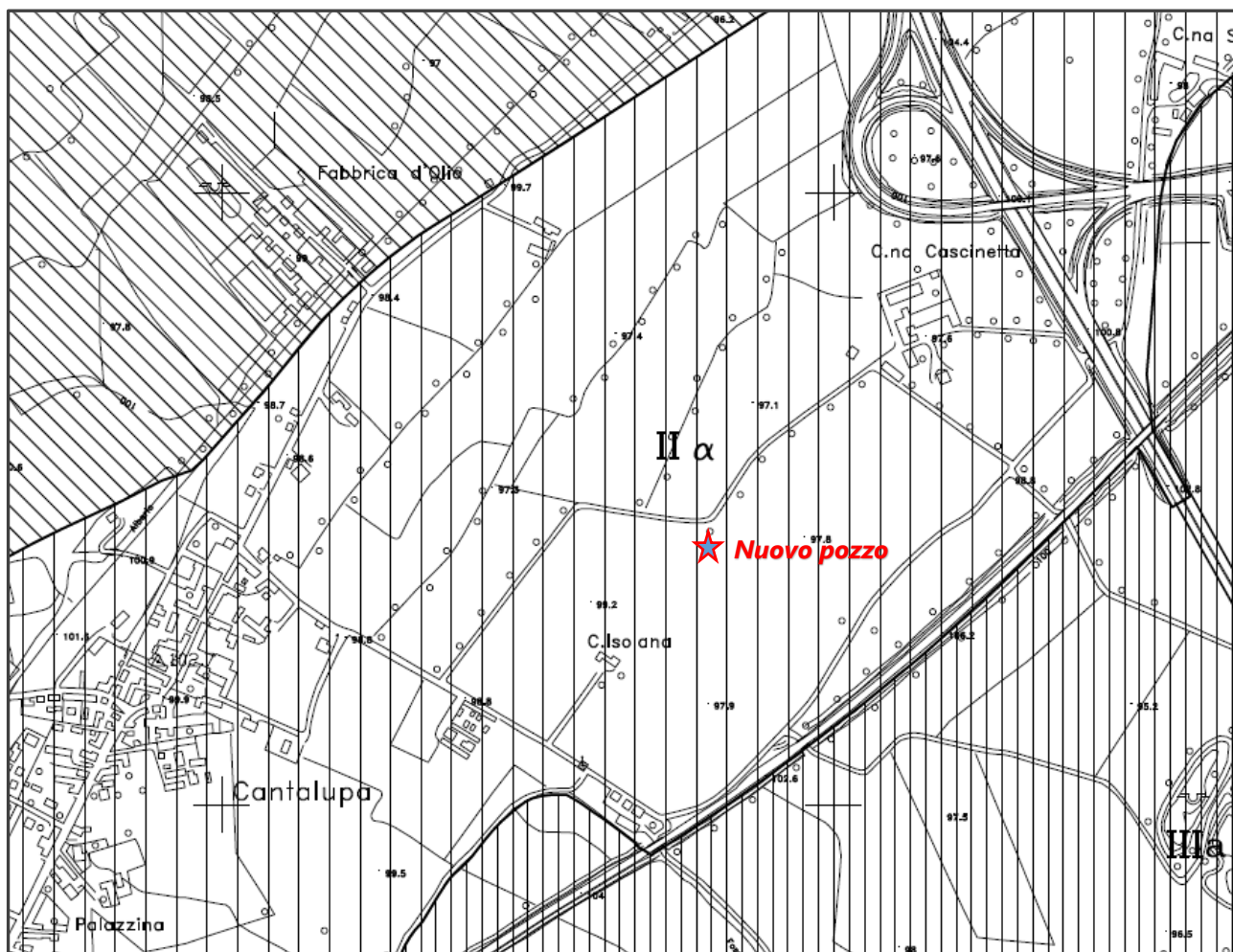


Figura 2.3 Aree allagabili PGRA

Dal punto di vista della pericolosità idrogeologica e della idoneità alla utilizzazione urbanistica, l'area interessata dalla nuova perforazione del pozzo è attribuita alla Classe II α (vedasi figura seguente), per cui non si ravvedono impedimenti alla realizzazione delle opere di progetto.



CLASSE II: PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA MEDIA

Aree nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11 marzo 1988 e realizzati a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante.



II α

Aree interessate prevalentemente da problemi legati alla presenza della falda a debole profondità dal piano di campagna, dalla presenza del reticolo idrografico minore e da potenziale esondabilità, seppure con presenza d'acqua a bassa energia e con battente limitato o da fenomeni di erosione al piede dei principali terrazzi fluviali.

Figura 2.4 Estratto Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e della idoneità alla utilizzazione urbanistica allegata al PRGC vigente

Il reticolo idrografico principale è costituito dal Fiume Bormida che scorre circa 1190 m a Sud dell'area di interesse mentre il reticolo secondario è costituito dal Rio Betale a circa 600 m a Sud, che scorre lungo la S.P. 30, prima di andare a confluire nella Bormida di Spigno; si riscontra inoltre il canale Carlo Alberto che scorre circa 700 m a Nord Ovest oltre la linea della ferrovia Alessandria-Acqui Terme.

§ 3. CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE

§ 3.1. Inquadramento geologico

L'area in esame, da un punto di vista geologico, appartiene alla piana fluviale alessandrina, formatasi a seguito di ripetuti fenomeni di sovralluvionamento ed erosione, succedutisi nel corso del Quaternario.

La sequenza litostratigrafica dell'area alessandrina è caratterizzata dalla presenza, in superficie, della Serie dei Depositi Fluviali costituita da ampie conoidi alluvionali di età pleistocenica inferiore - olocenica che, dallo sbocco delle rispettive valli, si aprono a ventaglio verso Nord, saldandosi lateralmente tra di loro; questi depositi, prevalentemente grossolani (Complesso dei Depositi Grossolani Fluviali), si interdigitano lungo il bordo del Monferrato con i materiali più fini del F. Tanaro.

I depositi più recenti si distinguono nettamente da quelli sottostanti più antichi lungo i corsi d'acqua principali, mentre altrove il passaggio è più sfumato; questi depositi, di natura ghiaiosa, sabbiosa e argillosa con modesto grado di alterazione superficiale, costituiscono la maggior parte della pianura tra Serravalle Scrivia, Tortona, Castelnuovo Scrivia, Sale e Alessandria.

La piana estesa da Novi Ligure a Pozzolo Formigaro - Fresonara è formata da depositi fluviali di età pleistocenica media. La Serie dei Depositi Fluviali termina con i depositi fluviali più antichi, altimetricamente più elevati; questi formano i terrazzi a Sud di Novi Ligure e di Capriata d'Orba - San Cristoforo.

Tali sedimenti corrispondono, nel F. 70 Alessandria della C.G.I. (Servizio Geologico d'Italia, 1969), ai depositi del Fluviale e Fluviale-lacustre Antichi di età pleistocenica inferiore, la cui natura è prevalentemente ghiaioso - sabbioso - argillosa, con un forte grado di alterazione superficiale.



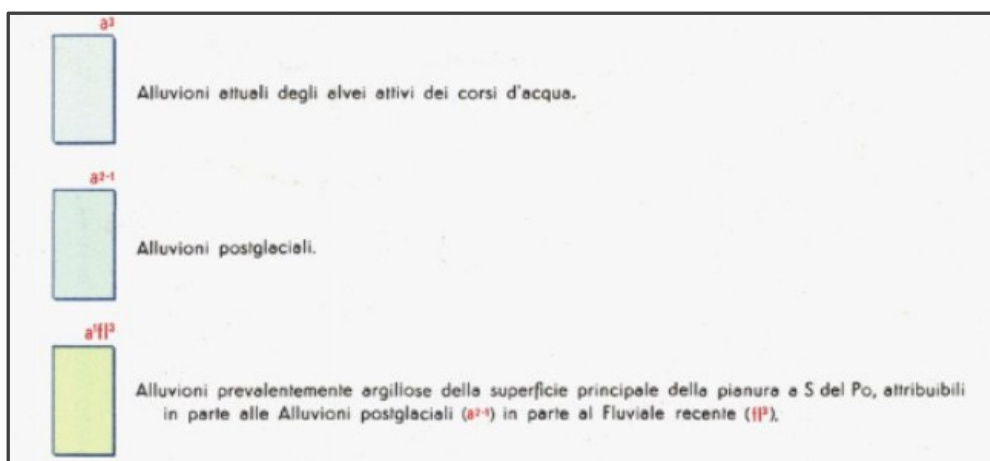


Figura 3.1 Estratto Carta Geologica d'Italia - Foglio n.70

In via generale, la parte occidentale del bacino risulta alluvionata dal Bormida e dall'Orba con deposizione di materiale ghiaioso e ciottoloso, mentre il F. Tanaro, dato il suo lungo percorso, ha un apporto prevalentemente sabbioso.

La parte orientale del bacino, invece, comprendente l'area tra Novi-Alessandria-Sale, è essenzialmente il prodotto dell'alluvionamento dello Scrivia, come testimoniato dalla presenza di ciottoli calcarei provenienti dal bacino imbrifero dello Scrivia. Solo ad Ovest di Spinetta Marengo e di Castelceriolo compaiono oltre ai ciottoli calcarei anche ciottoli di serpentiniti e di gneiss provenienti dall'erosione del Gruppo di Voltri da parte di Bormida e Orba.

La confluenza in tale area di grosse correnti fluviali (soprattutto il Bormida e lo Scrivia) può in parte spiegare la grande potenza dei depositi alluvionali, 100 m nell'area poco a Nord di Pozzolo Formigaro, mentre spessori ridotti di alcuni metri si ritrovano nelle aree pedecollinari e in corrispondenza della dorsale sepolta Tortona-Montecastello.

§ 3.2. Situazione geologica e stratigrafica locale

La morfologia pressoché pianeggiante del sito è caratterizzata dalla presenza esclusiva di vasti depositi di sedimenti tardo pleistocenici, in parte attribuibili alle *alluvioni postglaciali* ed in parte al *fluviale recente*.

