PROVINCIA
DI
CUNEO

AUTORITÀ D'AMBITO
n° 4 CUNEESE

COMUNE
DI
BRA

D.P.G.R. 29/07/2003 N 10/R e s.m.i.

CONCESSIONE PREFERENZIALE PER DERIVAZIONE ACQUA SOTTERRANEA

# CAMPO POZZI DI BRA IN LOCALITA' CA' DEL BOSCO

# PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO DI NUOVO POZZO IDROPOTABILE

# - POZZO 3

## VARIANTE SOSTANZIALE CONC. PREF. CN N. 2994

## Codice Univoco: CNP16163

OGGETTO:

## STUDIO IDROGEOLOGICO

COMMITTENTE:

TECNOEDIL
CICLO IDRICO INTEGRATO

**Tecnoedil S.p.A.**
Via Vivaro, 2 - 12051 ALBA (CN)

| | | | |
|---|---|---|---|
| A | AGO 2020 | Emissione | **STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA ACTIS-GIORGETTO**<br>C.so Bra 48/3 – 12051 - Alba (CN) – Tel / Fax 0173-234019<br>**Professionista Incaricato**: Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto |
| rev | data | descrizione | preparato |

Documento

M_L_2020_05_19_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. ..... 6
2.3 La descrizione degli usi prevalenti del suolo e la tipologia delle aree urbanizzate ..... 7
2.3.1 Inquadramento urbanistico ..... 7
3 STUDIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO LOCALE (punto III allegato D DPGR 4/R del 05/03/2001) ..... 10
3.1 Individuare e caratterizzare la struttura e la geometria degli acquiferi captati e attraversati; ..... 11
3.2 Verificare eventuali interazioni fra corpi idrici superficiali e sotterranei nonché fra acquiferi superficiali e profondi: falda superficiale e Base dell'Acquifero Superficiale. ..... 13
3.2.1 Carta piezometrica dell'acquifero superficiale ..... 13
3.3 Falde Profonde ..... 14
4 INDAGINE SUI CENTRI DI PERICOLO ..... 15
5 PROGETTO DEL NUOVO POZZO ..... 16
6 ALLEGATO 1: Dati stratigrafici. ..... 18

# 1 SINTESI DEGLI ELEMENTI FORNITI

Il presente lavoro, commissionato allo scrivente dalla ditta TECNOEDIL S.p.A., rappresenta lo studio idrogeologico per la realizzazione di un nuovo pozzo (denominato "Pozzo Ca' del Bosco 3" o "P3") secondo la procedura di Variante Sostanziale alla concessione preferenziale CN002994, del campo pozzi di Loc. Ca' del Bosco, nel comune di Bra (CN). La presente relazione costituisce una variante sostanziale, secondo l'art. 27 del DPGR 10/R-2003.

Per le motivazioni che hanno indotto l'esigenza della presente variante alla concessione si faccia riferimento alla relazione allegata al presente progetto: "considerazioni in merito all'urgenza dell'attuazione della variante sostanziale".
Il pozzo in progetto costituisce una variante sostanziale alla concessione preferenziale n° 2994 presso la Provincia di Cuneo, ed è caratterizzato dal Codice Univoco CNP16163, in quanto sono già state espletate le pratiche di V.I.A.: il nuovo pozzo avrà un volume annuo massimo derivato, coincidente col volume annuo medio, di 900'000 $m^3$, e presenterà una portata massima di progetto di 90 l/s. In fase di Verifica Via era stato considerato il volume edio annuo di 1.261.440 mc; tale volume è stato abbassato a 900.000 per adeguarlo al quadro generale della intera concessione.

| OPERE DI CAPTAZIONE - Tecnoedil spa | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Comune | Acque sotterranee Pozzi | Titolare conc. (estremi conc.) | Portata derivata | | | | | | | N. Utenti (ab. Res. + fluttuazioni) |
| | | | Qmax (l/s) concessione | Qmed (l/s) concessione | Qmax (l/s) in variante | Qmed (l/s) in variante | Vol.annuo max (mc) concessione | Vol.annuo max (mc) istanza di variante | Vol.annuo max (mc) teorico abitanti *275 l/day | |
| Bra | Cà del Bosco 1 CNP13885 | Tecnoedil s.p.a.Provvedimento di concessione D.D. 528 del 10/07/2007 rilasciata dalla Provincia di Cuneo - Concessione preferenziale n°2994 - Codice utenza CN10962 | 40 | 38.05 | 40 | 22.20 | 1,200,000 | 700,000 | | 32,000 |
| Bra | Cà del Bosco 2 CNP13886 | Tecnoedil s.p.a.Provvedimento di concessione D.D. 528 del 10/07/2007 rilasciata dalla Provincia di Cuneo - Concessione preferenziale n°2994 - Codice utenza CN10962 | 60 | 31.71 | 60 | 25.37 | 1,000,000 | 800,000 | | |
| Bra | Petitti CNP13887 | Tecnoedil s.p.a.Provvedimento di concessione D.D. 528 del 10/07/2007 rilasciata dalla Provincia di Cuneo - Concessione preferenziale n°2994 - Codice utenza CN10962 | 40 | 15.85 | 40 | 15.85 | 500,000 | 500,000 | | |
| Bra | Murene CNP13890 | Tecnoedil s.p.a.Provvedimento di concessione D.D. 528 del 10/07/2007 rilasciata dalla Provincia di Cuneo - Concessione preferenziale n°2994 - Codice utenza CN10962 | 2 | 0.48 | 2 | 0.48 | 15,000 | 15,000 | | |
| Bra | Riva CNP14288 | Tecnoedil s.p.a.Provvedimento di concessione D.D. 528 del 10/07/2007 rilasciata dalla Provincia di Cuneo - Concessione preferenziale n°2994 - Codice utenza CN10962 | 2 | 0.01 | 2 | 0.01 | 200 | 200 | | |
| Bra | Baffumetto Nuovo CNP13888 | Tecnoedil s.p.a.Provvedimento di concessione D.D. 528 del 10/07/2007 rilasciata dalla Provincia di Cuneo - Concessione preferenziale n°2994 - Codice utenza CN10962 | 12 | 0.63 | 12 | 5.87 | 20,000 | 185,000 | | |
| Bra | Mazzucca CNP13889 | Tecnoedil s.p.a.Provvedimento di concessione D.D. 528 del 10/07/2007 rilasciata dalla Provincia di Cuneo - Concessione preferenziale n°2994 - Codice utenza CN10962 | 6 | 0.01 | 6 | 0.01 | 200 | 200 | | |
| Bra | Cà del Bosco 3 in progetto | Istanza di Variante sostanziale | | - | 90 | 28.54 | | 900,000 | | |
| | | Volume totale annuo | **162** | **86.74** | **252** | **98.31** | **2,735,400** | **3,100,400** | 3,212,000 | |

Per i pozzi in Loc. Ca' del bosco, relativi alla C.P. n° 2994, è stata precedentemente redatta una relazione per la Verifica dello Stato di Consistenza (ad opera dello scrivente, nel 2011).
Per la stesura della presente relazione, si è utilizzato materiale bibliografico, le stratigrafie e gli schemi di completamento e le videoispezioni dei pozzi esistenti.


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

I pozzi della concessione 2994 si possono raggruppare fondamentalmente in 3 campi pozzi: Ca del Bosco, Acquedotto di Bra e Riva.

Per chiarezza si elencano in tabella le caratteristiche principali dei pozzi esistenti nel Campo Pozzi di Loc. Ca' del Bosco:

| Pozzo / Codice univoco | Ubicazione catastale | Profondità dichiarata m | Stratigrafia | UTM X WGS84 | UTM Y WGS84 | Quota m s.l.m. | Base Acquifero Superficiale (m da p.c.) | Filtri (m da p.c.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pozzo 1 CNP13885 | Foglio 3 particella 49 | 103 m stratigrafia/schema di completamento | si | 402696 | 4953382 | 272 | 55 | 20,18-26,18 m<br>28,18-32,74 m<br>36,74-41,84 m<br>52,84-56,40 m<br>65,90-71 m<br>74,32-88 m |
| Pozzo 2 CNP13886 | Foglio 3 particella 69 | 90 m Da istanza conc. pref. | si | 403010 | 4953612 | 272 | 54 | 26-32 m<br>35,5-37 m<br>44-47 m<br>48,5-54 m<br>63,5-68 m<br>72,5-79 m |
| Pozzo 3 CNP16163 | Foglio 3 particella 94 | Duplex: 47 m e 150 m | In progetto | 402891 | 4953521 | 272 | 55 | P1) 20-40 m<br>P2) 65-71 m<br>76-79 m<br>82-88 m<br>109-112 m<br>126-129 m<br>142-145 m |

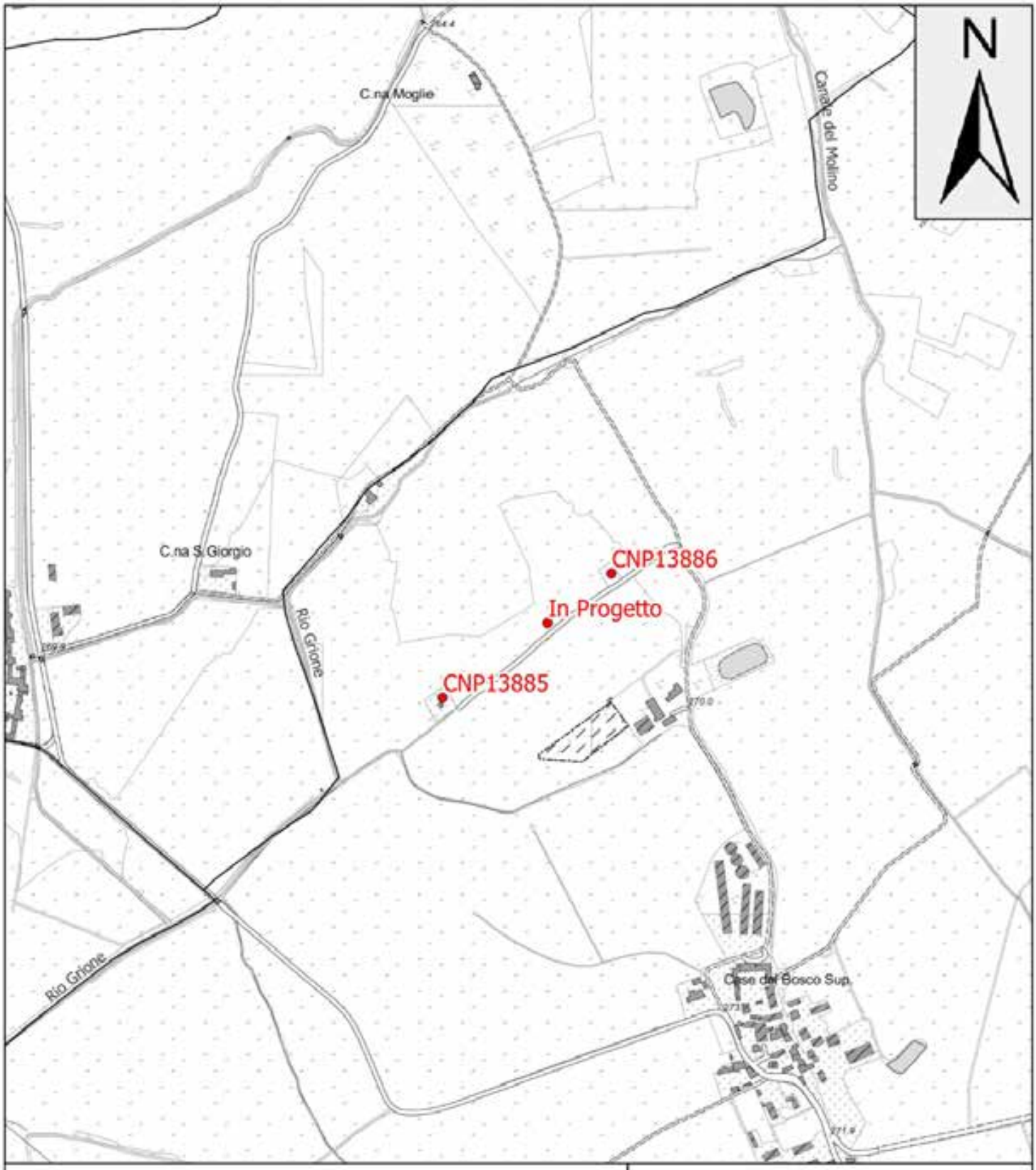
In Figura 1-1 è riportata l'ubicazione di dettaglio del pozzo al taglio della C.T.R.

