AUTORITÀ D'AMBITO n° 4 CUNEESE

PROVINCIA di CUNEO
Medaglia d'oro al Valore Civile

COMUNE DI SAVIGLIANO

D.P.G.R. 05/03/2001 N 4/R
D.P.G.R. 29/07/2003 N 10/R e s.m.i.

VARIANTE SOSTANZIALE ALLA CONCESSIONE PREFERENZIALE DI DERIVAZIONE ACQUE SOTTERRANEE DI POZZO AD USO IDROPOTABILE

Conc. Pref. CN003163

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO DI CHIUSURA POZZO

"CHICCHIGNETTO" CNP14072

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO DI RICONDIZIONAMENTO POZZO

"STUDI" CNP14073

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO DI NUOVO POZZO IDROPOTABILE

OGGETTO: **STUDIO IDROGEOLOGICO**

COMMITTENTE:

ALPIacque S.p.A.

ALPI ACQUE S.p.A.

Piazza Dompè, 3
12045 FOSSANO (CN)

Via Carello, 5
12038 SAVIGLIANO (CN)

A	Gennaio 2020	Emissione	**STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA ACTIS-GIORGETTO** C.so Bra 48/3 – 12051 - Alba (CN) – Tel 0173-234019 **Professionista Incaricato**: Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto **Collaboratore**: Dott. Fabrizio Scarrone
rev	data	descrizione	Preparato

Documento

M_L_2020_01_29_A

SI

INDICE

1 SINTESI DEGLI ELEMENTI FORNITI 3
2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO 5
2.1 Litologia superficiale e il relativo inquadramento geologico 5
2.2 La morfologia della superficie topografica con l'indicazione di eventuali limiti geomorfologici; i processi geomorfici caratteristici, gli eventuali dissesti e fenomeni di erosione, deposito o esondazione dei corsi d'acqua. 7
2.3 La descrizione degli usi prevalenti del suolo e la tipologia delle aree urbanizzate 8
2.3.1 Inquadramento urbanistico 8
3 STUDIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO LOCALE (punto III allegato D DPGR 4/R del 05/03/2001) 12
3.1 Individuare e caratterizzare la struttura e la geometria degli acquiferi captati e attraversati; 13
3.2 Verificare eventuali interazioni fra corpi idrici superficiali e sotterranei nonché fra acquiferi superficiali e profondi: falda superficiale e Base dell'Acquifero Superficiale. 14
4 CARTE PIEZOMETRICHE E DI SOGGIACENZA 15
4.1 Falda Superficiale 15
4.2 Falde Profonde 15
5 INDAGINE SUI CENTRI DI PERICOLO 16
6 PROGETTO DEL NUOVO POZZO 18
7 TERRE E ROCCE DA SCAVO 20
8 PROGETTO DI CHIUSURA POZZO CHICCHIGNETTO CNP14072 21
9 PROGETTO DI RICONDIZIONAMENTO POZZO STUDI CNP14073 (punto V dell'allegato D della D.P.G.R. 4/2001) 21
Punto a: la successione litostratigrafia di riferimento. 21
Punto b: lo schema di completamento attuale del pozzo 21
Punti c: la descrizione degli interventi di separazione degli acquiferi con indicazione delle profondità di azione, delle modalità di esecuzione dei lavori e dei materiali impiegati. 22
Punto d: lo schema di completamento finale del pozzo 24
Punto e: le prove di pompaggio da eseguire al fine di dimostrare l'avvenuta separazione delle falde 24
10 ALLEGATO 1: Dati stratigrafici. 25

1 SINTESI DEGLI ELEMENTI FORNITI

Attualmente l'acquedotto a servizio del Comune di Savigliano è alimentato dai pozzi acquedottistici CNP14072, denominato pozzo "Chicchignetto", e il CNP14073, denominato pozzo Studi" situati all'interno del centro abitato e il pozzo CNP16480 denominato localizzato in località Tetti Chiamba nel Comune di Vottignasco Per le opere di captazione in oggetto è stata presentata una domanda di concessione preferenziale presso la Provincia di Cuneo (c.p. n° 3163).

Attualmente la concessione prevede le seguenti portata massime volumi annui:

Concessione CN003163				
Codice Roc	Denominazione	Portata massima l/s	Volume annuo mc	Acquifero
CNP14072	Pozzo Chicchignetto	35	900.000	Superficiale
CNP14073	Pozzo Studi	40	400.000	Superficiale/Profondo
CNP16480	Pozzo Tetti Chiamba	35	700.000	Profondo

A seguito della presente variante le portate massime e i volumi annui corrispondono a:

Concessione CN003163				
Codice Roc	Denominazione	Portata massima l/s	Volume annuo mc	Acquifero
Da definire	Pozzo Chicchignetto	55	800.000	Profondo
CNP14073	Pozzo Studi	20	200.000	Profondo
CNP16480	Pozzo Tetti Chiamba	30	900.000	Profondo

Il presente lavoro, commissionato allo scrivente dalla Alpi Acque S.p.A., con sede legale in P.zza Dompè 3 - Fossano (CN), rappresenta lo studio idrogeologico per la trivellazione di un nuovo pozzo (Istanza di variante sostanziale concessione per la derivazione di acque sotterranee tramite pozzo) ad uso IDROPOTABILE (acque destinate al consumo umano) a servizio dell'acquedotto di Savigliano, come disposto dalla L.R. 30/04/1996, n. 22 e s.m.i. e del Regolamento regionale 29 luglio 2003, n. 10/R (Allegato A), in sostituzione del pozzo CNP14072 in acquifero superficiale. Contestualmente avverrà la chiusura del pozzo CNP14072 ed il ricondizionamento del pozzo CNP14073.

Il pozzo nuovo verrà realizzato ad una quota di circa di 309 m s.l.m.; le coordinate UTMED50 sono 393690 - 4945509; le coordinate WGS84 sono 393610 - 4945309 (cfr figura 1-1).

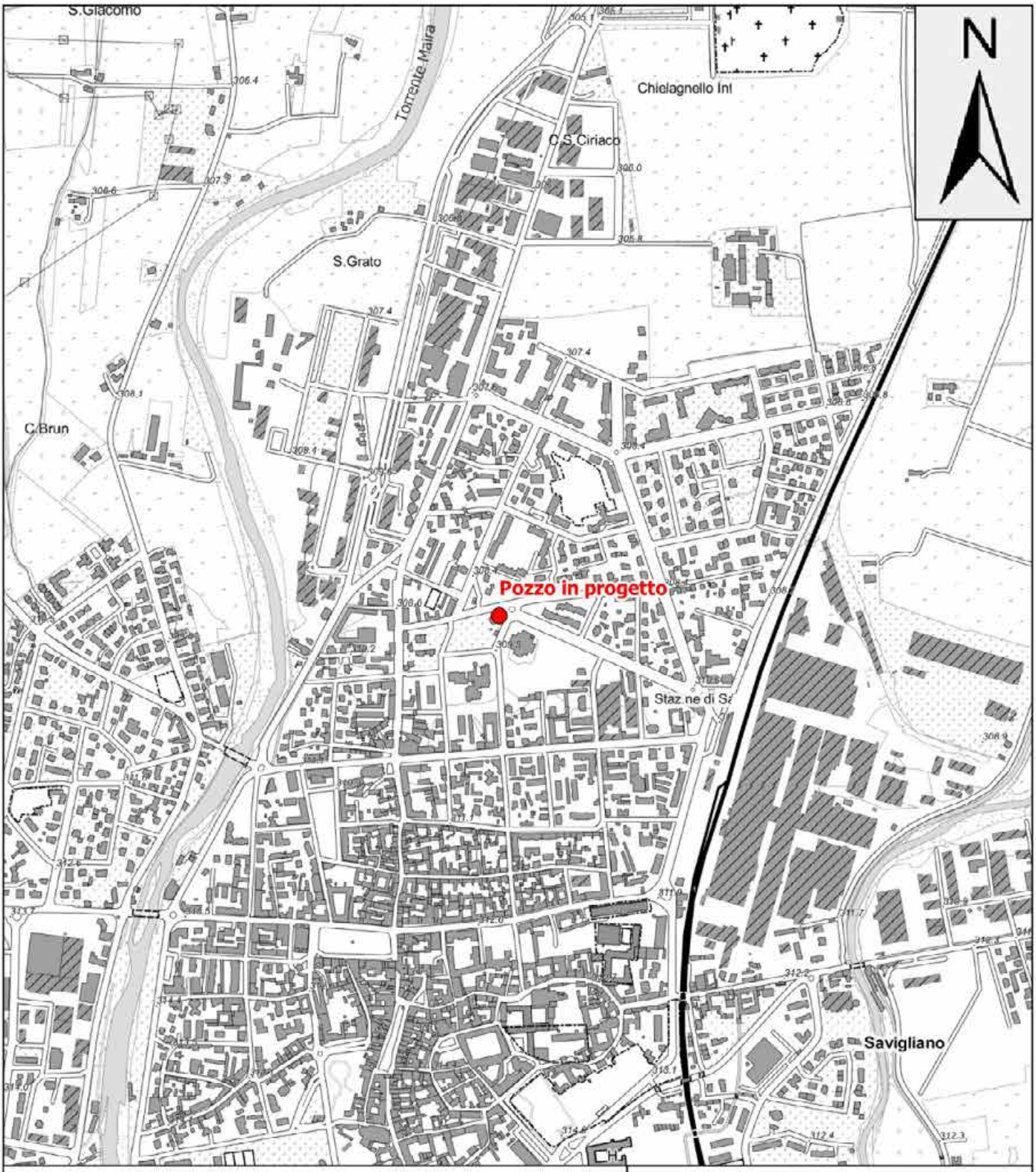
Su carta catastale il pozzo sarà ubicato nel Comune di Savigliano sul foglio 12, particella 729.

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019

Nell'ambito del presente studio idrogeologico, per chiarezza, sono stati impostati i vari paragrafi e capitoli sui punti elencati nell'allegato A del Regolamento regionale 29 luglio 2003, n. 10/R.

In Figura 1-1 è riportata l'ubicazione di dettaglio del pozzo al taglio della C.T.R.

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019



0 200 400 600 800 1000 m

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Legenda

- Pozzi in progetto

Titolo del lavoro
VARIANTE SOSTANZIALE CONC. PREF. DI DERIV. ACQUE SOTT. DI POZZO AD USO IDROPOTABILE - STUDIO IDROGEOLOGICO

Committente	Codice lavoro	Base topografica	Scala di rappresentazione
Alpi Acque S.P.A	**M-L-2020-01-29-A**	**BDTRE - WMS Sezione 191120**	**1:10.000**
Sito	Data	Scala base topografica	
Savigliano (CN)	**Gennaio 2020**	**1:10.000**	**Figura 1-1**

2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO

2.1 Litologia superficiale e il relativo inquadramento geologico

Sotto il punto di vista dei terreni presenti, la parte più occidentale della Pianura Piemontese meridionale è costituita dalle estese conoidi alluvionali dei torrenti Grana, Maira e Varaita, caratterizzate dalla presenza di un acquifero superficiale localizzato all'interno dei depositi fluviali e fluvioglaciali rissiani e wurmiani, a granulometria decrescente da monte verso valle, che determina situazioni idrogeologiche diverse, come già evidenziato nei precedenti lavori svolti nella zona, il rapporto I.R.S.A. (Bortolami et alii, 1976, 1978) e l'"Inventario delle Risorse Idriche della Provincia di Cuneo" (Ansaldi e Maffeo, 1981).

Acquiferi profondi, localizzati nei depositi villafranchiani, sono stati intercettati da alcune perforazioni nella fascia pedecollinare occidentale, da Costigliole a Saluzzo, ma sono caratterizzati da una scarsa produttività.

Nella parte meridionale dell'area, costituita dall'innesto delle due ampie conoidi del T. Maira e del T. Grana, i depositi alluvionali, che qui sono più grossolani, presentano livelli fortemente cementati dovuti alla precipitazione di carbonato di calcio. Questi livelli che possono presentare potenze anche di 50-60 m non sembrano essere continui, né essere completamente impermeabili, poiché il grado di cementazione è variabile da punto a punto.

