



Società di Ingegneria Integrata  
Corso Vigevano n° 46 - Palazzina D - 10155 Torino  
Tel. 011/4377255 - Fax 011/4371497



## COMUNE DI CANELLI (AT)

Lavoro:

**IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE CARBURANTI  
AD USO PUBBLICO ESISTENTE (P.V. 7243)  
SITO IN VIALE ITALIA N° 8**

**RINNOVO CONCESSIONE DI DERIVAZIONE ACQUA**

Il Progettista:

Dott. Geol. Paolo Bianco  
Iscrizione Albo n° 339



Dott. Geol. Roberto Furlan  
Iscrizione Albo n° 624



Il Committente:



**TAMOIL ITALIA S.p.A**

Via A. Costa, 17 - 20131 - Milano

Rif. Lavoro:

File:

20132ED-PV7243-Testalino geo.dwg

N° Commessa:

20.132.ED

N° documento:

**ED.01**

Livello progett.:

DEFINITIVO

Data:

10.02.2020

Scala:

-

Titolo:

**STUDIO IDROGEOLOGICO  
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA  
STATO DI CONSISTENZA**

Responsabile di commessa:

ELLENA Geom. Livio

Verifica:

ELLENA Geom. Livio

Elaborato da:

Aggiornamenti:

Rev:

0

Data:

10.02.20

Descrizione:

Prima emissione

Approvazione Ente competente:

Note:

Redatto e modificato da: RSGQ  
Approvato da: CDA

Mod. FAPA 7.5.05  
Master intest.elab.  
Rev: 02

Questo elaborato è di proprietà riservata. Ne è vietata la riproduzione anche parziale, nonché la presentazione a terzi senza esplicita autorizzazione.  
L'inosservanza è perseguibile a termini di legge

# **SOMMARIO**

---

<b>1. PREMESSA</b>	<i>pag 01</i>
<b>2. MODELLO GEOLOGICO</b>	
2.1 ASSETTO GEOMORFOLOGICO	<i>pag 02</i>
2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	<i>pag 04</i>
2.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO	<i>pag 05</i>
2.4 RISPOSTA SISMICA LOCALE (RSL)	<i>pag 06</i>
<b>3. MODELLO IDRAULICO</b>	
3.1. RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA STATO DI CONSISTENZA	<i>pag 09</i>
3.2. PROVA DI EMUNGIMENTO	<i>pag 12</i>
<b>4. CONCLUSIONI</b>	<i>pag 18</i>

## **ALLEGATI:**

- *PIANTA STATO ATTUALE, UBICAZIONE OPERA DI CAPTAZIONE E IMPIANTI*

## **1. PREMESSA**

La presente relazione geologico-idrogeologica viene redatta in ottemperanza al D.P.G.R. N2/R del 09/03/2015 e s.m.i. e del Regolamento regionale 29 luglio 2003, n 10/R; Regolamento regionale recante: "Disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica (Legge regionale 29 dicembre 2000, n°61), e Decreto del Presidente della Giunta Regionale 9 marzo 2015, n 2/R; Regolamento regionale recante: "Abrogazione del regolamento regionale 14 marzo 2014, n 1/R e revisione della disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica di cui al regolamento regionale 29 luglio 2003, n 10/R (Legge regionale dicembre 2000, n 61)"; si propone di caratterizzare geologicamente e idrogeologicamente il sito e fornire i dati e i parametri necessari per l'istanza di rinnovo della concessione alla derivazione di acque sotterranee (n°AT-P-00259), mediante un pozzo, a servizio del distributore carburanti a marchio TAMOIL, sito in Viale Italia 8, nel territorio comunale di Canelli (AT).



Al fine di valutare le caratteristiche del deposito litologico è stato svolto un rilievo geomorfologico, geologico ed idrogeologico del contorno significativo ed una successiva contestualizzazione antropica, per definire i possibili interventi tecnici. E' stato quindi valutato il locale andamento dell'idrografia superficiale e la potenziale presenza di una falda acquifera freatica nei pressi di questo settore di pianura. Tale studio viene redatto ai fini di del completamento della pratica di rinnovo della concessione come da richiesta effettuata agli Uffici Provinciali "DIREZIONE AMBIENTE Servizio Tutela e Valorizzazione Utente Idriche / Ufficio concessioni utenze idriche" e

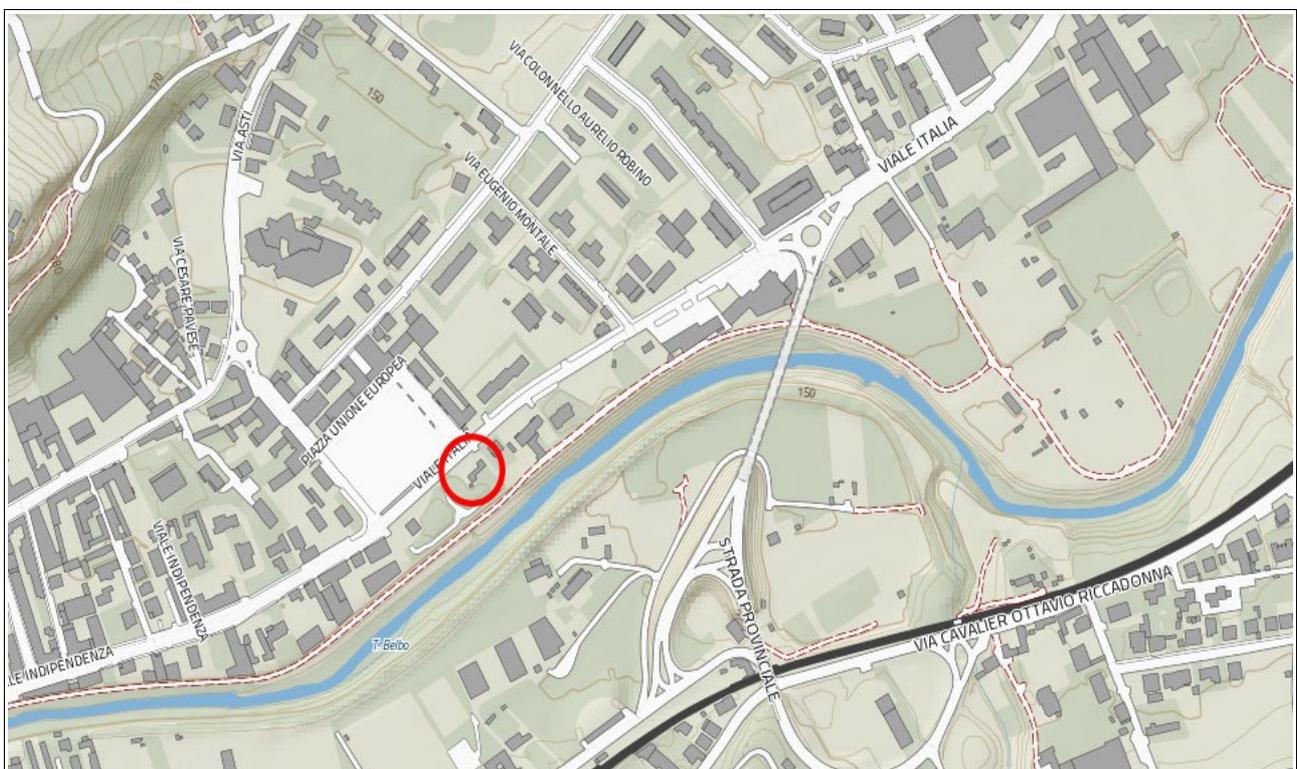
consta di Studio idrogeologico, Relazione tecnico illustrativa e stato di consistenza.

Tale concessione si rende necessaria al fine della fornitura di acqua per i servizi igienici e per l'alimentazione dell'autolavaggio. L'area di servizio consta di un fabbricato con funzione di ufficio gestore e autolavaggio, ed una pensilina a copertura delle piste erogatori.

Tale studio geologico, geotecnico e idrogeologico integrerà la documentazione fornita dalla società di ingegneria Fapa Engineering di Torino (TO).

## **2. MODELLO GEOLOGICO**

### **2.1 ASSETTO GEOMORFOLOGICO**



**Stralcio C.T.R. (geoportale Regione Piemonte)**

L'aspetto morfologico del territorio è caratterizzato da settori collinari, e parzialmente da aree subpianeggianti o pianeggianti, localizzate nelle zone di fondovalle. In particolare i rilievi a Nord sono molto più dolci di quelli meridionali che risultano molto più ripidi con le massime elevazioni di quota all'estremo Sud; tale assetto è legato alla natura litologica delle formazioni affioranti.

