

REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI ALESSANDRIA

Committente : Azienda Barozzi S.S.
Società Agricola
Strada Isolagrande 1291
15073 Castellazzo Bormida (AL)

NUOVO POZZO
AD USO AGRICOLO IRRIGUO

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

i tecnici:

Giuseppe Massone – ingegnere e geologo
Via Martiri della Libertà 20-15040 Castelletto M.to (AL)
+39 3356799138 – 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 gennaio 2026

SOMMARIO

§ 1. <u>PREMESSA</u>	<u>4</u>
§ 2. <u>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</u>	<u>5</u>
§ 3. <u>CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE</u>	<u>10</u>
§ 3.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	10
§ 3.2. SITUAZIONE GEOLOGICA E STRATIGRAFICA LOCALE	12
§ 3.3. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO GENERALE	16
§ 3.4. QUOTA BASE DELL'ACQUIFERO SUPERFICIALE	18
§ 4. <u>METODOLOGIA ERA APPLICATA ALLE DERIVAZIONI DA ACQUE SOTTERRANEE</u>	<u>19</u>
§ 5. <u>VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ GEOLOGICO-TECNICA ED IDROGEOLOGICA DEL POZZO IN PROGETTO</u>	<u>28</u>
§ 5.1. CALCOLO DEL RAGGIO DI INFLUENZA DEL POZZO	28
§ 6. <u>CONCLUSIONI</u>	<u>30</u>
<u>ALLEGATO 1: UBICAZIONE SU BDTRE E CATASTALE</u>	<u>31</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 nella zona Sud del Comune di Alessandria, in sponda sinistra del Fiume Bormida per conto della Azienda Barozzi s.s. Società Agricola.

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. 17/041/2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni" e alle successive circolari esplicative.

§ 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di interesse è ubicata a Sud del concentrico di Alessandria in prossimità del confine con il Comune di Castellazzo Bormida nell'area ricompresa tra il tracciato ferroviario, la SP185 e la sponda sinistra del F. Bormida.



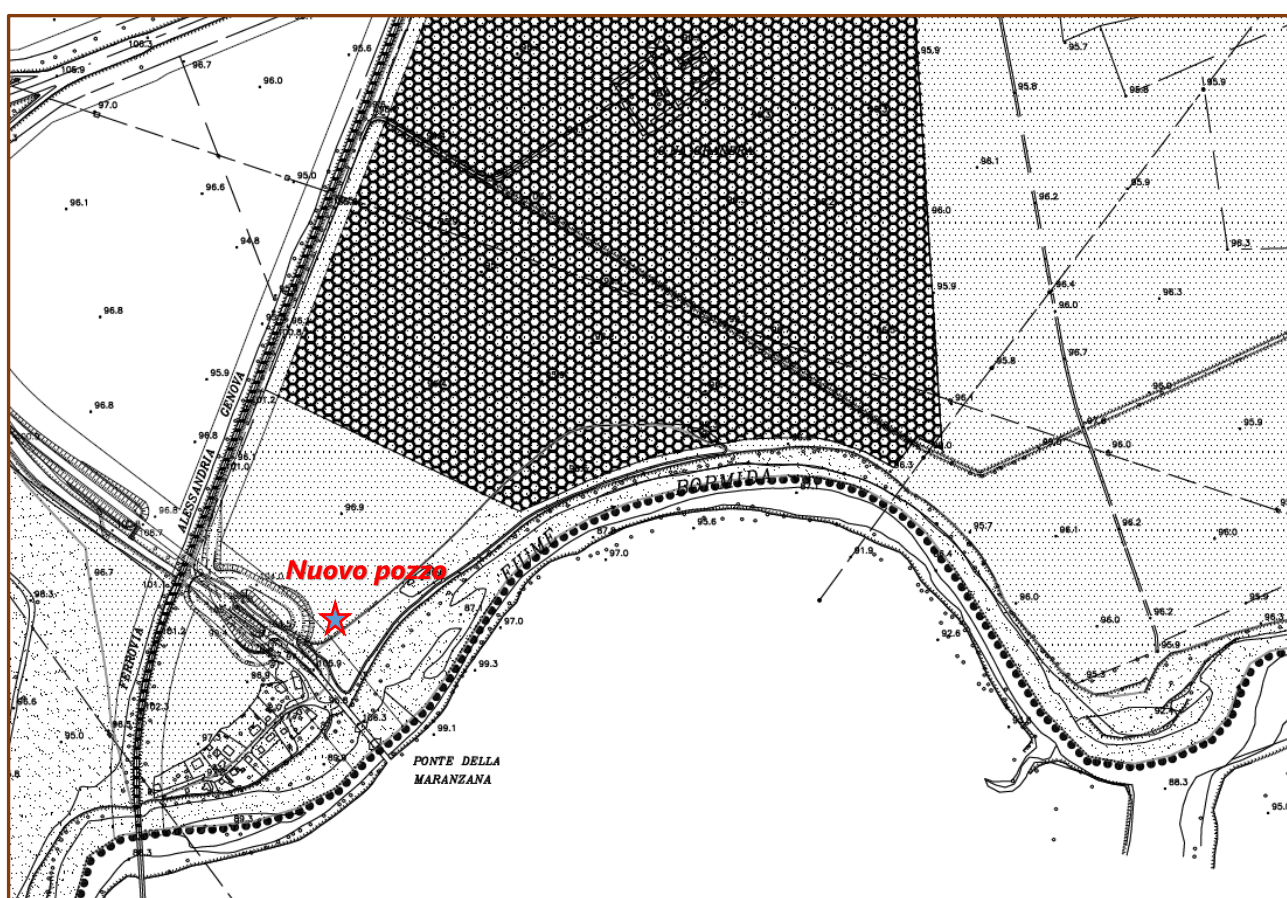
Figura 2.1 Vista aerea del sito (estratto ortofoto AGEA 2024)

Il punto previsto per la nuova perforazione è individuabile alle seguenti coordinate geografiche sistema UTM WGS84 468623.55 Est ,4969031.33 Nord e da un punto di vista catastale interessa il mappale n. 142 del Foglio n. 103 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.

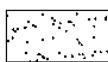
L'area presenta morfologia pianeggiante con una quota media di circa 96 m s.l.m.

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. Il pozzo verrà realizzato esternamente alla fascia di tutela dei 150 m del F. Bormida.



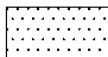
Aree per attività agricole:

N d A, art. 45



fiumi, torrenti (comprese le aree di deflusso della piena), canali, laghi artificiali e zone umide;

N d A, art. 52



aree di esondazione della piena;

N d A, art. 52 bis

Figura 2.2 Estratto PRGC Tavola 3 "destinazioni d'uso del suolo"

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 100/200 anni.

In ogni caso considerata la tipologia di opera in progetto non si ravvedono limitazioni alla sua realizzazione; l'opera, infatti, non costituisce impedimento al normale deflusso delle acque.