Su base catastale il pozzo in progetto (Pozzo 3) ricade nel Foglio 3, Mappale 94, del Comune di BRA.

Il pozzo in progetto verrà realizzato alle coordinate UTM WGS84: 402891, 4953521; quota piano campagna 272 m s.l.m.

Il pozzo in progetto è ad uso IDROPOTABILE.


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

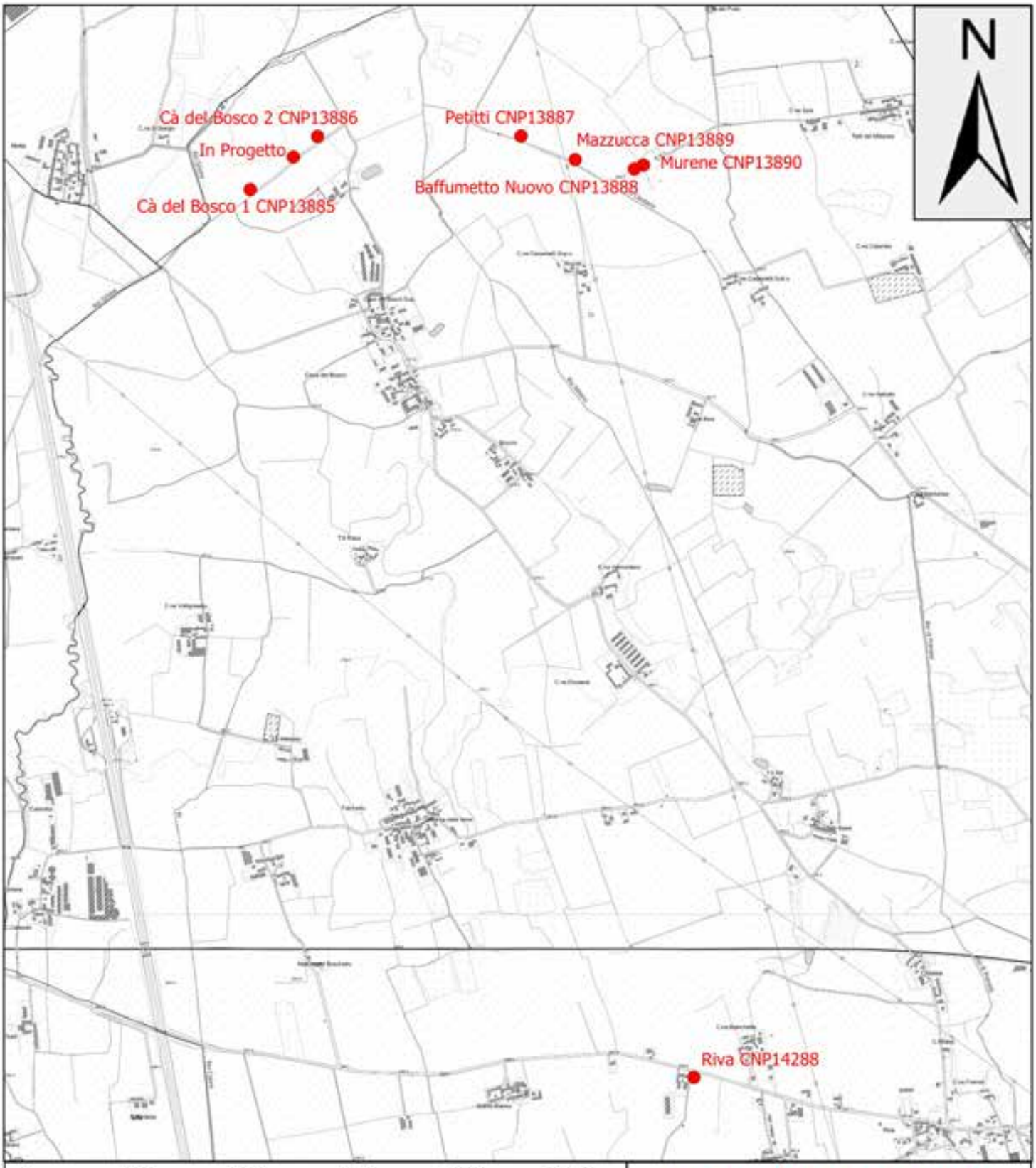



**INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

**Legenda**

- Pozzi Ca' del Bosco

| Titolo del lavoro | | | |
|---|---|---|---|
| **VARIANTE SOST. CONC. PREF. DI DERIV. ACQUE SOTT.- PROGETTO POZZO AD USO IDROPOTABILE - STUDIO IDROGEOLOGICO** | | | |
| Committente | Codice lavoro | Base topografica | Scala di rappresentazione |
| **Tecnoedil S.P.A** | **M-L-2020-05-19-A** | **BDTRE** | **1:10.000** |
| Sito | Data | Scala base topografica | **Figura 1-1** |
| **Bra (CN)** | **Maggio 2020** | **1:10.000** | |




0 200 400 600 800 1000 m

**INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**
**CONCESSIONE COMPLETA**

**Legenda**

- Pozzi Concessione preferenziale n° 2994

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

| Committente | Codice lavoro | Base topografica | Scala di rappresentazione |
|---|---|---|---|
| **Tecnoedil S.P.A** | **M-L-2020-05-19-A** | **BDTRE** | **1:25.000** |
| Sito | Data | Scala base topografica | |
| **Bra (CN)** | **Maggio 2020** | **1:10.000** | **Figura 1-2** |

# 2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO

## 2.1 Litologia superficiale e il relativo inquadramento geologico

Dal punto di vista dei terreni presenti, la parte più occidentale della pianura piemontese meridionale, costituita dalle estese conoidi alluvionali dei torrenti Grana, Maira e Varaita, è caratterizzata 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 vera e 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 del conoide del T. Maira, da Dronero a Busca e Caraglio, è segnalato 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 un 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 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.


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

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 i depositi alluvionali quaternari costituiscono una sottile pellicola che ricopre i depositi presenti nei Rilievi del Braidese, costituiti da depositi “villafranchiani”, affioranti ad una distanza di circa 900 m verso NE; la presenza di questi depositi è stata accertata a partire da circa 5-10 m di profondità nelle stratigrafie delle perforazioni realizzata in prossimità dell’opera di captazione in progetto.

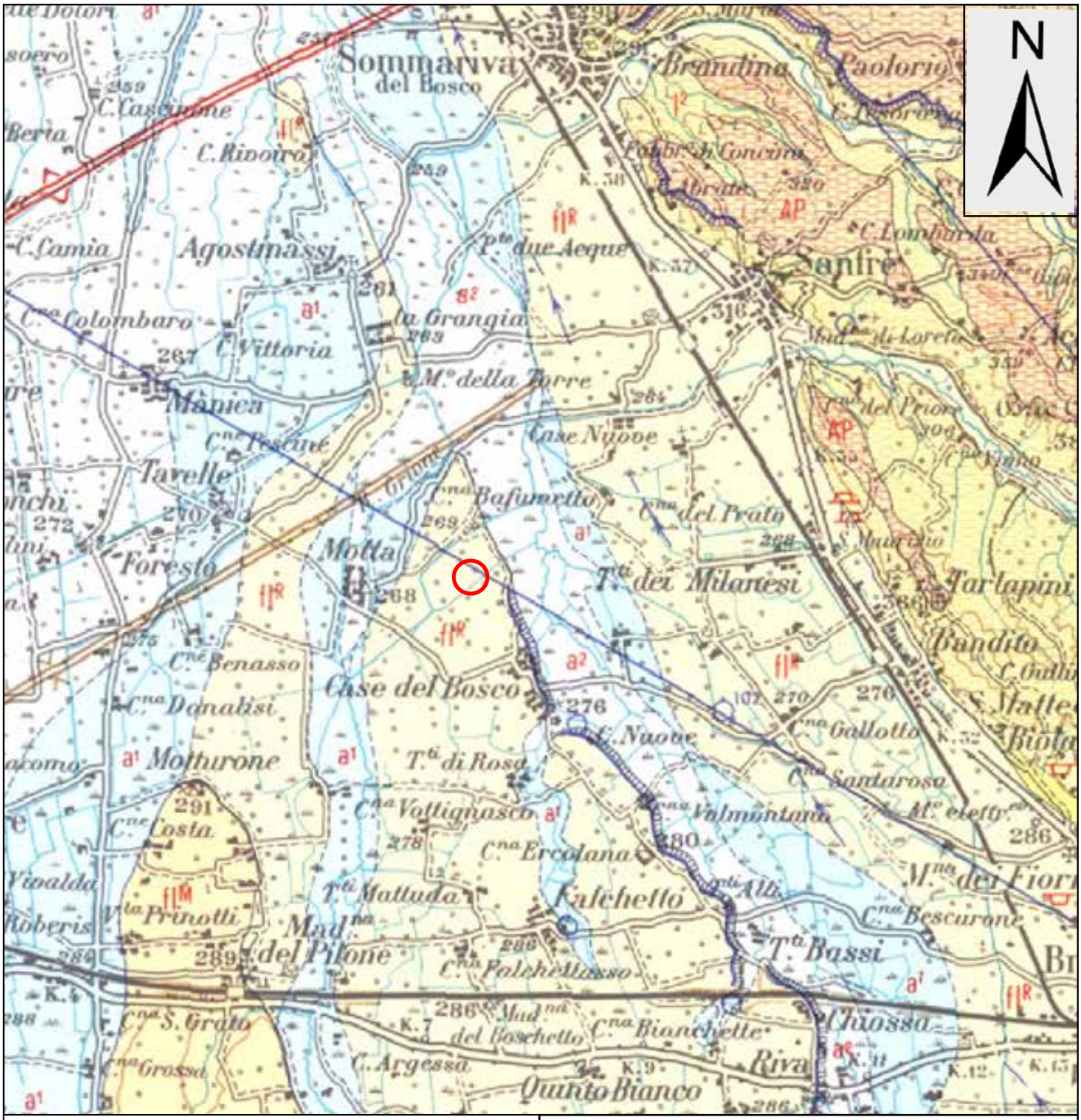
In figura 2.1-1 si propone un estratto della Carta Geologica d’Italia Foglio “Carmagnola” (n. 68); su tale cartografia nell’area in esame si individuano i depositi fluviali-fluvioglaciali rissiani ($fl^R$): “*Sistema dei terrazzi a depositi argilloso-sabbioso-ghiaiosi, con paleosuolo giallo rossiccio [...] (FLUVIALE e FLUVIOGLACIALE RISS)”.*