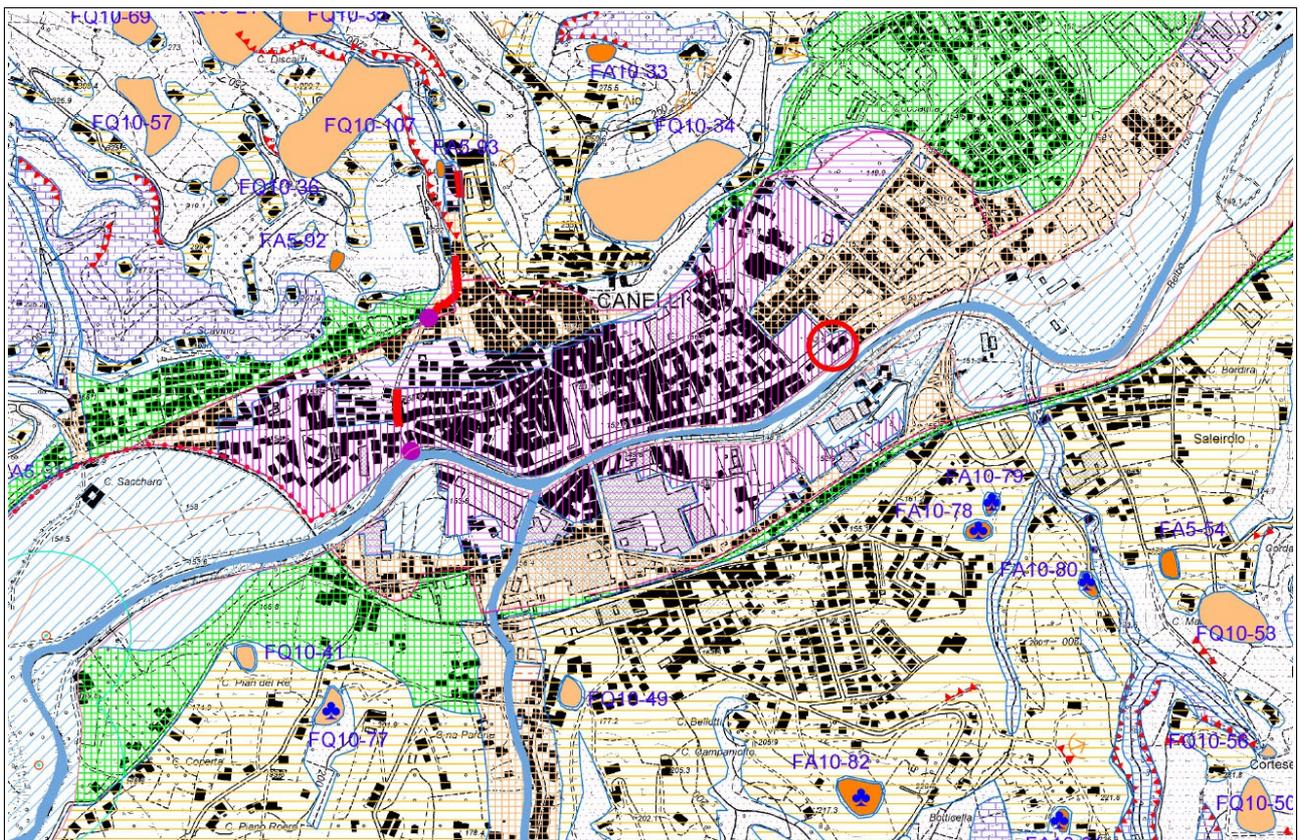
L'assetto morfologico dell'area è il risultato dell'azione degli agenti esogeni con particolare riferimento all'azione delle acque di ruscellamento superficie e alla loro organizzazione in fossi e rii, si tratta di corsi d'acqua minori i quali possiedono una portata a carattere stagionale ed i cui volumi idrici sono funzione diretta delle precipitazioni meteoriche, mentre il fondovalle principale, è dominato dal Torrente Belbo, che attraversa il territorio comunale all'incirca con direzione Est-

Ovest.

In particolare, il distributore di carburanti risulta localizzato ai margini del nucleo principale dell'abitato di Canelli in un fondovalle fortemente antropizzato, ad una quota di circa 152,00 metri sul livello del mare medio.

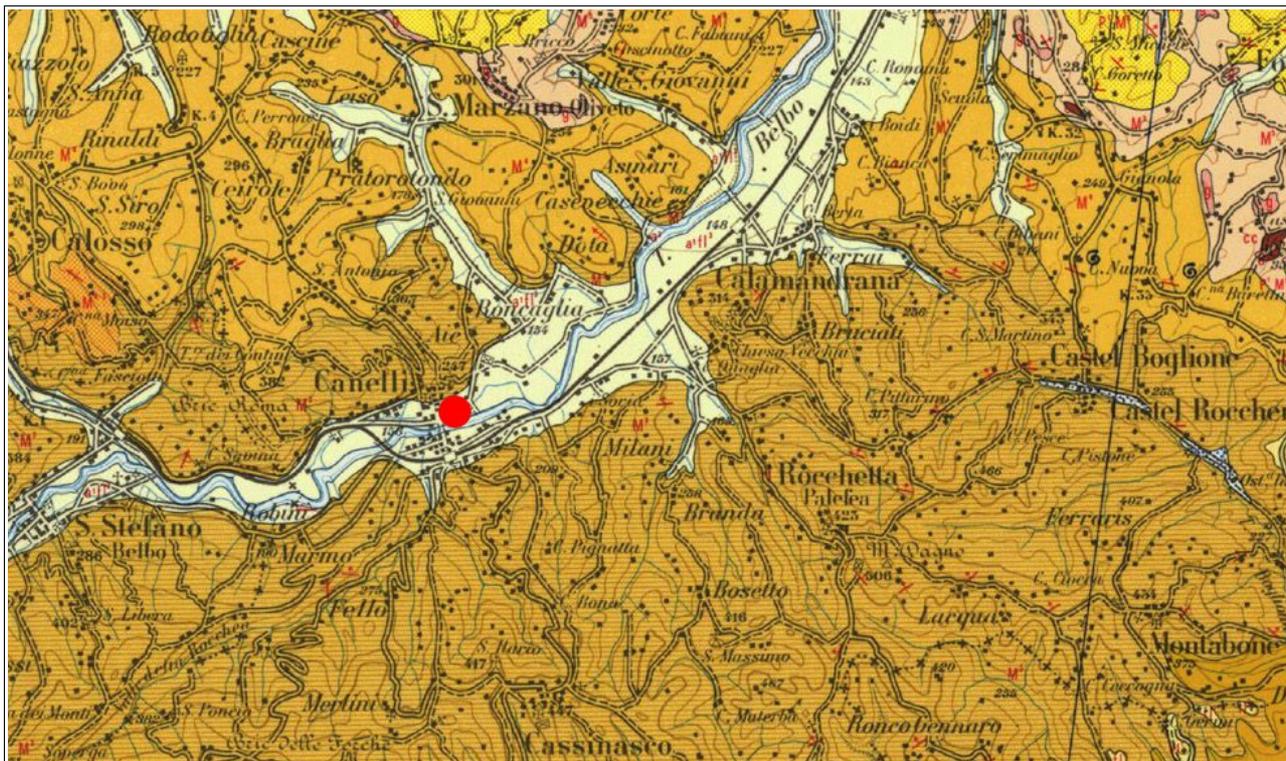
Dal punto di vista del rischio geomorfologico l'analisi della cartografia tematica e le indagini svolte non hanno evidenziato al momento dell'indagine la presenza di processi di instabilità in atto o potenziali che coinvolgano direttamente i lotti di intervento. Secondo quanto riportato nel *Sistema Informativo Frane in Piemonte (SiFraP)* dell'ARPA Piemonte – Centro Regionale per le Ricerche Territoriali e Geologiche (consultabile presso il Geoportale ARPA Piemonte), nell'area oggetto d'intervento non vengono indicati dissesti. Si esclude inoltre, la presenza nelle sezioni indagate di gallerie e/o cavità sotterranee derivanti da attività estrattive.

La consultazione della documentazione geologica di P.R.G. comunale, ha permesso di verificare l'inserimento di tale area in una **Classe di utilizzazione urbanistica IIIb3**, la quale risulta dalle N.T.A. come: *aree in cui a seguito della realizzazione di opere di riassetto sarà possibile solo un modesto incremento del carico antropico. Da escludersi nuove unità abitative e completamenti (rischio elevato).*



**Stralcio Tavola di sintesi P.R.G.C.**

## 2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO



*Stralcio Carta Geologica d'Italia foglio 69 "ASTI"*

Da un punto di vista geologico- strutturale il territorio comunale di Canelli si posiziona nel settore centrale del "Bacino Terziario Ligure- Piemontese", all'interno della fascia di affioramenti di rocce di età compresa tra il Miocene e il Pliocene. La serie stratigrafica che caratterizza l'intera area comunale è costituita alla base da depositi marnoso-argillosi e al tetto da marne sabbioso-arenacee. Nei fondovalle i termini marnoso-argillosi sono ricoperti dalle alluvioni recenti ed attuali di natura limoso-sabbiosa-argillosa dei corsi d'acqua principali e secondari.