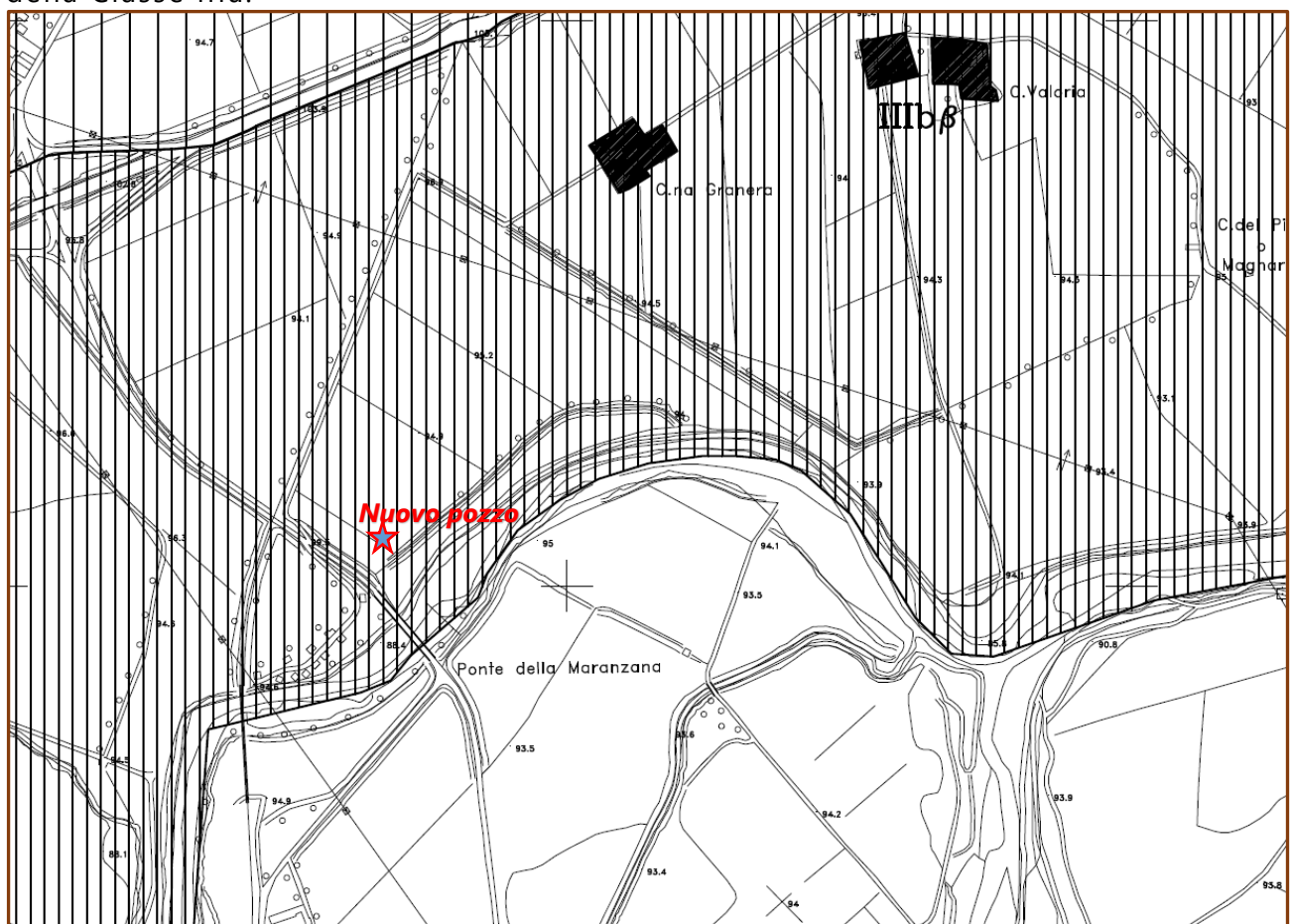
Figura 2.3 Aree allagabili PGRA

Nello studio geologico, allegato al P.R.G.C. vigente, il sito in esame viene diviso trasversalmente dalla tangenziale Sud-Est di Alessandria individuando due zone ben separate. L'area subito a Nord viene classificata in classe II in quanto nell'area vengono rilevate condizioni di moderata pericolosità geomorfologica che possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione e realizzati a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante. In particolare, queste aree sono interessate

prevalentemente da problemi legati alla presenza di falda a debole profondità dal piano campagna e dalla presenza del reticolo idrografico minore. La porzione di area a Nord della tangenziale risulta inoltre esterna ad aree inondabili come ricavabile dalle tavole PAI.

L'area a Sud della tangenziale, al contrario, viene classificata in classe III in quanto nel sito vengono rilevate condizioni di alta pericolosità geomorfologica e di rischio, tali da impedire opere di urbanizzazione dell'area, qualora fossero inedificate, e richiedendo, viceversa, la previsione di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente.

Il pozzo non costituisce opera di ostacolo al deflusso delle acque e come le opere di urbanizzazione può essere realizzato senza interferenze particolari nell'ambito della Classe IIIa.



- (Aree inedificabili o con edificabilità vincolata).
- a Aree inedificate**
- IIIa** Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inadatte a nuovi insediamenti. (Circ. 7/LAP).

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

★ NUOVO POZZO

FASCE FLUVIALI

- A
- B
- B di progetto
- C

Cascina Toscana

Fiume Bormida

9

§ 3. CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE

§ 3.1. Inquadramento geologico generale

Dal punto di vista dell'assetto geologico, l'intera pianura alessandrina è impostata in corrispondenza del Bacino Terziario Ligure Piemontese.

I depositi che la costituiscono rappresentano una porzione della Pianura Padana, che si configura come il colmamento per sedimentazione, durante il Pliocene ed il Quaternario, di un bacino ampio e profondo tra le Alpi Liguri e l'estremità occidentale dell'Appennino.

La storia evolutiva che ha portato al colmamento del bacino Ligure Piemontese inizia alla fine del Miocene. Nell'area del Mediterraneo si ebbe, infatti, una fase orogenetica di piegamento, che portò alla chiusura dello stesso e alla sua frammentazione in bacini minori a circolazione ridotta. In tali condizioni si instaurò una deposizione prevalentemente di tipo ipersalino ed evaporitico la cui evidenza è rappresentata dai sedimenti che costituiscono la tipica formazione del Messiniano, indicata, nella letteratura specifica, come Formazione gessoso solfifera.

Il successivo collasso del fondale marino determinò la riapertura delle comunicazioni atlantiche e la conseguente ingressione marina il cui evento è testimoniato dalla presenza dei Conglomerati di Cassano Spinola che segnano, inoltre, l'inizio di un nuovo ciclo sedimentario plio-quaternario che interessò il Bacino.

I sedimenti depositati durante questo ciclo sono rappresentati dapprima da argille e marne di mare profondo (Argille di Lugagnano), poi da sabbie di mare costiero (Sabbie di Asti), indicanti la successiva fase di regressione che segna la fine del ciclo sedimentario.

La fine del Pliocene è caratterizzata, infatti, da condizioni di tipo continentale che si instaurano in vaste aree del Piemonte, condizioni che determinarono una sedimentazione di tipo lacustre e fluviale dando origine alle tipiche alternanze sabbioso-argillose note in letteratura come Villafranchiano (Auct.).

Attualmente i sedimenti pliocenici si presentano fortemente ispessiti, raggiungendo, talora, anche i 2000 m di spessore al centro della pianura alessandrina; ciò è il risultato dei notevoli fenomeni di subsidenza che hanno interessato tali aree fino al Quaternario.

La subsidenza, successivamente, sembra essersi fermata bruscamente, soprattutto nelle aree periferiche del bacino, contraddistinte da solchi di erosione e dalla presenza di sedimenti tardo terziari e pliocenici di spessore ridotto.

I depositi alluvionali che formano la pianura si trovano, quindi, su un substrato conformato a bacino allungato in senso Sud Est – Nord Ovest, nel settore sud-orientale della pianura, tendente ad orientarsi verso una direzione circa Est-Ovest, nel settore nord-occidentale, definendo un andamento ad arco, che nei settori più settentrionali si ripete nei rilievi collinari del Monferrato.

Evidenza di questa ricostruzione si ha lungo i margini meridionali e settentrionali della pianura, al piede dei rilievi collinari, dove i depositi alluvionali più antichi sono a contatto dei terreni della serie mio – pliocenica, immergenti verso i settori assiali del bacino subsidente.

La successione in tali porzioni, riscontrata dalle stratigrafie derivanti dalla perforazione di pozzi, è formata da depositi clastici grossolani formanti

conglomerati e arenarie, seguiti da depositi marnoso – argillosi, tipici di sedimenti di mare più profondo che continuano al di sotto delle conoidi alluvionali.

Come evidenziato dalle indagini geofisiche svolte in tali aree, a partire da quelle dell'AGIP degli anni '50, le formazioni del Bacino Terziario Piemontese, sono separate dal più esteso Golfo Padano posto a Nord Est, da una dorsale sepolta che unisce lo Sperone di Tortona con le colline di Pietramarazzi e Montecastello.

La morfostruttura presenta evidenti tracce di spianamento e di erosione da parte del paleo-Scrvia.

Le incisioni sono state colmate da un unico materasso alluvionale che raccorda la piana di Alessandria con il resto della Pianura Padana.

I solchi così originati costituiscono oggi le vie preferenziali di scambio sotterraneo tra gli acquiferi meno profondi dei due bacini idrologici.

Anche la restante parte della pianura a sud di Alessandria è formata da potenti depositi alluvionali originati dal trasporto solido dei Fiumi Tanaro e Bormida, dal Torrente Scrivia e dai rispettivi affluenti, tra i quali i Torrenti Orba e Curone. Si tratta in ogni caso di corsi d'acqua che in epoche passate sono stati oggetto di notevoli divagazioni rispetto alle posizioni attuali.

In sintesi, è possibile distinguere in tutta la pianura alessandrina, dal punto di vista geologico, tre distinti complessi litostratigrafici, i cui caratteri morfometrici (spessori e geometrie) si presentano differenti da zona a zona.