## 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.

L’area in esame si colloca nella pianura alluvionale cuneese posta in sinistra idrografica del F. Stura di Demonte, ad una distanza di circa 10 km dal corso del T. Maira (verso ovest) e a circa 8 Km dalla scarpata che individua l’attuale corso F. Stura di Demonte e del F. Tanaro (verso sud-est), e si trova in prossimità del margine orientale della pianura, ove si trovano i Rilievi del Braidese. La Valle della Stura di Demonte rappresenta una profonda incisione che disseca il settore di Pianura dove sorge i Comuni di Bra e di Cherasco dalla Pianura Meridionale Piemontese.

I corsi d’acqua principali di questo settore di pianura sono il R. Grione, individuato circa 2,7 km ad ovest del sito, e il R. Rivoglia (che drena parte del settore meridionale dei rilievi del Braidese e confluisce nel Canale del Molino), individuato circa 250 m a nord - nordovest.


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




**CARTA GEOLOGICA - Foglio CARMAGNOLA n°68**

**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 SOST. CONC. PREF. DI DERIV. ACQUE SOTT.- PROGETTO POZZO AD USO IDROPOTABILE - STUDIO IDROGEOLOGICO**

| Committente | Codice lavoro | Base topografica | Scala di rappresentazione |
|---|---|---|---|
| **Tecnoedil SpA** | **M-L-2020-05-19-A** | **Fogli 68 della C.G.I.** | **1:50.000** |
| Sito | Data | Scala base topografica | |
| **Bra (CN)** | **Maggio 2020** | **1:100.000** | **Figura 2.1-1** |

Sono inoltre presenti alcuni canali e fossi irrigui: il più prossimo è il canale irriguo “Naviglio di Bra”.

Il settore in esame è inserito in un’area pianeggiante, circa 1900 m a ENE rispetto a una scarpata di terrazzo fluviale a debole acclività circa 3,2 km a ovest rispetto al piede della scarpata dei Rilievi del Braidese, e non presenta elementi geomorfologici di rilievo costituenti fonte di pericolosità; gli unici elementi geomorfologici di rilevo sono alcuni fossi irrigui di modeste dimensioni, e le dolci scarpate tra i vari livelli terrazzati, di cui la più prossima si individua circa 200-250 m a Est, con pendenze deboli.

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

In figura 2.3-1 è indicata la carta d’uso del suolo (fonte dei dati la Banca Dati LandCover Piemonte, 2010); da tale cartografia si evince che come sedime nell’area in esame si individuassero, alla data di tale studio: “Seminativi semplici in aree indifferenziate” (102), attualmente rimpiazzati da colture a pieno campo (cereali).
Le aree urbanizzate (74, 75, 77, 81, 93) più prossime sono del comune di Bra e si collocano a circa 200 m di distanza verso sudest.

### *2.3.1 Inquadramento urbanistico*

In figura 2.3.1-1 è rappresentato un estratto dello strumento urbanistico vigente (la Regione Piemonte con D.G.R. 24 marzo 2014 n. 27-7294 ha approvato ai sensi degli artt. 15 e 17 della L.R. 5 dicembre 1977 n. 56 la Variante di Revisione Generale del Piano Regolatore Generale Comunale vigente. Con D.C.C. 27 ottobre 2016 n. 53 è stata approvata la variante parziale n. 1 al PRGC vigente, ai sensi dell'art. 17 L.R. 5 dicembre 1977 n. 56 c. 5 e s.m.i.).
Dalla cartografia allegata si evince che l’area ricade all’interno della “*CLASSE II-1p* - *Media pericolosità geomorfologica.*
*Classe II: Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l’adozione e il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicati a livello di norme d’attuazione ispirate al D.M. 11/031988 e alla Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/4/2004 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell’ambito del singolo lotto edificatorio o dell’intorno significativo circostante.*
*Classe II-1p: Settori di territorio interessati da problematiche geotecniche, superabili nell’ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia.”*
La Relazione Geologica a corredo della Variante Vigente del PRG, per questa classe riporta*: “Settori sub-pianeggianti, interessati da problematiche geotecniche, e/o condizionati da modesti*


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

*allagamenti, sempre a bassa energia per i quali si evidenzia la necessità di interventi manutentivi.*

*Sono consentiti interventi edilizi e urbanistici, nel rispetto delle prescrizioni contenute nel D.M. 11/03/1988 e s.m.i. (…).*

*Tali interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli eventuali accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima*".

La destinazione urbanistica dell'area in cui è ubicato il pozzo in oggetto è Agricola.

L'area in esame si colloca <u>esternamente</u> alle aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi dell'art.1 del R.D.L. 3267/23.

Il pozzo inoltre <u>non rientra</u> 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.

Il pozzo sostitutivo dovrà essere realizzato esternamente alla <u>fascia di rispetto stradale di 10 m</u> (art. 58 delle NTA).

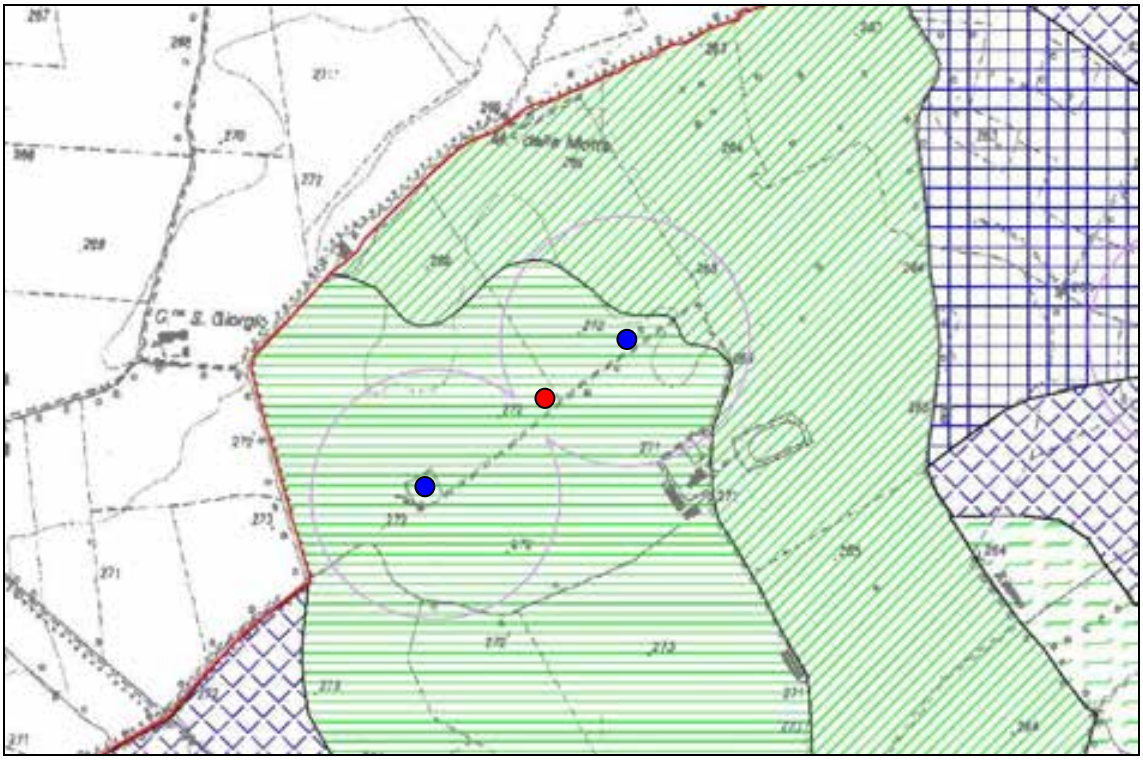


***Figura 2.1.1-1**: Estratto della Carta di Sintesi della Pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica a corredo del PRG vigente del Comune di Bra. In blu i pozzi esistenti, in rosso il pozzo in progetto.*


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

## AREE DI PIANURA

### CLASSE II - Media pericolosità geomorfologica

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 esplicati a livello di norme d'attuazione ispirate al D.M. 11/03/88 ed alla Circ.P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante.

#### CLASSE II-1p

Settori di territorio, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia.

#### CLASSE II-2p

Settori di territorio, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia e limitati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera.

#### CLASSE II-3p

Settori a rischio di allagamenti conseguenti alla tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati e ad insufficienza della rete fognaria.

### CLASSE III - Elevata pericolosità geomorfologica

Porzioni di territorio in cui gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti questi ultimi dalla urbanizzazione dell'area, sono tali da impedirne l'utilizzo qualora inedificate, richiedendo, viceversa, interventi di riassetto territoriale.

#### CLASSE IIIAp

Aree inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti.

#### CLASSE IIIA-1p

Porzioni di territorio inedificate, o con edifici sparsi, interessate da processi legati alla dinamica fluviale del F. Tanaro (Fascia B - Esondazione dell'evento anno 1994).

#### CLASSE IIIA-2p

Porzioni di territorio inedificate, o con edifici sparsi, interessate da processi legati alla dinamica fluviale del F. Tanaro (Fascia A).