Per un approfondimento della litostratigrafia locale si può fare riferimento ad alcuni pozzi presenti nell'intorno e per i quali sono disponibili le stratigrafie ricostruite in base alle osservazioni in sede di perforazione.

La mancanza di un terrazzo morfologico rende difficoltosa la distinzione tra i depositi alluvionali postglaciali e del fluviale recente; si osservano localmente forti variazioni laterali e verticali sia in termini di granulometria sia in termini di stato di addensamento.

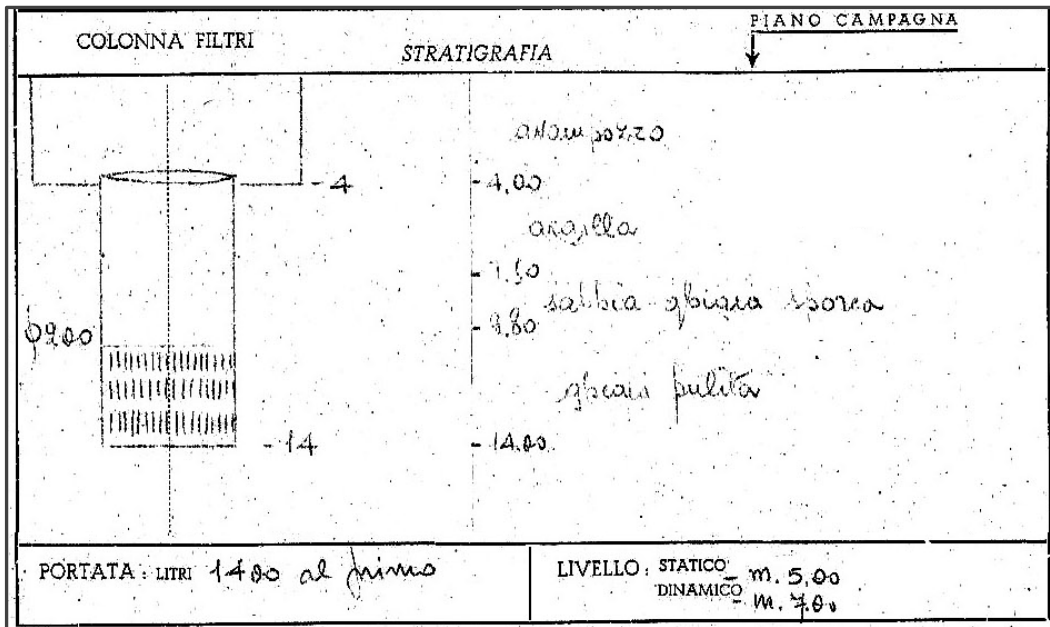
Alcune delle stratigrafie sono limitate a modesta profondità dal piano campagna e mostrano al di sotto del terreno vegetale e di una copertura argillosa sabbie passanti localmente in ghiaie fino a circa 25 m da pc.

Le stratigrafie disponibili da tale quota indicano il passaggio ad alternanze argillose e ghiaiose.

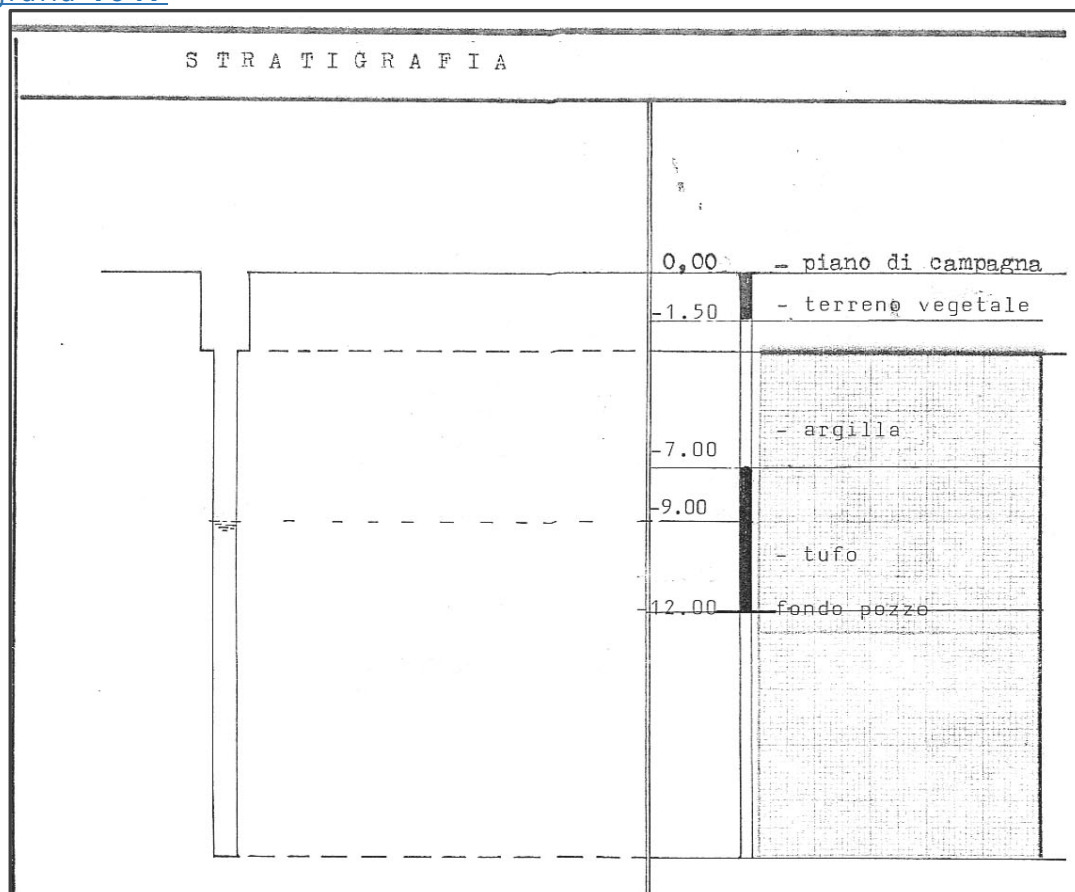
I pozzi limitati alla falda più superficiale e quelli in falda profonda caratterizzati dalla presenza di lenti in prevalenza limo argillose presentano modeste portate non compatibili con le esigenze agricolo-irrigue del pozzo qui in progetto. Di

conseguenza per poter soddisfare le esigenze dell'utenza si richiede la possibilità di attingere dall'acquifero profondo precisando che, in sede di perforazione, raggiunta la quota base dell'acquifero superficiale, se le portate si mostrassero compatibili con i fabbisogni idrici, la perforazione verrà in ogni caso arrestata.

Stratigrafia 802/1



Stratigrafia 1647



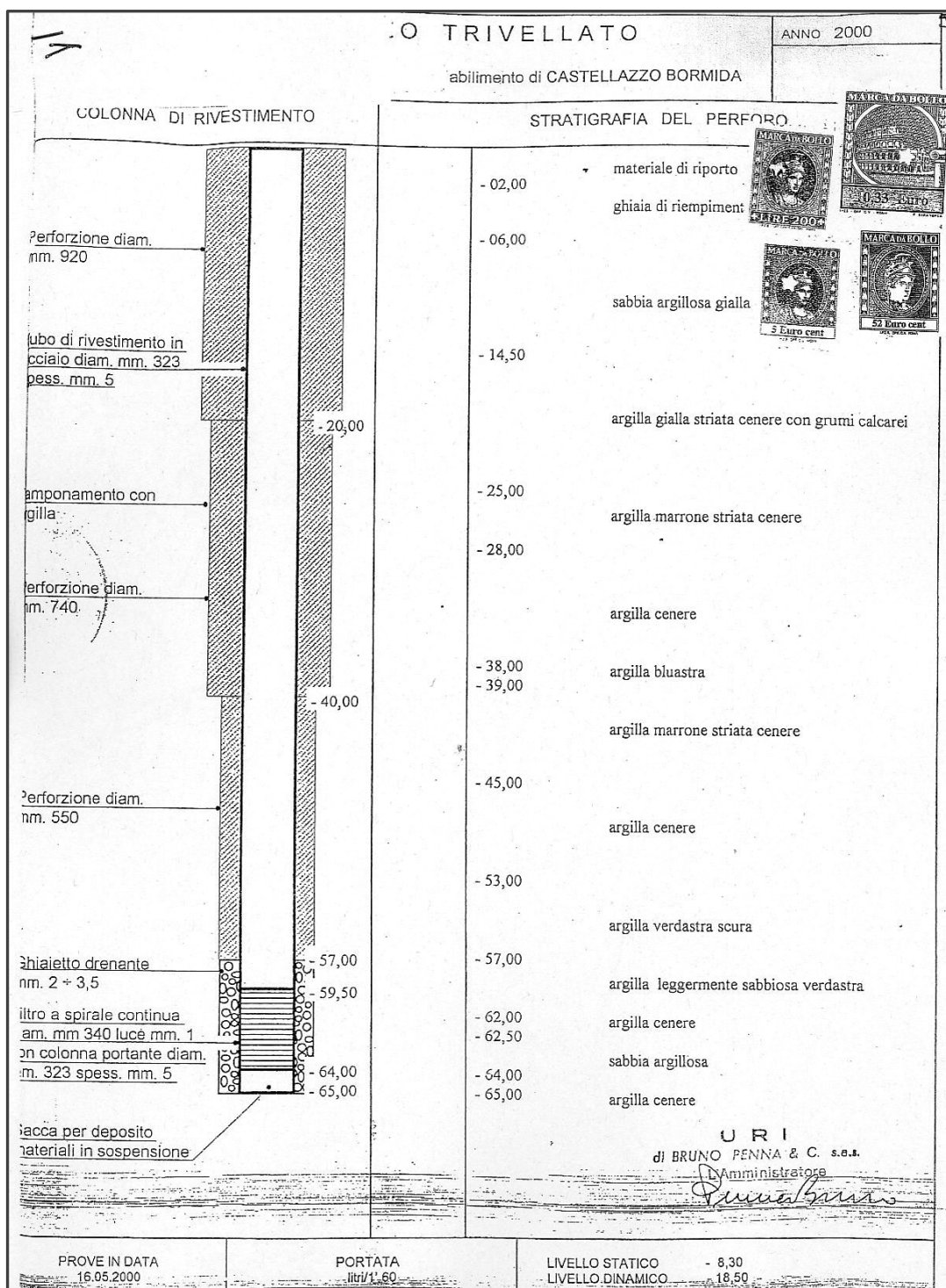
Stratigrafia 2152

STRATIGRAFIA DEI TERRENI ATTRAVERSATI

La perforazione eseguita ha consentito la ricostruzione delle seguenti stratigrafie:

0,00	3,00	argilla
3,00	25,00	sabbia di varia granulometria
25,00	29,50	argilla

Stratigrafia D784



Stratigrafia D3519

geofisica ambientale idrogeo		Ministero di e delle nze		MARCA DA BOLLO €2,00 DUE/00		
C.na Monufax 1 - 27050 CASE GEROLA (PV), IT		Entrate		00028603 00001EC9 WD51C001 00011209 16/12/2013 08:57:49 4578-00010 76CBF2AF108BA37E IDENTIFICATIVO : 01092237507102		
Francesco Mignone - Bosco Marengo (AL)		0 1 09 223750 710 2				
Autorizzazione nuova terebrazione e Conces						
TAV. 1. Schema Pozzo idrico Log stratigrafico e schema di completamento						
ATTREZZATURA: TRIVELLATO A PERCUSSIONE CON SONDA A VALVOLA DATA DI ESCAVAZIONE / DITTA: 2012. / R.I.S. snc Viguzzolo AL						
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PROF. m	LITOLOGIA	TUBAZIONE RIVESTIMENTO POMPA, FILTRI	LIV. STATICO FALDA [m da p.c.]	LIV. DINAMICO FALDA [m da p.c.]	ANALISI CHIMICA ACQUA
limo argilloso, superficiale, colore marrone	0		Cementazione compactonite idraulica	11,93	16,25 Q = 31 l/s	Si
sabbia fine, sabbia e limo	4					
Ghiaia, sabbia ghiaiosa.	8					
	10		Tubo cieco			
limo e limo argilloso, sabbioso	14					
	18		Tubo filtro a ponte			
Ghiaia, sabbia ghiaiosa. 1° acquifero	22					
	26					
argilla	30					
Ghiaia, sabbia ghiaiosa e limo. 1° acquifero	34					
	38					
Argilla grigio-verde	42					
	46					
Sabbia fine, limosa	50					
	54					
Argilla, colore grigio	58					
1° teste: <i>Monte...</i>						
2° teste: <i>Buse...</i>						
Il funzionario delegato:						
NOTE: CHIUSURA TESTATA E COLLEGAMENTO POMPA SOMMERSA AD AZIONE MECCANICA ELETTRICA. TESTATA CHIUSA CON FLANGIA ACCIAIO E CAMERETTA AVAMPOZZO A TENUTA IDRAULICA, ALLOCATA IN POZZETTO CLS ARMATO.						

POZZO 1
Mappale 35 Foglio 270 Comune di ALESSANDRIA
Coordinate Gauss-Boaga
 N 49 69 934; E 14 67 255, Quota (m, s.l.m.): 98,0
 (C.T.R. Piemonte, scala: 1: 10.000, Sezione 176-120)
Coordinate geografiche, Roma M.te Mario - Fuso Ovest
 (meridiano Centrale a 9° da Greenwich; 1500 Km ad Ovest del Meridiano Centrale)
 Lat. 44° 52' 52"; Long. -03° 52' 01"

SCHEMA POZZETTO
TESTATA POZZO

Francesco Mignone

Pozzo 1
 Perforazione diametro 600 mm da 14-36 m
 Perforazione diametro 500 mm da 36- 56 m
 Profondità = 56 m da p.c.
 Tubazione rivestimento PVC
 diam. 330 mm x 10 mm spessore
 Filtri: 15,00 - 25,00 m 30-33 m
 drenaggio Sataf 107, 3-4 mm

IL DIRIGENTE
 DELLA DIREZIONE
 AMBIENTE E PIANIFICAZIONE
Ing. Claudio Caffano

Chiuso fondo foro: 55 m

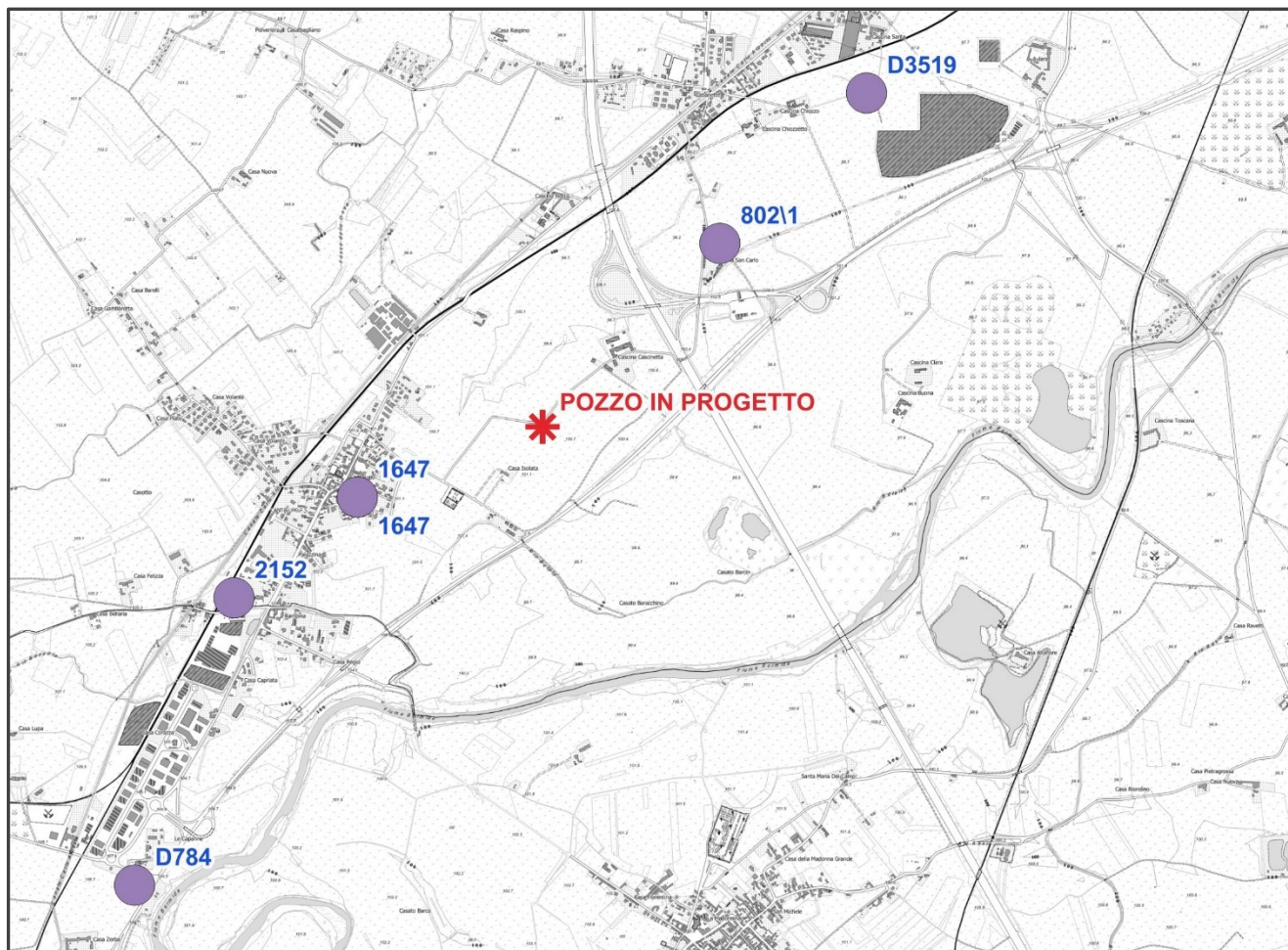


Figura 3.2 Ubicazione pozzi con disponibilità di stratigrafie

§ 3.3. Inquadramento idrogeologico generale

Nell'area in esame con riferimento alla descrizione geologica di cui al paragrafo 4.2. e allo "Studio Idrogeologico della Pianura Alessandrina" a cura di De Luca et al. 2002, si possono individuare due complessi idrogeologici principali:

1. complesso idrogeologico caratterizzato da acquifero multistrato, con comportamento principalmente freatico e depositi alluvionali riconducibili alla successione dell'Olocene e Pleistocene superiore e medio e del Pleistocene inferiore e del Pliocene superiore.
2. complesso idrogeologico caratterizzato da acquiferi localmente discontinui, con comportamenti semi-artesiani e artesiani che si sviluppano negli orizzonti ghiaioso-sabbiosi dei depositi alluvionali riconducibili alla successione del Pliocene medio e inferiore; si hanno in particolare alternanze di materiali limo-argillosi poco permeabili e livelli ghiaiosi-sabbiosi caratterizzati da permeabilità medio elevata.

Nell'area in esame si può individuare una falda idrica a superficie libera con comportamento freatico caratterizzata da terreni a granulometria grossolana in una matrice fine generalmente abbondante. Questo acquifero superficiale si estende

dalla superficie fino ad una quota di circa 30-35 m dal piano campagna; il regime della falda è strettamente connesso all'attività del Fiume Tanaro da cui è alimentata. Al di sotto dell'acquifero superficiale, sopra descritto, si individua l'acquifero villafranchiano, lo strato argilloso di separazione ha spessore e permeabilità molto variabili.

Si tratta di acquifero multistrato in pressione, con comportamenti artesiani o semiartesiani in relazione alla presenza, continuità laterale e grado di permeabilità dei livelli limoso-argillosi di separazione.

I sistemi acquiferi profondi sono protetti da diversi orizzonti di terreni limo-argillosi, caratterizzati da bassa permeabilità, di origine fluviale ed appartenenti alla formazione del Fluviale e Fluvio lacustre antichi (Villafranchiano Auct.) mentre il basamento impermeabile dei terreni pliocenici è posto ad una profondità di oltre 200 m, come indicato nello Studio "I depositi alluvionali dello Scrivia" dell'IRSA – CNR (1976).