Il complesso superiore risulta costituito in prevalenza da depositi alluvionali rappresentati da ciottoli, ghiaie e sabbie, contenenti locali intercalazioni prevalentemente limose, del Pleistocene - Olocene.

Verso il basso segue un complesso formato da depositi continentali, rappresentati da alternanze di materiali fini limosi ed argillosi, di origine lacustre o palustre, e di materiali prevalentemente sabbiosi, di origine fluviale e di transizione, per lo più costituito da termini ascrivibili al Fluviale e Fluvio Lacustre Antichi e, più raramente, al Villafranchiano Auct.

Infine, il complesso inferiore che è rappresentato in massima parte da depositi marini del Pliocene, prevalentemente sabbiosi nella parte alta ed in genere argillosi in quella inferiore. Il passaggio tra i diversi complessi non è sempre di facile individuazione. Spesso, infatti, la distinzione tra il complesso superiore e quello mediano è piuttosto incerta a causa, da un lato, della presenza, nella porzione inferiore dei depositi alluvionali, di intercalazioni di argille e limi che, a luoghi, possono anche presentare discrete estensioni dal punto di vista areale e, dall'altro, della mancanza di una certa continuità laterale su vasta scala dei livelli argillosi presenti nella porzione sommitale dei depositi Villafranchiani.

Il passaggio tra i termini quaternari e quelli pliocenici avviene a profondità che possono variare apprezzabilmente in un'area piuttosto ristretta.

Si passa infatti da settori collinari in cui affiorano direttamente i termini pliocenici, a settori di pianura, ubicati solo a poche decine di chilometri di distanza, in cui gli stessi termini pliocenici si rinvenivano a profondità dell'ordine del centinaio di metri, come nel caso del sito in oggetto, in cui si registrano spessori del materasso alluvionale quaternario stimabili nell'ordine del centinaio di metri.

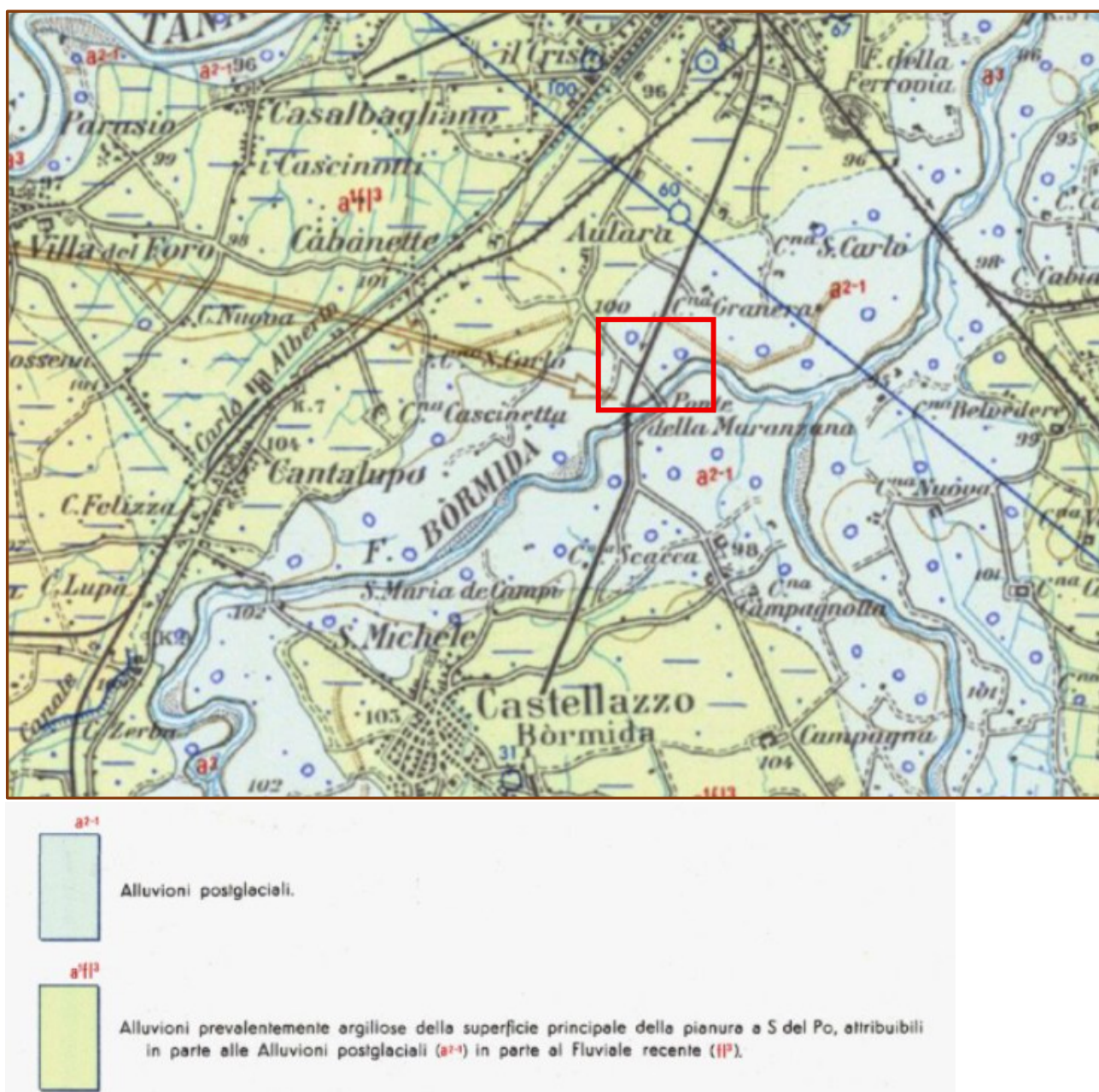


Figura 3.1 Estratto Carta Geologica d'Italia - Foglio n.70

§ 3.2. Situazione geologica e stratigrafica locale

Il sito in esame è cartografato nel Foglio 70 "Alessandria" della Carta Geologica d'Italia) e si colloca lungo il settore centrale della pianura alessandrina, in un vasto settore areale di affioramento di depositi quaternari post-glaciali.

Il sito in esame è interessato da Alluvioni postglaciali; si tratta di depositi che presentano estesi areali di affioramento, depositatisi a partire dall'Olocene antico e costituiti in prevalenza da ghiaie, sabbie e ciottoli con limitata frazione limosa, contenenti occasionali e sottili intercalazioni limose ed argillose in corpi lentiformi di spessore sempre modesto.

Risultano, inoltre, nettamente separate dalle alluvioni attuali presenti negli alvei incisi e spesso sono sede di meandri fossili un tempo percorsi dal corso d'acqua. Tali depositi possono ricoprire il Fluviale recente, originatosi nell'ultima fase

interglaciale, per opera di antichi corsi d'acqua che scorrevano verso nord e trasportavano ingenti quantità di materiale asportato da terrazzi più antichi o dai rilievi montuosi. Dal punto di vista litologico, i depositi del fluviale recente sono formati da frazioni argillose alternate a livelli più sabbiosi o ghiaiosi, in base alla diversa velocità della corrente al momento della deposizione; in genere prevalgono le alluvioni ghiaiose con scarsa alterazione. Si tratta, inoltre di depositi caratterizzati da elevata permeabilità. Proprio su questi depositi insiste l'abitato della Città di Alessandria. La differenziazione di questa formazione dalle alluvioni più recenti non è sempre agevole mancando talora marcati terrazzi morfologici.

Per un approfondimento della litostratigrafia locale si è fatto riferimento alle stratigrafie disponibili per i pozzi ad uso idropotabile presenti poco più di 1 km a Nord del sito in esame.

I terreni di copertura sono costituiti da argille e/o limi argillosi e sono presenti fino a circa 3-5 m di profondità. Al di sotto si riscontrano alluvioni a sabbie e ghiaie debolmente argillose e sabbie e ghiaie pulite fino a 30-33 m da p.c. Intorno a 13 m nei pozzi 1,2 e 3 si evidenzia un livello argilloso di modesta potenza, variabile tra 0.40 e 1.00m, che risulta poi assente in corrispondenza del pozzo 4. A maggiore profondità di ha poi un orizzonte argilloso che costituisce la base dell'acquifero superficiale presente fino a circa 50 m di profondità al di fuori di qualche interruzione dovuta alla presenza di materiale sabbioso ghiaioso intorno a 37-38 m circa. Al di sotto, come si può osservare solo nella stratigrafia del pozzo 2, l'unico avente profondità maggiore di 50 m, si hanno livelli a sabbie e ghiaie che ospitano un acquifero confinato e da circa 58-59 m nuovamente argille fino a 89 m circa. Da tale quota si hanno poi ancora sabbie e ghiaie fino a circa 102 m, quota da cui riprendono i setti argillosi fino al fondo del pozzo 2 (-105.00 m).