Le seguenti formazioni geologiche (dalla più antica alla più recente) costituiscono l'ossatura litostratigrafica del territorio comunale di Canelli sono rappresentate nel Fg. n. 69 "ASTI" della Carta Geologica D'Italia, scala 1:100.000 dal basso verso l'alto:

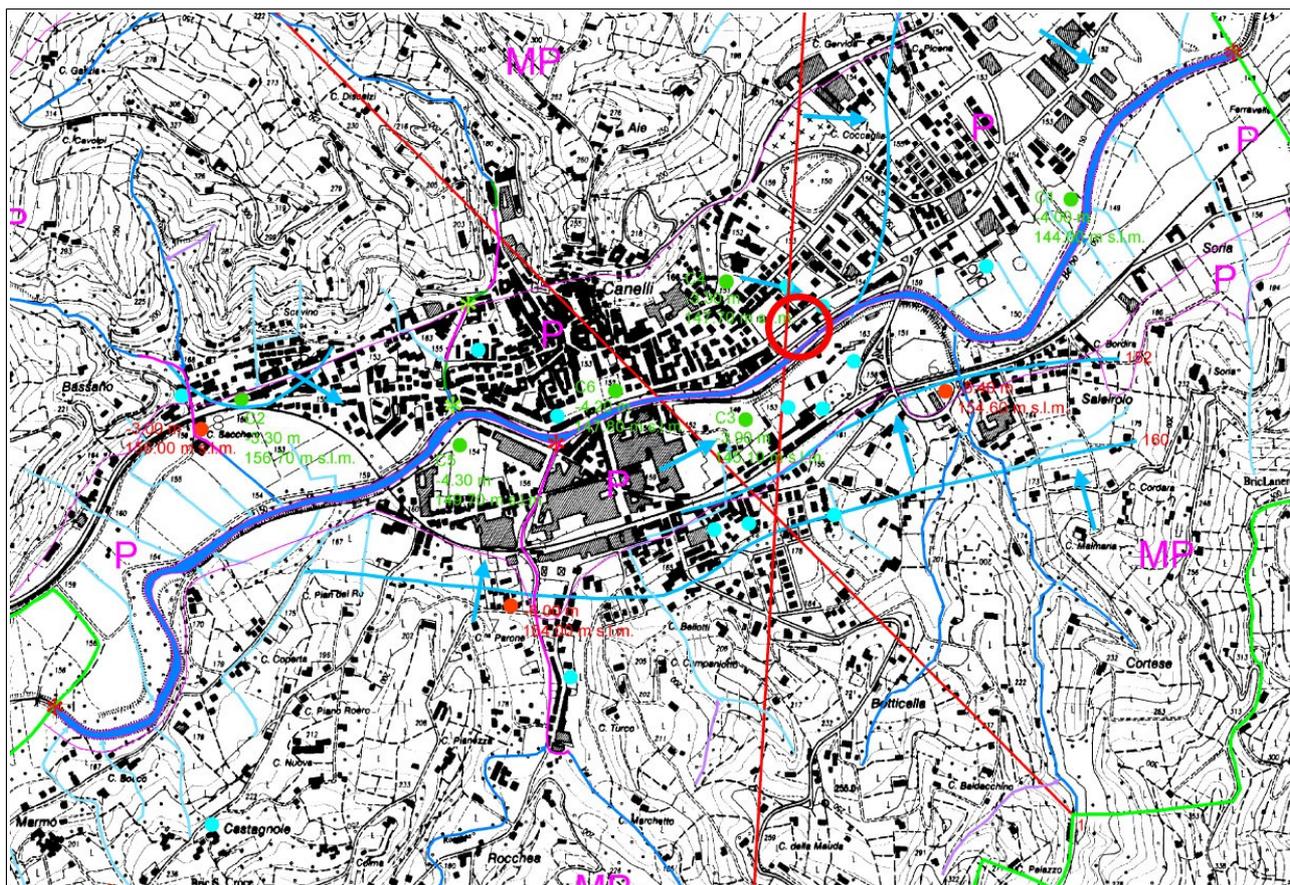
- **(a<sup>1</sup>ff)** *Depositi quaternari in cui sono state distinte le alluvioni recenti da quelle attuali dei principali corsi d'acqua; questi terreni si interdigitano con i sedimenti colluviali dovuti all'alterazione del substrato geologico principalmente lungo i settori acclivi, con conseguente accumulo nei settori di pianura di fondovalle;*
- **(M<sup>4</sup>)** **Formazione delle "Marne di S. Agata Fossili":** *marne più o meno sabbiose grigio azzurre con intercalazioni sabbioso conglomeratiche (Miocene Superiore);*
- **(M<sup>3</sup>)** **Formazione delle "Arenarie di Serravalle":** *marne argillose arenarie e sabbie in strati sottili (Miocene Medio).*

In particolare nel territorio comunale di Canelli affiorano nel settore a Sud-Ovest i terreni

appartenenti alla Formazione delle "Arenarie di Serravalle" che rappresentano depositi di mare poco profondo, che a tetto presentano in successione stratigrafica i terreni appartenenti alla Formazione delle "Marne di S. Agata Fossili", le quali indicano un ambiente di mare molto più profondo e affiorano nel settore Settentrionale del territorio comunale.

**In particolare, l'indagine si localizza nell'ambito di affioramento dei depositi alluvionali quaternari.**

### **2.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO**



**Stralcio carta geidrologica PRGC**

L'assetto idrogeologico del territorio comunale di Canelli può essere suddiviso, sostanzialmente, in due zone distinte:

**1) settore di pianura:** costituito da litotipi a tessitura variabile da molto fine a grossolana, sede di un acquifero superficiale molto sviluppato, collegato idraulicamente al reticolo idrografico superficiale ed in possesso di una locale ma limitata protezione ai fenomeni di inquinamento diretto, dovuta alla presenza in superficie, di limi argillosi derivanti dal sovralluvionamento recente.

**2) settore collinare:** costituito da litotipi che presentano, in generale, un medio/basso grado di permeabilità che implica sia una discreta difficoltà delle acque superficiali ad infiltrarsi durante i periodi di forti precipitazioni, sia la tendenza ad essere trattenute a lungo dai terreni in condizioni di bassa sfruttabilità. In prossimità del dominio delle dorsali si potrà costituire un vero e proprio

corpo acquifero solo nei periodi successivi alle precipitazioni meteoriche, mentre nel fondovalle si potrà rinvenire una falda meno influenzata dalla stagionalità la cui direzione di flusso sarà determinata dall'azione drenante del corso d'acqua principale.

Localmente l'area in studio può essere inquadrata come facente parte del "*settore di pianura*" e possono essere presenti corpi lentiformi prevalentemente costituiti da argille e limi, sufficientemente estesi, da creare piccole anomalie del gradiente idraulico e della direzione prevalente di flusso, unitamente a falde sospese o ad acquitardi. Normalmente il flusso della falda freatica avviene verso Sud, Sud-Est, caratterizzato dall'azione drenante dell'alveo del Torrente Belbo. I pozzi dislocati in prossimità del fondovalle drenato dal Torrente Belbo possiedono una piezometria assai superficiale e l'escursione della soggiacenza risulta in diretta relazione alle portate del corso d'acqua, per cui a seconda del carico idraulico del Torrente Belbo, esso espleta azione di drenaggio o di alimentazione della falda acquifera.

**In particolare nel corso della prova di portata è stata riscontrata una superficie di falda dalla profondità di -5,10 m dal piano campagna attuale.**

#### ***2.4 RISPOSTA SISMICA LOCALE (RSL)***

Il territorio piemontese è circondato lungo i confini settentrionali, occidentali e meridionali dai rilievi montuosi del sistema alpino occidentale. La storia geologica del Piemonte è dominata dalla storia della catena alpina, la cui evoluzione può essere ricostruita in relazione ai movimenti relativi delle placche litosferiche dell'Eurasia e dell'Africa. Il contesto tettonico e i regimi geodinamici attivi portano la regione ad essere sede di attività sismica, generalmente modesta dal punto di vista energetico, ma notevole come frequenza. Gli epicentri si concentrano lungo due direttrici, note storicamente come arco sismico piemontese e arco sismico Brianzonese: la prima segue la direzione dell'arco alpino occidentale nella sua parte interna, in corrispondenza del massimo gradiente orizzontale della gravità, lungo il limite fra le unità penniniche e la pianura padana; la seconda, più dispersa, segue l'allineamento dei massicci cristallini esterni, in corrispondenza del minimo gravimetrico delle Alpi occidentali francesi, lungo il Fronte Penninico. Le due direttrici si estendono a nord fino al Vallese, caratterizzato da una diffusa sismicità, e convergono a sud nel Cuneese, con una maggiore dispersione verso la costa del Mar Ligure, interessando il Nizzardo e l'Imperiese. Una diffusa sismicità è inoltre presente lungo i rilievi a sud del Piemonte e in particolare nell'Appennino settentrionale, nelle zone sud-orientali della regione. I terremoti che interessano il territorio piemontese avvengono generalmente a profondità superficiali, prevalentemente entro 20 km dalla superficie, sebbene si rilevino alcuni eventi con maggiori profondità ipocentrali, in relazione a porzioni litosferiche in subduzione. La banca dati sismica parte dal 1982, quando la geometria della rete iniziò a coprire tutta l'attuale area, ed è costantemente

aggiornata. Allo stato attuale la soglia di magnitudo per la detenzione e la localizzazione dei terremoti locali nell'intera area della rete è pari a  $1.0 M_L$  e può scendere a  $0.5 M_L$  nelle zone alpine e nord-appenniniche, dove sono dislocate le stazioni e dove è maggiore la sismicità.