La falda superficiale viene ricaricata sia per effetto delle precipitazioni meteoriche che per effetto delle irrigazioni mentre le falde profonde vengono principalmente alimentate in parte dalle ricariche meteoriche ed in parte dalle perdite dei corsi d'acqua nelle zone di affioramento. In merito al rapporto tra precipitazioni e variazioni dei livelli piezometrici, numerosi studi citati in bibliografia, evidenziano come gli innalzamenti locali del livello della falda, mediamente, precedano di qualche giorno gli eventi meteorici veri e propri a causa dell'effetto di ricarica dovuto ai corsi d'acqua ovvero le oscillazioni idrometriche dovute agli effetti di piena si ripercuotono per primi sulla falda e quindi con leggero ritardo si risente anche dell'effetto di ricarica delle precipitazioni dirette ed indirette locali.

Nella figura seguente si riporta l'indicazione della soggiacenza della falda e delle linee isopiezometriche ricavate dallo studio "Piezometria della falda superficiale nel territorio di pianura della Regione Piemonte" pubblicato dalla Regione Piemonte, da cui si deduce un livello piezometrico di 90.50 m s.l.m. che corrisponde ad una soggiacenza id circa 10 m da p.c. tenuto conto di una quota p.c. di circa 100.50 m s.l.m.

Tale dato va interpretato considerando che lo studio di riferimento risale al 2002 e negli ultimi anni, per la sempre maggiore scarsità di precipitazioni, si sono avuti abbassamenti anche importanti dei livelli piezometrici in tutto il territorio piemontese.

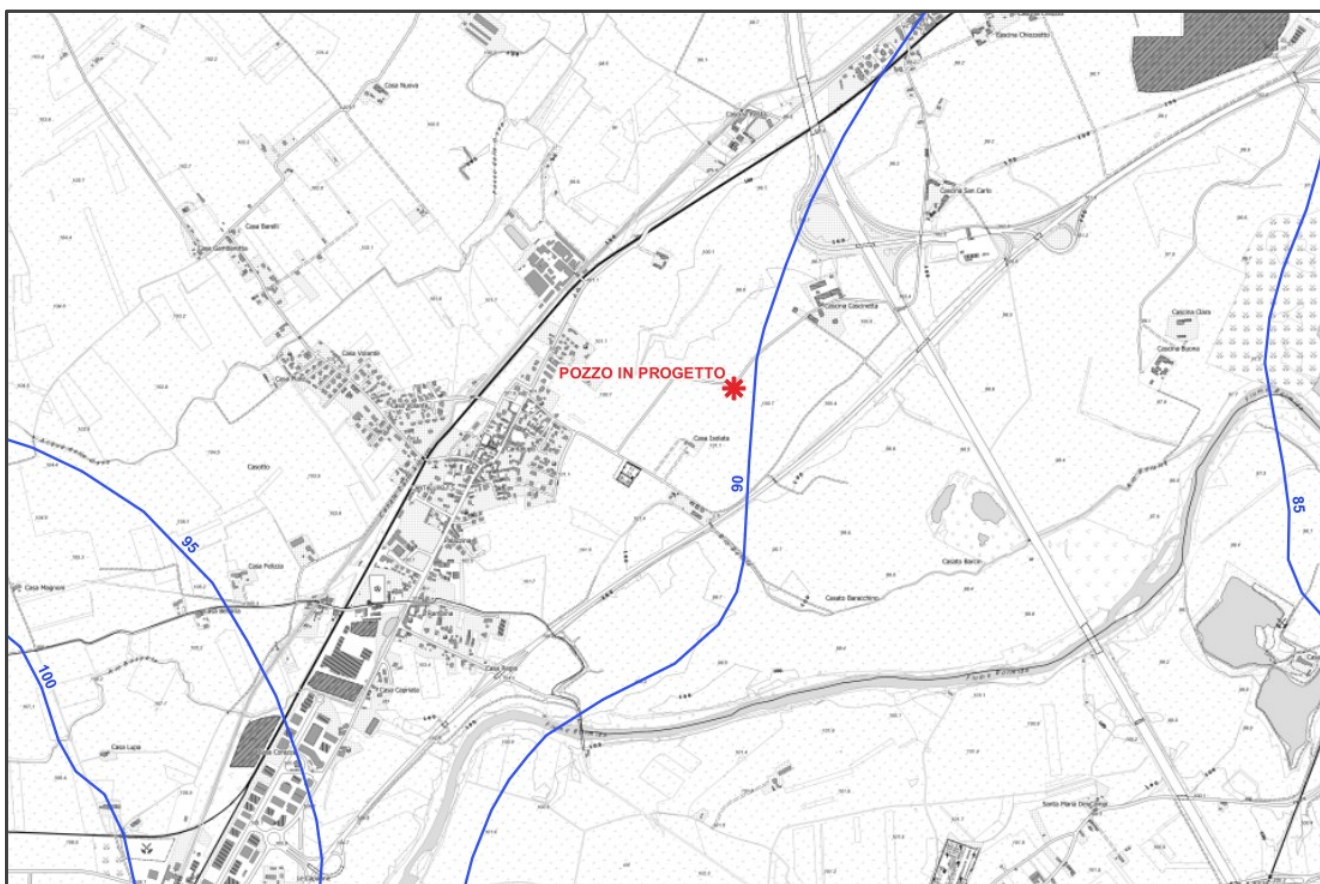


Figura 3.3 Indicazione della soggiacenza media della falda

§ 3.4. Quota base dell'acquifero superficiale

Con riferimento al D.D. 3 dicembre 2012, n. 900 relativo all' "Aggiornamento della cartografia della base dell'acquifero superficiale nelle aree di pianura alla scala 1:50.000 e revisione dei parametri numerici relativi ai criteri tecnici orientativi - Legge regionale 30 aprile 1996 n. 22, articolo 2, comma 7" per l'area in esame si individua una quota base dell'acquifero superficiale pari a circa 70 m s.l.m. Considerata una quota media dell'area in esame di circa 100.50 m s.l.m. si ha una profondità della base dell'acquifero superficiale da piano campagna pari a -30.50 m.

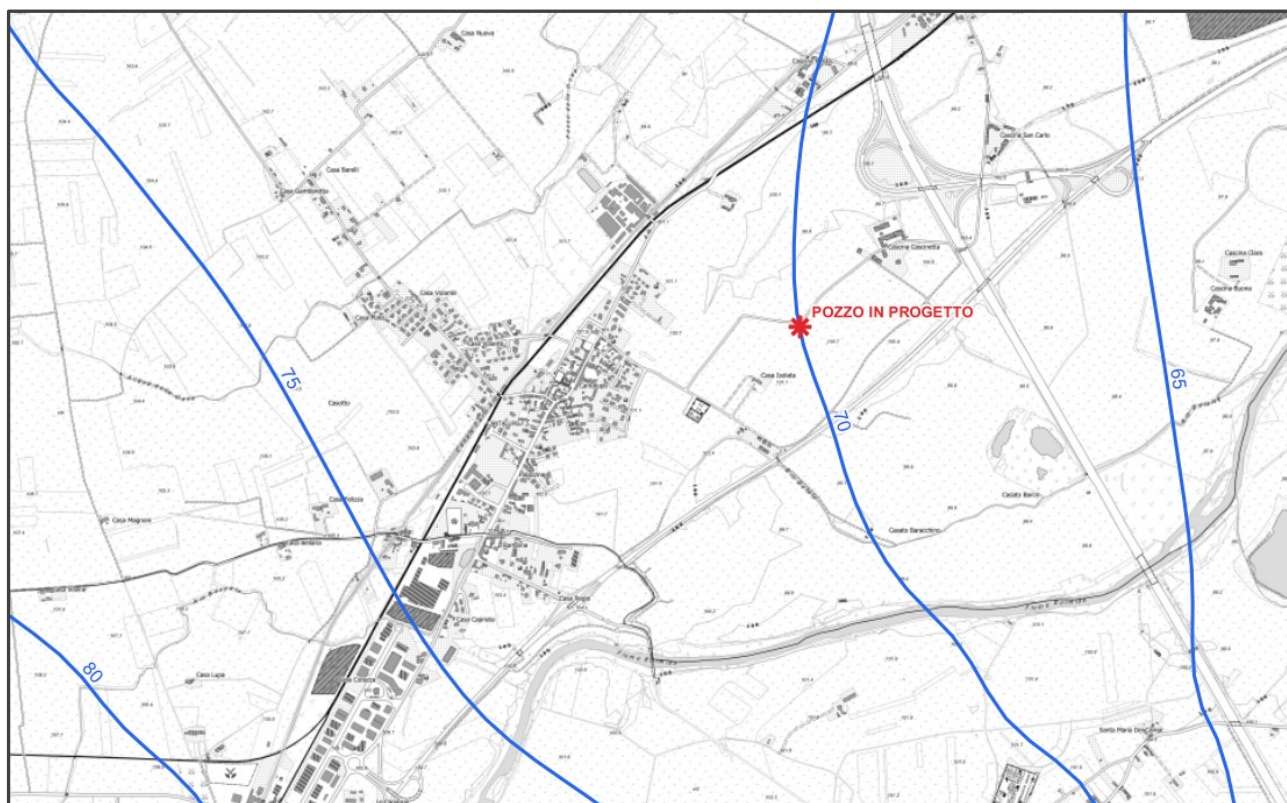


Figura 3.4 Isolinee della quota base dell'acquifero superficiale (B.A.S.)

§ 4. METODOLOGIA ERA APPLICATA ALLE DERIVAZIONI DA ACQUE SOTTERRANEE

Nel presente capitolo viene valutata la compatibilità quantitativa del prelievo di acque sotterranee richiesto per il nuovo pozzo ad uso agricolo-irriguo con quanto disposto dal documento "Valutazione del rischio ambientale connesso alle derivazioni idriche in relazione agli obiettivi di qualità ambientale definiti dal Piano di gestione del Distretto idrografico Padano (Direttiva Derivazioni)", di cui alla Deliberazione n. 8 del 17.12.2015. Lo scopo è quello di valutare il rischio ambientale connesso con la nuova derivazione idrica sui corpi idrici, in relazione agli obiettivi di qualità ambientali assunti nel Piano di Gestione del distretto idrografico padano.