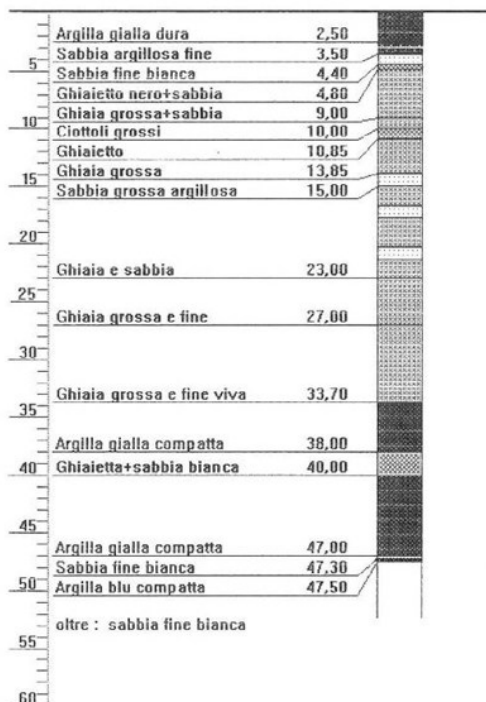


Figura 3.2 Ubicazione pozzi con stratigrafie di riferimento

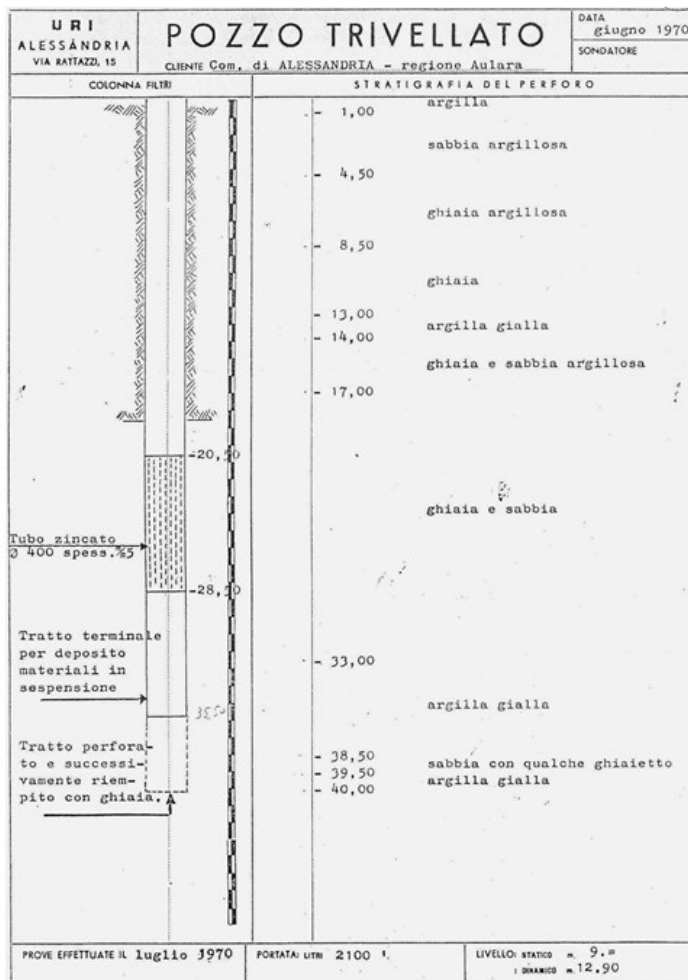
POZZO AULARA 4

POZZO
DATA DI COSTRUZIONE

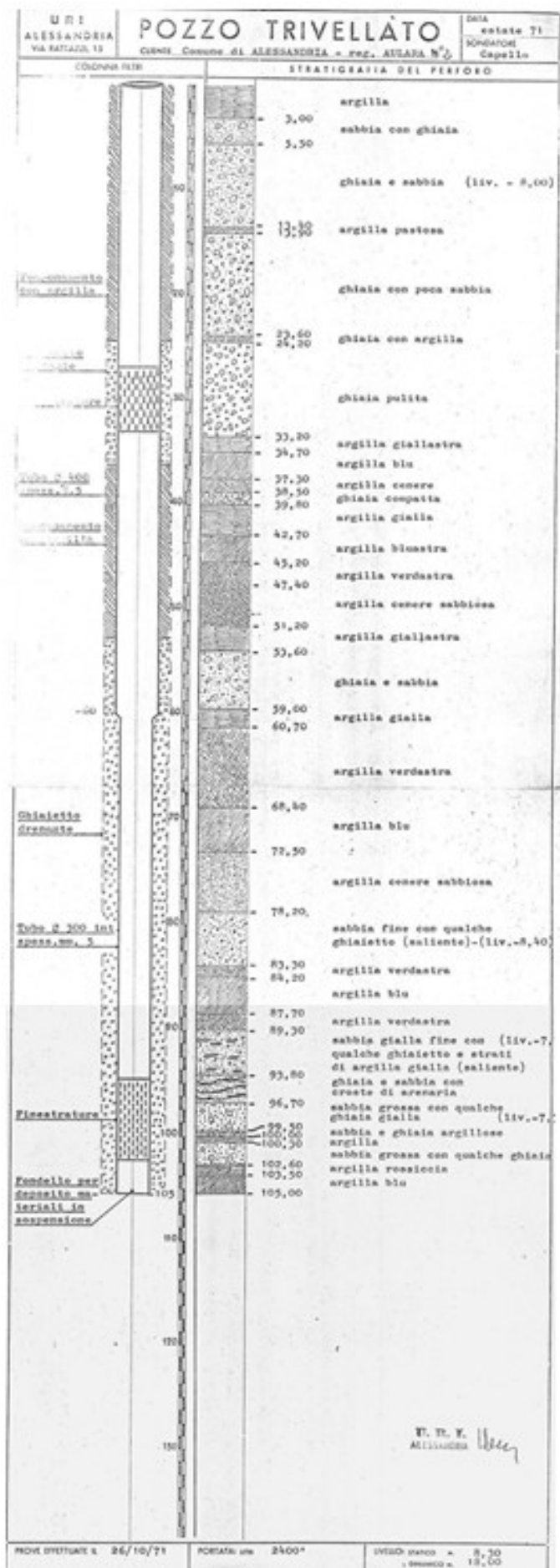
AULARA 4
1938

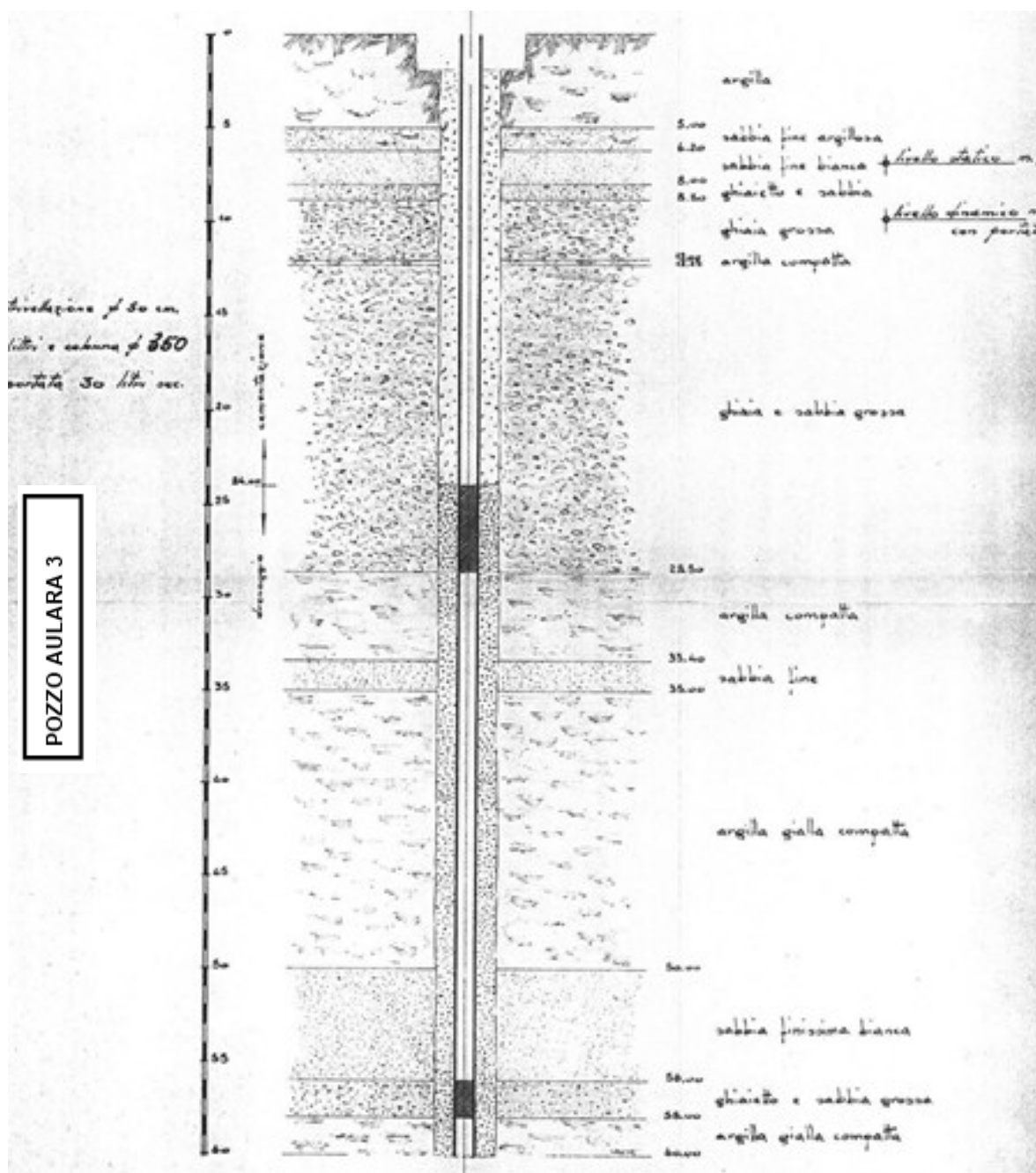


POZZO AULARA 1



POZZO AULARA 2





§ 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 sabbiosa. 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 dei Fiumi Bormida e 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).

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 circa 85 m s.l.m. che corrisponde ad una soggiacenza di circa -11 m da p.c. tenuto conto di una quota p.c. di circa 96 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.