La rete sismica regionale rileva ogni anno diverse centinaia di terremoti locali o regionali, con epicentri quindi localizzati in Piemonte o nelle aree circostanti, generalmente non percepiti dalla popolazione. Tenendo presente che gli effetti locali dipendono dalla risposta sismica dei suoli, oltre che dalle caratteristiche energetiche della sorgente e dal percorso effettuato dalle onde (e quindi dalla profondità e dalla distanza della sorgente e dalle caratteristiche delle rocce attraversate), il numero di terremoti tali da poter essere percepiti limitatamente nei pressi delle zone epicentrali è dell'ordine della decina all'anno, mentre si verifica mediamente un evento all'anno tale da poter essere percepito anche a distanze maggiori e da causare eventualmente qualche effetto significativo, generalmente leggero.

Per le caratteristiche della strumentazione utilizzata dalla rete sismica vengono anche osservati segnali relativi sia ai terremoti lontani (telesismi) più energetici, sia a fenomeni locali di origine naturale (come crolli) o antropica (esplosioni di cava).

Si riportano di seguito gli eventi recenti con più elevata magnitudo rilevati in Piemonte successivamente all'ammodernamento della rete sismica: il sisma del 3 ottobre 2012 in Val Varaita ( $3.9 M_L$ , 10 km), quello del 25 luglio 2011 tra Val Sangone e Val Chisola ( $4.4 M_L$ , 20 km), quello profondo del 19 aprile 2009 nel Roero ( $4.2 M_L$ , 50 km), il sisma del 24 ottobre 2008 in Valle Stura di Demonte ( $4.1 M_L$ , 10 km).

Gli eventi strumentali con più elevata magnitudo rilevati in Piemonte dalla rete sismica sono quelli che hanno interessato le zone sud-orientali della regione tra il 2000 e il 2003, di cui si riportano di seguito le stime di magnitudo determinate dalla rete sismica regionale (esprese in termini di magnitudo di durata  $M_d$ ) e quelle indicate nel catalogo parametrico dei terremoti italiani del 2011 (esprese in termini di magnitudo momento  $M_w$ ): 11 aprile 2003 nel Tortonese ( $5.1 M_d$ ,  $4.9 M_w$ , 5-10 km), 19 luglio 2001 ( $4.6 M_d$ ,  $4.2 M_w$ , 15-20 km) e 21 agosto 2000 ( $4.9 M_d$ ,  $4.9 M_w$ , 5-25 km) nel Monferrato.

Oltre a quelli rilevati negli ultimi decenni dalla rete sismica, si ricordano nell'area più di un centinaio di terremoti storici nell'arco di un millennio, con magnitudo momento stimata generalmente tra 4.5 e 6 (CPTI 2011, Rovida et al., 2011): in particolare i due massimi eventi sono quello del 9 ottobre 1828 tra Val Curone e Valle Staffora e quello del 2 aprile 1808 nel Pinerolese, con magnitudo stimata pari a circa 5.8 e  $5.7 M_w$ . Sismi di magnitudo maggiore sono avvenuti a



relativamente breve distanza dai confini regionali, tali da produrre effetti apprezzabili anche in Piemonte: si ricorda in particolare l'evento del 23 febbraio del 1887 nei pressi della costa ligure occidentale, a meno di 50 km dai confini piemontesi, di magnitudo stimata pari a  $7.0 M_w$ .

Allo stato attuale delle conoscenze scientifiche, singoli terremoti non possono essere predetti deterministicamente in modo affidabile ed efficace. La migliore pratica per la difesa dal rischio sismico è la prevenzione.

Le mappe di pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale sono prodotte dall'INGV. La pericolosità sismica esprime la probabilità che in una data area ed in un certo intervallo di tempo si verifichi un terremoto che superi un valore di soglia di intensità, di magnitudo o di un parametro di scuotimento al suolo (ad esempio l'accelerazione di picco, PGA) di interesse ai fini ingegneristici e strutturali.

Le mappe di pericolosità sismica si basano su modelli indipendenti dal tempo per la previsione probabilistica a lungo termine: guidano le regole delle normative per la sicurezza sismica, per il progetto sismico basato sulle prestazioni e per altre pratiche ingegneristiche per la riduzione del rischio, quali l'adeguamento sismico degli edifici più vecchi e per le scelte relative alla gestione del territorio. Sulle mappe di pericolosità viene infatti basata la classificazione sismica del territorio.

I criteri per l'aggiornamento della mappa di **pericolosità sismica** sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla

base del valore dell'**accelerazione orizzontale massima (ag)**.

Il moto generato da un terremoto in un sito dipende dalle particolari condizioni locali, cioè dalle caratteristiche topografiche e stratigrafiche del sottosuolo e dalle proprietà fisiche e meccaniche dei terreni e degli ammassi rocciosi di cui è costituito. Alla scala della singola opera o del singolo sistema geotecnico, l'analisi della risposta sismica locale consente quindi di definire le modifiche che il segnale sismico di ingresso subisce, a causa dei suddetti fattori locali. Le analisi di risposta sismica locale richiedono un'adeguata conoscenza delle proprietà geotecniche dei terreni, da determinare mediante specifiche indagini e prove.

I principali effetti dei sismi riconducibili alla natura dei siti e dei terreni sono:

- l'amplificazione (o l'attenuazione) del moto sismico di superficie;
- la liquefazione dei pendii, specie in presenza di movimenti gravitativi;
- la liquefazione di terreni incoerenti fino a saturazione;
- il costipamento dei terreni granulari sciolti;
- la possibile rottura dei terreni con conseguenti dislocazioni, rigetti o subsidenze;
- il crollo di cavità sotterranee.

**Con la *Classificazione sismica dei comuni italiani - Allegato A* indicata nell'*Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003*, aggiornata con *D.G.R. n.11-13058 del 19.01.2010*, la Regione Piemonte ha provveduto alla riclassificazione sismica del territorio regionale stabilendo per il comune di Canelli l'assegnazione della **Zona 4**; valore di pericolosità sismica del territorio espresso in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ( $V_{s30}$  800m/s CAT. A punto 3.2.1 del D.M. 14/09/2005) risulta essere compreso tra 0,025 e 0,050 a(g), come riportato nella mappa delle zone sismiche dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.**

## ***3. MODELLO IDRAULICO***

---

### ***3.1 RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA STATO DI CONSISTENZA***

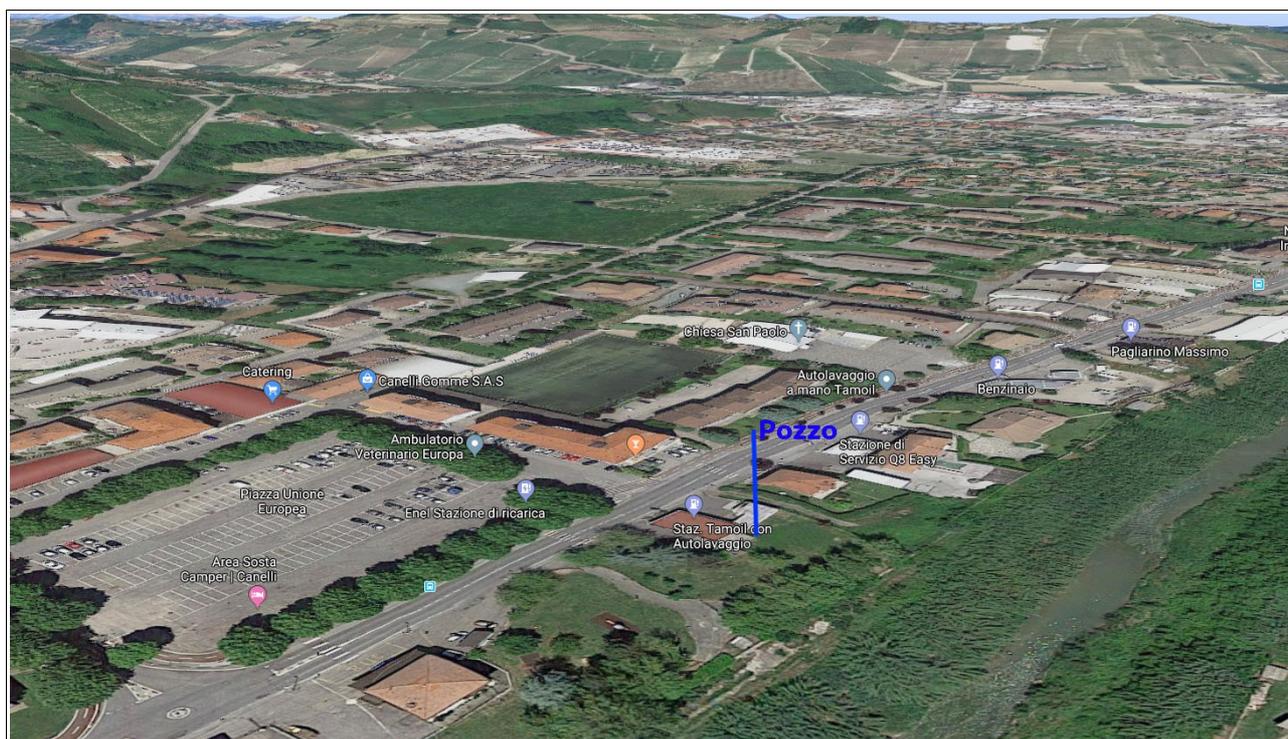
L'area di servizio TAMOIL si occupa della distribuzione di carburanti per autotrasporto e della pulizia degli autoveicoli. L'emungimento delle acque sotterranee risulta necessario al fine di poter alimentare i servizi igienici destinati alle maestranze e l'autolavaggio. Tale esigenza viene soddisfatta da un pozzo, posto nei giardini pubblici localizzati a Sud del distributore, realizzato in modo che i filtri sfruttino la falda superficiale senza mettere in comunicazione gli acquiferi.