Nonostante alcune situazioni locali questi livelli conglomeratici non determinano una propria compartimentazione in senso verticale, talvolta possono presentare delle piccole falde sospese, ma in generale si verifica solo la presenza di un'unica falda libera caratterizzata però da soggiacenze piuttosto alte (anche oltre 60 m). Infatti nella parte alta della conoide del T. Maira, da Dronero a Busca e Caraglio, sono segnalati un ridotto numero di pozzi a causa della presenza di potenti bancate conglomeratiche, difficilmente perforabili attraverso il metodo a percussione (il più diffuso in passato), considerando anche la notevole disponibilità di acqua superficiale incanalata. Tra i pozzi presenti a Sud di Busca solo quelli che raggiungono profondità considerevoli (superiori a 90-100 m) mostrano una produttività abbastanza elevata (fino a 200 l/s).

Allontanandosi dalla fascia pedemontana di conoide il grado di cementazioni delle alluvioni diminuisce passando a depositi sciolti, con una percentuale sempre più alta di frazioni fini; la componente ghiaiosa, sempre dominante, è accompagnata da sabbie per lo più associate a ghiaie come matrice e argille in corpi lenticolari distinti.

Questa riduzione della granulometria spostandosi verso Nord è accompagnata da una graduale diminuzione della soggiacenza fino a giungere al settore compreso tra Vottignasco e Centallo dove sono presenti numerose risorgive (Regione dei Sagnassi), che fanno parte della "Linea

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019

delle risorgive", la quale da Centallo prosegue in direzione Nord fin verso Ruffia, ripiega verso Ovest nella zona di Cardè-Bagnolo per continuare nuovamente verso Nord fin oltre Torino.

La produttività dell'acquifero si mantiene piuttosto buona fino a Savigliano, con valori medi di portata dei pozzi intorno a 80-100 l/s.

La fascia di territorio situata in sinistra del T. Varaita e a Sud di Saluzzo è costituita per la maggior parte da depositi fluviali wurmiani composti in prevalenza da ghiaie e sabbie, spesso argillose, a cui si intercalano lenti di argilla di spessore ed estensione limitata. La relativa abbondanza della componente argillosa, caratteristica di questa zona, provoca una riduzione della permeabilità complessiva dell'acquifero, cui corrisponde una produttività dei pozzi comunque su livelli soddisfacenti, con una media dei valori di portata che si aggira intorno ai 20-50 l/s.

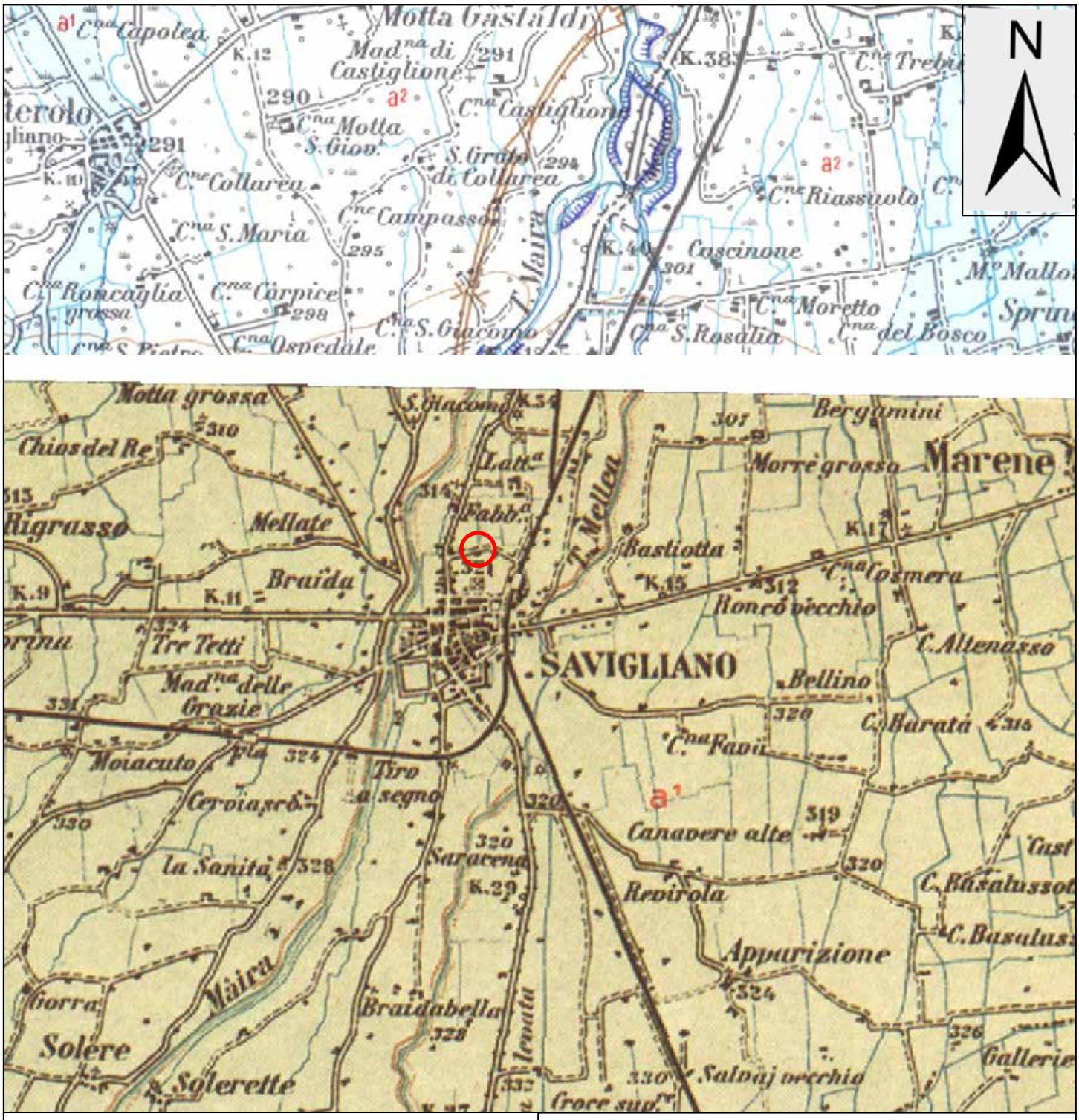
La granulometria dei depositi villafranchiani varia passando dalla parte centrale del bacino (Carmagnola), dove prevalgono le facies argillose di origine lacustre, verso la parte meridionale (Fossano), in cui sono più sviluppate quelle ghiaiose e sabbiose.

All'interno dell'area di studio non sono presenti affioramenti di questi depositi ma la loro presenza è stata accertata a partire da circa 60-80 m di profondità in alcune perforazioni situate sul bordo occidentale, da Costigliole a Saluzzo. Gli affioramenti più vicino sono lungo l'incisione del T. Stura, e presso Fossano è stato misurato uno spessore di circa 70-80 m, i depositi villafranchiani sono inoltre osservabili nei rilievi collinari braidesi.

In figura 2.1-1 si propone un estratto della Carta Geologica d'Italia Foglio "Cuneo" (n. 80), su cui ricade l'opera, e il Foglio "Carmagnola" (n. 68) che essendo più recente verrà impiegato per la descrizione dei depositi presenti correlandoli con le definizioni del Foglio Cuneo; su tale cartografia nell'area in esame si individuano

- a^2: alluvioni sabbioso-ghiaioso-ciottolose recenti (Olocene);
- a^1: Depositi alluvionali prevalentemente argillose-sabbiose, ghiaiose a Sud del Po [...] (ALLUVIONI ANTICHE-FLUVIALE WURM, Alluvium - Terraziano a^1);
- fl^R: Sistema dei terrazzi a depositi argilloso-sabbioso-ghiaiosi con paleosuolo giallo-rossiccio [...] (FLUVIALE e FLUVIOGLACIALE RISS, Alluvium – Terraziano a^1)
- fl^M: Depositi ghiaiosi-sabbiosi degli alti terrazzi, alteratissimi, con potente paleosuolo argilloso rosso-bruno ("ferretto") [...] (FLUVIOGLACIALE e FLUVIALE MINDEL, Diluvium q^2);
- l^2: Argille e sabbie quarzose pseudo stratificate e stratificate, di color grigio, verdognolo, di origine fluvio-lacustre lacustre con rare alternanze ghiaiose […] (VILLAFRANCHIANO SUPERIORE, Villafranchiano pl^4).

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019



CARTA GEOLOGICA - Foglio CARMAGNOLA n°68
Foglio CUNEO N°80

Legenda

area di studio

a2 — Alluvioni sabbiose-argillose, di poco sospese sugli alvei attuali talora anche attualmente esondabili [...] (ALLUVIONI MEDIO-RECENTI)

a1 — Alluvioni prevalentemente argillose-sabbiose, ghiaiose a Sud del Po [...] (ALLUVIONI ANTICHE-FLUVIALE WURM)

flR — Sistema dei terrazzi a depositi argilloso-sabbioso-ghiaiosi con paleosuolo giallo-rossiccio [...] (FLUVIALE e FLUVIOGLACIALE RISS)

AP — Depositi ghiaiosi-sabbiosi degli alti terrazzi, alteratissimi, conpotente paleosuolo argilloso rosso-bruno ("ferretto") [...] (FLUVIOGLACIALE e FLUVIALE MINDEL) Superficie di erosione e relativi paleosuoli dell'Atopiano di Poirino (AP)

Titolo del lavoro
VARIANTE SOSTANZIALE CONC. PREF. DI DERIV. ACQUE SOTT. DI POZZO AD USO IDROPOTABILE - STUDIO IDROGEOLOGICO

Committente	Codice lavoro	Base topografica	Scala di rappresentazione
Alpi Acque SpA	**M-L-2020-01-29-A**	**Fogli 68-80 della C.G.I.**	**1:50.000**
Sito	Data	Scala base topografica	
Savigliano (CN)	**Gennaio 2020**	**1:100.000**	**Figura 2.1-1**

In corrispondenza del sito in oggetto si individuano alluvionali prevalentemente argillose-sabbiose, ghiaiose a Sud del Po [...] (ALLUVIONI ANTICHE-FLUVIALE WURM, Alluvium - Terraziano a[1]).

2.2 La morfologia della superficie topografica con l'indicazione di eventuali limiti geomorfologici; i processi geomorfici caratteristici, gli eventuali dissesti e fenomeni di erosione, deposito o esondazione dei corsi d'acqua.

Il tratto di pianura su cui si colloca il centro comunale di Savigliano si inserisce all'interno della Pianura Cuneese, in un tratto attraversato dal Torrente Maria e sviluppato in prevalenza in destra idrografica allo stesso ed in sinistra al T. Mellea, suo affluente di destra, che in esso confluisce a N di Savigliano.

Tale settore si colloca nell'ambito della pianura terrazzata principale sviluppata in sinistra idrografica al Torrente Stura di Demonte, la cui profonda incisione la delimata ad E, blandamente degradante verso N e solcata dai torrenti Grana-Mellea, Maira e Varaita. Generalmente tali corsi d'acqua sono poco approfonditi, ad eccezione del Torrente Maira, che nella parte alta della pianura presenta più ordini di terrazzi.

Il reticolo idrografico comunale è quindi rappresentato dai tratti intermedi e distali del T. Varaita, che segna il confine amministrativo W, e del Maira e Mellea ad E, affiancati da numerosi canali irrigui.

Il centro di Savigliano, in cui si inserisce l'opera in progetto, sorge pertanto lungo il tratto di pianura ricompresa tra l'alveo inciso del T. Maira, posto a circa 600 m a W dell'opera in progetto, e l'alveo inciso del T. Mellea, distante circa 700 verso SE. Si tratta di un settore sub-pianeggiante debolmente inclinato a N posto a quote prossime ai 310 m s.l.m. in corrispondenza del pozzo in progetto, e la cui topografia locale risulta modificata localmente per l'urbanizzazione dell'area.

In base ai dati bibliografici consultati (in particolare PAI, ARPA - Evento alluvionale 2008) ed alla cartografia geomorfologica allegata al PRGC si denota come l'area in oggetto sia esterna ai limiti delle fasce fluviali A, B del PAI definite per il corso del T. Maira e Varaita, ma <u>interna alla fascia C</u>, comprendente l'intero settore di pianura interposto tra i due corsi d'acqua, e quindi l'intero centro di Savigliano.