Con riferimento ai dati di cui alla allegata relazione tecnica il prelievo, per il quale viene richiesta l'autorizzazione, avrà le seguenti specifiche:

- Portata massima istantanea: 30 l/s;
- Portata media di esercizio: 2,73 l/s;
- Volume medio annuo: 29.040 m³/anno.

La valutazione della compatibilità quantitativa del prelievo richiesto è stata determinata applicando la metodologia ERA descritta nell'Allegato 2 della Direttiva (rif. versione 0 del 11.12.2015 con modifica del 11.12.2017), riferita alle derivazioni idriche per acque sotterranee, che consiste nell'attribuire al prelievo uno specifico rischio ambientale, che può essere considerato o meno accettabile.

La magnitudo dell'impatto delle nuove derivazioni deve essere determinata in relazione alla loro capacità di indurre una modifica dello stato ambientale del corpo idrico (significatività della pressione).

Occorre quindi individuare i possibili livelli di intensità che consentano di distinguere le pressioni "significative", cioè quelle che "possono pregiudicare il raggiungimento/mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale secondo le tempistiche previste dalla direttiva comunitaria", dalle pressioni "non significative".

Nell'Elaborato 2 del PdGPO, la definizione del livello significativo di pressione e del relativo valore soglia per le derivazioni d'acqua è fornita nelle tabelle dei Capp. 3.3.4 "Prelievi" e 3.3.7: "Cambiamenti del livello e del flusso idrico delle acque".

La valutazione dell'intensità dell'impatto dei prelievi da acque sotterranee si basa, di norma, sulla previsione degli effetti a breve, medio e lungo termine sul corpo idrico sotterraneo o su altri corpi idrici che da esso dipendono che ad esempio i corsi d'acqua, i laghi e le aree umide che ricevono i contributi di acque sotterranee. I livelli d'impatto, con relative estensioni spaziali, sono definiti come indicato nella tabella seguente:

CORPI IDRICI SOTTERRANEI	
Intensità	Descrizione
Trascurabile o Lieve	L'impatto non produce effetti sul corpo idrico sotterraneo né sui corpi idrici superficiali connessi: i prelievi non provocano fenomeni di intrusione salina o di altro tipo ovvero l'impatto produce effetti significativi ma non critici, ed ha un'estensione locale
Moderata	L'impatto produce effetti significativi sul corpo idrico, che però non comportano la modifica della classe di qualità del corpo idrico ovvero l'impatto produce effetti potenzialmente critici in un'area immediatamente adiacente al punto di prelievo
Alta	L'impatto produce effetti significativi che comportano la modifica della classe di qualità del corpo idrico

Per individuare il livello d'impatto di un pozzo dovrebbe essere utilizzato un modello idrogeologico dettagliato che rappresenti le dinamiche del corpo idrico nella zona d'influenza della derivazione, tenendo comunque presente che i volumi estratti da una singola derivazione sono normalmente di qualche ordine di grandezza inferiori rispetto ai volumi dell'acquifero interessato.

In assenza di un modello di dettaglio, se sono ben conosciuti lo stato dell'acquifero, la capacità di ricarica e il cumulo dei prelievi esistenti, si può ragionevolmente stimare l'effetto della nuova derivazione. In assenza di tali informazioni, non è possibile quantificare direttamente il livello d'impatto ricercato; si può comunque procedere tenendo conto indirettamente di opportuni indicatori fisici.

In proposito, gli impatti determinati dai prelievi idrici, a qualunque uso destinati, effettuati attraverso singoli pozzi o campi pozzi, in prima approssimazione possono ritenersi quelli indicati nella tabella seguente

Impatto	Corpi idrici ricaricati prevalentemente da fonti alpine	Corpi idrici ricaricati da aree di transizione alpina/appenninica	Corpi idrici ricaricati prevalentemente da fonti appenniniche
Trascurabile Lieve	prelievo < 50 l/s	prelievo < 25 l/s	prelievo < 3.000 mc/a o prelievo < 2 l/s
Moderato	50 l/s ≤ prelievo ≤ 100 l/s	25 l/s ≤ prelievo ≤ 50 l/s	3000 mc/a o 2 l/s ≤ prelievo ≤ 50 l/s
Rilevante	prelievo > 100 l/s (*)	prelievo > 50 l/s	prelievo > 50 l/s

(*) Nel caso in cui il trend piezometrico sia in aumento l'impatto del prelievo superiore ai 100 l/s è da considerarsi moderato

Per quanto riguarda la definizione dello stato ambientale lo stato buono o scarso del corpo idrico sotterraneo viene definito in base alla seguente tabella.

CORPI IDRICI SOTTERRANEI	
Stato	Definizione
Buono	Sono in tale stato le acque sotterranee che presentano: a) Stato chimico buono: La composizione chimica del corpo idrico sotterraneo e' tale che le concentrazioni di inquinanti: - non presentano effetti di intrusione salina; - non superano gli standard di qualità ambientale di cui alla tabella 2 del D.Lgs 30/2009 e i valori soglia di cui alla tabella 3 del medesimo D.Lgs 30/09 in quanto applicabili; - non sono tali da impedire il conseguimento degli obiettivi ambientali di cui agli artt. 76 e 77 del D.Lgs n.152/06 per le acque superficiali connesse ne' da comportare un deterioramento significativo della qualità ecologica o chimico di tali corpi ne' da recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo. b) Stato quantitativo buono: Il livello di acque sotterranee nel corpo sotterraneo è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili. Di conseguenza, il livello delle acque sotterranee non subisce alterazioni antropiche tali da: — impedire il conseguimento degli obiettivi ecologici specificati all'articolo 4 per le acque superficiali connesse, — comportare un deterioramento significativo della qualità di tali acque, — recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo. Inoltre, alterazioni della direzione di flusso risultanti da variazioni del livello possono verificarsi, su base temporanea o permanente, in un'area delimitata nello spazio; tali inversioni non causano tuttavia l'intrusione di acqua salata o di altro tipo né imprimono alla direzione di flusso alcuna tendenza antropica duratura e chiaramente identificabile che possa determinare siffatte intrusioni. " (da DQA, All. V) "Un importante elemento da prendere in considerazione al fine della valutazione dello stato quantitativo e' inoltre, specialmente per i complessi idrogeologici alluvionali, l'andamento nel tempo del livello piezometrico. Qualora tale andamento, evidenziato ad esempio con il metodo della regressione lineare, sia positivo o stazionario, lo stato quantitativo del corpo idrico e' definito buono. Ai fini dell'ottenimento di un risultato omogeneo e' bene che l'intervallo temporale ed il numero di misure scelte per la valutazione del trend siano confrontabili tra le diverse aree. E' evidente che un intervallo di osservazione lungo permetterà di ottenere dei risultati meno influenzati da variazioni naturali (tipo anni particolarmente siccitosi) " (da Direttiva 2006/118/CE)
Scarso	" Sono in tale stato acque sotterranee che presentano: a) Stato chimico non buono o b) Stato quantitativo non buono o c) entrambi gli stati non buoni. " (da Direttiva 2006/118/CE)

In accordo con le indicazioni della DQA, è possibile limitare l'ambito dell'indagine ai soli aspetti quantitativi. Risulta, comunque essenziale, verificare anche gli effetti indotti dalla derivazione sul corpo idrico sotterraneo, ovvero l'ingenerarsi di fenomeni di intrusione salina o di altro tipo e l'interferenza con i corpi idrici superficiali e/o con gli ecosistemi interconnessi.

Gli aspetti quantitativi possono essere valutati attraverso lo studio delle modifiche indotte dalle derivazioni sul livello e sul regime di pressione interno alla falda, quindi per mezzo dei seguenti indicatori di criticità:

- Trend piezometrico
- Subsidenza
- Soggiacenza

Riepilogando quanto sopra, lo stato di criticità quantitativa di un corpo idrico sotterraneo può essere rappresentato dalla valutazione simultanea dei valori dei tre indicatori sotto elencati.

INDICATORE di criticità	PARAMETRO di misura	VALORI del parametro
TREND PIEZOMETRICO	andamento del livello di falda	in diminuzione
		tendenzialmente costante
		in aumento
SUBSIDENZA (*)	abbassamento del piano campagna.	accettabile/assente (valori tra 0 e - 10 mm/a)
		in atto
SOGGIACENZA (*)	scostamento in aumento rispetto ad una quota di riferimento	equilibrio (scostamento minore di 15 m)
		deficit moderato (scostamento compreso tra 15 e 25 m)
		deficit elevato (scostamento maggiore di 25 m)

(*) tali parametri sono da considerare "assenti" o in "equilibrio" nel caso in cui non si rilevino criticità connesse

Sulla base degli indicatori di piezometria e, quando necessario, di subsidenza e di soggiacenza, si ricava un valore di "criticità", che descrive la tendenza in atto dello stato quantitativo nel corpo idrico per ciò che concerne gli aspetti inerenti al bilancio idrico. Questo indicatore è utile per applicare il metodo ERA nel processo di valutazione del grado di rischio ambientale indotto dalle derivazioni sul corpo idrico interessato, ovvero per stimare il rischio di mancato raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla DQA.