Tale opera di captazione, è stata denunciata agli uffici comunali di Canelli in data 15/06/92

contestualmente all'autorizzazione all'allacciamento dello scarico alla fognatura comunale. In data 28/06/2001 è stata richiesta concessione agli uffici provinciali di Asti, i quali con determina n°9708 del 11/11/2005 hanno autorizzato l'emungimento (AT-P-00259).

Dati pozzo:

- quota: 152,00 m slm;
- coordinate (WGS84): Lat. 44.720033 Long. 8.294818;
- coordinate (UTM): 444233.58 m Est 4952290.00 m Nord 32T.



Allo stato attuale il pozzo presenta un diametro 1000mm sino ad una profondità (fondo foro misurata mediante freaticometro) di -20,00m dal p.c. È presente una colonna di rivestimento in cemento ad anelli sovrapposti di diametro interno pari a 950mm per tutto lo sviluppo del pozzo; non sono presenti aree dotate di tubi filtranti. In riferimento alla profondità del pozzo ed al posizionamento dei filtri è possibile stabile che il pozzo preleva acqua dalla sola falda superficiale ai sensi dell'articolo 16, commi 1 e 2.

Il pozzo è dotato di chiusino rotondo pedonale in cemento, appena al di sotto è posizionata una barra in acciaio trasversale la quale funge da ancoraggio alla tubazione (acciaio zincato) alla quale è collegata la pompa sommersa con potenza pari a 0,75 Kw (dichiarato nell'istanza precedente, non è stato possibile estrarre la pompa dal pozzo per verificarla). Inoltre durante il sopralluogo effettuato si è potuto constatare la mancanza di un misuratore di portata (contaltri) collegato all'impianto.

Il territorio circostante, indagato per un raggio di 200 metri dall'opera di emungimento, con particolare attenzione all'area di alimentazione della falda, non presenta potenziali fonti di

inquinamento che possano pregiudicare la qualità naturale delle acque freatiche, non sono stati inoltre rinvenuti pozzi ad uso potabile nell'area di influenza. Alla quota di interferenza del pozzo, non è stata individuata la presenza di falda in pressione.

I rapporti giacitureali tra i litotipi presenti nell'area vengono qui di seguito riassunti, derivano da indagini svolte in aree limitrofe all'area oggetto di studio e riassumono le caratteristiche litologiche e idrogeologiche della zona.

<b>Profondità in metri da p.c.</b>	<b>Stratigrafia</b>
<i>Da 0,00 m a 1,00 m</i>	<i>Argille limose</i>
<i>Da 1,00 m a 7,00 m</i>	<i>Sabbie debolmente limose</i>
<i>Da 7,00 m a 10,00 m</i>	<i>Sabbie grossolane</i>
<i>Da 10,00 m a 14,00 m</i>	<i>Ghiaie e Sabbie</i>
<i>Da 14,00 m a 20,00 m</i>	<i>Sabbie debolmente limose</i>



**Bocca pozzo**

L'utilizzo del pozzo ad uso civile e produzione beni e servizi per usi direttamente connessi con la prestazione del servizio è così suddiviso:

- **PRODUZIONE BENI E SERVIZI (AUTOLAGGIO):** si stimano mediamente 30 auto ogni mese per un totale 360 auto/anno ed un consumo medio di 200 litri di acqua per ogni autovettura. Sulla base dei dati raccolti ne deriva un consumo annuo di 72mc ed una portata media annua di 0,002 l/sec.
- **IGIENICO SANITARIO:** vengono stimati 50 litri/giorno per ogni addetto (2 addetti/mediamente), per un totale di 100 litri/giorno ne deriva un consumo medio annuo

di 36,5mc, con una portata media annua di 0,001 l/sec.

Il totale delle acque emunte dal pozzo a servizio del distributore TAMOIL di viale Italia 8 nel comune di Canelli risulta essere di 108,50 mc/anno.

### **3.2 PROVA DI EMUNGIMENTO**

Le prove di pompaggio, o di emungimento anche dette spesso di portata, consistono nella sollecitazione delle acque di una falda tramite estrazione da un pozzo mediante pompaggio controllato. Ciò al fine di determinare i parametri idrodinamici della falda e di giungere all'ottimizzazione delle caratteristiche tecniche dell'opera di presa. Le prove di pompaggio vanno eseguite per gradini di portata mantenendo la stessa costante per ognuno di essi. Solo i dispositivi di prova e la durata variano a seconda dei casi. In relazione alle informazioni che si vogliono raccogliere le prove si possono eseguire in due modi:

- Mediante **più gradini di portata**, in genere di breve durata, con misure in un solo pozzo.
- Mediante **un solo gradino di lunga durata**, disponendo di un solo pozzo attrezzato e di uno o più pozzi o piezometri di controllo.

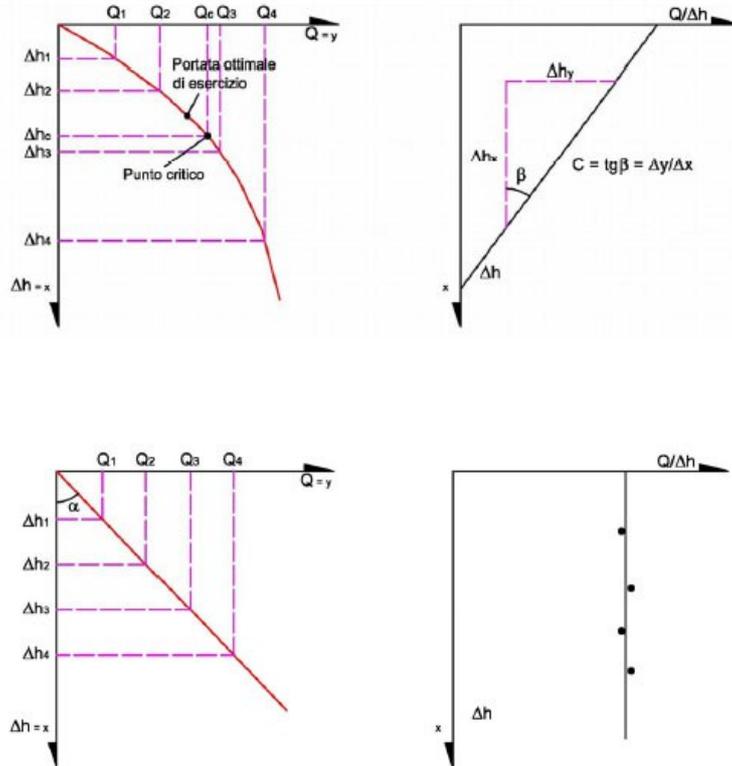
Per effetto del pompaggio, l'acqua affluisce nel pozzo attraverso una serie di superfici cilindriche coassiali a raggio decrescente. A questo punto ipotizzando di mantenere costante la portata e che (coefficiente di permeabilità dell'acquifero) al contorno non vari, in base alla legge di *Darcy* noteremo un aumento del gradiente idraulico dalla zona più esterna verso il centro dell'opera di captazione. Di conseguenza si formerà una depressione avente forma conica con la sua generatrice convessa verso l'alto, la cui forma dipende dal coefficiente di permeabilità. Nel caso di una falda libera, immobile, infinita, con substrato orizzontale e omogeneo, la depressione sarà concentrica all'asse del pozzo. Le dimensioni nello spazio del cono di depressione dipendono dal tempo di pompaggio, dal regime di deflusso e dai parametri idrodinamici dell'acquifero. Nel tempo esso si espande arealmente e varia verticalmente di forma, il suo raggio d'azione è funzione del tempo di pompaggio. Per tempi lunghi si assiste ad una stabilizzazione, raggiungendo uno stato di equilibrio dato dalla quantità d'acqua estratta con quelle che affluiscono dall'acquifero.

Lo studio delle reazioni di una falda idrica in prova mediante pompaggio a portata costante può avere luogo facendo riferimento a diverse teorie idrodinamiche.

La prima ipotesi di *Dupuit*, (1863) si suppone che, dopo un tempo di pompaggio più o meno prolungato la geometria del cono di depressione si stabilizza, realizzando così le condizioni per un afflusso delle acque in regime permanente (o di equilibrio). L'ipotesi di *Dupuit* è tanto più valida quanto minore è la curvatura della superficie della falda. In questo caso la direzione del moto è unidirezionale e normale alla trincea e la velocità può essere espressa secondo la legge di *Darcy* in termini di derivata totale:

$$V = k \cdot i = -k \cdot \frac{\partial h}{\partial s} = -k \frac{dh}{ds} \quad (\text{moto di filtrazione})$$

Dove  $V$  è la velocità apparente o di filtrazione,  $i$  è il gradiente idraulico e  $k$  è il coefficiente di filtrazione o di conducibilità idraulica.