Tale area risulta pertanto esterne alla delimitazione delle aree a pericolosità elevata Eb riferite al T. Mellea individuate dal PAI e dalla cartografia geomorfologica allegata al PRGC, in riferimento ad eventi di piena con TR pari a 200 anni.

Tali settori sono quindi caratterizzati da condizioni di moderata pericolosità geomorfologica, dovute al potenziale coinvolgimento da acque di esondazione a bassa energia (altezze in genere centimetriche-decimetriche - Fig. 2.1-1)

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019

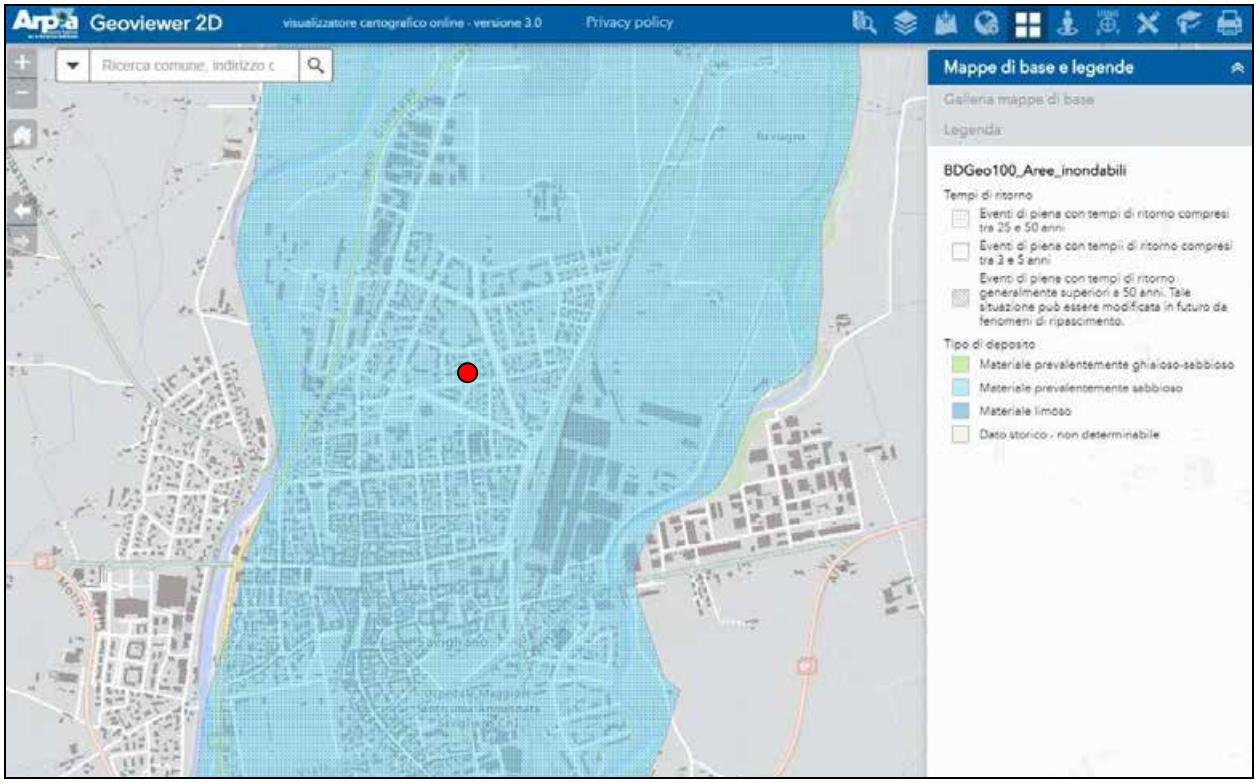


Figura 2.1-2: Ubicazione dell'opera in progetto in relazione alle aree inondabili (Fonte Arpa Piemonte – BDGeo100)

Il tratto di intervento SE, di Via Galimberti risulta invece ricompreso all'interno delle aree a pericolosità di esondazione elevata Eb definite per il fondovalle del T. Mellea, coinvolgibili da acque di esondazione per eventi con tempi di ritorno pari a Tr 200 anni.

Le banche dati analizzate, in particolare le banche dati regionali, indicano infatti nelle aree circostanti tale tratto, prossime all'alveo del Mellea, evidenze di dissesto ed allagamento relative agli eventi alluvionali del 2000 e del 2008.

Si riporta in seguito una carta dei dati geomorfologici esaminati (Fig. 2.1-2).

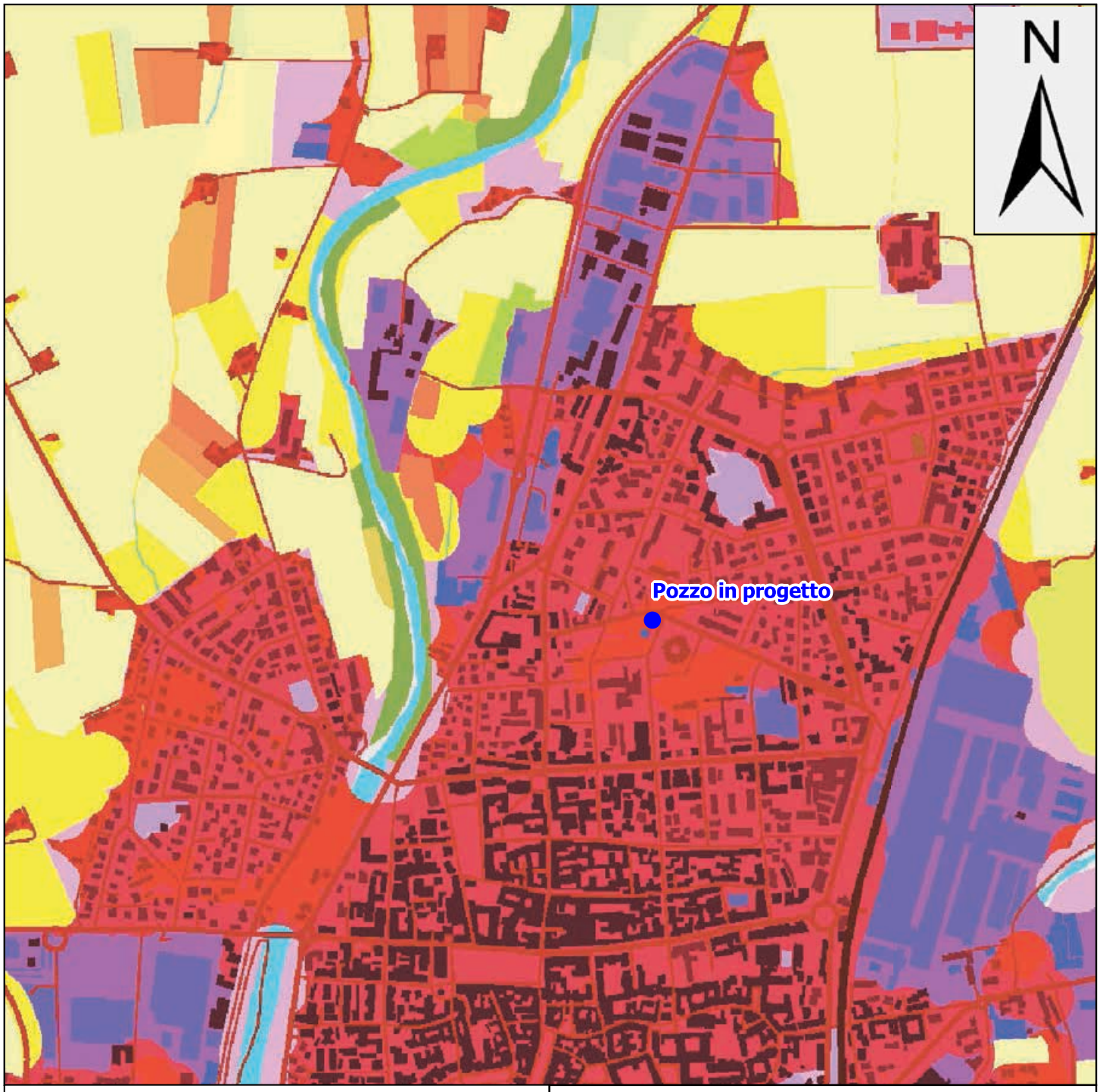
2.3 La descrizione degli usi prevalenti del suolo e la tipologia delle aree urbanizzate

In figura 3.3-1 è indicata la carta d'uso dei suoli (fonte dei dati: LAND COVER Piemonte, 2010); da tale cartografia si evince come in corrispondenza del sito in esame si individuino "Tessuto urbano continuo e mediamente denso" (72).

2.3.1 Inquadramento urbanistico

Nell'ambito del vigente strumento urbanistico del Comune di Savigliano, il pozzo in progetto ricade in **Classe II,** a moderata pericolosità geomorfologica, della Carta di Sintesi.

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019



0 200 400 600 800 m

USO DEL SUOLO*

Legenda

- Pozzo in progetto

LCP_2010_07

- 70 = 1111-Tessuto urbano continuo e denso
- 71 = 1112-Edifici del Tessuto urbano continuo e denso
- 72 = 1113-Tessuto urbano continuo e mediamente denso
- 73 = 1114-Edifici del Tessuto urbano continuo e mediamente denso
- 74 = 1121-Tessuto urbano discontinuo
- 75 = 1122-Edifici del Tessuto urbano discontinuo
- 78 = 1211-Zone industriali commerciali e reti di comunicazione continue e dense
- 79 = 1212-Edifci delle Zone industriali commerciali e reti di comunicazione continue e dense
- 82 = 1221-Reti stradali e spazi accessori
- 99 = 1422-Impianti sportivi (calcio- atletica- tennis- sci)
- 102 = 2101-Seminativi semplici in aree indifferenziate
- 110 = 2121-Seminativi semplici in aree irrigue
- 140 = 3119-Formazioni legnose riparie
- 162 = 5111-Corpi idrici attivi (fiumi e torrenti)
- 163 = 5112-Canali e idrovie

*Fonte dati: Land Cover Piemonte: Classificazione uso del suolo 2010 (vettoriale)- Regione Piemonte

Titolo del lavoro
VARIANTE SOSTANZIALE CONC. PREF. DI DERIV. ACQUE SOTT. DI POZZO AD USO IDROPOTABILE - STUDIO IDROGEOLOGICO

Committente	Codice lavoro	Base topografica CTR-BDTRE	Scala di rappresentazione
Alpi Acque SpA	**M-L-2020-01-29-A**	**BDTRE**	**1:10.000**
Sito	Data	Scala base topografica	**Figura 2.3-1**
Savigliano (CN)	**GEnnaio 2020**	**1:10.000**	

Dal punto di vista sismico, inoltre, la Variante Strutturale 2016 (proposta tecnica preliminare adottata con D.C. NR. 27 del 29/07/2016) propone un adeguamento urbanistico alla nuova normativa sismica tramite la realizzazione di uno studio di Microzonazione Sismica (MS) di Livello 1, oggetto della Variante stessa, sviluppato in ottemperanza a quanto previsto dalla D.G.R. n. 65-7656 del 21.05.2014 e secondo le specifiche contenute nell'Allegato A della D.D.9.03.2012, n.540.

La Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) inserisce l'intero settore comunale in **Zona 1** definita come:

"Zone Stabili Suscettibili di amplificazioni locali, nelle quali sono attese amplificazioni di moto sismico, come effetto dell'assetto litostratigrafico locale:

Sono le zone in cui il moto sismico viene modificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e/o geomorfologiche del territorio. Nel territorio di Savigliano non sono presenti zone d'attenzione per instabilità di versante, faglie attive e capaci, forme di superficie e sepolte (es. creste, picchi, alti orli di scarpate, falda detritica, cavità carsiche). Tuttavia le numerose indagini geognostiche eseguite nel centro cittadino evidenziano la possibilità di terreni rimaneggiati di potenza significativa (fino a 3 m) e basse resistenze penetrometriche nei primi 4/5 metri e falda libera compresa tra 6 e 3 metri. Per questi motivi l'allegata Carta delle MOPS individua, per l'area del centro abitato di Savigliano, una zona stabile suscettibile di amplificazioni locali e cedimenti differenziali."