In sintesi, si utilizza il seguente schema:

Subsidenza	Soggiacenza	Trend Piezometrico	Criticità
assente / accettabile	equilibrio	costante/in aumento	BASSA
		in diminuzione	MEDIA
	deficit moderato	costante/in aumento	MEDIA
		in diminuzione	ELEVATA
	deficit elevato	costante/in aumento	ELEVATA
		in diminuzione	ELEVATA
Subsidenza	Soggiacenza	Trend Piezometrico	Criticità
in atto	equilibrio	costante/in aumento	MEDIA
		in diminuzione	ELEVATA
	deficit moderato	costante/in aumento	ELEVATA
		in diminuzione	ELEVATA
	deficit elevato	costante/in aumento	ELEVATA
		in diminuzione	ELEVATA
		in diminuzione	ELEVATA

Relativamente ai fenomeni di intrusione salina o di altro tipo, ai fini della determinazione del rischio ambientale della derivazione, in accordo con i principi della DQA è necessario individuare modalità di analisi in funzione di una serie di parametri tra i quali i valori e i regimi delle portate emunte, il potenziale idraulico e la geometria dell'interfaccia acqua dolce/acqua salata, ecc. rispetto alle quali

limitare i prelievi. Ai fini della determinazione del rischio ambientale determinato dalla derivazione da acque sotterranee con i corpi idrici superficiali e/o con gli ecosistemi terrestri dipendenti, la valutazione deve tenere conto dell'interazione tra il corpo idrico sotterraneo oggetto di prelievo e in generale l'ecosistema superficiale. In assenza di metodologie consolidate a scala di distretto, tale valutazione potrà, comunque essere svolta, anche per specifici aspetti, a scala locale, sulla base di indicazioni dettate dalle Amministrazioni competenti. Ove anche tali indicazioni non fossero disponibili, in prima applicazione è possibile utilizzare il giudizio esperto.

La conoscenza del livello di "criticità" dello stato quantitativo di un corpo idrico, del livello d'impatto della derivazione proposta permette l'applicazione del metodo ERA. Ritenendo trascurabili in questa sede gli aspetti relativi alle caratteristiche del manufatto (se ben condotta, la realizzazione di un pozzo non ha particolari effetti sullo stato ambientale del corpo idrico), che peraltro è oggetto delle ordinarie valutazioni d'istruttoria della domanda di derivazione, la valutazione di compatibilità con il Piano di Gestione delle nuove derivazioni discende da una valutazione cumulata e comparata del rischio ambientale su diversi aspetti.

A tale scopo in riferimento agli aspetti di bilancio idrico, le matrici previste dal metodo ERA sotto riportate determinano, in base al livello di criticità tendenziale e all'impatto dell'intervento, l'area in cui ricade l'intervento oggetto della valutazione.

- **ambito E (Esclusione)**, nel quale le nuove derivazioni non sono compatibili, fatte salve quelle destinate all'uso potabile e all'uso geotermico con integrale restituzione, a cui è applicabile la procedura di deroga prevista dall'art. 4.7 della DQA, In caso di rinnovo, la derivazione da valutare è da ritenersi sempre compatibile con il PdG anche qualora ricada in area Esclusione; in un corpo idrico in stato quantitativo "scarso", il rinnovo di una derivazione è subordinato all'applicazione della deroga ambientale prevista dall'art. 4.5 della DQA
- **ambito R (Repulsione)**, nel quale le derivazioni sono compatibili con prescrizioni e subordinate ai risultati del monitoraggio della falda.
- **ambito A (Attrazione)**, nel quale le derivazioni sono compatibili, fermo restando il rispetto delle disposizioni normative nazionali e regionali che regolano la materia.

Nel caso di corpi idrici in stato quantitativo "scarso" e "buono", il criterio ERA è applicabile attraverso i prospetti sotto riportati:

CORPI IDRICI in stato quantitativo <u>BUONO</u>			
Criticità	IMPATTO della derivazione		
	Lieve	Moderato	Rilevante
Bassa	A	A	E
Media	A (*)	R	E
Elevata	R	R	E

(*) In presenza di criticità medie, per il principio di precauzione, è opportuno prevedere comunque clausole che permettano la revisione dei volumi prelevabili.

CORPI IDRICI in stato quantitativo <u>SCARSO</u> per DEFICIT DI BILANCIO IDRICO			
Criticità	IMPATTO della derivazione		
	Lieve	Moderato	Rilevante
Bassa	A	R	E
Media	R	R	
Elevata	E	E	

Qualora all'interno della fascia di Esclusione ricadano interventi destinati all'attingimento saltuario o temporaneo (irrigazione di soccorso, uso antincendio, ecc.) gli stessi potranno essere considerati compatibili valutando le ricadute del prelievo effettivo sul livello di criticità dello stato del corpo idrico.

Nel caso in cui la valutazione di compatibilità della derivazione con rispetto al "bilancio idrico" conduca alla sua attribuzione alle aree "Attrazione" o "Repulsione" della matrice ERA, è necessario effettuare la verifica del rischio indotto rispetto al fenomeno dell'intrusione salina o di altro tipo e/o all'eventuale interazione con l'ecosistema superficiale. Il risultato di tale verifica fornisce l'esito della valutazione di compatibilità della derivazione in esame.

Nell'ipotesi di attingimento dall'acquifero profondo, ai sensi delle Direttive Europee 2000/60/CE (WFD) e 2006/118/CE, l'acquifero interessato è il GWB-P4 "Pianura Alessandrina – Astigiano Est" che comprende la pianura alessandrina e il bacino astigiano orientale, nell'ambito della quale i livelli acquiferi profondi sono ascrivibili alle successioni multistrato Villafranchiane e Plioceniche, localmente affioranti ai margini pedecollinari del Monferrato e delle Langhe. I principali lineamenti del bacino idrogeologico sono tratteggiabili in una sinforme con depressione assiale centrale disposta in direzione E-W tra Asti ed Alessandria, e nella presenza della dorsale strutturale sepolta costituita dai depositi terziari a bassa permeabilità, tra Tortona e Montecastello

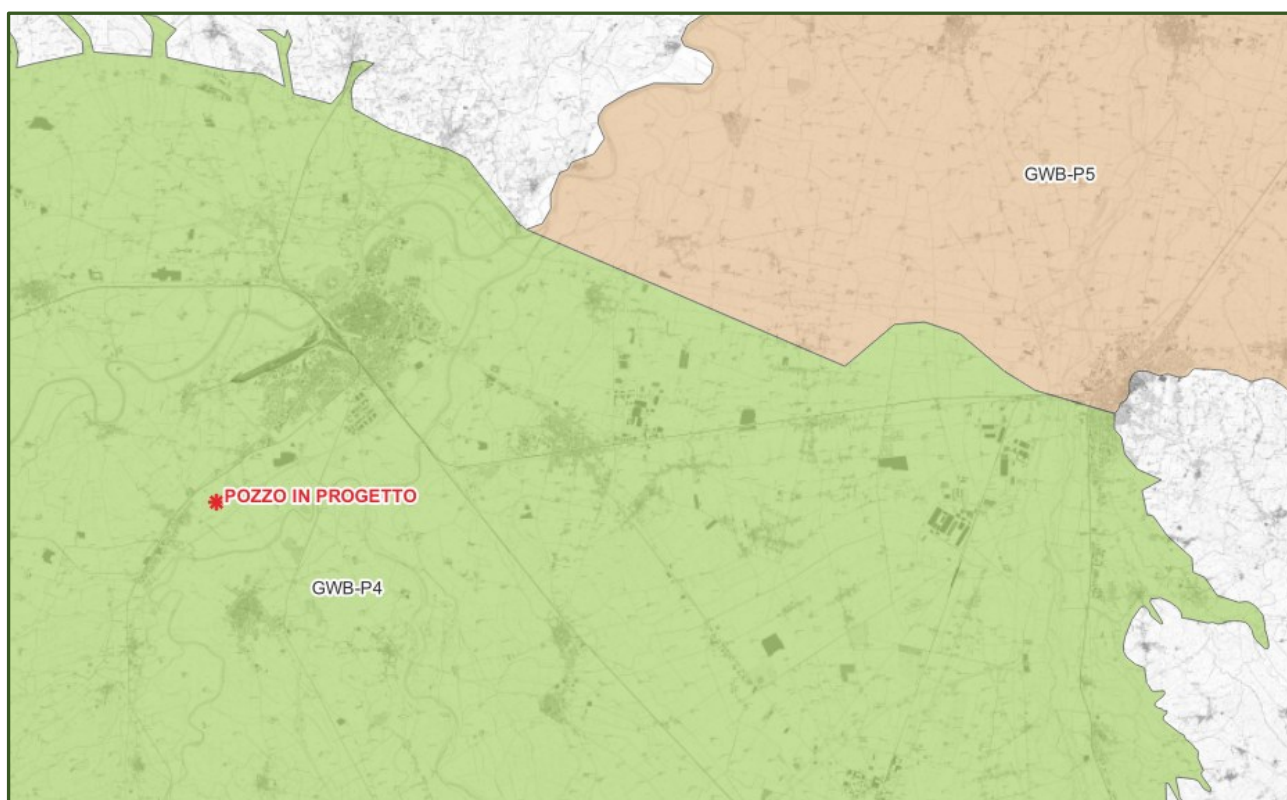


Figura 4-1 Corpo idrico sotterraneo interessato dal prelievo (rif. Direttive Europee 2000/60/CE (WFD) e 2006/118/CE)

Con riferimento al Webgis Arpa Piemonte - Monitoraggio acque sotterranee e all'ultimo report (triennio 2020-2022) per l'acquifero in esame si rileva uno stato chimico Buono.

Tabella 5.4 - Stato chimico del triennio 2020-2022, falde profonde

GWB	Anno 2020	Anno 2021	Anno 2022	Classificazione Triennio 2020-2022
GWB-P1	Buono_S	Buono_S	Buono	BUONO
GWB-P2	Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO
GWB-P3	Buono_S	Buono_S	Buono	BUONO
GWB-P4	Buono_S	Buono_S	Buono	BUONO
GWB-P5	Buono_S	Buono_S	Buono	BUONO
GWB-P6	Buono_S	Buono_S	Buono	BUONO

Per quanto riguarda le pressioni le stesse sono principalmente dovute alla presenza di siti contaminati e/o potenzialmente contaminati ed ex siti produttivi abbandonati oltre a prelievi per diversi usi.

Tabella 3.2 – Pressioni significative incidenti sui GWB della falda profonda

Codice GWB	1.5 - Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati	1.6 - Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti	2.1 - Diffuse - Dilavamento urbano (run off)	2.2 - Diffuse - Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	3 - Prelevi/diversione di portata - Totale tutti gli usi
GWB-P1	Si	Si	No	No	Si
GWB-P2	Si	Si	No	No	Si
GWB-P3	Si	Si	No	No	Si
GWB-P4	Si	No	No	No	Si
GWB-P5	Si	Si	No	No	Si
GWB-P6	No	No	No	No	Si

Per quanto riguarda il trend piezometrico della falda profonda non si hanno dati aggiornati nel report di Arpa Piemonte, i monitoraggi “quantitativi” disponibili sono limitati al solo acquifero superficiale.