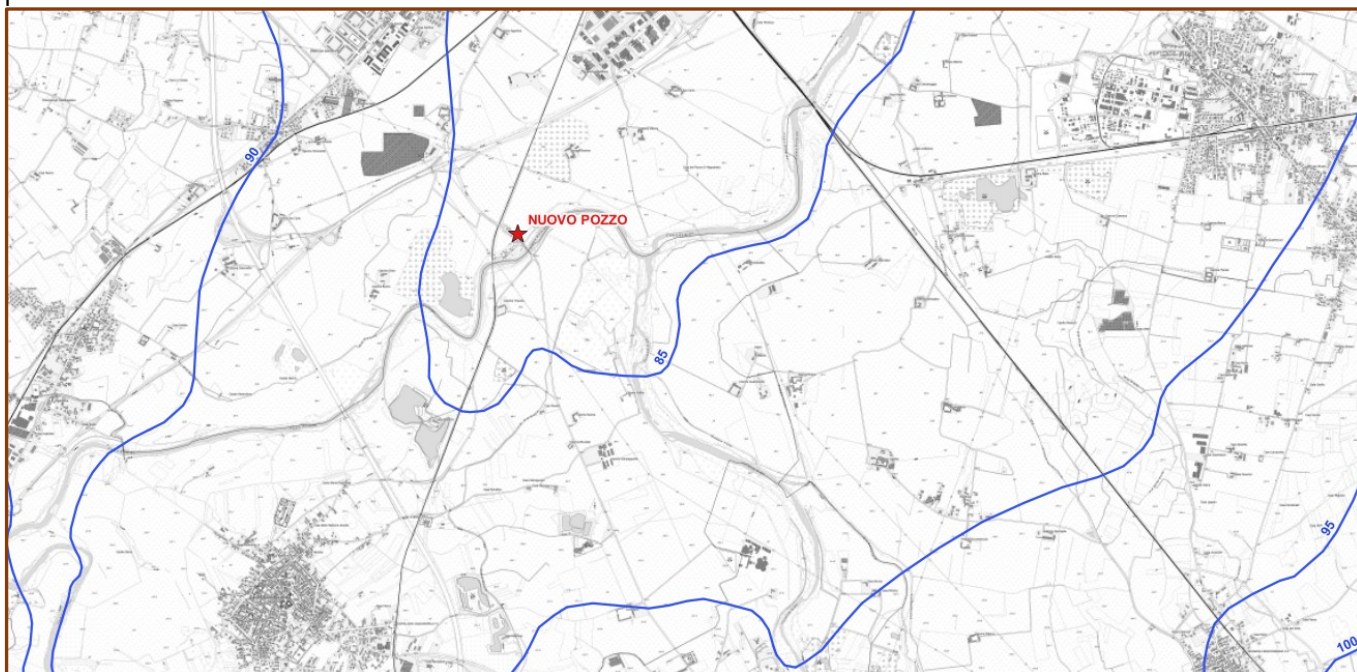


Figura 3.3 Indicazione della soggiacenza media della falda

§ 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 63 m s.l.m. Considerata una quota media dell'area in esame di circa 96 m s.l.m. si ha una profondità della base dell'acquifero superficiale da piano campagna pari a -33 m.

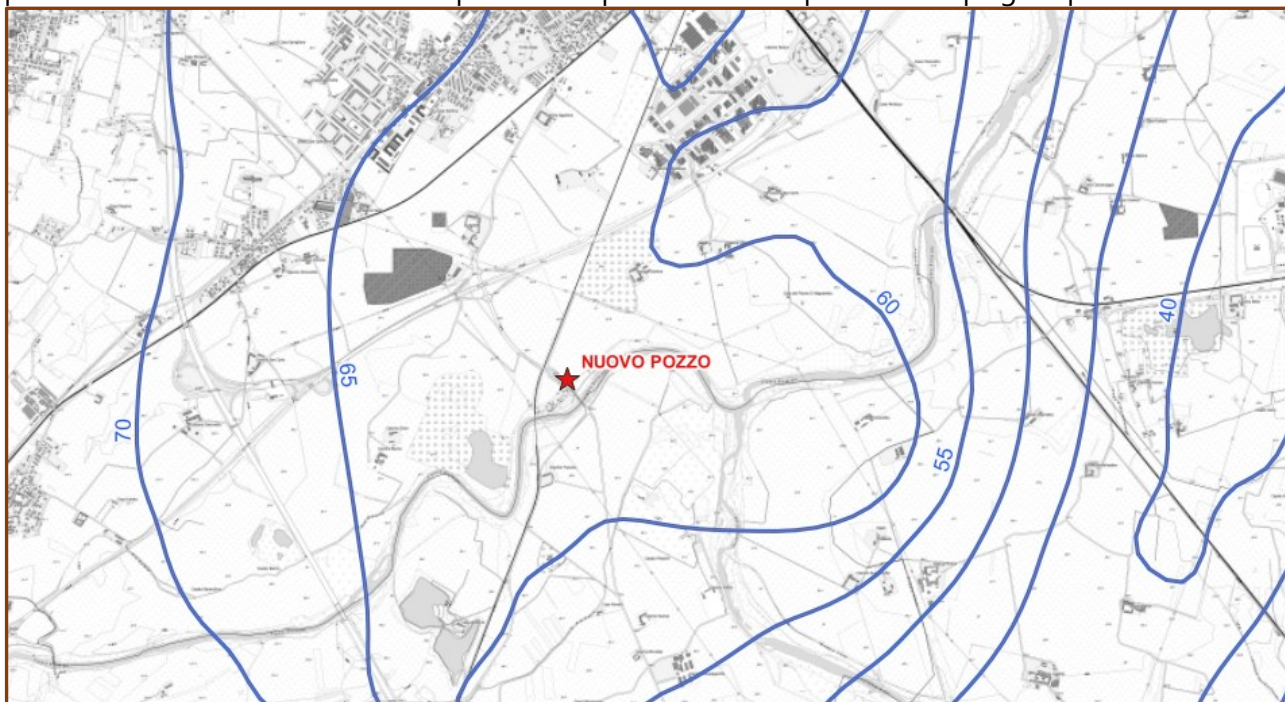


Figura 3.4 Isolinee della quota base dell'acquifero superficiale (B.A.S.)

Come meglio descritto nella relazione tecnica si prevede di realizzare un pozzo limitato al solo acquifero superficiale ovvero con una profondità massima di 33 m da p.c.