La Variante di P.R.G. denominata "Variante 2016" costituisce adeguamento dello strumento urbanistico ai criteri ed alle specifiche tecniche regionali di cui al la D.G.R. n.64-7417 del 7.04.2014 "*Indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica*", contenente, nell'Allegato A, parte I, cap. 2, le "*Ricadute della classificazione sismica in materia urbanistica*".

La relazione Sismica allegata alla variante riporta, pertanto, l'aggiornamento in merito alla zonizzazione di carattere geologico (classi d'idoneità geomorfologica) e sismico comunale, delle prescrizioni e vincoli per le Classi di Idoneità all'utilizzazione urbanistica.

Per le classi interessate viene indicato dalle norme geologiche allegate alla variante quanto segue:

"Interventi edilizi ricadenti nelle classi II e II1:

settori a moderata pericolosità geomorfologica

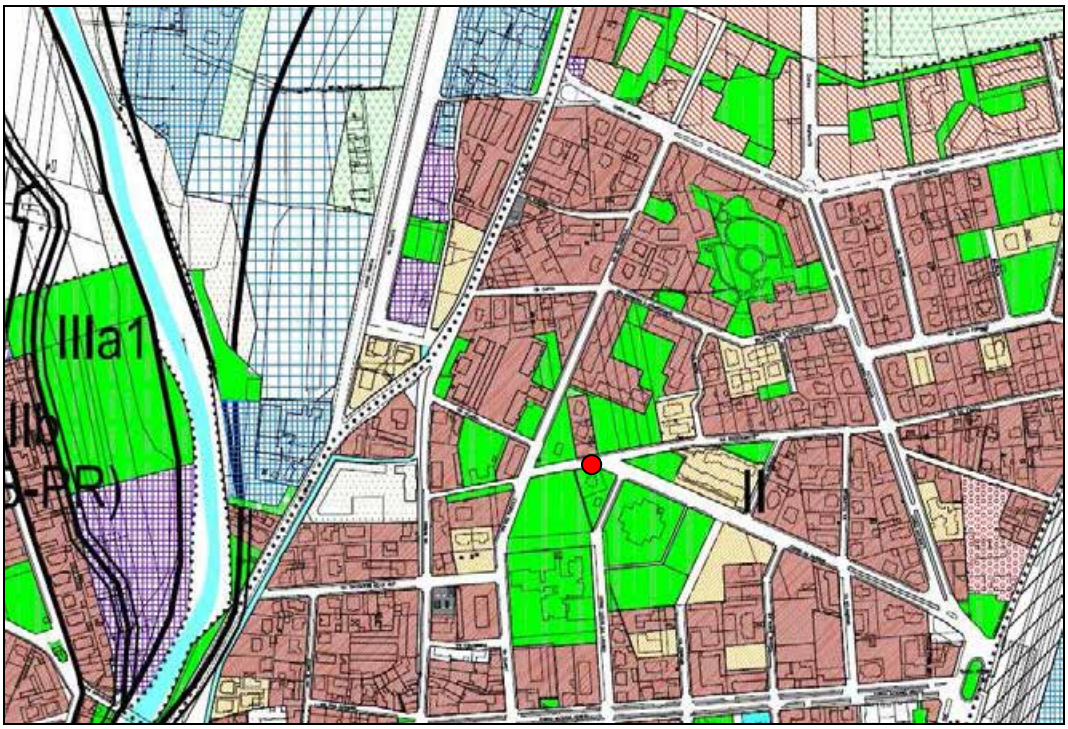
Ai sensi della Circolare PGR. n.7/LAP-1996 le Classi II comprendono porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme d'attuazione ispirate al D.M. 11/03/88 (per quanto riguarda le sole indagini sui terreni) e dal D.M. 14/01/2008, realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo.

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019

Le Classi II comprendono porzioni di territorio pianeggianti, prive di reticolo idrografico naturale e di forme morfologiche riattivabili legate alla dinamica fluviale, con presenza di falda libera generalmente compresa tra -3 e -5 m dal p.c. In queste aree la fattibilità di locali interrati o seminterrati dovrà essere attentamente valutata, con misure dirette della soggiacenza della falda idrica e relative sue escursioni stagionali. Ogni nuovo intervento dovrà essere preceduto da uno studio che illustri le caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche e geotecniche, ed individui, ove necessario, le soluzioni di mitigazione a livello di progetto esecutivo. Entro queste aree la relazione geologico-tecnica è richiesta per le nuove costruzioni e per ampliamenti di edifici esistenti; si rende quindi necessario, per ogni nuovo intervento, un approfondimento d'indagine di carattere geologico-tecnico, sviluppato secondo le direttive del D.M. 14/01/2008 e ispirato all'individuazione, alla progettazione ed alla realizzazione degli interventi tecnici necessari ad annullare la situazione di moderata pericolosità geomorfologica. Le Classi II comprendono anche aree coinvolgibili da "Scenari di rischio" definito "moderato" e da "scenari di alluvione" definito "con probabilità di alluvione scarsa - Tr500" dalle mappe di pericolosità e rischio pubblicate nella Direttiva alluvioni 2007/60CE, aggiornamento 2015, Tav. 191SE. Per questi motivi, nelle Classi II, è fatto divieto di realizzare (anche mediante cambio di destinazione d'uso) nuovi locali destinati alla residenza al di sotto della quota compatibile con la piena di riferimento (Tr500) desunta dai valori forniti dall'Autorità di Bacino o da studi validati di maggior dettaglio, salvo che si adottino accorgimenti tecnici atti a garantire la sicurezza dei locali di cui si tratta. Nelle Classi II è fatto divieto di utilizzare i locali situati al di sotto della quota compatibile con la piena di riferimento (Tr500) come deposito di materiali nocivi, pericolosi, insalubri o comunque inquinanti. La norma non si applica nel caso in cui il deposito di cui si tratta debba, per esigenze tecnico-funzionali, essere collocato in piani
interrati o su terreni al di sotto della quota compatibile con la piena di riferimento, sempre che, in tal caso, siano assunti tutti i provvedimenti e gli accorgimenti tecnici atti a garantire la sicurezza del deposito stesso."

La destinazione urbanistica dell'area oggetto di studio è "R4": "*Aree a prevalente destinazione residenziale – R4: Aree a capacità insediativa esaurita di recente edificazione*"; in particolare verrà realizzato nell'area verde prospicente l'edificio residenziale che costituisce l'abitazione del committente.

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019



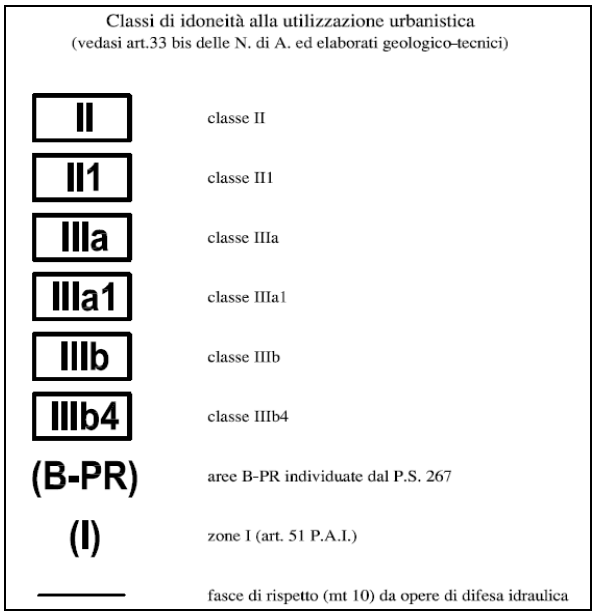


Fig. 2.3-1: estratto delle tavole di PRGC Tav. 5.1 "Progetto con sovrapposizione delle classi di Idoneità all'Utilizzazione Urbanistica allegata al PRGC di Savigliano con legenda. In blu i tratti di rete in esame

Il pozzo inoltre non rientra nelle aree tutelate dall'art. 29 capo b, d, (fasce di rispetto del reticolo idrografico) e dall'Art 27, capo 5 e 7 della L.R. 56/77 e s.m.i.

L'intervento che ricade in area non soggetta alle prescrizioni del R.D.L. 3267/23 (vincolo idrogeologico) – L.R. 45/89; non necessita di autorizzazione ai fini di tale legge secondo l'art. 11 comma 1 capo "a".

I pozzi in oggetto ri cadono internamente alle "Fasce di rispetto di pozzi di captazione e punti di presa di acquedotti pubblici ai sensi degli artt. 5 e 6 del D.P.R. 236/88".

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019

3 STUDIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO LOCALE (punto III allegato D DPGR 4/R del 05/03/2001)

L'opera in esame andrà a captare le acque contenute nei livelli trasmissivi ospitati all'interno del Complesso delle Alternanze (Villafranchiano). Dal punto di vista litostratigrafico, si può ragionevolmente ipotizzare che si tratti di acquiferi di tipo semiconfinato/confinato;

La figura 3-1 è tratta dallo studio di De Luca et al ([1]) [2004], l'opera in esame andrà ad interessare sia i depositi quaternari (2) che i sedimenti marini del Terziario (3).

Nelle Tavole progettuali è riportata la stratigrafia presunta del pozzo in progetto (la stratigrafia è stata dedotta dalla sezione stratigrafica realizzata e in base ai dati bibliografici consultati).

Per la ricostruzione litostratigrafia si è fatto riferimento in particolare alla stratigrafia del pozzo CNP15902.

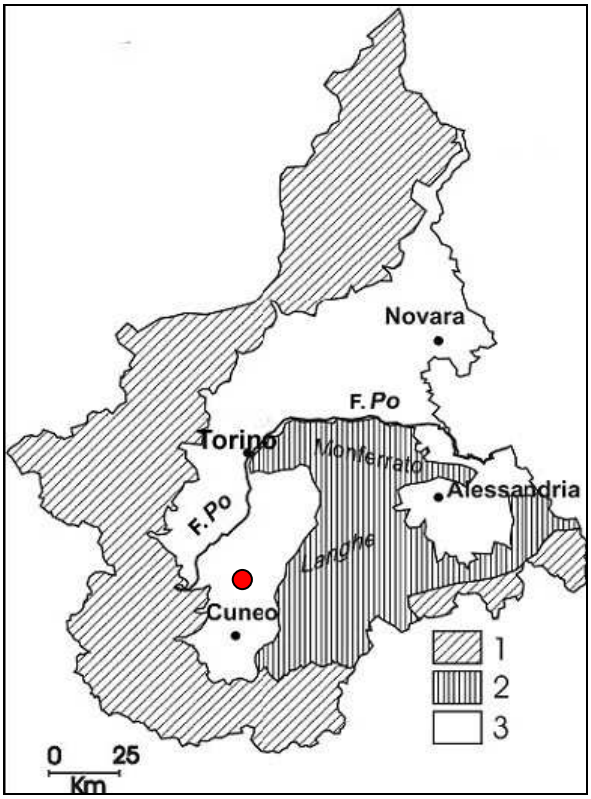


Fig. 3-1: *schema idrogeologico della Regione Piemonte: 1) rocce cristalline impermeabili o poco permeabili per fessurazione; 2) sedimenti marini del Terziario, essenzialmente impermeabili ad eccezione delle sabbie del Pliocene; 3) depositi del Quaternario, permeabili per porosità.*

[1] STUDIO IDROGEOLOGICO FINALIZZATO ALLA CARATTERIZZAZIONE DELL'ACQUIFERO SUPERFICIALE NEL TERRITORIO DI PIANURA DELLA REGIONE PIEMONTE *Dipartimento di Scienze della Terra,Università degli Studi di Torino* (Bove A., Casaccio D., Destefanis E., De Luca D. A.*, Lasagna M., Masciocco L.*, Ossella L.,Tonussi M.).