### Grafico Portate/Abbassamenti

$$Q = \pi K \cdot \frac{H^2 - h^2}{\ln\left(\frac{R}{r}\right)} = c\Delta \cdot (\Delta - 2H) \quad (\text{Equazione di Dupuit - Falda freatica, regime stazionario})$$

$$Q = 2\pi K_e \cdot \frac{H - h}{\ln\left(\frac{R}{r}\right)} = c\Delta \quad (\text{Equazione di Thiem - Falda artesianica, regime stazionario})$$

### Grafico Portate/Abbassamenti Specifici

$$\frac{\Delta}{Q} = \frac{BQ + CQ^2}{Q} = B + CQ \quad (\text{Equazione di Jacob})$$

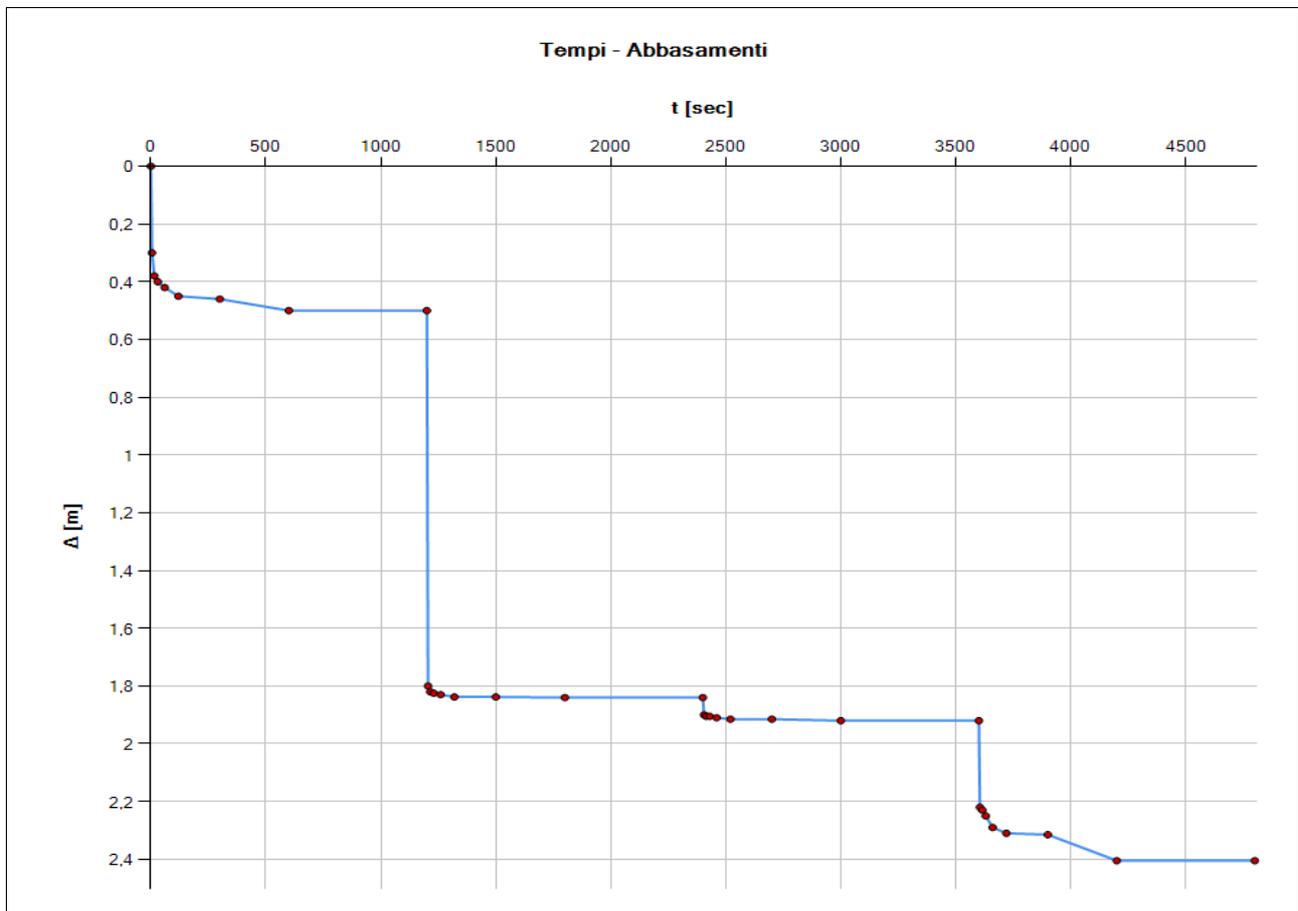
### Efficienza del pozzo

$$E = \frac{BQ}{BQ + CQ^2} \cdot 100$$

Nel caso specifico per la prova di emungimento sul pozzo è stata realizzata mediante una pompa sommersa supplementare realizzando quattro gradini di portata, partendo da un livello statico pari a **-5,10m** da p.c. attuale. Si sono riscontrati i seguenti abbassamenti:

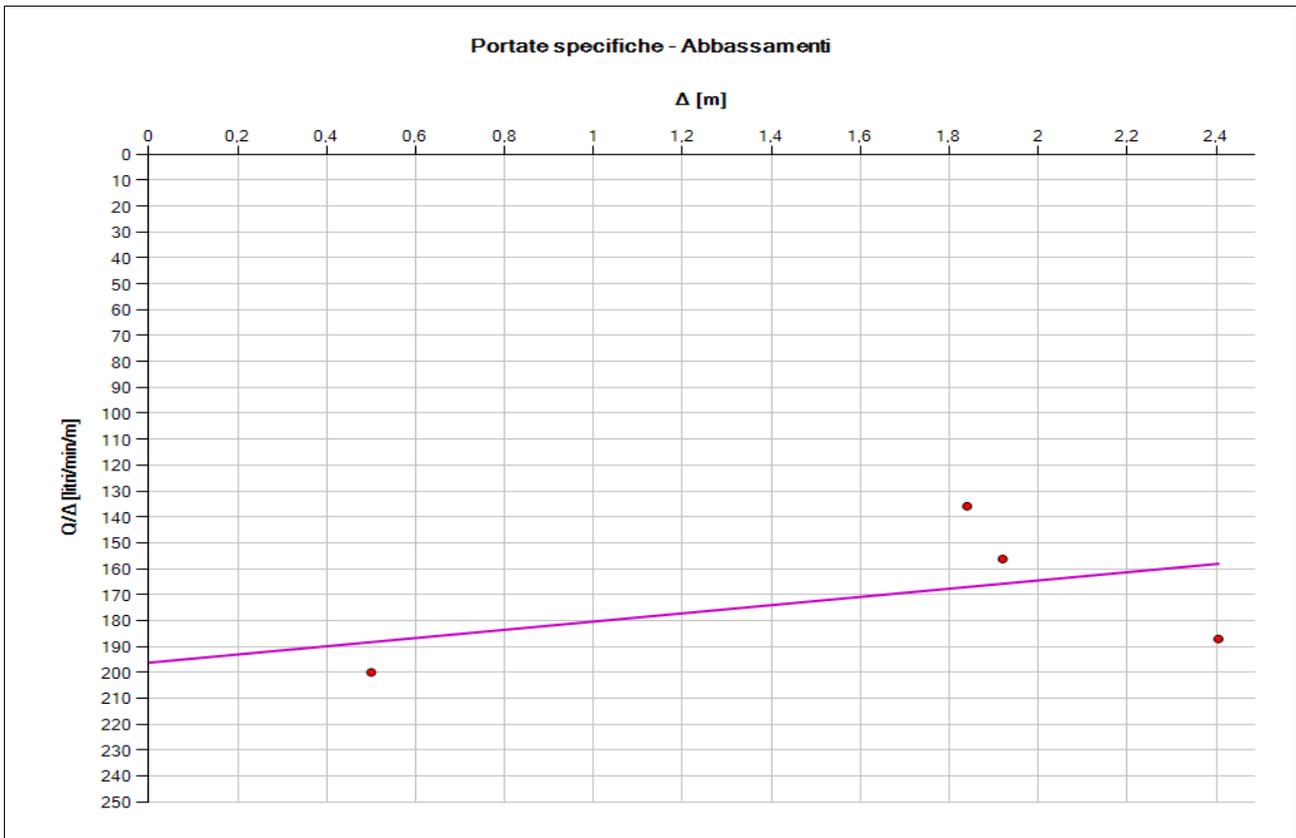
<b>Tempi (sec)</b>	<b>Abbassamenti (m)</b>	<b>Portate l/min</b>
0	0,000	0,00
		Primo gradino 100,00
5,000	0,300	100
15,000	0,380	100
30,000	0,400	100
60,000	0,420	100
120,000	0,450	100
300,000	0,460	100
600,000	0,500	100
1200,000	0,500	100
		Secondo gradino 250,00
1215,000	1,800	250
1230,000	1,820	250
1260,000	1,825	250
1320,000	1,830	250
1500,000	1,838	250
1800,000	1,840	250
2400,000	1,840	250
		Terzo gradino 300,00
2405,000	1,900	300
2415,000	1,905	300
2430,000	1,905	300
2460,000	1,910	300
2520,000	1,915	300

<b>Tempi (sec)</b>	<b>Abbassamenti (m)</b>	<b>Portate l/min</b>
2700,000	1,915	300
3000,000	1,920	300
3600,000	1,920	300
		Quarto gradino 450,00
3605,000	2,220	450
3615,000	2,230	450
3630,000	2,250	450
3660,000	2,290	450
3720,000	2,310	450
3900,000	2,315	450
4200,000	2,405	450
4800,000	2,405	450



L'elaborazione dei seguenti dati con i metodi precedentemente descritti ha fornito i seguenti risultati stabilendo l'efficienza dell'opera di captazione :

- Portata Specifica  $Q_s=119,322$  litri/min/cm
- Portata Critica  $Q_c=4331,525$  litri/min
- Portata Esercizio  $Q_e=3898,372$  litri/min
- Abb. Critico =36,301 m
- Abb esercizio =31,691 m



Dai grafici ottenuti, si può notare, come in tutti i gradini analizzati la retta portate abbassamento identifichi una falda di tipo freatico e risulti regolare in assenza di zone in cui l'efficienza del pozzo sia compromessa.