Per ulteriori considerazioni sulla piezometria della falda profonda si è quindi fatto riferimento allo studio sugli acquiferi profondi nel territorio dell’ATO 6 a cura della GeoEngineering s.r.l. anno 2018 oltre a studi commissionati agli scriventi da AMAG Reti Idriche relativamente ai pozzi ad uso idropotabile in Comune di Alessandria tra cui in particolare uno studio sul potenziamento campo pozzi in località Molinetto anno 2022.

La piezometria profonda evidenzia un campo di flusso radiale convergente verso la zona di confluenza tra Tanaro e Bormida ad Est della città di Alessandria. Si rilevano i macro-domini di ricarica, corrispondenti a Nord all’arco delle colline del Monferrato, ad Ovest ai terrazzi alluvionali compresi tra F. Tanaro, T. Belbo e F. Bormida, a Sud dal margine appenninico tra gli sbocchi vallivi del F. Bormida, Orba e T. Lemme, ad Est dalla regione fluviale del T. Scrivia tra Serravalle e Carbonara Scrivia. Da un punto di vista generale, si conferma il ruolo di macro-asse drenante regionale del F. Tanaro, e anche della regione fluviale tra F. Bormida e T. Orba, mentre il T. Scrivia tende a configurarsi come un corso d’acqua in grado di costituire un asse alimentante nei confronti dell’acquifero profondo. Il **trend piezometrico** può ritenersi su lungo periodo **in linea generale stabile** e poco influenzato dalle pressioni antropiche relative ai prelievi.

Per quanto riguarda eventuali fenomeni di subsidenza, nell'intorno di interesse dell’opera di captazione in esame, così come a scala comunale, non si è a conoscenza di fenomeni in atto, e pertanto **la subsidenza può essere definita come “assente/accettabile”**. Va altresì precisato che la metodologia ERA prevede la considerazione di questo parametro solo nelle zone del distretto in cui la sua manifestazione sia comprovata e/o specificatamente trattata in strumenti di pianificazione vigente.

Analogamente al caso della subsidenza, anche le criticità legate alla soggiacenza

della falda possono essere riferite a particolari e limitate porzioni del distretto idrografico del fiume Po; pertanto tale parametro va preso in considerazione solo in quelle aree in cui eventuali criticità ad esso riconducibili sono comprovate e/o specificamente trattate in strumenti di pianificazione vigenti con espressa indicazione dei relativi indicatori di criticità e della quota teorica di riferimento dell'acquifero in condizioni indisturbate. Nell'area in esame non sono comprovate criticità legate al suddetto parametro.

Sulla base degli indicatori di piezometria, di subsidenza e di soggiacenza, si ricava un valore di "criticità", che descrive la tendenza in atto dello stato quantitativo nel corpo idrico per ciò che concerne gli aspetti inerenti al bilancio idrico. Nel seguito si applica la metodologia al caso in esame, da cui emerge una criticità BASSA.

Subsidenza	Soggiacenza	Trend Piezometrico	Criticità
assente / accettabile	equilibrio	costante/in aumento	BASSA
		in diminuzione	MEDIA
	deficit moderato	costante/in aumento	MEDIA
		in diminuzione	ELEVATA
	deficit elevato	costante/in aumento	ELEVATA
		in diminuzione	ELEVATA

Dopo aver determinato gli impatti della derivazione sul corpo idrico ed il suo stato ambientale, è stato determinato il rischio ambientale relativo al nuovo prelievo con l'applicazione del metodo ERA, tenuto conto che l'impatto della derivazione può considerarsi lieve (portata massima 30 l/s).

CORPI IDRICI in stato quantitativo BUONO			
Criticità	IMPATTO della derivazione		
	Lieve	Moderato	Rilevante
Bassa	A	A	E
Media	A (*)	R	E
Elevata	R	R	E

L'applicazione del metodo ERA ha restituito per quanto concerne il pozzo in esame, un **ambito A (Attrazione)**. Ne deriva che la derivazione è compatibile, fermo restando il rispetto delle disposizioni normative nazionali e regionali che regolano la materia.

§ 5. VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ GEOLOGICO-TECNICA ED IDROGEOLOGICA DEL POZZO IN PROGETTO

§ 5.1. Richiesta di attingimento dalla falda profonda

Osservando le stratigrafie prima riportate, si nota che i terreni relativi alla falda superficiale presentano locali lenti argillose di potenza variabile e che limitano fortemente la possibilità di estrazione di portate medie per uso agricolo-irriguo. I pozzi presenti in falda superficiale nell'intorno del sito in esame presentano portate modeste così come alcuni pozzi spinti anche in falda profonda possono presentare localmente portate limitate per la prevalenza di depositi fini limo argillosi e argillosi.

Per tale motivo in sede di richiesta autorizzativa, considerata la forte variabilità laterale e verticale dei depositi alluvionali nell'area di intervento e nel suo intorno, viene avanzata l'ipotesi di poter attingere eventualmente dall'acquifero profondo laddove, in sede di perforazione, giunti alla quota base dell'acquifero superficiale (-30 m da p.c. circa) non si rinvenissero portate dell'ordine di quelle attese per i fabbisogni idrici necessari all'utenza (portata massima attesa circa 30 l/s).

Raggiunta la quota base dell'acquifero superficiale verranno valutate le massime portate estraibili e verranno quindi comunicati i risultati al Settore Risorse Idriche Provinciali avanzando l'eventuale richiesta di nulla osta all'approfondimento laddove si avessero portate non soddisfacenti per il fabbisogno agricolo-irriguo.

§ 5.2. Caratteristiche della perforazione e del completamento del pozzo

Cautelativamente viene richiesta una profondità massima di perforazione di 100 m da p.c.

Nel caso in cui, in sede di perforazione le portate rinvenute nell'acquifero superficiale, esteso fino a -30.50 m da p.c., siano soddisfacenti per i fabbisogni idrici, i filtri verranno collocati in corrispondenza delle lenti di materiale sabbioso e sabbioso-ghiaioso, al di sopra della quota assoluta di 70 m s.l.m.

Qualora invece fosse necessario spingersi a quote maggiori per raggiungere l'acquifero profondo i filtri verranno posizionati solo al di sotto della quota assoluta di 70 m s.l.m. ovvero -30.50 m da p.c. in modo tale da interessare il solo acquifero profondo.

Il tratto filtrante, in ogni caso, verrà collocato in corrispondenza dei tratti prevalentemente ghiaiosi e caratterizzati da debole matrice fine. In ogni caso il posizionamento degli stessi filtri sarà definito con precisione in fase esecutiva, tenuto conto della effettiva stratigrafia e garantendone il posizionamento in base all'attingimento da solo acquifero superficiale o solo acquifero profondo avendo come riferimento la quota base dell'acquifero superficiale pari a -30.50 m da p.c.

In ogni caso, inoltre, raggiunta la profondità di -30.50 m da p.c. la perforazione verrà arrestata e, solo nel caso in cui non si riscontrino livelli produttivi soddisfacenti per il fabbisogno irriguo necessario, si farà richiesta di nulla osta per il proseguimento della perforazione oltre la quota BAS.

La perforazione verrà seguita a rotazione ad acqua con diametro indicativo 750-900 mm mentre il rivestimento sarà eseguito con tubazione di diametro 400 mm con filtri a ponte con posizionamento da definirsi in sede esecutiva in base alla natura

e granulometria dei terreni attraversati.

L'uso delle acque sarà agricolo-irriguo con una portata massima attesa di 30 l/s.

Nella relazione tecnica è riportato in dettaglio il calcolo del fabbisogno irriguo e del conseguente volume di acqua necessario.

§ 5.3. Calcolo del raggio di influenza del pozzo

Il raggio di influenza di un pozzo è la distanza fino a cui è misurabile la depressione piezometrica indotta dall'azione di pompaggio. Tale parametro può essere stimato sia tramite formule empiriche sia attraverso test di emungimento.

Nel caso in esame si vuole dare una stima preliminare del raggio di influenza e quindi si farà riferimento a formule empiriche.

Cambefort indica la seguente formula:

$$R = 550 \cdot \sqrt[4]{T \cdot i}$$

dove T = trasmissività espressa in m^2/s

i = gradiente idraulico della falda (adimensionale).

Sulla base di dati bibliografici inerenti all'acquifero in esame, si possono indicare i seguenti valori medi:

trasmissività $T = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$

$i = 0.0085$

e quindi si ha un valore del raggio idraulico di circa 30 m ben compatibile con terreni quali quelli in esame. Tenuto conto di questo raggio di influenza si è valutata la possibile interazione con altri pozzi già esistenti.

Per la ricerca dei dati si è fatto riferimento all'archivio della Provincia di Alessandria.

Come si può vedere dalla figura di seguito riportata in cui è stata campita in colore magenta l'ipotetica area di influenza del nuovo pozzo, non si hanno nell'intorno del sito pozzi di altra proprietà o per altri usi con cui la nuova opera di captazione possa interferire.