#### CLASSE IIIA-3p

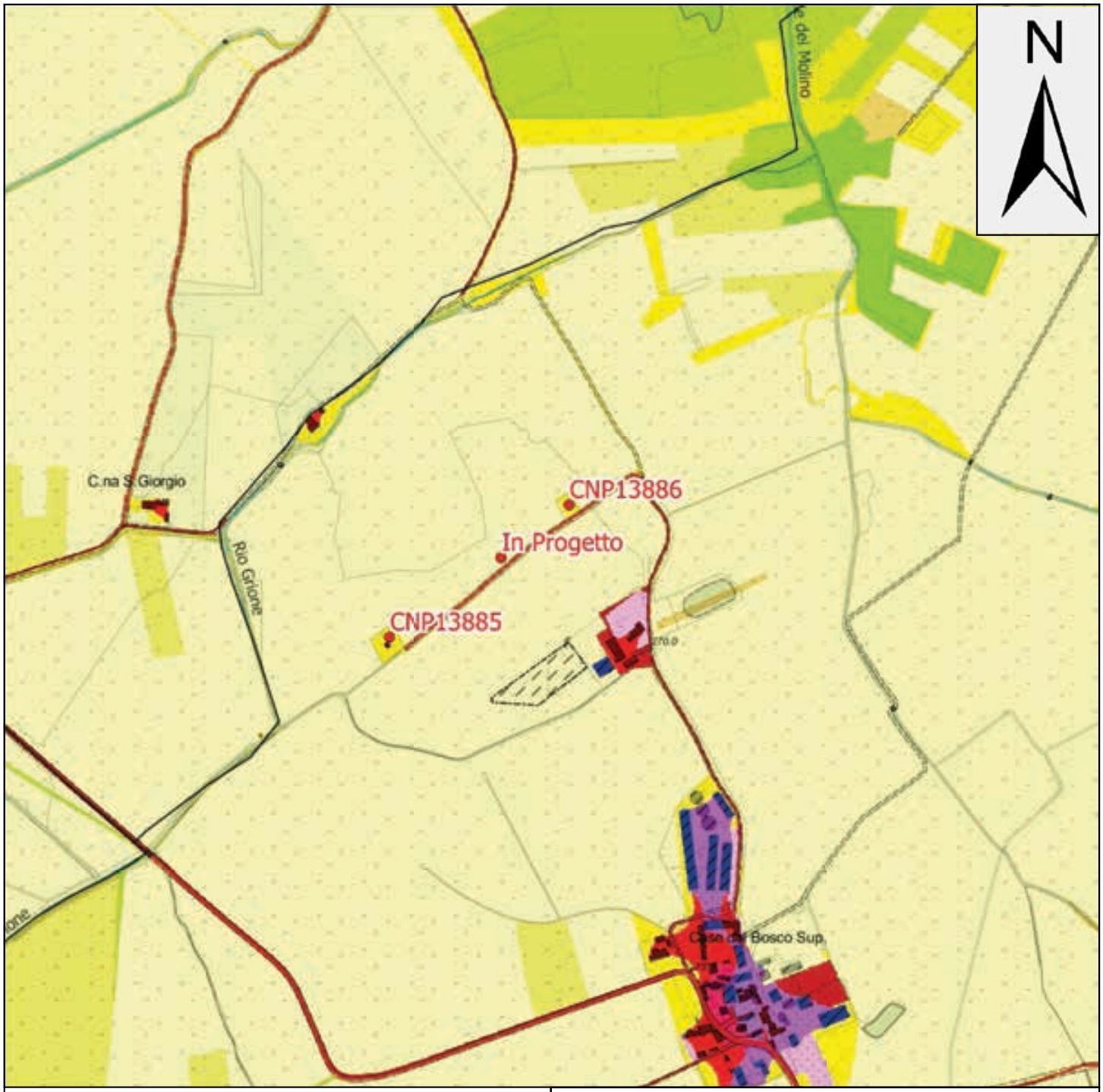
Porzioni di territorio inedificate, o con edifici sparsi, interessate da processi legati alla dinamica fluviale. Grado di pericolosità elevato (evento di piena di riferimento 100-200 anni).

#### CLASSE IIIA-4p

Porzioni di territorio inedificate, o con edifici sparsi, interessate da processi legati alla dinamica fluviale, all'insufficienza della rete artificiale a drenaggio delle acque stradali - irrigue ed a tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati. Grado di pericolosità molto elevato (evento di piena di riferimento 20-50 anni).

***Figura 2.1.1-2**: Carta di Sintesi della Pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica a corredo del PRG vigente del Comune di Bra: Estratto della Legenda.*


**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

- Pozzi Ca' del Bosco

LCP_2010_07

- 74 = 1121-Tessuto urbano discontinuo
- 75 = 1122-Edifici del Tessuto urbano discontinuo
- 77 = 1124-Edifici del Tessuto urbano rado (case sparse)
- 80 = 1213-Zone industriali commerciali e reti di comunicazione discontinue
- 81 = 1214-Edifici delle Zone industriali commerciali e reti di comunicazione discontinue
- 82 = 1221-Reti stradali e spazi accessori
- 93 = 1400-Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate
- 102 = 2101-Seminativi semplici in aree indifferenziate
- 103 = 2102-Vivai in aree indifferenziate
- 110 = 2121-Seminativi semplici in aree irrigue
- 126 = 2310-Prati stabili e pascoli
- 135 = 3114-Querco-carpineti

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

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

| Committente | Codice lavoro | Base topografica CTR-BDTRE | Scala di rappresentazione |
|---|---|---|---|
| **Tecnoedil SpA** | **M-L-2020-05-19-A** | **BDTRE** | **1:10.000** |
| Sito | Data | Scala base topografica | **Figura 2.3-1** |
| **Bra (CN)** | **Maggio 2020** | **1:10.000** | |

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

L'opera in esame (pozzo duplex) andrà a captare le acque contenute nei livelli trasmissivi ospitati all'interno del Complesso delle Alternanze (Villafranchiano), per quanto riguarda il pozzo profondo, mentre andrà a captare i livelli trasmissivi ospitati all'interno del Complesso dei Depositi alluvionali quaternari (pozzo superficiale). 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 colonna stratigrafica del pozzo CNP13885 – Ca' del Bosco 1).

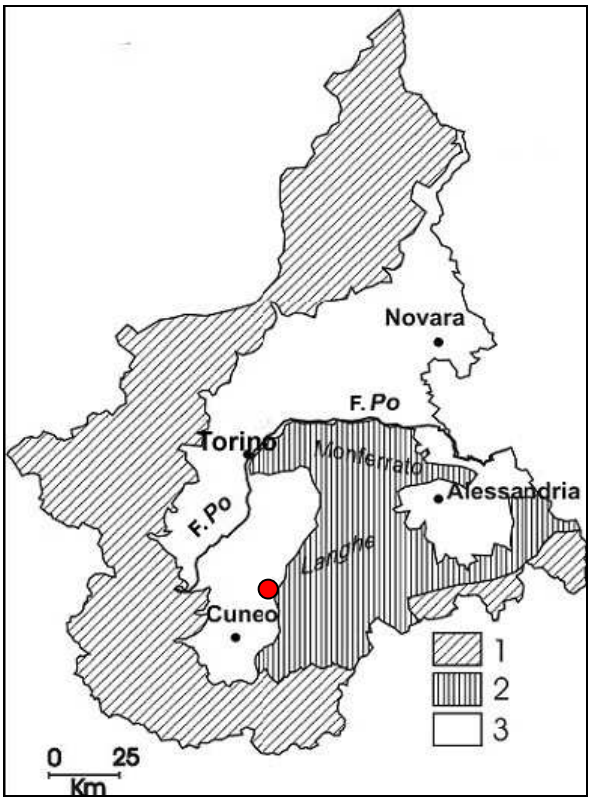



***Figura 3-1:*** *schema idrogeologico della Regione Piemonte: 1) rocce cristalline impermeabili o poco permeabili per fessurazione; 2) sedimenti marini del Terziario, essenzialmente impermeabili ad eccezione delle sabbie del Pliocene; 3) depositi del Quaternario, permeabili per porosità.*

[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.).


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

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

In sintesi la struttura idrogeologica locale può essere così schematizzata:

1. depositi alluvionali medio recenti terrazzati ghiaiosi o ghiaioso - sabbiosi con rare intercalazioni argillose (fluviale e fluvioglaciale Mindel - Riss) fino a circa 13-15 m di profondità nell'area, con potenze fino oltre i 30 m verso N;
2. lente argillosa plurimetrica sviluppata fino a profondità di 19-20 m circa (in corrispondenza del pozzo in questione), con maggiore continuità laterale verso E, passante invece a W a depositi più grossolani, sabbiosi;
3. depositi alluvionali medio recenti ghiaiosi o ghiaioso - sabbiosi con rare intercalazioni argillose (fluviale e fluvioglaciale Mindel - Riss) fino a circa 55-60 m di profondità;
4. depositi del Villafranchiano (alternanze di acquiferi costituiti da ghiaie e sabbie con acquitardi-acquicludi prevalentemente argillosi o argilloso-sabbiosi) fino a oltre 100 m di profondità.

Nell'area (zona ad Est di Savigliano, Racconigi e Moretta) le alluvioni quaternarie risultano essere sovrapposte alle ghiaie villafranchiane alternate a 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 [2]), cosa che si verifica con maggior continuità a circa 50 ÷ 60 m di profondità dal p.c. Spostandosi verso E tale passaggio tra i depositi alluvionali superficiali e il sistema delle alternanze si fa sempre più superficiale, per arrivare a profondità comprese nell'intorno dei 20-30, a poche centinaia di metri dal settore in oggetto.

I depositi più superficiali, ovvero i depositi terrazzati riferibili al periodo medio-recente (1), possono ospitare una modesta falda freatica localizzata nei terreni a maggiore trasmissività e alcuni livelli acquiferi a circolazione locale caratterizzati da un certo grado di confinamento. La natura dei terreni di questo complesso acquifero (1) è comunque generalmente non molto permeabile, data l'abbondanza di materiale limoso-argilloso frammisto ai depositi più grossolani.

A profondità maggiori si intercettano i livelli acquiferi localizzati nei livelli trasmissivi del Complesso delle Alternanze (2) (Villafranchiano). Dal punto di vista litostratigrafico, la parte alta di questo complesso, se in facies ghiaioso-sabbiosa, è in diretta connessione con l'acquifero

[2] CIVITA et alii: "Studio e valutazione della vulnerabilità intrinseca delle acque sotterranee della provincia di Cuneo", 2005


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

superficiale; si può ragionevolmente ipotizzare che si tratti di acquiferi di tipo semiconfinato/confinato caratterizzati da buona produttività.

In figura 3.1-1 si riporta una sezione litostratigrafica elaborata utilizzando dati bibliografici, passante circa 2.9 km a NW del pozzo oggetto di studio; e in allegato uno stralcio della sezione n. 2 relativa al progetto PRISMAS ([3]), passante circa 4,0 km a sud del pozzo interessato.

In figura 3.1-2 si riporta la traccia delle sezioni litostratigrafiche e l'ubicazione dei dati stratigrafici utilizzate per la ricostruzione idrogeologica dell'area.