§ 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 una portata massima istantanea di 25 l/s.

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 BUONO			
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 SCARSO 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.

Nel caso in esame si prevede di realizzare un pozzo con attingimento dall'acquifero superficiale che ai sensi delle Direttive Europee 2000/60/CE (WFD) e 2006/118/CE, risulta essere il GWB-S9 "Pianura alessandrina in destra Tanaro".

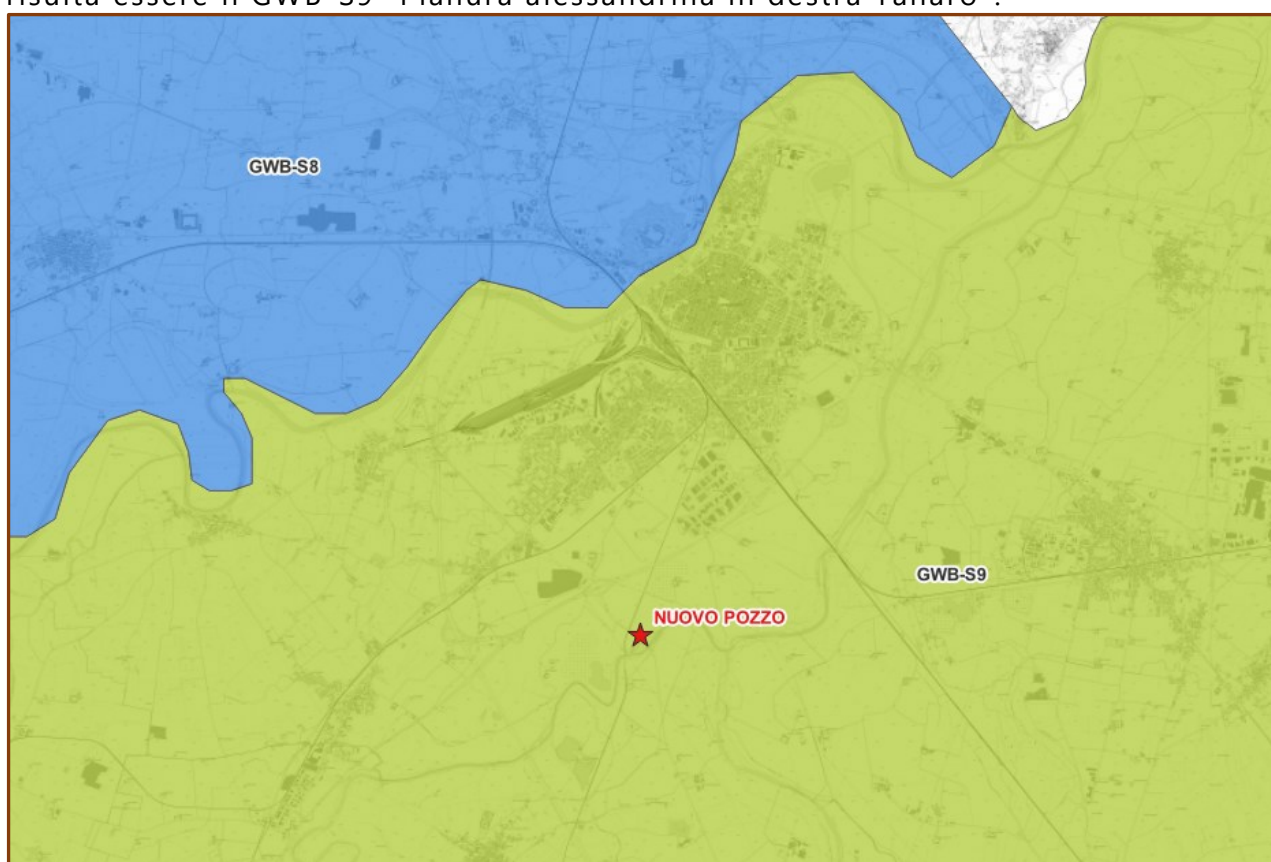


Figura 4-1 Corpo idrico sotterraneo interessato dal prelievo (rif. Direttive Europee 2000/60/CE (WFD) e 2006/118/CE)

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

Tabella 5.2 – Stato Chimico del triennio 2020-2022, falda superficiale

GWB	Anno 2020	Anno 2021	Anno 2022	Classificazione Triennio 2020-2022
GWB-S1	Buono	Buono	Buono	BUONO
GWB-S2	Buono_S	Buono_S	Buono	BUONO
GWB-S3a	Buono	Buono	Buono	BUONO
GWB-S3b	Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO
GWB-S4a	Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO
GWB-S4b	Buono	Buono	Buono	BUONO
GWB-S5a	Buono_S	Buono_S	Scarso	BUONO
GWB-S5b	Buono	Buono	Buono	BUONO
GWB-S6	Buono	Buono	Buono	BUONO
GWB-S7	Buono	Buono	Buono	BUONO
GWB-S8	Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO
GWB-S9	Scarso	Buono	Buono	BUONO

Lo stato chimico puntuale con riferimento ai punti di monitoraggio T22 e T25 ubicati a Nord del pozzo in esame, in sponda sinistra del F. Bormida (ved. figura seguente) è però SCARSO mentre il chimismo della falda per il punto ubicato a Sud, in sponda destra del F. Bormida, punto T26 Castellazzo B.da, risulta BUONO. Tuttavia, per quanto indicato nella DQA laddove lo stato chimico puntuale sia scarso (ma quello complessivo GWB S9 risulta buono) ci si può comunque limitare ai soli aspetti quantitativi che nel caso specifico sono BUONI.

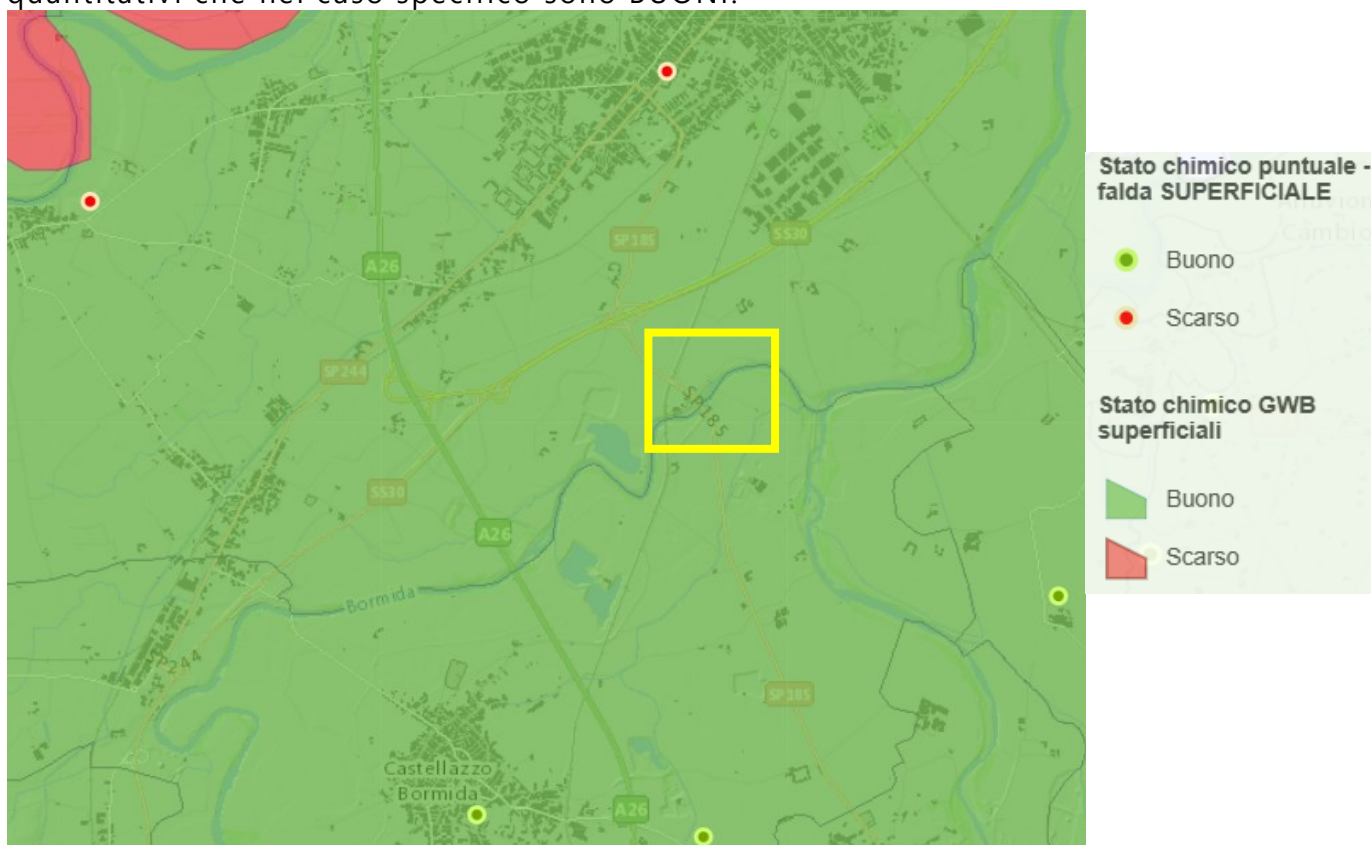


Figura 4-2 Stato chimico della falda superficiale- acquifero GWB-S9

Per quanto riguarda le pressioni sul GWB S9 le stesse sono principalmente dovute alla presenza di siti per lo smaltimento di rifiuti (di tipo puntuale), siti potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati, prelievi per diversi usi e pressioni diffuse dovute a dilavamento dei terreni agricoli.