Successivamente è stata realizzata la prova di risalita la quale ha riportato in soli 15 minuti primi, le acque di falda al livello freaticometrico iniziale (statico).

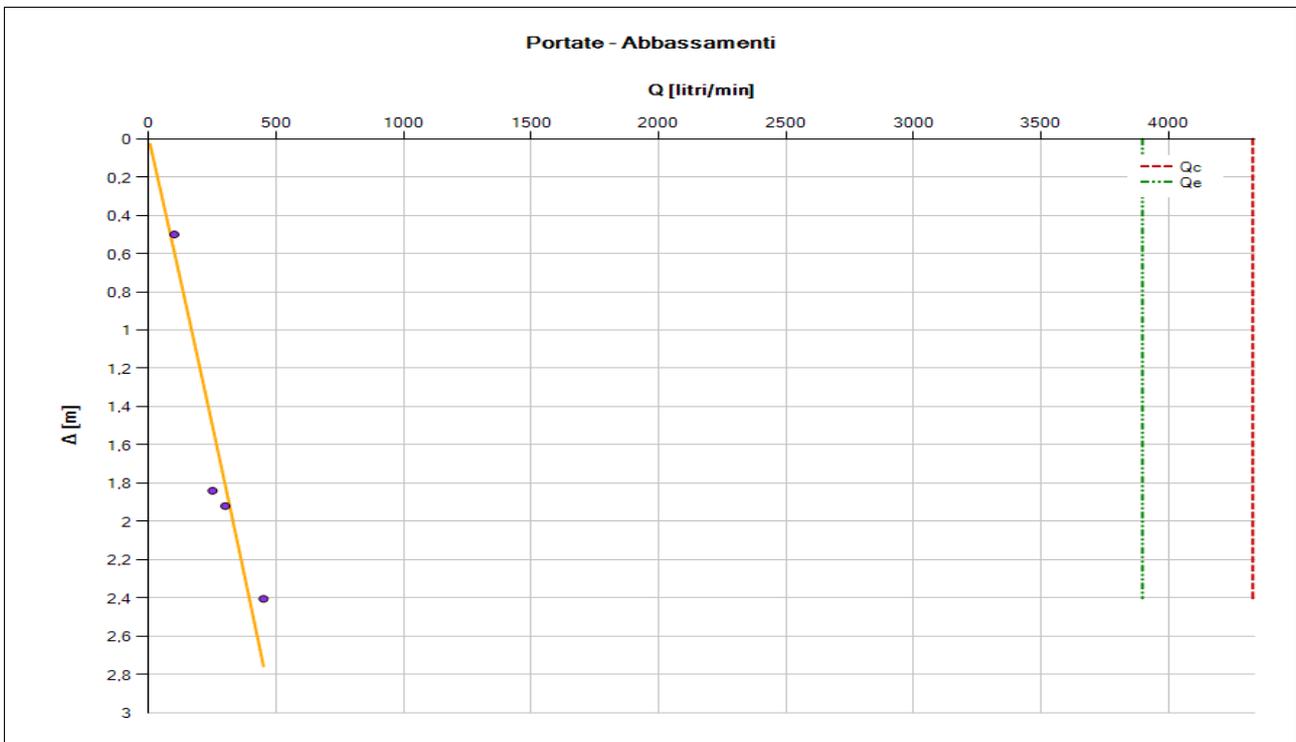
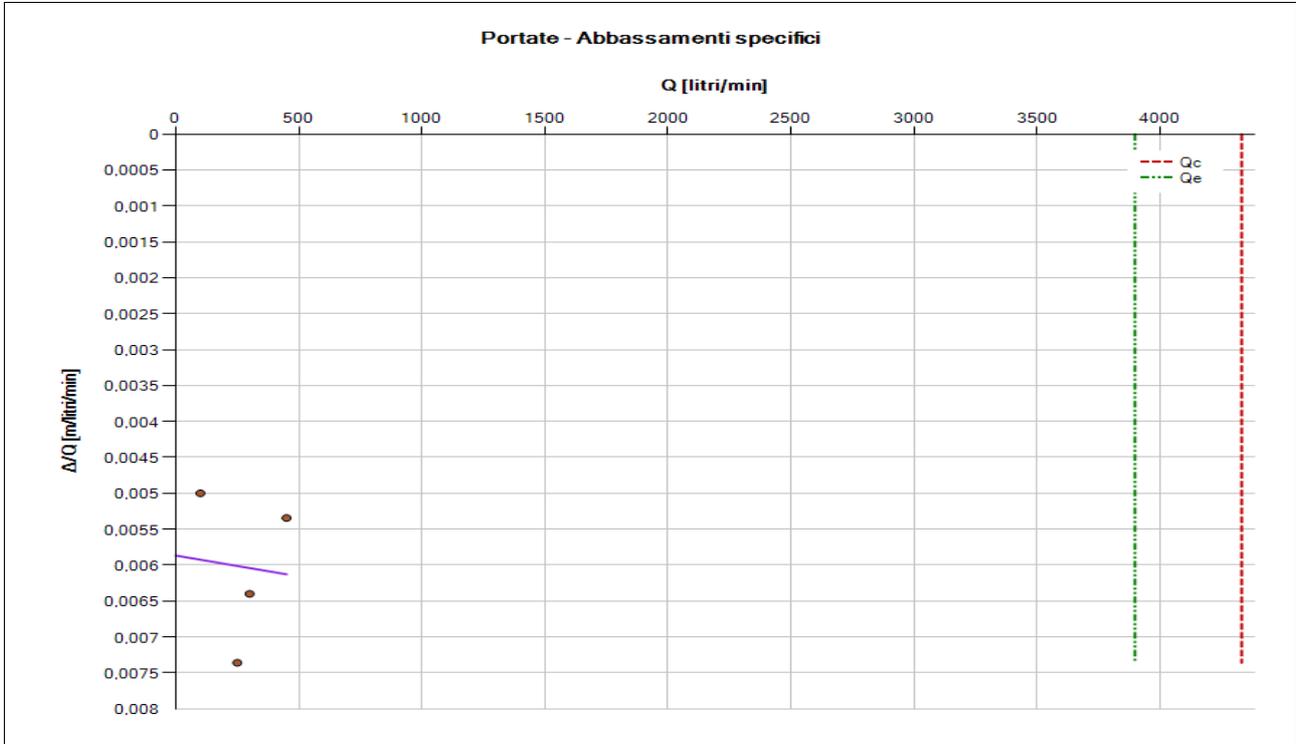
La prova di portata, ha inoltre fornito, i dati necessari per il calcolo del raggio di influenza mediante la formula di **Sichard** in cui il raggio di influenza R (in metri), è calcolabile con l'equazione:

$$R = C \cdot \Delta h \cdot \sqrt{k}$$

dove  $\Delta h$  rappresenta l'abbassamento in metri registrato nel pozzo in seguito al pompaggio, k il (coefficiente di permeabilità) in m/sec e C una costante empirica che nel caso del pozzo singolo si

assume uguale a 3000.

Sulla base delle stratigrafie dei pozzi e delle caratteristiche idrogeologiche generali si è assegnato un coefficiente di permeabilità pari a  $10^{-5}$ m/sec (sabbia fine e sabbie e ghiaie), mentre l'abbassamento riscontrato durante la realizzazione della prova di pompaggio è stato di -2,405m; ne risulta un raggio di influenza pari a 22,81m.



## 4. CONCLUSIONI

---

La presente relazione geologico-idrogeologica è stata redatta in ottemperanza al D.P.G.R. N2/R del 09/03/2015 e s.m.i. e del Regolamento regionale 29 luglio 2003, n 10/R; Regolamento regionale recante: "Disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica (Legge regionale 29 dicembre 2000, n°61), e Decreto del Presidente della Giunta Regionale 9 marzo 2015, n 2/R; Regolamento regionale recante: "Abrogazione del regolamento regionale 14 marzo 2014, n 1/R e revisione della disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica di cui al regolamento regionale 29 luglio 2003, n 10/R (Legge regionale dicembre 2000, n 61)".