3.1 Individuare e caratterizzare la struttura e la geometria degli acquiferi captati e attraversati;

Lo studio di dettaglio dell'assetto litostratigrafico locale è stato supportato dall'analisi della stratigrafia di pozzi e dati stratigrafici reperiti nelle vicinanze del pozzo in oggetto, e da sezioni geologiche idrogeologiche reperite in bibliografia, in particolare le sezioni litostratigrafiche-idrogeologiche elaborate nell'ambito del progetto PRISMAS.

In figura 4-1 si riporta l'ubicazione della traccia della sezione e l'ubicazione dei dati litostratigrafici utilizzati per la ricostruzione dell'assetto idrogeologico locale e della sezione interpretativa.
In figura 4-2 è riportata la sezione litostratigrafica PRISMAS n°17 ([2]), passante circa 1 km a W del pozzo in progetto.
In allegato si riportano, le stratigrafie utilizzate per la ricostruzione dell'assetto idrogeologico.

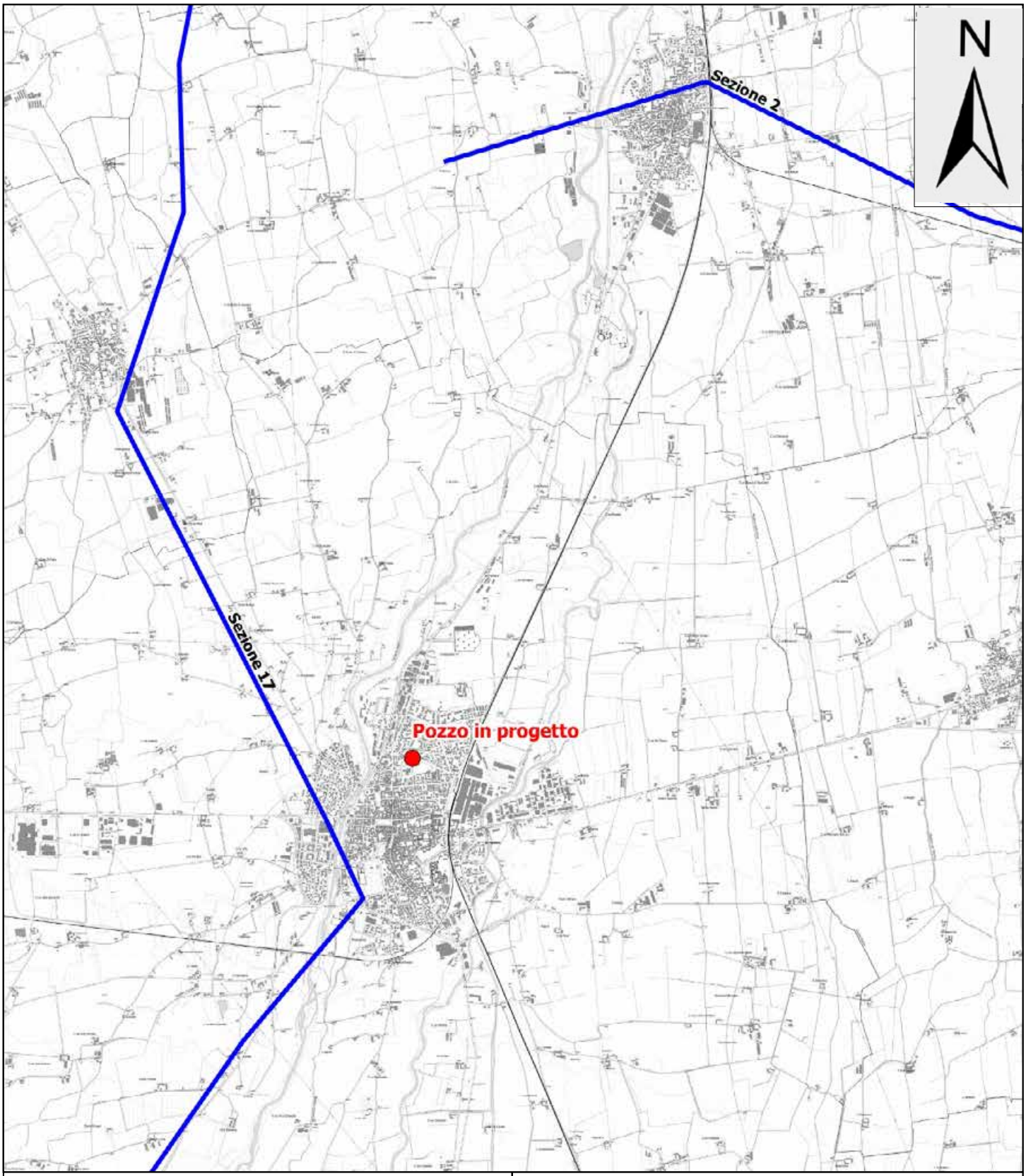
I dati estrapolati dalla sezione e i dati bibliografici permettono di sintetizzare la struttura idrogeologica locale nel seguente modo:

- Depositi superficiali ghiaioso-sabbioso-argillosi (terreno vegetale / terreno di riporto) (fino alla profondità di 1÷5 m dal p.c.);
- Depositi alluvionali ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi, recenti o medio-recenti, con rare passate argillose e passate conglomeratiche (fino ad una profondità di almeno 70 m. dal p.c.).

In questo settore della pianura (zone di Savigliano, Racconigi e Moretta) le alluvioni quaternarie risultano essere sovrapposte alle ghiaie villafranchiane alternate ad orizzonti a bassa permeabilità (argillosi-limosi): in tali situazioni l'acquifero libero sembra estendersi fino ad incontrare i livelli limoso-argillosi (Civita et al., 2005); per l'area in esame ciò si verifica oltre i 70 m di profondità dal p.c.

[2] AA.VV. (2000), *Progetto P.R.I.S.M.A.S. – Relazione Finale.* Regi.Piemonte, Univ. Torino – DST, ARPA Piemonte, novembre 2000

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019



0 800 1600 2400 3200 4000 m

TRACCIA SEZIONI IDROGEOLOGICHE

Legenda

Pozzi in sanatoria

Traccia di sezione idrogeologica e codice identificativo

Banca dati dello scrivente

Titolo del lavoro

VARIANTE SOSTANZIALE CONC. PREF. DI DERIV. ACQUE SOTT. DI POZZO AD USO IDROPOTABILE - STUDIO IDROGEOLOGICO

Committente	Codice lavoro	Base topografica	Scala di rappresentazione
Alpi acque SpA	**M-L-2020-01-29-A**	**BDTRE**	**1:50.000**
Sito	Data	Scala base topografica	**Figura 3-2**
Savigliano (CN)	**Gennaio 2020**	**1:100.000**	

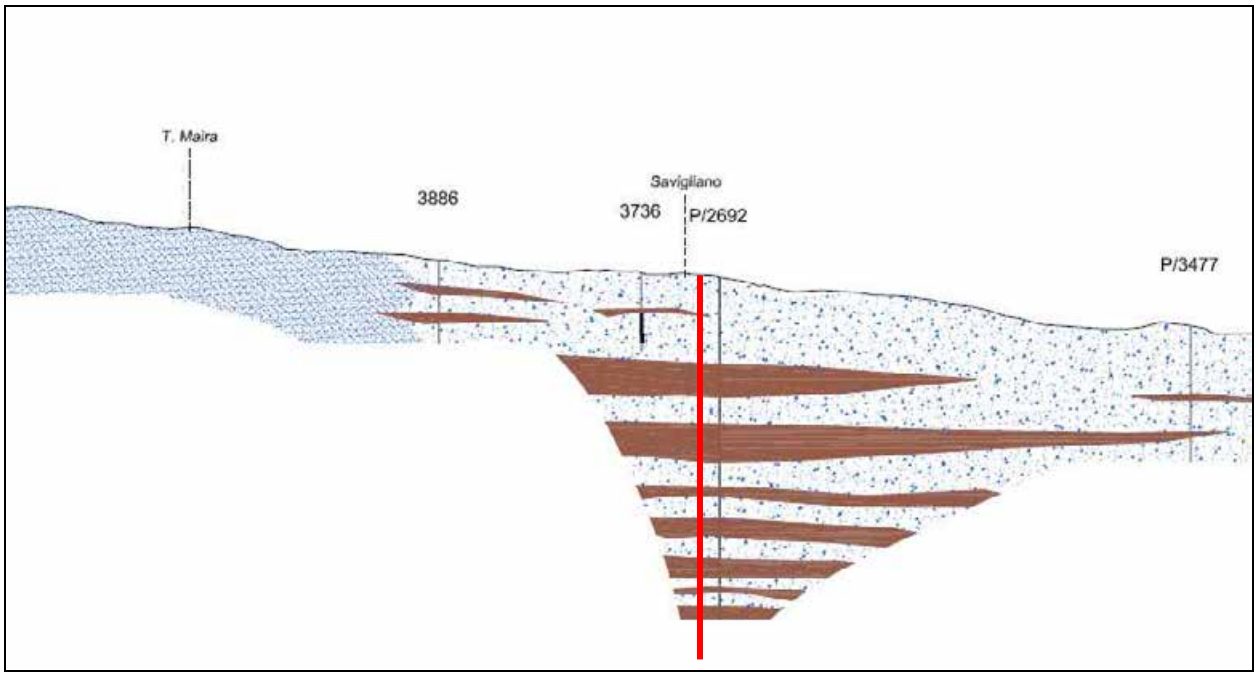


Figura 4-2: sezione litostratigrafica e idrogeologica PRISMAS n°17; in rosso l'ubicazione indicativa del pozzo in progetto

3.2 Verificare eventuali interazioni fra corpi idrici superficiali e sotterranei nonché fra acquiferi superficiali e profondi: falda superficiale e Base dell'Acquifero Superficiale.

Nell'ambito della DCR 117-10731 del 13/03/2007 e DGR 34-11524 del 03/06/2009, aggiornamenti D.D. 04/08/2011, n°267 e D.D. 03/12/2012, n. 900, è stata definita la Base dell'Acquifero Superficiale anche in corrispondenza all'area oggetto del presente studio.

Come è possibile osservare, nell'area di studio è riportata una profondità media d'interfaccia tra acquiferi di circa 55 m dal p.c. (cfr. figura 4.2-1). Sulla base di tale studio, in corrispondenza dell'area in esame, sarebbe dunque presente un acquifero superficiale sino a circa 55 m di profondità (Falda Superficiale); a profondità maggiori i livelli produttivi sarebbero ascrivibili a Falde Profonde.

Lo studio idrogeologico di dettaglio evidenzia un assetto idrogeologico caratterizzato da un acquifero sostanzialmente indifferenziato, con rari e discontinui livelli (lenti) argillosi intercalati alle ghiaie e sabbie prevalenti. La DCR 117-10731 del 13/03/2007 e DGR 34-11524 del 03/06/2009, aggiornamento D.D. 4 agosto 2011, n. 267, in assenza di livelli fini, a bassa permeabilità, che possano creare condizioni di confinamento tali da assicurare condizioni di confinamento all'acquifero profondo, pone la base dell'acquifero superficiale alla profondità di 50 m di spessore di falda (acquifero saturo). Il pozzo CNP14073 presenta un livello argilloso a profondità di 28,5 ÷ 33,0 m; tale livello viene considerato come Base dell'Acquifero Superficiale

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019

nello studio di Civita et al., 2005, mentre non viene considerato di importanza regionale dalla DCR 117-10731 del 13/03/2007 e DGR 34-11524 del 03/06/2009, aggiornamenti D.D. 04/08/2011, n°267 e D.D. 03/12/2012, n. 900.

La stima della profondità di interfaccia tra acquiferi, (fissata a circa 53/54 m dalla citata DCR) deriva da una elaborazione a scala regionale e dalla considerazione che, secondo l'art. 2, comma 3 della legge regionale 22/1996, come modificata dalla legge regionale 6/2003 da cui la DCR eredita le basi, la definizione di "falda freatica" implica la possibilità di esser raggiunta direttamente dalle acque di infiltrazione meteorica.

In corrispondenza dell'area studiata, è presente una falda a superficie libera, ospitata nei livelli più permeabili presenti all'interno dei depositi alluvionali. Tali depositi si trovano in contatto erosionale sui sottostanti depositi villafranchiani e pliocenici; la stratigrafia del pozzo non permette di distinguere l'inizio di tali depositi, ma indica chiaramente che, almeno fino a 70 m di profondità, non sono presenti livelli impermeabili significativi.