Tabella 3.1 – Pressioni significative incidenti sui GWB della falda superficiale

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-S1	Si	Si	No	Si	Si
GWB-S2	Si	Si	No	Si	No
GWB-S3a	Si	Si	Si	Si	No
GWB-S3b	Si	Si	Si	No	Si
GWB-S4a	Si	Si	No	Si	No
GWB-S4b	Si	No	No	Si	No
GWB-S5a	Si	Si	No	Si	Si
GWB-S5b	Si	No	No	Si	No
GWB-S6	No	Si	No	Si	Si
GWB-S7	No	Si	No	Si	Si
GWB-S8	No	Si	No	Si	No
GWB-S9	Si	Si	No	Si	Si

Per quanto riguarda il trend piezometrico si fa riferimento ai dati relativi al Pozzo T25 posto nella Città di Alessandria, a nord del punto di interesse. La "naturale fluttuazione" del livello di falda è rappresentata dall'oscillazione dei livelli compresa tra un minimo ed un massimo stagionale in base alla ricarica dell'acquifero, non influenzata dalle pressioni antropiche.

Il livello piezometrico di riferimento, utilizzato per i monitoraggi ARPA, è rappresentato dal range di fluttuazione compreso tra il 1° e il 3° quartile dei valori medi mensili sul lungo termine (9-15 anni) che può essere considerato la naturale fluttuazione annua della falda in quel dato piezometro della rete.

Nel caso specifico, **sul lungo periodo**, al di fuori di locali aumenti e riduzioni, si può indicare un trend **piezometrico tendenzialmente costante.**



Figura 4-3 Trend piezometrico punto di monitoraggio T25 - Alessandria

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 25 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

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

Si può quindi ritenere che il pozzo in esame sia compatibile con le caratteristiche ambientali ed idrogeologiche dell'area esaminata ed interessata dall'acquifero **GWB-S9**.

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

Il nuovo pozzo verrà realizzato su terreni ad uso agricolo, in disponibilità alla Committenza, con una profondità massima stimata di 33 m da p.c. Il posizionamento dei tratti filtranti sarà definito in fase esecutiva tenuto conto della effettiva stratigrafia osservata durante la perforazione.

La perforazione verrà seguita a rotazione ad acqua con diametro indicativo 600-700 mm mentre il rivestimento sarà eseguito con tubazione di diametro 320 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 25 l/s.

§ 5.1. 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 si può indicare una trasmissività T dell'acquifero superficiale pari a circa $0.006 \text{ m}^2/\text{s}$. Ipotizzando un gradiente di circa 0,09, compatibile con i valori di cui all'inquadramento idrogeologico sopra riportato, si ha un valore del raggio di influenza di circa 84 m.

Con tale raggio di influenza non si ha interferenza con altri pozzi esistenti nell'intorno del sito come si può osservare nella figura seguente in cui sono stati indicati i pozzi autorizzati ad oggi e censiti sul SIRI della Regione Piemonte.

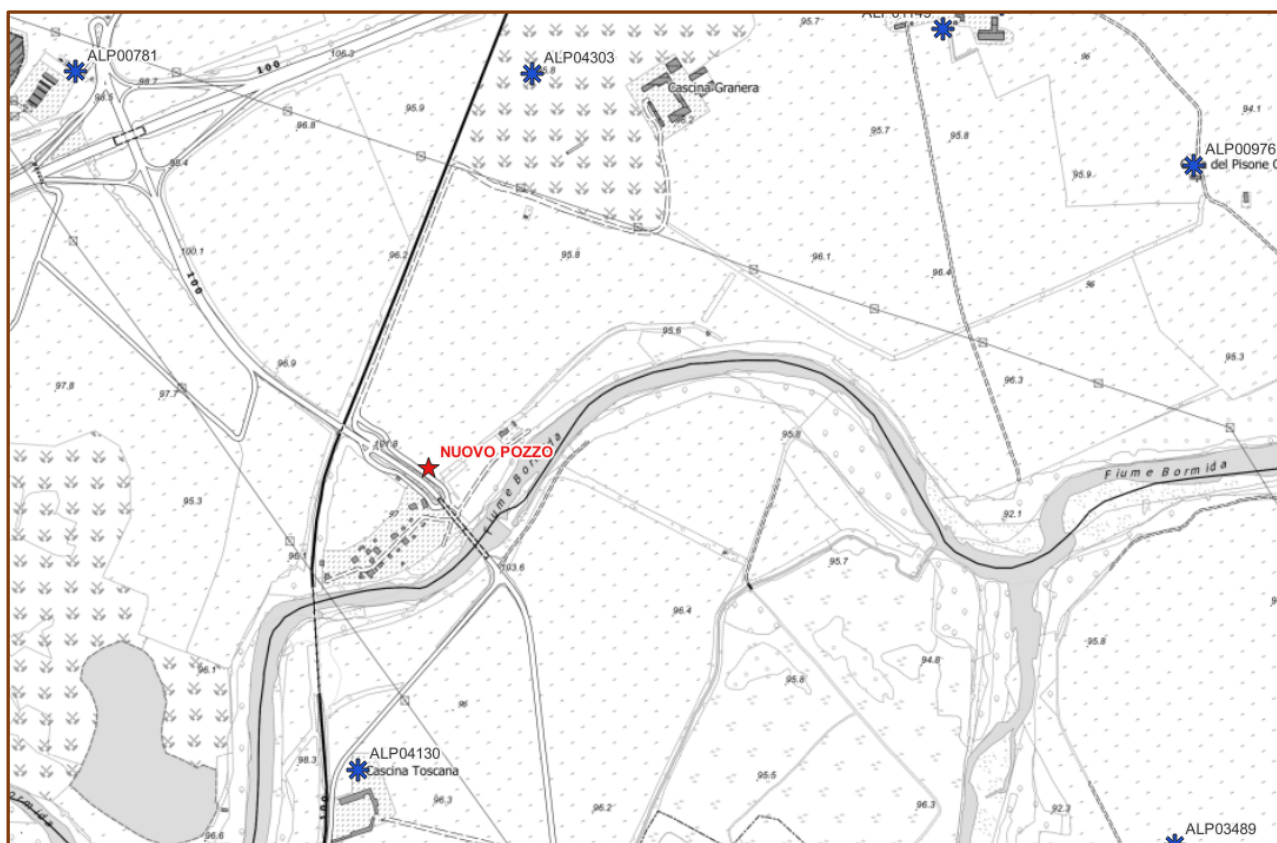


Figura 5-1 Pozzi presenti nell'intorno del sito

§ 6. CONCLUSIONI

Nella presente relazione è stata valutata la compatibilità idrogeologica relativa alla realizzazione di un nuovo pozzo in Comune Alessandria, ad uso agricolo-irriguo per conto della Azienda Barozzi, Società Agricola.

L'area fa parte della piana alluvionale della zona sud dell'abitato della Città di Alessandria ed è caratterizzato da depositi alluvionali mediamente grossolani come si può ben osservare nella cava di inerti presso Cascina Granara presente a Nord est del sito in esame.

Il pozzo attingerà dal solo acquifero superficiale la cui base si ipotizza essere posta a circa -33 m di profondità.

La valutazione della metodologia ERA ha permesso di valutare che l'opera di captazione si possa ritenere compatibile con le caratteristiche ambientali ed idrogeologiche dell'acquifero superficiale interessato GWB-S9.