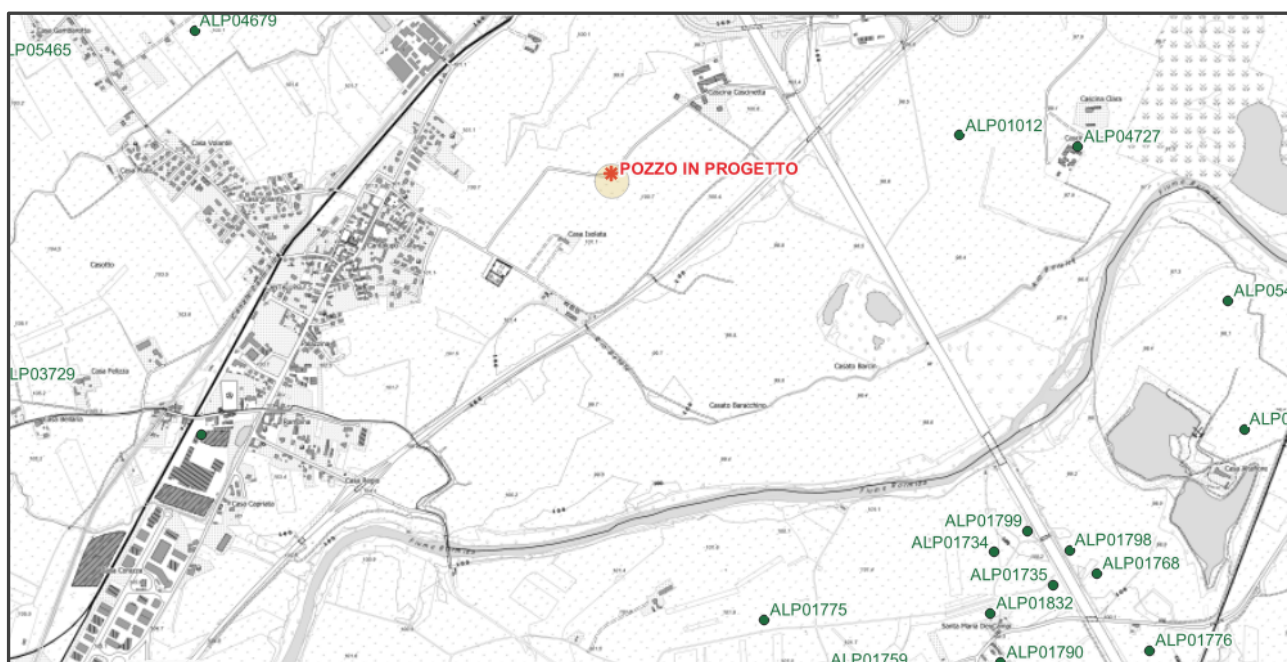


Figura 5.1 Pozzi presenti nell'intorno del sito - in giallo l'area di influenza del nuovo pozzo

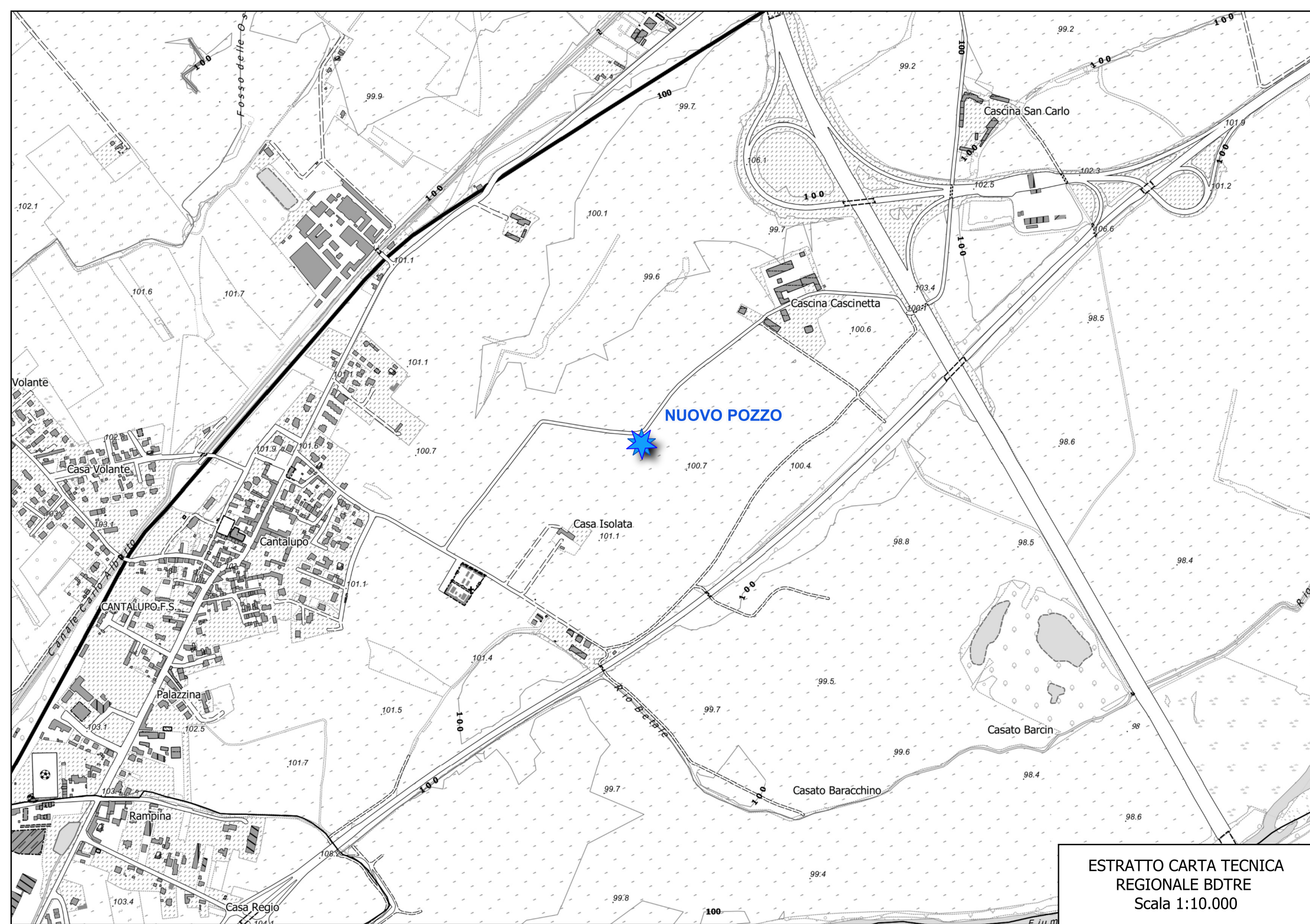
i tecnici incaricati

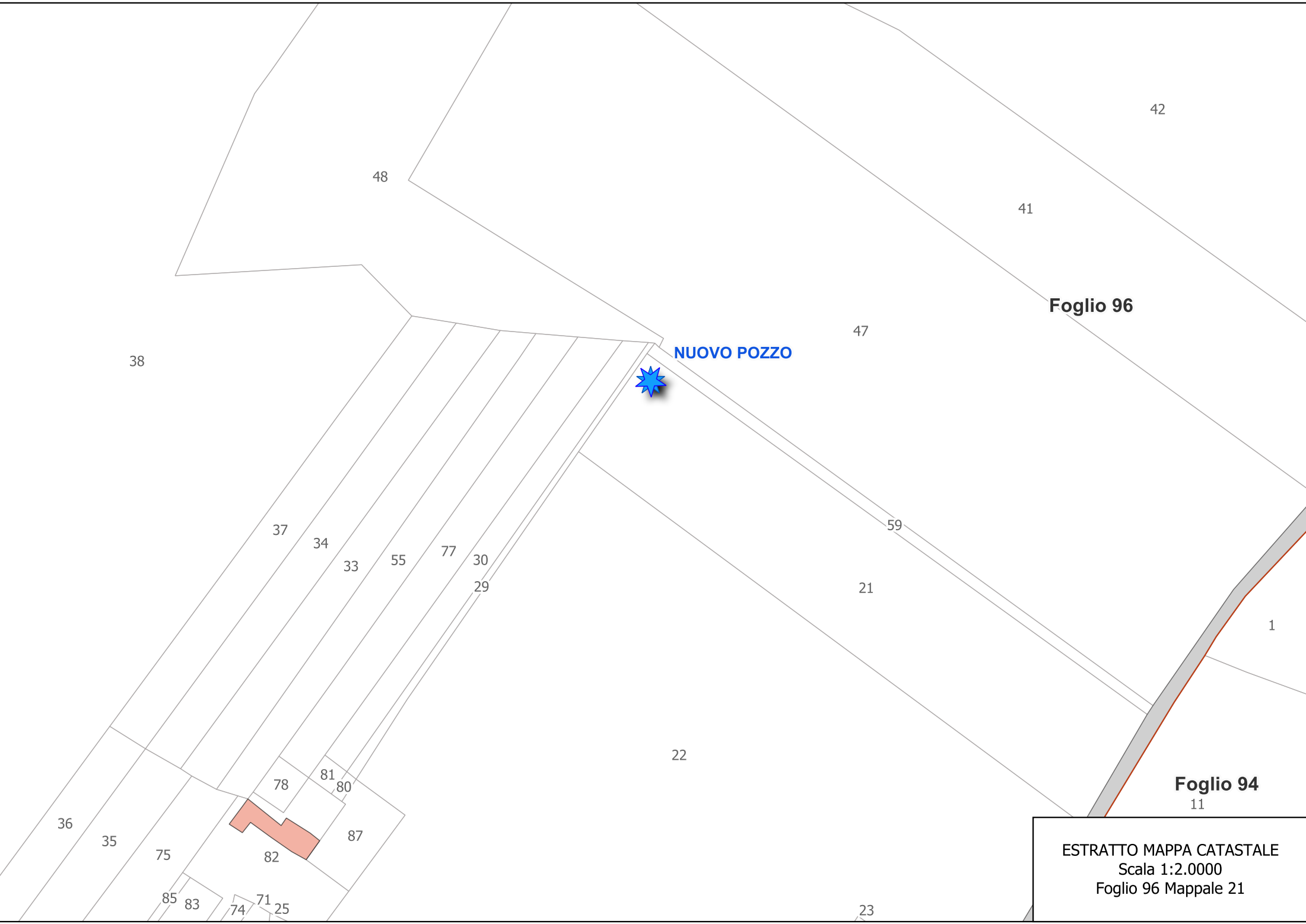
Ing. geol. Giuseppe Massone

ing. Rita Di Cosmo

documento firmato digitalmente

ALLEGATO 1: UBICAZIONE SU BDTRE E CATASTALE





NUOVO POZZO

Foglio 96

Foglio 94

ESTRATTO MAPPA CATASTALE
Scala 1:2.0000
Foglio 96 Mappale 21