4 CARTE PIEZOMETRICHE E DI SOGGIACENZA

4.1 Falda Superficiale

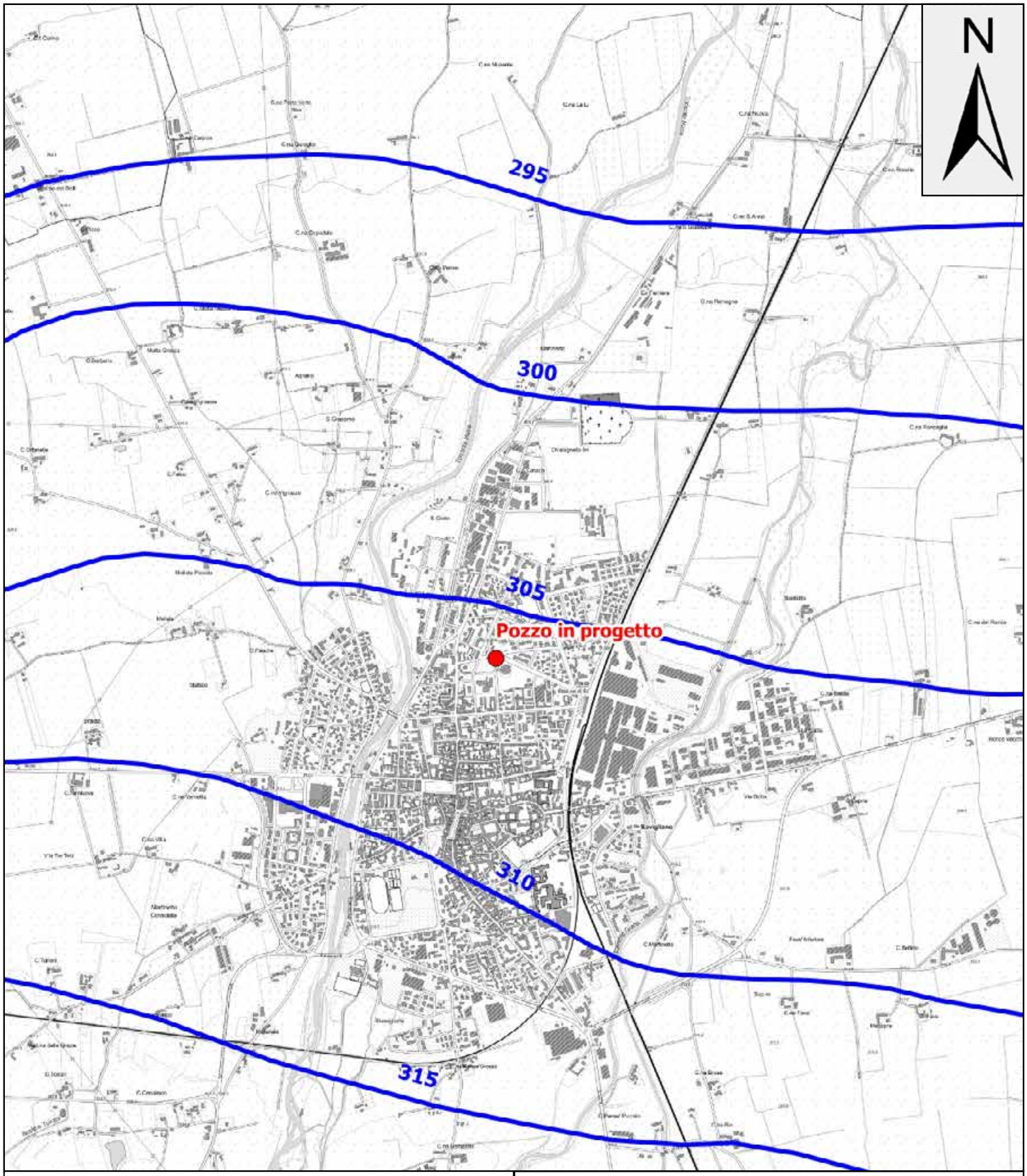
In figura 4.3.1-1 si riporta uno stralcio della carta piezometrica relativa alla Falda Superficiale. I dati utilizzati per la ricostruzione della carta piezometrica sono tratti dallo studio del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Torino (2004).

Si osserva che la soggiacenza è valutabile in circa 4-5 m dal p.c. in corrispondenza del pozzo in progetto; l'andamento è evidentemente condizionato dalla topografia e dall'andamento dei corsi d'acqua principali. Il gradiente idraulico è pari a 0.004 e localmente la direzione di deflusso è orientata verso WNW.

4.2 Falde Profonde

Non si hanno dati relativi alla piezometria delle falde profonde in quanto, nel contesto idrogeologico di riferimento caratterizzato da un complesso sistema acquifero multifalda, sono potenzialmente presenti livelli acquiferi con vari gradi di confinamento.

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019



0 400 800 1200 1600 2000 m

CARTA DELLA PIEZOMETRIA DELL'ACQUIFERO SUPERFICIALE

Legenda

Pozzi in sanatoria

Linea piezometrica m s l m

* Fonte dati:
REGIONE PIEMONTE (2004)
ASSESSORATO ALL'AMBIENTE E LAVORI PUBBLICI
DIREZIONE PIANIFICAZIONE E GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE
Convenzione tra il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Torino
e la Regione Piemonte - Direzione Pianificazione delle Risorse idriche
per l'esecuzione di un programma di ricerca dal titolo:
"Studi idrogeologici finalizzati all'integrazione delle conoscenze già disponibili
relative alla caratterizzazione dei principali complessi idrogeologici"

Titolo del lavoro
VARIANTE SOSTANZIALE CONC. PREF. DI DERIV. ACQUE SOTT. DI POZZO AD USO IDROPOTABILE - STUDIO IDROGEOLOGICO

Committente	Codice lavoro	Base topografica CTR-BDTRE	Scala di rappresentazione
Alpi Acque SpA	**M-L-2020-01-29-A**	**BDTRE**	**1:25.000**
Sito	Data	Scala base topografica	**Figura 4.1-1**
Savigliano (CN)	**Gennaio 2020**	**1:10.000**	

5 INDAGINE SUI CENTRI DI PERICOLO

Come previsto dal recente DPGR 10/R e s.m.i. si è provveduto ad effettuare il censimento dei centri di rischio codificandoli, ove possibile e significativo, sulla base degli indirizzi contenuti nella tabella del DPGR 15/R-2006 (cfr figura 5-1).

Il pozzo in progetto, analogamente al pozzo potabile CNP14073, si colloca all'interno dell'area urbana della città di Savigliano, con presenza quindi di numerosi edifici residenziali, artigianali, commerciali e legati ai servizi. Nell'area circostante il centro abitato sono inoltre presenti aree agricole.

Le colture nell'area indagata sono costituite prevalentemente da mais, prato e grano, in cui si effettua presumibilmente una concimazione tradizionale chimica e/o con letame, e in misura subordinata da grano, frutta e ortaggi, ove vengono presumibilmente effettuati trattamenti con i fitosanitari, (codice generico 1-C).

Si è inoltre individuato un allevamento presso un'azienda agricola (codice 1-A) ubicata a NW rispetto all'area urbana di Savigliano, con presenza di un settore per la stabulazione degli animali (codice 1-A2), e un'area per lo stoccaggio degli effluenti zootecnici derivanti dall'allevamento (codice 1-A1); si tratta in particolare di "concimaie" per lo stoccaggio del letame e di serbatoi per lo stoccaggio degli effluenti liquidi.

Si sono inoltre individuati alcuni centri di prima lavorazione e trasformazione di prodotti agricoli (codice 1-B), costituiti essenzialmente dai fabbricati afferenti alle varie aziende agricole (raccolta e stoccaggio frutta e ortaggi, fieno e cereali) presenti nel settore extraurbano del territorio indagato.

Per quanto riguarda invece l'area urbana, in base all'indagine eseguita sono presenti apparati fognari le abitazioni e le attività artigianali/commerciali/produttive presenti sono presumibilmente tutte allacciate al sistema fognario della città di Savigliano (codice 2-D). sono inoltre segnalati alcuni scarichi civili/industriali (codice 2-F – 2-G) e l'impianto di depurazione dello stabilimento ALSTOM (codice 2-E).

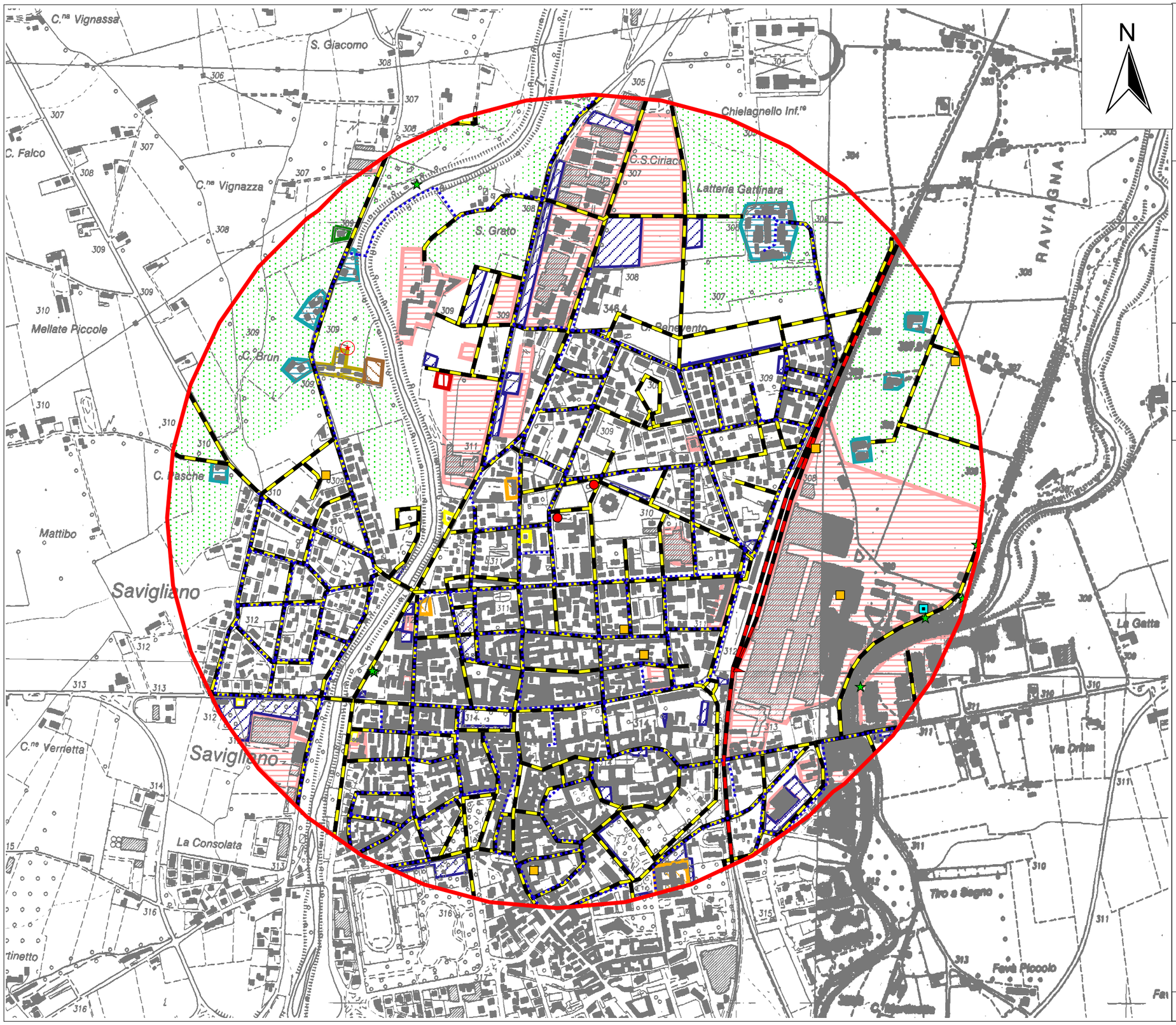
Sono segnalati in fig. 5-1 i vari centri di pericolo potenziali legati alle "attività comportanti detenzione e stoccaggio di materiali pericolosi e/o produzione di rifiuti pericolosi o tossici e nocivi": si sono riscontrate molteplici attività commerciali, artigianali e industriali (codice 3-E), tra cui si segnala in particola lo stabilimento ALSTOM (produzione di treni – veicoli su rotaia); si è individuato un centro di raccolta/trattamento rifiuti (codice 3-A), in particolare materiali edili; l'ecocentro di Savigliano è invece esterno all'area indagata; sono inoltre presenti l'ospedale, ubicato al margine meridionale dell'area di studio, oltre ad altri centri medici minori (codice 3-L); sono inoltre presenti alcuni distributori di carburante (codice 3-C); si sono altresì segnalate le varie aree destinate a parcheggi pubblici e pertinenziali (codici 3-P – 4-D).