La massima portata richiesta è di 25 l/s; tale portata induce alterazioni solo marginali al livello della falda locale, in una zona piuttosto circoscritta.

Da un punto di vista idrogeologico non rilevano pertanto impedimenti alla realizzazione dell'opera in progetto, purché la stessa venga realizzata secondo le specifiche di cui alla allegata relazione tecnica.

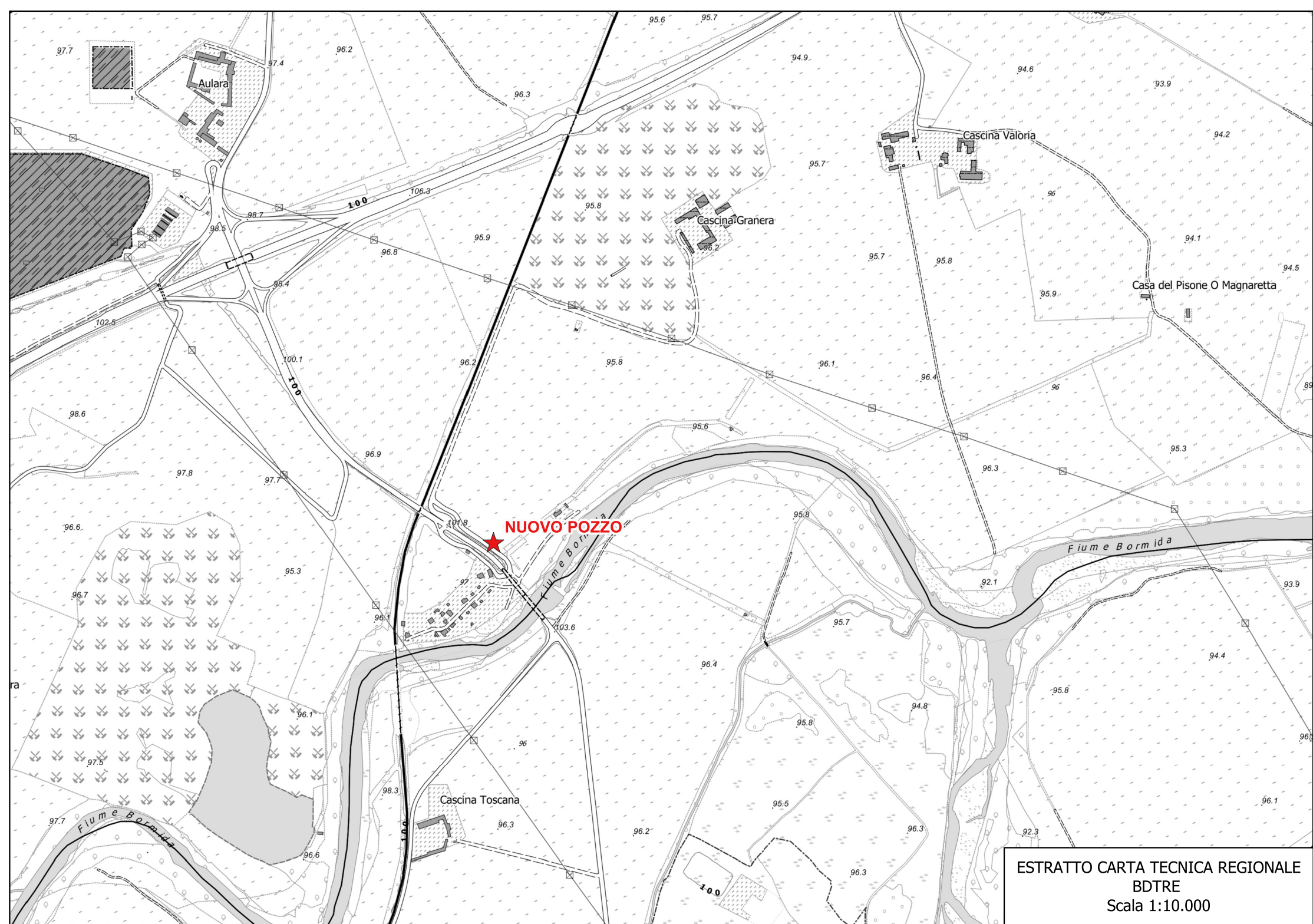
i tecnici incaricati

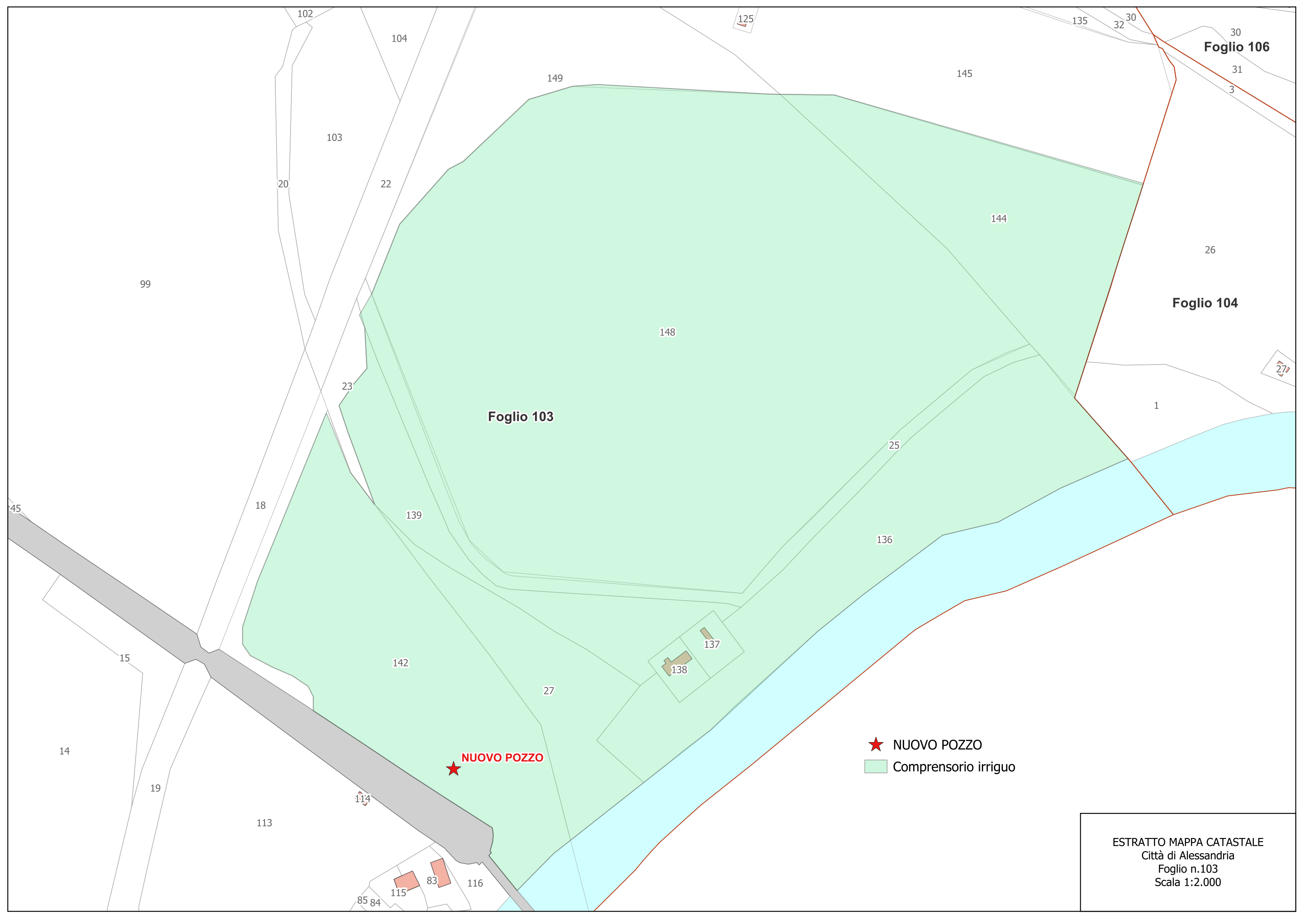
Ing. geol. Giuseppe Massone

ing. Rita Di Cosmo

documento firmato digitalmente

ALLEGATO 1: UBICAZIONE SU BDTRE E CATASTALE





Foglio 103

Foglio 106

Foglio 104

★ NUOVO POZZO

Compensorio irriguo

ESTRATTO MAPPA CATASTALE
Città di Alessandria
Foglio n.103
Scala 1:2.000