Si riportano inoltre lo schema di completamento e la stratigrafia di dettaglio originali del pozzo analizzato (ALLEGATI).

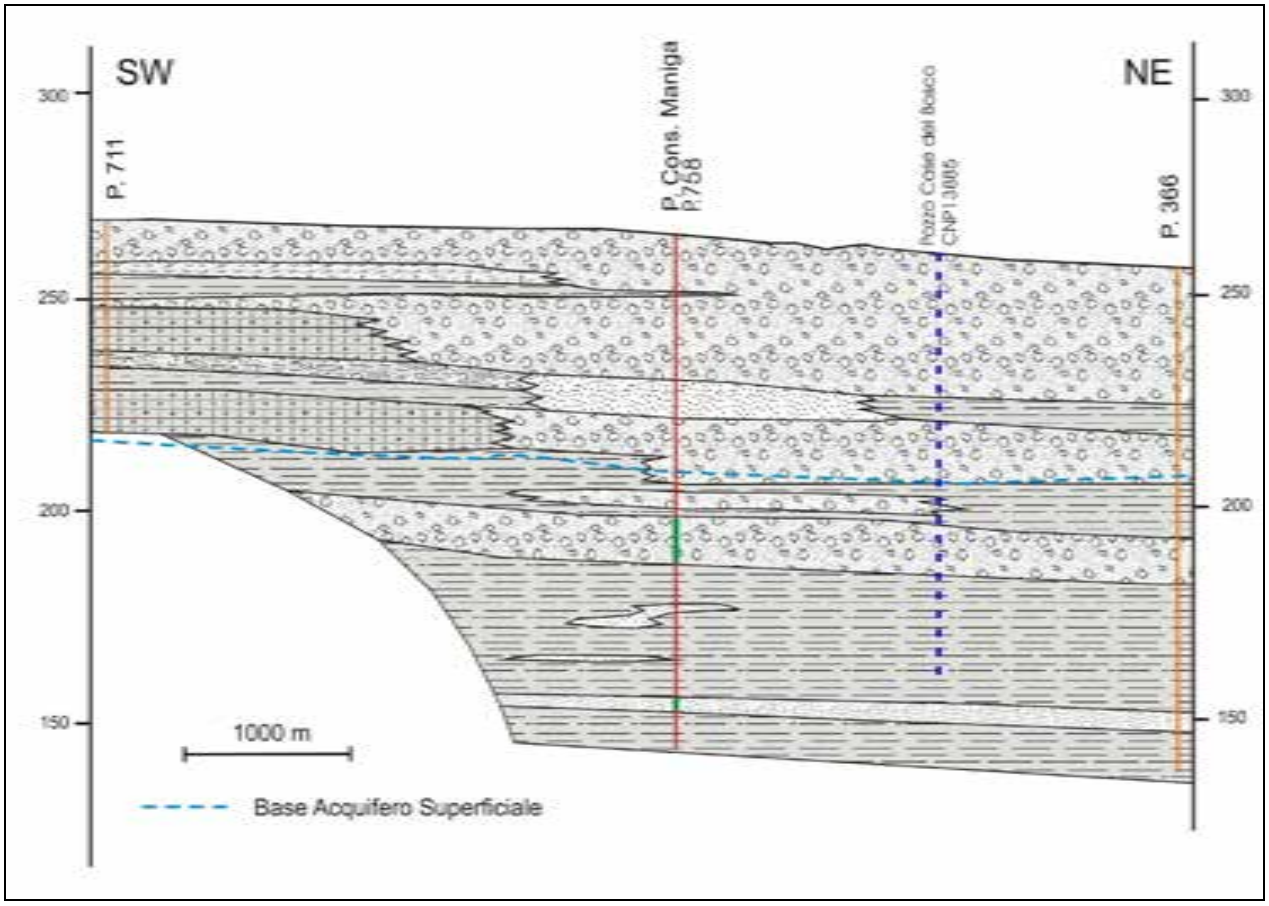
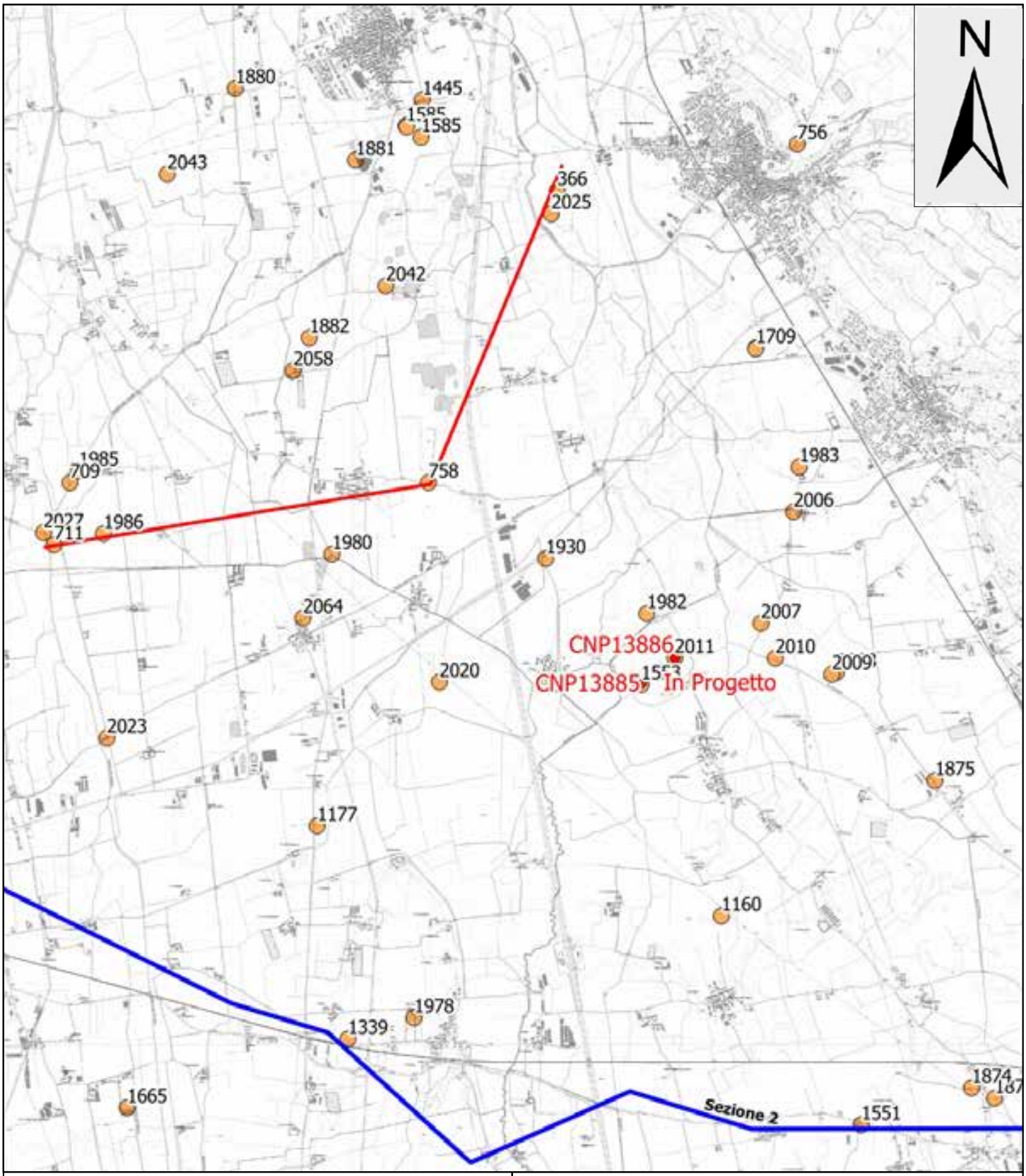



**Figura 3.1-1** - Sezione litostratigrafica passante poco a nord del pozzo in oggetto

[3] AA.VV. (2000), *Progetto P.R.I.S.M.A.S. – Relazione Finale.* Reg. 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 Ca' del Bosco
- Traccia di sezione idrogeologica e codice identificativo
- Sezione litostratigrafica originale

Titolo del lavoro

**VARIANTE SOST. CONC. PREF. DI DERIV. ACQUE SOTT.- PROGETTO POZZO AD USO IDROPOTABILE - STUDIO IDROGEOLOGICO**

| Committente | Codice lavoro | Base topografica | Scala di rappresentazione |
|---|---|---|---|
| **Tecnoedil SpA** | **M-L-2020-05-19-A** | **BDTRE** | **1:50.000** |
| Sito | Data | Scala base topografica | **Figura 3.1-2** |
| **Bra (CN)** | **Maggio 2020** | **1:100.000** | |

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

Nella 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. del 03/12/1012, 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 3.2-1). 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.
La stima della profondità di interfaccia tra acquiferi, (fissata a **circa 55 m** dalla citata DCR) deriva da una elaborazione a scala regionale e dalla considerazione che, secondo l'art. 2, comma 3 della legge regionale n. 22/1996, come modificata dalla legge regionale n. 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. Nell'area in esame i livelli fini riscontrati nelle ghiaie e sabbie paiono essere abbastanza diffusi ma non sembrano mostrare una continuità laterale apprezzabile in quanto si ritrovano in stratigrafie attigue con profondità e spessori variabili.
In corrispondenza dell'area studiata, è presente una falda a superficie libera o semilibera, ospitata nei depositi alluvionali (fluviale-fluvioglaciale Riss), al di sopra dei livelli argillosi continui delle alternanze villafranchiane, che si ritrovano a partire da circa 55-60 m di profondità costituiti da sedimenti permeabili (ghiaioso-sabbiosi) intercalati a livelli e lenti limoso-argillose costituenti acquitardi-acquicludi. Gli acquiferi profondi sono costituiti dai sottostanti depositi villafranchiani e pliocenici, con grado di confinamento da semiconfinato a confinato.
Qui i livelli impermeabili sono caratterizzati da apprezzabile continuità laterale a partire da 55-60 m di profondità.

### *3.2.1 Carta piezometrica dell'acquifero superficiale*

In Figura 3.2.1-1 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 7 m dal p.c. e l'andamento è evidentemente condizionato dalla topografia, essendo ubicato in prossimità dei Rilievi del Braidese, ai margini


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

orientali dalla pianura piemontese meridionale. Il gradiente idraulico è pari a 0.005 e localmente la direzione di deflusso è orientata verso NE.