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019

La viabilità (codice 4-E) è costituita dalla viabilità urbana di Savigliano, da strade comunali e vicinali di accesso alle abitazioni presenti nel territorio extraurbano, dalle S.P. n°20 e n°7, e dalla linea ferroviaria Torino-Cuneo.

Sono infine presenti, nell'area indagata, alcuni pozzi ad uso agricolo, industriale, civile e zootecnico (codice 5-B).

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019



UBICAZIONE DEI CENTRI DI PERICOLO

VARIANTE SOSTANZIALE ALLA CONCESSIONE PREFERENZIALE DI DERIVAZIONE ACQUE SOTTERRANEE DI POZZO AD USO IDROPOTABILE

Conc. Pref. CN003163

STUDIO IDROGEOLOGICO

Scala 1:10000

Base topografica
C.T.R. Sez. 191120-191160-192090-192130

Legenda

Pozzi in oggetto:

- Ubicazione dei pozzo in progetto e pozzo CNP14073
- Fascia geometrica con raggio = 1000 m

Centri di pericolo

- 1-A - Centri aziendali con allevamenti zootecnici *
- 1-A1 - Contenitori per lo stoccaggio degli effluenti zootecnici *
- 1-A2 - Stabulazione di capi animali su aree esterne *
- 1-B - Centri di prima lavorazione e trasformazione prodotti agricoli, senza allevamento *
- 1-C1 - 1-C2 - Esercizio attività agrosilvicolturali: spandimento liquami zootecnici; trattamenti con fitosanitari e biocidi * ϟ
- 2-D Reti e collettori fognari *
- 2-E - Impianti di depurazione delle acque reflue **
- 2-F - 2-G - Scarichi in acque superficiali (con o senza trattamento) **
- 3-A - Attività di trattamento e smaltimento rifiuti *
- 3-C - Distributori di carburanti per autorazione *
- 3-E - Aree destinate ad attività produttive, artigianali e commerciali *
- 3-L - Centri ospedalieri e case di cura *
- 3-P - 4-D - Parcheggi pubblici e parcheggi di pertinenza *
- 4-E - Viabilità - Strade comunali - viabilità locale *
- 4-E - Viabilità - Ferrovie *
- 5-B - Pozzi indiustriali a serviziodi insediamenti produttivi e pozzi agricoli **

FONTE DATI:

* ***Indagine diretta***

ϟ ***M. Civita et al. (2005) - studio della valutazione della vulnerabilità intriseca delle acque sotterranee. D.I.T.A.G.; Provincia di Cuneo.***

** ***S.I.R.I. - Regione Piemonte***

Data	Figura
Gennaio 2020	**5-1**

6 PROGETTO DEL NUOVO POZZO

Il pozzo in progetto presenterà una profondità di 170 m.
La perforazione avrà un diametro di 1000 mm dal p.c. fino a 40 m di profondità e di 800 m da 40 m a 170 m di profondità.
La camicia avrà un diametro di 700 mm sino alla profondità di 38 m e un diametro di 500 mm da 38 a 170 m; la colonna filtrante avrà un diametro di 500 mm. La camicia sarà in acciaio al carbonio con spessore di 10 mm per il diametro di 700 mm e di 8 mm per il diametro di 500 mm

La trivellazione sarà eseguita a circolazione inversa. L'acqua necessaria alle operazioni di perforazione sarà approvvigionata dalla rete acquedottistica. I fanghi di perforazione utilizzati non conterranno additivi e verranno ritombati in sito.

I filtri saranno di tipo "a ponte" in acciaio inox con slot di apertura 1.5 mm; il dreno sarà costituito da un ghiaietto non carbonatico selezionato di pezzatura 5÷15 mm.
Verrà realizzata una cementazione o meglio impermeabilizzazione costituita da Argilla di cava tra il p.c. e 53 m di profondità e da compactonite in pellets tra 53 m e 63 m di profondità.
I filtri saranno ubicati in corrispondenza dei livelli più trasmissivi riscontrati in fase di perforazione; come prima ipotesi, i filtri saranno ubicati alle seguenti profondità dal p.c.

- da 66 a 90 m;
- da 102 a 105 m;
- da 110 a 116 m;
- da 139 a 145 m;
- da 160 a 169 m.

N.B. le profondità esatte di posizionamento dei filtri dovranno essere verificate, ed eventualmente potrebbero essere modificate leggermente, in fase esecutiva, in base al posizionamento dei livelli più trasmissivi.

Verranno installate n°2 Pompe, di cui una di riser va, da utilizzare in caso di avaria dell'altra.
Entrambe le pompe saranno del tipo elettropompa sommersa, con potenza di 30 KW e portata massima di circa 55 l/s (come da istanza di variante alla concessione preferenziale), e verranno installate alla profondità di 30-32 m.
La tubazione per le misure piezometriche sarà in acciaio inox, avrà un diametro di 2" e sarà posto in opera fino alla profondità di 37 m.

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019

L'interfaccia tra l'acquifero superficiale e l'acquifero profondo è localizzata a 53 m di profondità ai sensi DCR 117-10731 del 13/03/2007 e DGR 34-11524 del 03/06/2009, aggiornamenti DD 4/8/2011, n. 267 e DD 3/12/2012, n. 900. Il pozzo in progetto sarà caratterizzato da opportune impermeabilizzazioni, tra il piano di campagna e 63 m di profondità.

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019

7 TERRE E ROCCE DA SCAVO

La normativa ambientale (D. Lgs. n. 152/06 e s.m.i.) classifica il terreno da scavo, se non riutilizzato nel sito di provenienza, nella categoria dei rifiuti (codice CER 17.05.04) implicando quindi una particolare complessità gestionale e un sensibile onere economico per le aziende/imprese. La normativa definisce allo stesso tempo gli strumenti e i metodi (amministrativi e analitici) per gestire le **terre e rocce da scavo come "sottoprodotto"** pertanto **al di fuori della normativa sui rifiuti** (con minor onere economico ma comunque con un preciso iter amministrativo e gestionale).
La normativa in materia di terre e rocce da scavo è stata oggetto negli ultimi anni di molteplici modifiche; la norma più recente è costituita dal D.P.R. 120 del 13 giugno 2017.

Il sito IN ESAME, è attualmente inserito in un'area residenziale del tessuto urbano continuo di Savigliano e non è iscritto all'Anagrafe regionale dei Siti Contaminati.

Nel presente caso si procederà al conferimento presso impianto di smaltimento o recupero autorizzato dei materiali scavati eccedenti il ritombamento del bacino di lagunaggio. Occorre però segnalare quanto previsto dall'art. 24, c.1, (D.P.R. 120 del 13 giugno 2017) ove viene esplicitato che la non contaminazione è verificata ai sensi dell'Allegato 4, ovvero mediante caratterizzazione chimico-fisica.

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019

8 PROGETTO DI CHIUSURA POZZO CHICCHIGNETTO CNP14072

Gli interventi preparativi per l'intervento prevedono innanzi tutto la rimozione dell'apparato di pompaggio; si procederà al riempimento con inerti della colonna in quanto si tratta di un pozzo incompleto in acquifero superficiale; infatti come da schema di realizzazione originale il pozzo è profondo 45 m, mentre la base acquifero si trova a 53 m di profondità.
Verrà riempito di calcestruzzo l'avampozzo in modo da impedire l'infiltrazione di acque meteoriche in profondità.

9 PROGETTO DI RICONDIZIONAMENTO POZZO STUDI CNP14073 (punto V dell'allegato D della D.P.G.R. 4/2001)

Punto a: la successione litostratigrafia di riferimento.

I dati estrapolati dalla sezione e i dati bibliografici permettono di sintetizzare la struttura idrogeologica locale nel seguente modo:

- Depositi argillosi con lenti ghiaioso-sabbiose degli alti terrazzi, alteratissimi, con potente paleosuolo argilloso (ferretto) di età post-villafranchiana, sovente con copertura loessica (40-45 m);
- depositi del villafranchiano superiore costituiti da sedimenti generalmente fini, con livelli ghiaioso-sabbiosi, in grado di ospitare falde semiconfinate nei livelli trasmissivi fino a circa 100 m;
- alternanze del complesso Villafranchiano inferiore costituiti da argille e argille sabbiose prevalenti, costituenti acquitardi/acquicludi, con livelli di sabbie o sabbie e ghiaie costituenti acquiferi, da semiconfinati a confinati, con grado di confinamento che cresce con la profondità; fino a oltre 150 m.

Punto b: lo schema di completamento attuale del pozzo

Nella Tavola allegata è rappresentato lo stato attuale del pozzo; il pozzo è stato realizzato secondo le seguenti modalità:

- la quota del piano di campagna è ubicata, secondo la CTR alla scala 1:10'000, sezione n°191120, ad una quota di circa 310 m s.l.m.;
- il diametro della perforazione è (probabilmente) 900 mm fino a 32 m e 700 mm da 32 m a 70 m; il diametro della camicia è di 750 mm fino a circa 32 m di profondità, e di 650

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019

mm da circa 32 m di profondità a fondo pozzo, fissato attualmente a 70 m (da schema di completamento originale);

- le sezioni filtranti sono localizzate tra circa 35 m e circa 62,0 m di profondità da p.c.; è presumibilmente presente un dreno continuo tra 32 e il fondo pozzo; tali profondità sono ubicate sia al di sopra che al di sotto dell'interfaccia tra l'acquifero superficiale e l'acquifero profondo, localizzata a circa **54 m** di profondità ai sensi DCR 117-10731 del 13/03/2007 e DGR 34-11524 del 03/06/2009, aggiornamenti D.D n. 267 del 04/08/2011 e D.D. n. 900 del 03/12/2012);
- la camicia di rivestimento è in acciaio; i filtri utilizzati sono, "a taglio" ("fessurato"). Lo slot di apertura non è noto, si può stimare da 1,0 e 2,0 mm;
- nello spazio anulare presente attorno alla camicia esterna è stato probabilmente posato il dreno la cui granulometria verosimilmente varia tra 3-8 mm, tra il 32 m e il fondo pozzo posto a 70 m di profondità;
- il pozzo presenta una cementazione da 30 e 32 m nell'intercapedine tra tubazione del pozzo e parete del foro.

Punti c: la descrizione degli interventi di separazione degli acquiferi con indicazione delle profondità di azione, delle modalità di esecuzione dei lavori e dei materiali impiegati.

Gli interventi sono riassunti nella Tavola del progetto di ricondizionamento allegato alla presente relazione.

La preparazione del pozzo all'intervento prevede la rimozione dell'apparato di emungimento e la rimozione di sedimenti e dreno accumulati in pozzo fino alla profondità di 146 m da p.c.