Le indagini eseguite sono state finalizzate alla definizione delle condizioni geologiche e geomorfologiche del sito e a fornire una stima di massima delle caratteristiche idrogeologiche dei materiali ricadenti nel volume significativo dei manufatti (pozzo), verificando i possibili scenari di rischio e le problematiche esecutive. E' stato quindi possibile trarre le opportune valutazioni sulla compatibilità degli interventi con la situazione idrogeologica, geomorfologica e litologica locale. Sono stati forniti i dati e i parametri necessari per l'istanza di rinnovo della concessione alla derivazione di acque sotterranee (n°AT-P-00259), mediante un pozzo, a servizio del distributore carburanti a marchio TAMOIL, sito in Viale Italia 8, nel territorio comunale di Canelli (AT).

L'aspetto morfologico del territorio è caratterizzato da settori collinari, e parzialmente da aree subpianeggianti o pianeggianti, localizzate nelle zone di fondovalle. In particolare i rilievi a Nord sono molto più dolci di quelli meridionali che risultano molto più ripidi con le massime elevazioni di quota all'estremo Sud; tale assetto è legato alla natura litologica delle formazioni affioranti. In particolare, il distributore di carburanti risulta localizzato ai margini del nucleo principale dell'abitato di Canelli in un fondovalle fortemente antropizzato, ad una quota di circa 152,00 metri sul livello del mare medio. La consultazione della documentazione geologica di P.R.G. comunale, ha permesso di verificare l'inserimento di tale area in una **Classe di Utilizzazione Urbanistica IIIb3**.

Da un punto di vista geologico- strutturale il territorio comunale di Canelli si posiziona nel settore centrale del "Bacino Terziario Ligure- Piemontese", all'interno della fascia di affioramenti di rocce di età compresa tra il Miocene e il Pliocene. La serie stratigrafica che caratterizza l'intera area comunale è costituita alla base da depositi marnoso-argillosi e al tetto da marne sabbioso-arenacee. Nei fondovalli i termini marnoso-argillosi sono ricoperti dalle alluvioni recenti ed attuali di natura limoso-sabbiosa-argillosa dei corsi d'acqua principali e secondari.

Idrogeologicamente l'area in studio può essere inquadrata come facente parte del "settore di pianura" e possono essere presenti corpi lentiformi prevalentemente costituiti da argille e limi, sufficientemente estesi, da creare piccole anomalie del gradiente idraulico e della direzione

prevalente di flusso, unitamente a falde sospese o ad acquitardi. Normalmente il flusso della falda freatica avviene verso Sud, Sud-Est, caratterizzato dall'azione drenante dell'alveo del Torrente Belbo. I pozzi dislocati in prossimità del fondovalle drenato dal Torrente Belbo possiedono una freaticimetria assai superficiale e l'escursione della soggiacenza risulta in diretta relazione alle portate del corso d'acqua, per cui a seconda del carico idraulico del Torrente Belbo, esso espleta azione di drenaggio o di alimentazione della falda acquifera. **In particolare nel corso della prova di portata è stata riscontrata una superficie di falda dalla profondità di -5,10 m dal piano campagna attuale.**

Con la *Classificazione sismica dei comuni italiani - Allegato A*. Con *D.G.R. n.11-13058 del 19.01.2010*, la Regione Piemonte ha provveduto alla riclassificazione sismica del territorio regionale stabilendo per il comune di Canelli l'assegnazione della **Zona 4**.

**In riferimento allo sviluppo del pozzo ed al posizionamento dei filtri è possibile stabile che le acque prelevate appartengono alla sola falda superficiale ai sensi dell'articolo 16, commi 1 e 2.**

Al fine di determinare i parametri idrodinamici della falda e di giungere all'ottimizzazione delle caratteristiche tecniche dell'opera di presa, è stata realizzata una prova a quattro gradini di portata ed una prova di risalita (c.f.r. Paragrafo 3.2).

**Dall'analisi dei parametri geologici e idrogeologici, risulta che l'opera di captazione in oggetto è compatibile con il contesto idrogeologico naturale.**

**Le acque sotterranee emunte dal pozzo AT-P-00259, mediante captazione continua (secondo gli orari e i turni lavorativi dell'area di servizio TAMOIL), verranno utilizzate esclusivamente per le esigenze igieniche e produzione beni e servizi (autolavaggio) del distributore carburanti così suddivise:**

- **PRODUZIONE BENI E SERVIZI (AUTOLAGGIO):** si stimano mediamente 30 auto ogni mese per un totale 360 auto/anno ed un consumo medio di 200 litri di acqua per ogni autovettura. Sulla base dei dati raccolti ne deriva un consumo annuo di 72mc ed una portata media annua di 0,002 l/sec.
- **IGIENICO SANITARIO:** vengono stimati 50 litri/giorno per ogni addetto (2 addetti/mediamente), per un totale di 100 litri/giorno ne deriva un consumo medio annuo di 36,5mc, con una portata media annua di 0,001 l/sec.

**Il totale delle acque emunte dal pozzo a servizio del distributore TAMOIL di viale Italia 8 nel comune di Canelli risulta essere di 108,50 mc/anno.**

CASALE MONFERRATO, 10.02.2020

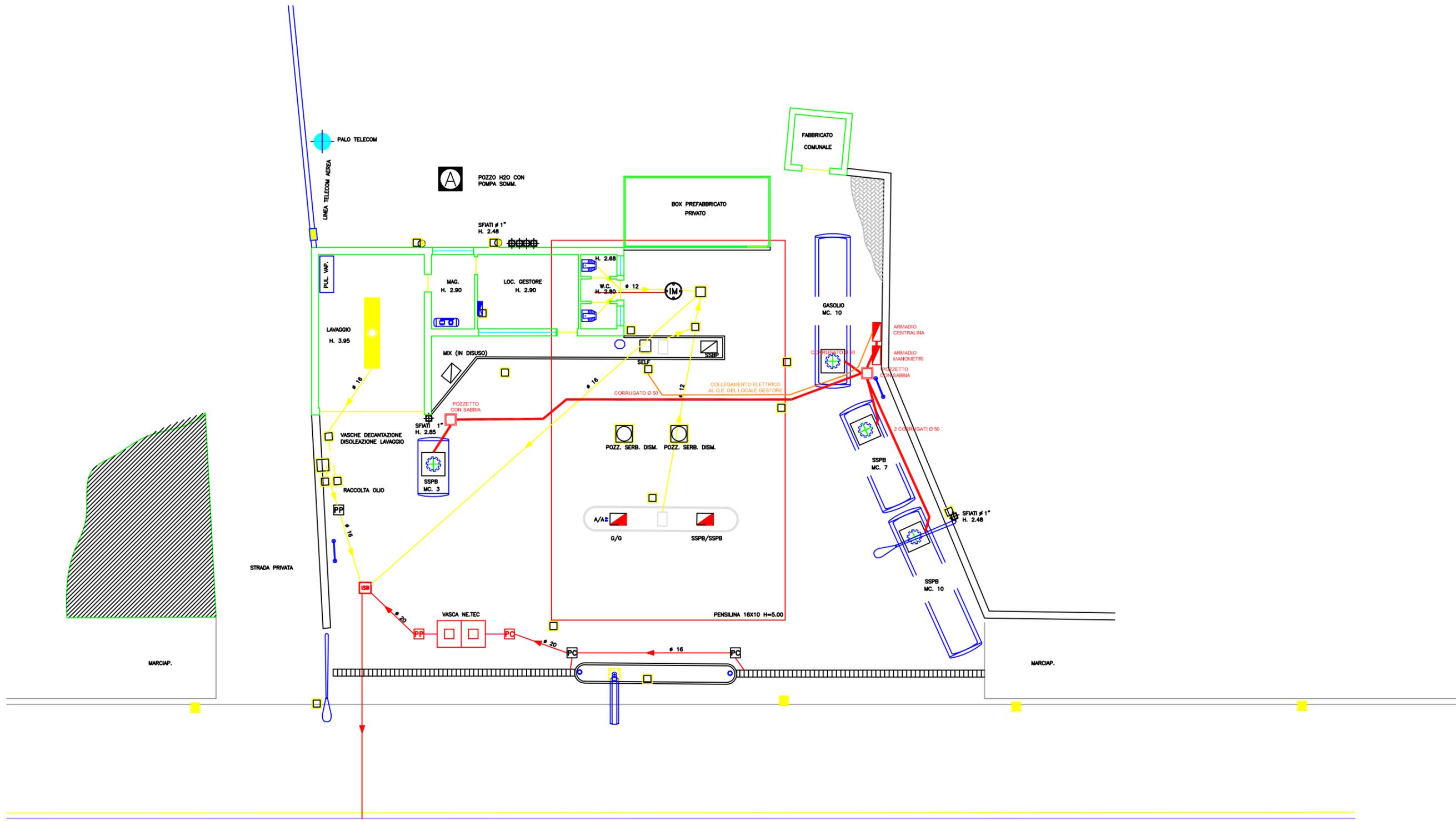
**TECNICI INCARICATI**

**GEOLOGO Paolo Bianco**



**GEOLOGO Roberto Furlan**





FOGNATURA MISTA