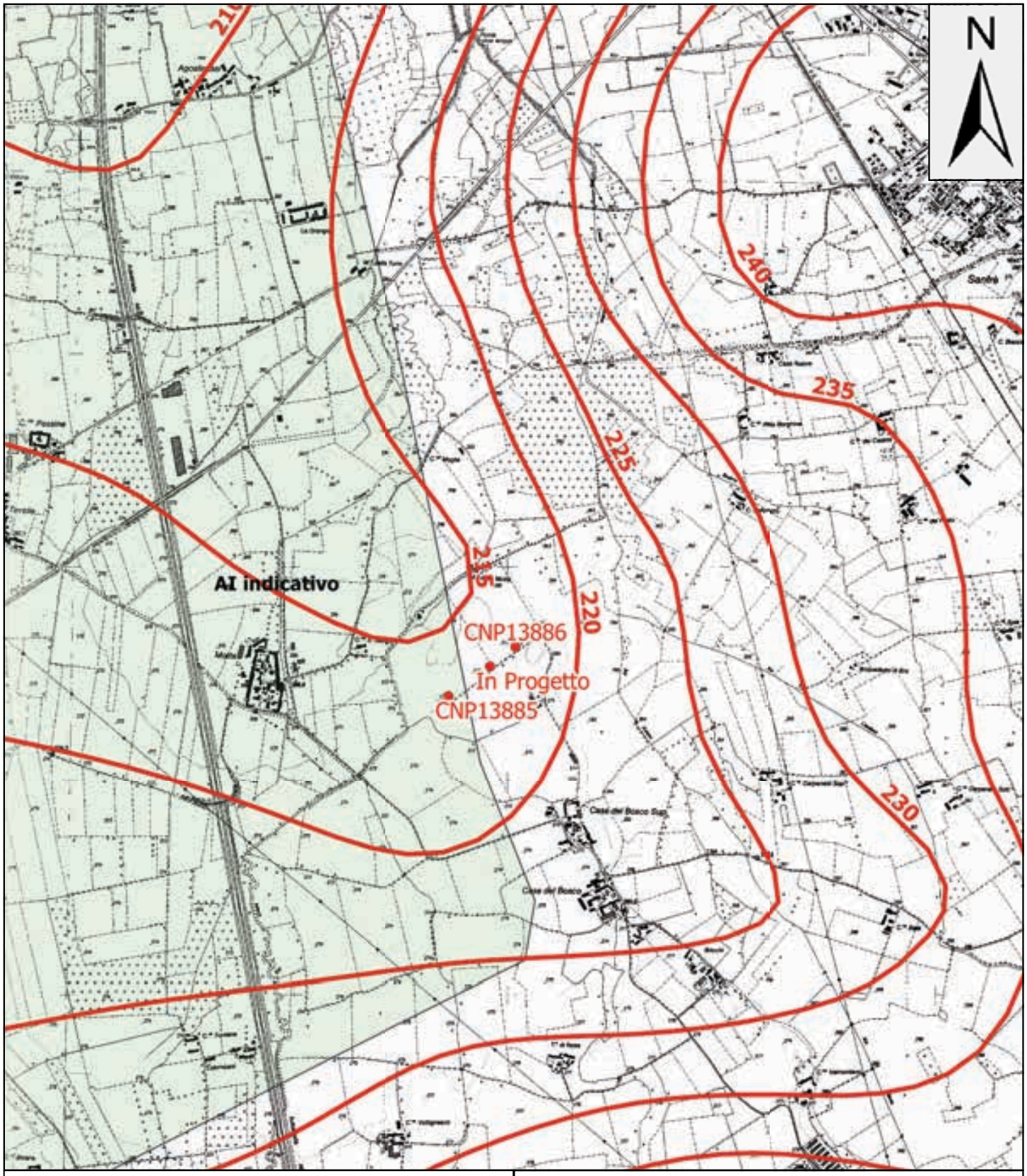
### 3.3 Falde Profonde

Non sono disponibili dati relativi alla piezometria delle falde profonde in quanto, nel contesto idrogeologico di riferimento caratterizzato da un sistema multifalda, sono presumibilmente presenti livelli acquiferi con vari gradi di confinamento, che verosimilmente cresce con l'aumentare della profondità.

L'unico dato relativo alla piezometria delle falde profonde è costituito da dati (puntuali) relativi ad alcuni pozzi profondi ubicati in prossimità del pozzo in progetto: CNP16484: soggiacenza: 3,85 m; CNP13887: soggiacenza 3,1 m; CNP13191, soggiacenza: 3,1 m di profondità dal p.c.

È possibile che il livello piezometrico della falda superficiale e della falda profonda siano simili.


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




0 400 800 1200 1600 2000 m

**CARTA DELLA BASE DELL'ACQUIFERO SUPERFICIALE ***

Legenda

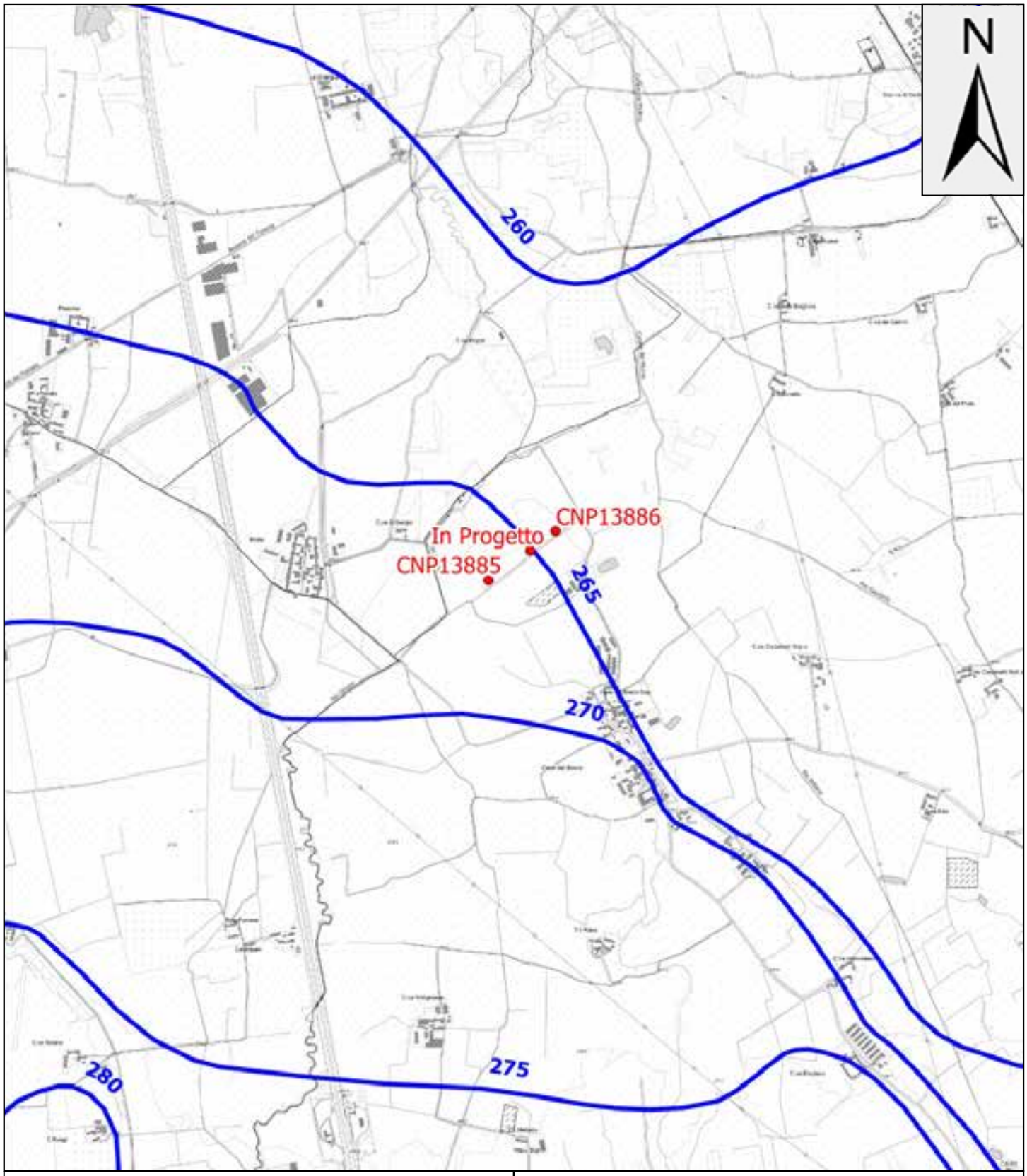
- Pozzi Ca' del Bosco
- Base Acquifero superficiale m s.l.m.
- Sottoarea di Pianura AI Indicativo : Acquifero indifferenzaito, Base acquifero individuata a 50 m di saturo

* Ai sensi DCR 117-10731 del 13/03/2007 e DGR 34-11524 03/06/2009 agg. DD 4/8/2011, n. 267, agg DD 3/12/2012, n. 900

Titolo del lavoro

**VARIANTE SOST. CONC. PREF. DI DERIV. ACQUE SOTT.- PROGETTO POZZO AD USO IDROPOTABILE - STUDIO IDROGEOLOGICO**

| Committente | Codice lavoro | Base topografica CTR-BDTRE | Scala di rappresentazione |
|---|---|---|---|
| **Tencoedil SpA** | **M-L-2020-05-19-A** | **Sezione 192060** | **1:25.000** |
| Sito | Data | Scala base topografica | **Figura 3.2-1** |
| **Bra (CN)** | **Maggio 2020** | **1:10.000** | |




0 400 800 1200 1600 2000 m

**CARTA DELLA PIEZOMETRIA DELL'ACQUIFERO SUPERFICIALE**

Legenda

- Pozzi Ca' del Bosco
- 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 SOST. CONC. PREF. DI DERIV. ACQUE SOTT.- PROGETTO POZZO AD USO IDROPOTABILE - STUDIO IDROGEOLOGICO**