Si propone di realizzare una separazione tra i due acquiferi mediante le seguenti modalità:

1. Taglio/punzonatura della tubazione, con apposito tagliatore o punzone idraulico, in corrispondenza della tubazione e dei filtri, alle profondità comprese tra il 35 e 54 m, e quindi anche in corrispondenza della Base dell'Acquifero superficiale (tra 19 m sopra la BAS); la punzonatura avviene secondo quanto indicato nell'Allegato della D.D. 539 del 3/12/2015 (4 sulla stessa circonferenza e distanza verticale di 2 m); in alternativa potrà essere effettuata una spazzolatura del tratto filtrante;
2. Ritubaggio, con tubazione in acciaio al carbonio con diametro 500 mm e spessore 6,3 mm, tra la boccapozzo e il fondo pozzo, posto a 70 m di profondità;

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019

3. Completamento – Impermeabilizzazione - Cementazione: posa in opera di dreno 5/15 mm nell'intercapedine tra vecchia tubazione e ritubaggio tra il fondo pozzo (70 m) e 55 m di profondità; posa in opera di compactonite in pellets (Compacton) nell'intercapedine tra vecchia tubazione e ritubaggio tra 55 m e 54 m di profondità; immissione di boiacca cementizia-bentonitica a gravità nell'intercapedine tra vecchia tubazione e ritubaggio, nel tratto tra il 54 m e 35 m di profondità; attraverso i tagli realizzati nella camicia la boiacca defluirà anche nel dreno posto esternamente alla camicia esistente e nel terreno circostante; l'immissione avverrà a partire dal basso a risalire, senza soluzione di continuità, attraverso l'utilizzo di una tubazione calata all'interno ella camici, e la cementazione proseguirà senza soluzione di continuità finché il livello della boiacca si sarà stabilizzato; posa in opera di compactonite in pellets (Compacton) nell'intercapedine tra vecchia tubazione e ritubaggio tra 35 m e 25 m di profondità; ; immissione di boiacca cementizia-bentonitica a gravità nell'intercapedine tra vecchia tubazione e ritubaggio, nel tratto tra il 25 m di profondità e la base dell'avampozzo.
4. Posa in opera di una tubazione per il controllo del livello piezometrico in PVC con diametro 1", all'interno del ritubaggio, fino a 30 m di profondità.

Caratteristiche della boiacca cementizia e modalità di iniezione: la boiacca cementizia è una miscela di acqua/cemento con aggiunta di bentonite (100 l di acqua, 130/160 Kg di cemento e 6.5/8 Kg di bentonite, densità ≈ 1,7-1,8 t/m^3) e verrà messa in opera tramite apposito tubo (collegato direttamente al miscelatore) calato sino alla base del pozzo; il tubo verrà sollevato procedendo con l'immissione della boiacca. Si procederà immettendo una quantità di boiacca per un volume ≈ al volume dell'intercapedine tra vecchia tubazione e ritubaggio tra il p.c. e 25 m, e tra 35 m e 54 m, più un volume sufficiente ad intasare il dreno in corrispondenza dei tratti interessati dai tagli/punzonature. L'iniezione proseguirà fino a stabilizzazione del livello della boiacca.
Durante le operazioni sarà annotata la volumetria della boiacca.

La boiacca cementizia, grazie alla densità di 1,7-1,8 t/m^3 ed alle aperture dei tagli, tende a fuoriuscire nel dreno per gravità come riscontrato (indirettamente) in esperienze pregresse.

Come indicato nella tavola progettuale, l'intervento di ricondizionamento ha lo scopo di isolare la falda superficiale dalla falda profonda ed escludere la falda superficiale dalla captazione del pozzo.

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019

Punto d: lo schema di completamento finale del pozzo

Nella tavola allegata è rappresentato lo stato finale del pozzo, in seguito agli interventi descritti nel progetto di ricondizionamento e illustrati anch'essi nella tavola allegata.

Il pozzo presenta un diametro di 500 mm da boccapozzo a circa 70 m di profondità (fondo pozzo).

I filtri sono ubicati alle seguenti profondità: da 55,0 m a 64,0 m; il ritubaggio presenterà dei filtri di tipo "a ponte" con slot di apertura di 1,5 mm.
I tratti filtrati, posti tra 35 m e 55 m rimarranno chiusi ed inattivi.

L'isolamento dalla falda superficiale è costituito da una cementazione/impermeabilizzazione tra il p.c. m e 55 m di profondità nell'intercapedine tra vecchia camicia e ritubaggio, e tra 35 m e 54 m esternamente alla camicia esistente, nel dreno e nel terreno circostante.

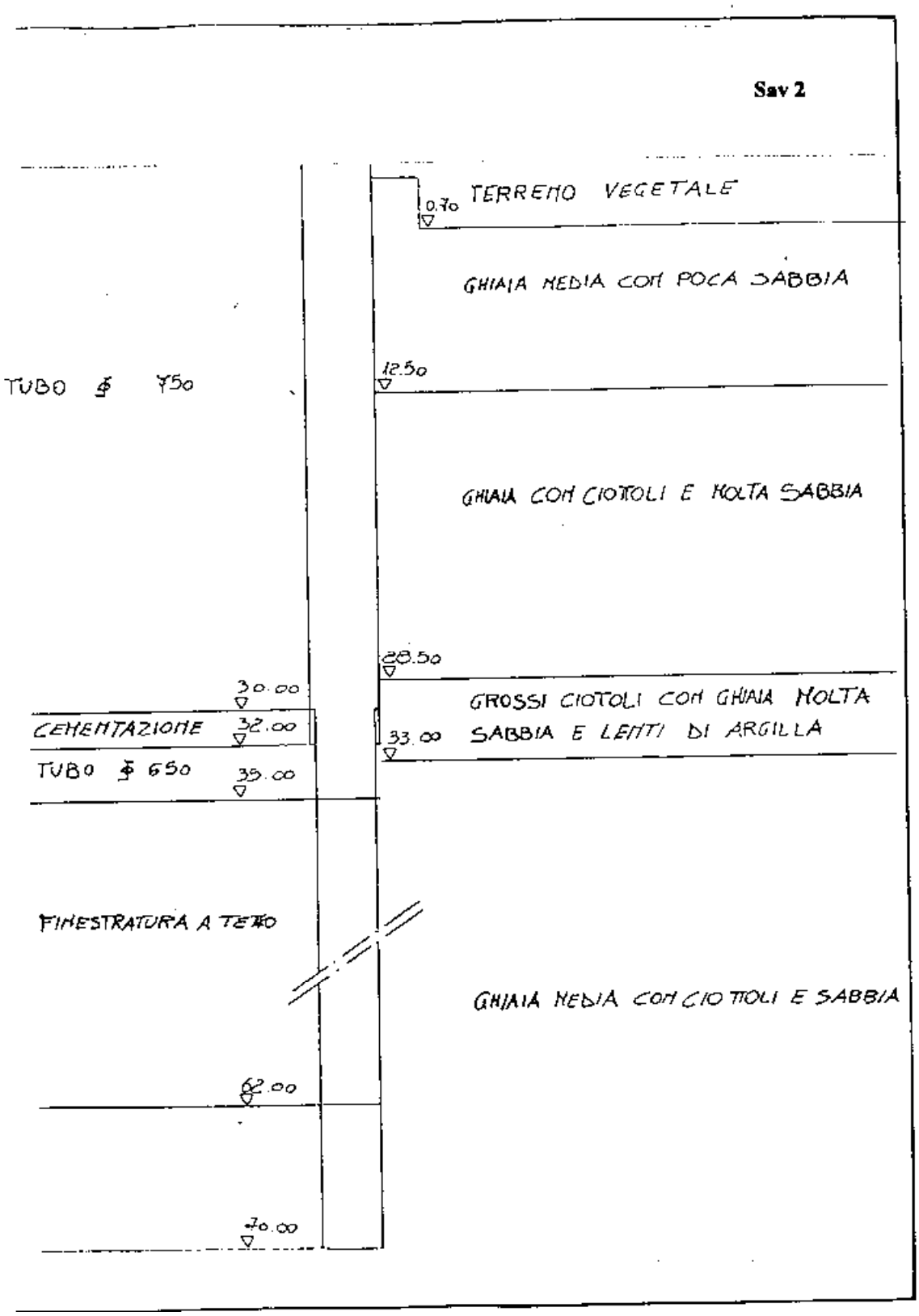
Punto e: le prove di pompaggio da eseguire al fine di dimostrare l'avvenuta separazione delle falde

Al termine delle operazioni di ricondizionamento verrà eseguita una prova di pompaggio a portata variabile, con 3/5 gradini di portata crescenti, per valutare l'efficienza del pozzo ricondizionato. Sarà possibile, quindi, un raffronto con le condizioni di partenza.
Da tale prova, infine, sarà anche possibile avere delle indicazioni preliminari sul tipo di acquifero captato.

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019

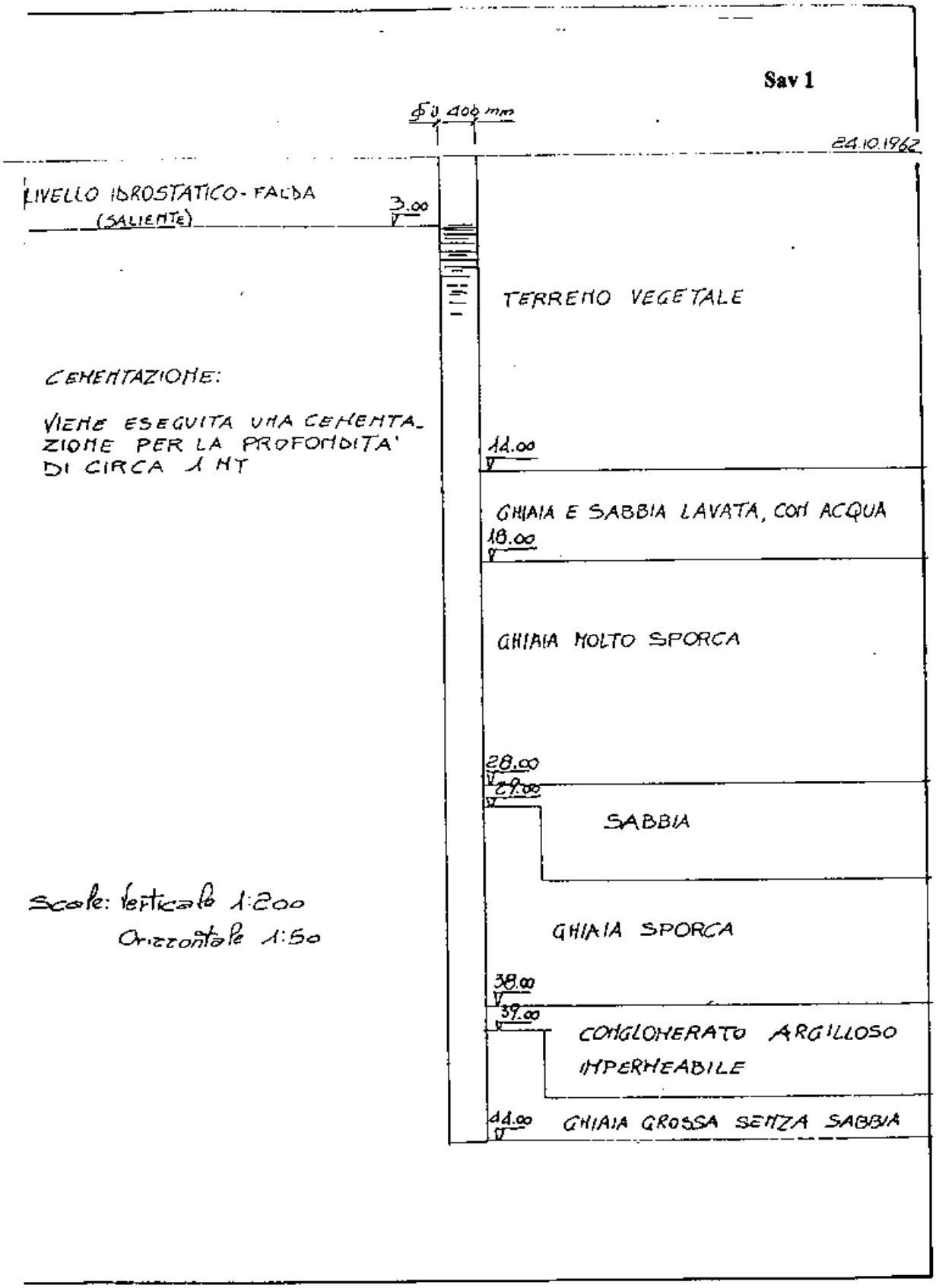
10 ALLEGATO 1: Dati stratigrafici.

Stratigrafia e schema di completamento del Pozzo CNP15902



p. 585

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019



p. 584

Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019