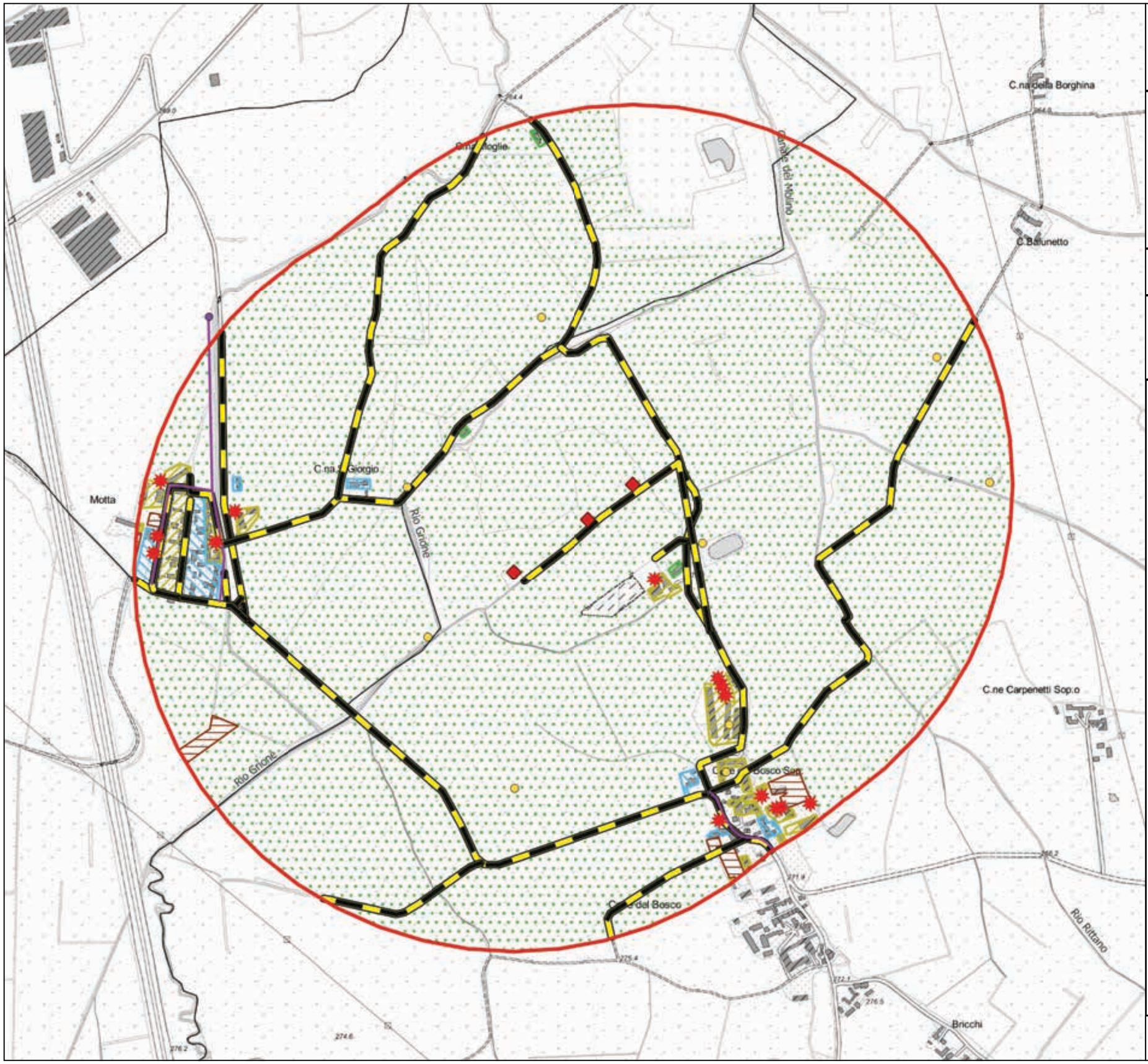
| Committente | Codice lavoro | Base topografica CTR-BDTRE | Scala di rappresentazione |
|---|---|---|---|
| **Tecnoedil SpA** | **M-L-2020-05-19-A** | **BDTRE** | **1:25.000** |
| Sito | Data | Scala base topografica | **Figura 3.2.1-1** |
| **Bra (CN)** | **Maggio 2020** | **1:10.000** | |

# 4 INDAGINE SUI CENTRI DI PERICOLO

Come previsto dal 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 R.R. 15/R-2006 (cfr figura 4-1).

Il campo pozzi si colloca all'interno di un'ampia area agricola, con vasti settori interessati da coltivazioni agricole, costituite prevalentemente da prati e cereali, in cui si effettua presumibilmente una concimazione tradizionale chimica e/o con letame e, in misura ridotta, da frutteti/noccioleti e ortaggi in serra, ove vengono presumibilmente effettuati trattamenti con i fitosanitari (codice generico 1-C).
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 prodotti agricoli) presenti nel territorio indagato.
Sono presenti inoltre numerosi centri agricoli con allevamenti zootecnici (codice 1-A), con capi prevalentemente bovini e suini, in misura minore capi avicoli. Si sono inoltre individuate alcune aree adibite alla stabulazione dei capi animali su aree esterne. Si sono inoltre segnalati i contenitori per lo stoccaggio di letame ed effluenti zootecnici (codice 1-A1).
Nell'area indagata sono presenti apparati fognari (codice 2-D) a sevizio dei centri abitati principali, le frazioni Ca' del Bosco e Motta (Comune di Bra): le altre abitazioni presenti e le cascine esterne a detti centri abitati sono presumibilmente dotate di impianto di chiarificazione delle acque e di scarico nel suolo/sottosuolo propri (codice 2-A - 2-C).
La viabilità (codice 4-E) è costituita essenzialmente da strade comunali di accesso alle poche abitazioni presenti e ai fondi coltivati, prevalentemente sterrate.
Sono infine presenti, nell'area indagata, alcuni pozzi ad uso agricolo o zootecnico, alcuni in acquifero superficiale e alcuni in acquifero profondo (codice 5-B).


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




# UBICAZIONE DEI CENTRI DI PERICOLO

**COMUNE DI BRA**

**CAMPO POZZI DI LOC. CA' DEL BOSCO**

**VAR. SOST. CONC. PREF N°2994**

**PROGETTO NUOVO POZZO IDROPOTABILE POZZO CA' DEL BOSCO 3**

Codice Lavoro: M-L-2020-05-19-A

Base Topografica: BDTRE 2019

Scala 1 : 10'000

## LEGENDA

- Ubicazione pozzi idropotabili Ca' del Bosco
- 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 di prodotti agricoli (senza allevamento)
- 1-C - Esercizio attività agrosilvicolturali e manutenzione di impianti di verde anche pubblico e attrezzato (concimazione tradizionale con letame e/o chimica)
- Edifici di civile abitazione rurali, privi di allacciamento fognario (le abitazioni non allacciate alla rete fognaria sono da intendersi dotate di scarico domestico/dispersore/subirrigazione 2-A - 2-C)
- 2-C - Scarico di acque reflue urbane *
- 2-D - Reti e collettori fognari §
- 4-E - Viabilità principale, secondaria e interpoderale
- 5-B - Pozzi agricoli, civili, industriali *

Fonte dati:
* S.I.R.I. Reg. Piemonte
§ Infrastrutture del servizio idrico in Piemonte (2007) CD-ROM, Reg. Piemonte
Ove non indicato: indagine diretta

Maggio 2020

Figura 4-1

# 5 PROGETTO DEL NUOVO POZZO

Il pozzo in progetto sarà di tipo “duplex”, conterrà cioè n°2 colonne, di cui una emungerà dall’acquifero superficiale e l’altra emungerà dall’acquifero profondo.
La perforazione presenterà una profondità di 150 m.
La perforazione avrà un diametro di 1000 mm dal p.c. fino a 47 m di profondità, e un diametro di 700 mm da 47 m a 150 m di profondità.
La trivellazione sarà eseguita a circolazione inversa. L’acqua necessaria alle operazioni di perforazione sarà approvvigionata dalla rete acquedottistica. I fanghi utilizzati non conterranno additivi e verranno ritombati in sito.

Saranno presenti n°2 colonne, entrambe in acciaio al carbonio, con diametro 323 mm e spessore 6,3 mm.
La colonna che emungerà esclusivamente dall’acquifero superficiale sarà posta in opera tra il p.c. e 47 m di profondità dove sarà chiusa da un fondello saldato e stagno.
La colonna che emungerà esclusivamente dall’acquifero profondo sarà posta in opera tra il p.c. e 150 m di profondità.
Sarà inoltre posta in opere una colonna cieca “a perdere”, in acciaio al carbono, con spessore 7,1 mm e diametro 1000 mm, tra il p.c. e 20 m di profondità, con funzione di impermeabilizzare il foro di perforazione fino a 20 m di profondità.

Verranno realizzate le seguenti cementazioni o meglio impermeabilizzazioni:
- Argilla di cava tra il p.c. e 15 m di profondità;
- Compactonite in pellets tra 15 m e 20 m di profondità;
- Compactonite in pellets tra 46 m e 60 m di profondità (in corrispondenza della Base dell’acquifero superficiale, posta a 55 m di profondità ai sensi DCR 117-10731 del 13/03/2007 e DGR 34-11524 del 03/06/2009, agg. D.D. 04/08/2011, n. 267 e D.D. del 03/12/1012, n. 900).

Il dreno, costituito da ghiaietto non carbonatico selezionato, con fuso granulometrico tra 2 e 6 mm sarà posto in opera tra 20 m e 46 m e tra 60 m e 150 m di profondità.

I filtri saranno di tipo a spirale (“Johnson” originali) in acciaio al carbonio con slot di apertura 0.8 mm.
I filtri saranno ubicati in corrispondenza dei livelli più trasmissivi, alle seguenti profondità dal p.c.
Per quanto riguarda la colonna filtrante l’acquifero superficiale:

- da 20 a 40 m;


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

Per quanto riguarda la colonna filtrante l'acquifero profondo:

- da 65 a 71 m;
- da 76 a 79 m;
- da 82 a 88 m;
- da 109 a 112 m;
- da 126 a 129 m;
- da 142 a 145 m.

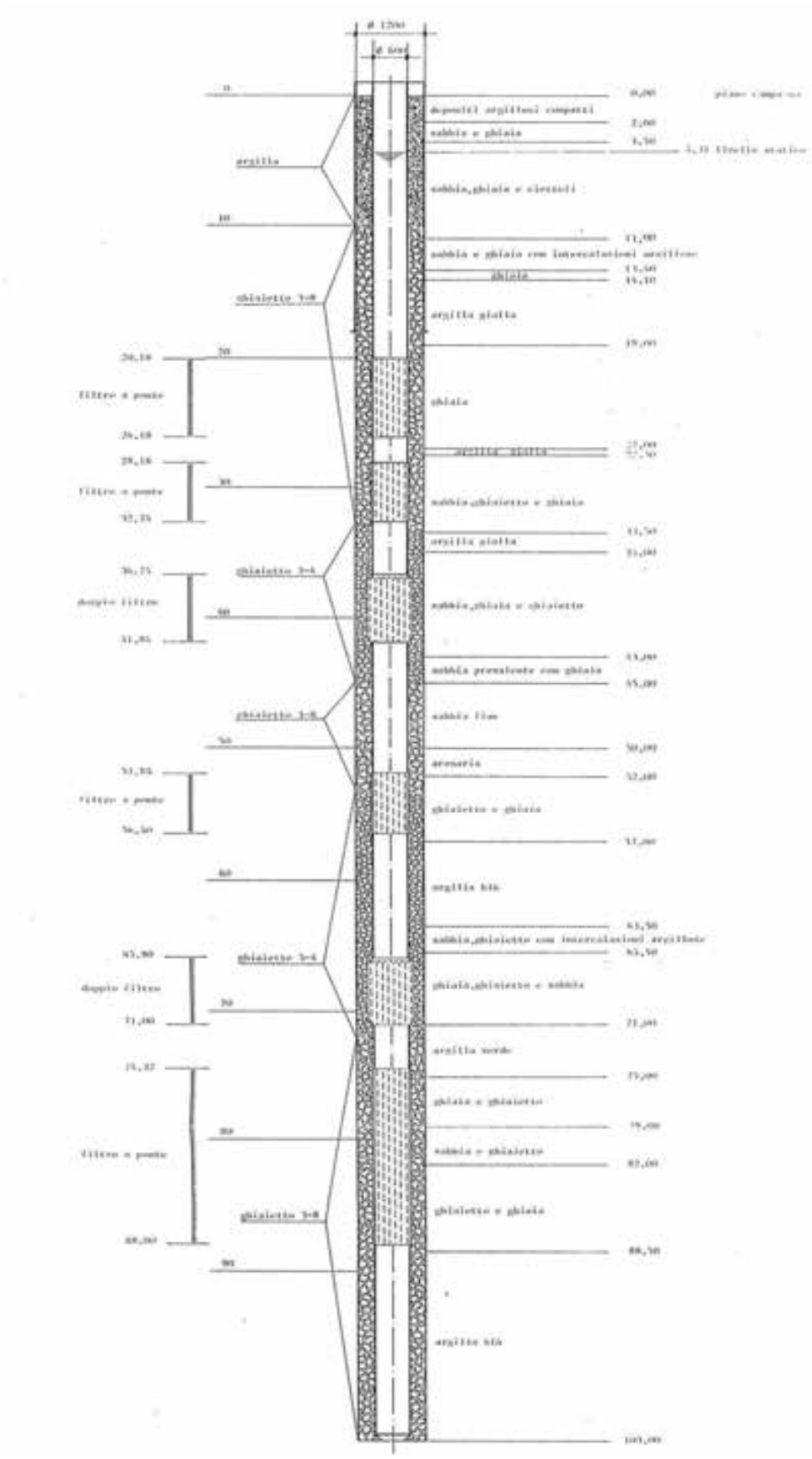
***N.B. le profondità esatte di posizionamento dei filtri dovranno essere verificate, ed eventualmente potrebbero essere modificate leggermente, in fase esecutiva, in base al posizionamento dei livelli più trasmissivi.***

In ognuna delle due colonne sarà installata una elettropompa sommersa: per la colonna in acquifero superficiale alla profondità di 32 m; per la colonna in acquifero profondo 132 m.
Ognuna delle due colonne sarà corredata di apposita tubazione per le misure piezometriche, che sarà in sarà in acciaio inox, avrà un diametro di 2" e sarà posto in opera fino alla profondità di 46 m per la colonna in acquifero superficiale e di 140 m per la colonna in acquifero profondo.

L'interfaccia tra l'acquifero superficiale e l'acquifero profondo è localizzata a 55 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, in corrispondenza della base dell'acquifero superficiale, per garantire la separazione, anche all'interno del pozzo, tra falda superficiale e falda profonda: le due camicie non sono in comunicazione tra loro, e una emunge esclusivamente dall'acquifero superficiale, mentre l'altra emunge esclusivamente dall'acquifero profondo.

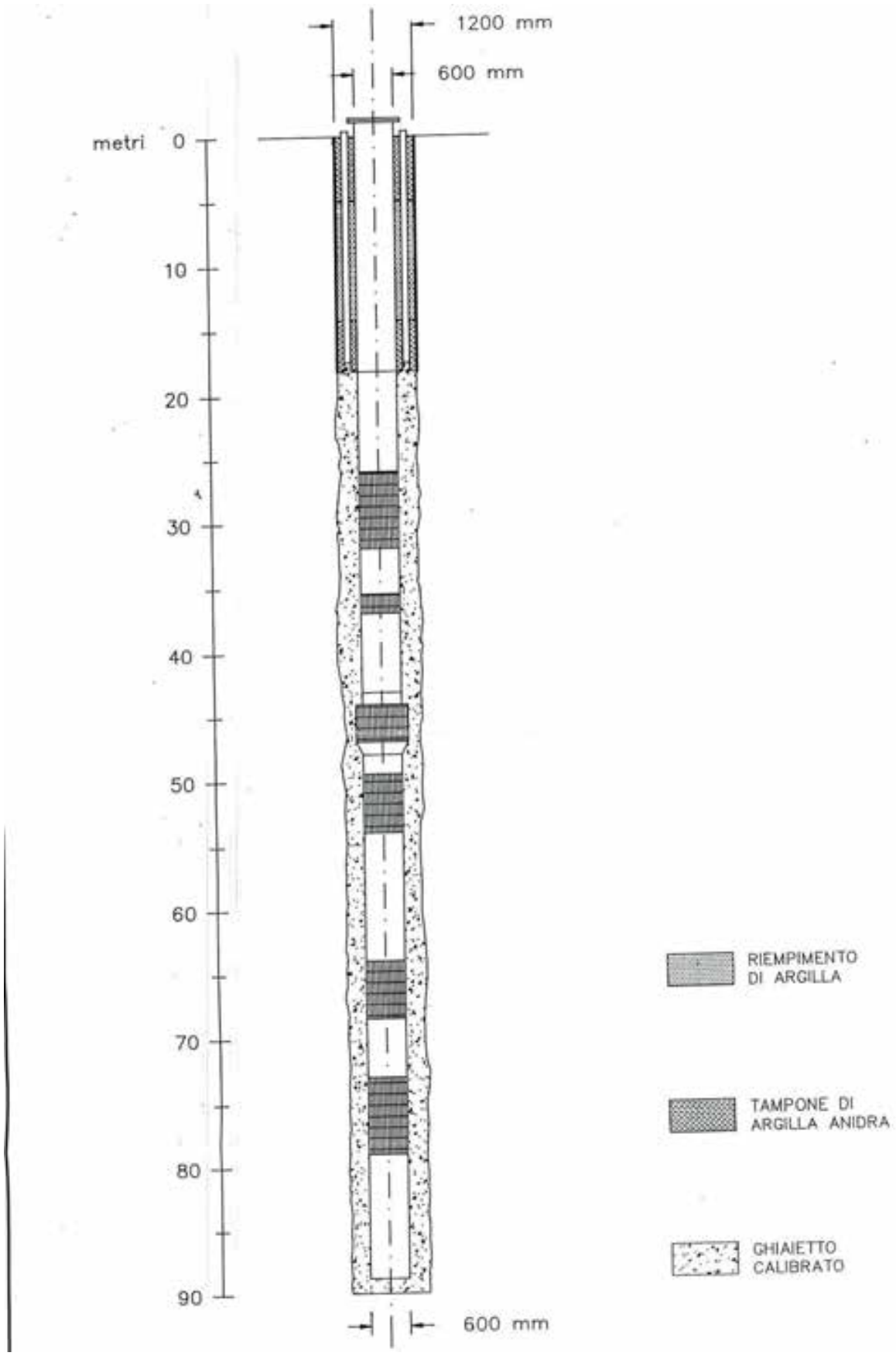

**Dott. Geol. Michele Actis-Giorgetto**
C.so Bra 48/3 - ALBA (CN) - Tel 0173.234019

# 6 ALLEGATO 1: Dati stratigrafici.



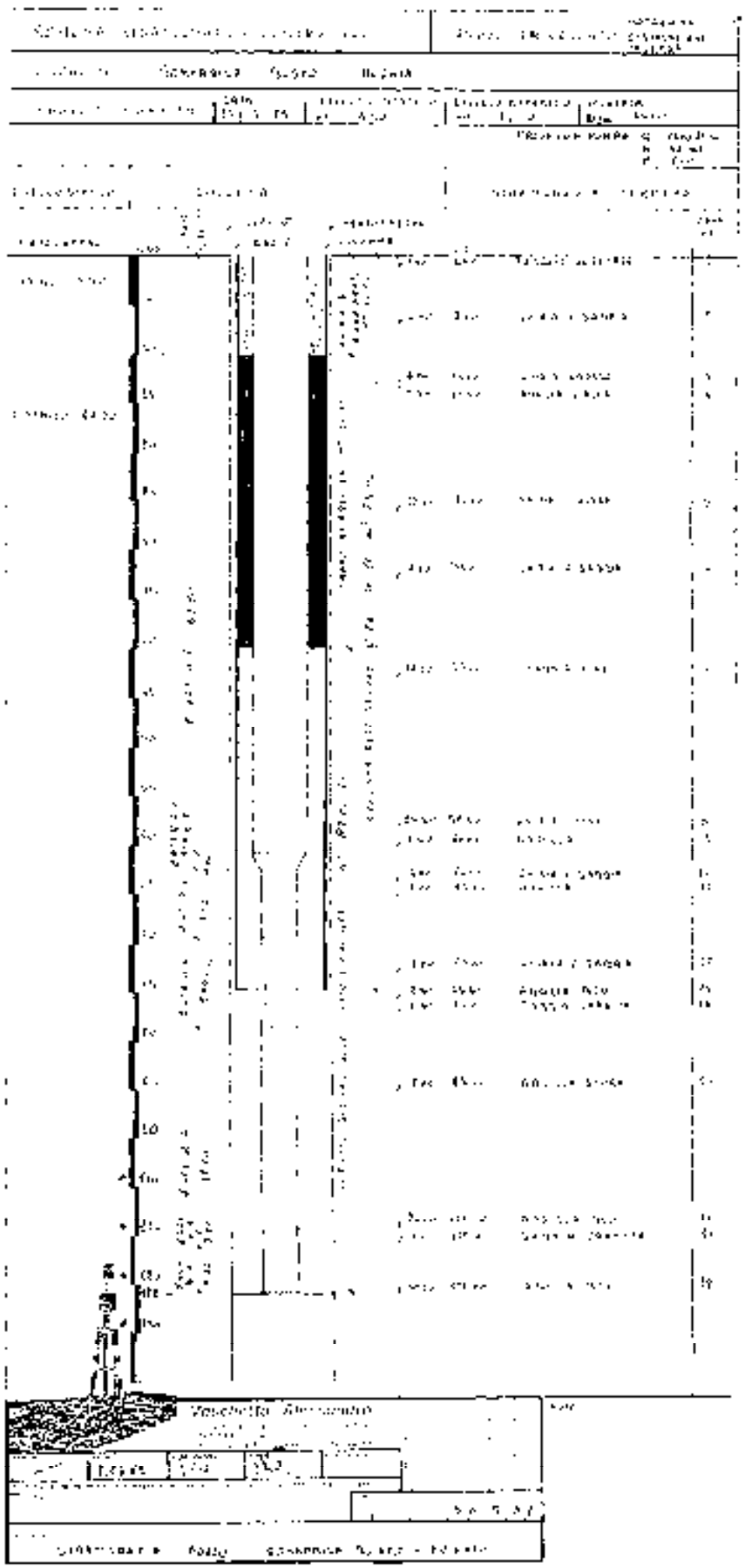
*Stratigrafia e schema di completamento Pozzo CNP13885 – Ca' del bosco 1*


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




*Schema di completamento del Pozzo CNP13886*


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



*Stratigrafia e schema di completamento pozzo "Maniga"*


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