

Provincia di Asti
Comune di Castell'Alfero

D.P.G.R. 9/3/2015 N. 2/R
D.P.G.R. 29/7/2003 N. 10/R
D.P.G.R. 5/3/2001 N. 4/R

FONDALPRESS S.P.A.

LOC. NOVEIVA, VIA STATALE 27

**ISTANZA DI VARIANTE SOSTANZIALE ALLA CONCESSIONE PER
DERIVAZIONE DI ACQUE SOTTERRANEE AD USO PRODUZIONE DI
BENI E SERVIZI**

Pozzi AT-P-00294 (cosiddetto P1) e AT-P-00897 (cosiddetto P2)

OGGETTO: STUDIO IDROGEOLOGICO

VERIFICA DELLO STATO DI CONSISTENZA

CODICE LAVORO: L-A-2018-03-10-A

MARZO 2018

COMMITTENTE

Fondalpress Spa

Via Statale, 27, 14033 Castell'Alfero AT

PROFESSIONISTA INCARICATO

dott. geol. Andrea PIANO



INDICE

1	PREMESSA.....	3
1.1	Videoispezione delle opere di captazione	5
2	LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI E GEOLOGICI.....	6
2.1	Inquadramento geomorfologico: 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; carta dell'idrologia superficiale.	6
2.2	Inquadramento geologico	7
2.3	La descrizione degli usi prevalenti del suolo e la tipologia delle aree urbanizzate.....	9
2.4	Inquadramento urbanistico	10
3	CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA; MODALITÀ DI ALIMENTAZIONE DEGLI ACQUIFERI E MODELLO CONCETTUALE DI CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA	11
3.1	Individuare e caratterizzare la struttura e la geometria degli acquiferi captati e attraversati; Descrivere le modalità di alimentazione degli acquiferi e definire il modello concettuale di circolazione idrica sotterranea	12
3.2	Assetto idrogeologico locale.....	13
3.3	Verificare eventuali interazioni fra corpi idrici superficiali e sotterranei nonché fra acquiferi superficiali e profondi: Base dell'acquifero superficiale	14
3.4	PROVE DI POMPAGGIO A GRADINI.....	15
4	CARTE PIEZOMETRICHE E DI SOGGIACENZA	24
5	VERIFICA DELLO STATO DI CONSISTENZA DEI POZZI CHE INTERCETTANO LA FALDA IN PRESSIONE (punto IV dell'all. D del D.P.G.R. 4/2001).....	24
6	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	25
7	ALLEGATO1: Dati stratigrafici e schema di completamento Pozzo P2	26

1 PREMESSA

Lo studio idrogeologico comprende ed integra la relazione geologica prevista alla lettera L del D.M. 11 marzo 1988, secondo le disposizioni della L.R. 22/96 che ha abrogato e sostituito la precedente L.R. 4/94.

Lo studio idrogeologico è stato redatto ai sensi del Regolamento regionale 29 luglio 2003, n. 10/R, come modificato e aggiornato dalla D.P.G.R. 9 marzo 2015, n. 2/R.

Il presente lavoro è stato redatto a supporto dell'istanza di variante sostanziale della concessione di derivazione d'acqua rilasciata per l'utilizzo di due pozzi ad uso produzione di beni e servizi localizzati all'interno dello stabilimento FONDALPRESS, con sede in Via Statale, 27, nel Comune di Castell'Alfero (codice utenza AT10183). La concessione risulta già soggetta a precedente variante sostanziale autorizzata con provvedimento conclusivo n. 106 del 19/12/2016.

I 2 pozzi sono convenzionalmente identificati con il codice P1 (più antico) e P2 (più recente); la concessione in essere attribuisce al pozzo P1 il codice AT-P-00294 ed al pozzo P2 il codice AT-P-00897.

In data 09/03/18 si sono eseguite videoispezioni sui due pozzi in questione al fine di definirne l'effettivo schema di completamento ed il relativo stato di consistenza e conservazione.

I pozzi sono ubicati ad una quota di circa di 134 (P2) e 136 (P1) m s.l.m.; le coordinate sono le seguenti:

	UTM ED50	UTM WGS84
P1	438869,4979517	438787, 4979319
P2	438991,4979529	438908, 4979330

Su carta catastale i pozzi sono ubicati sul foglio 21 mappale 31 del Comune di Castell'Alfero (AT).

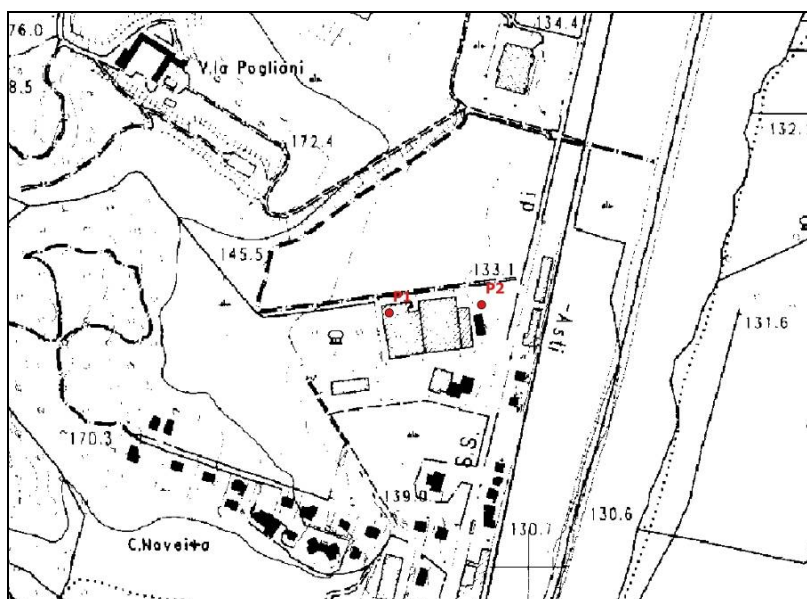


Fig. 1-1: Ubicazione dei pozzi su base CTR, sez. 175030.

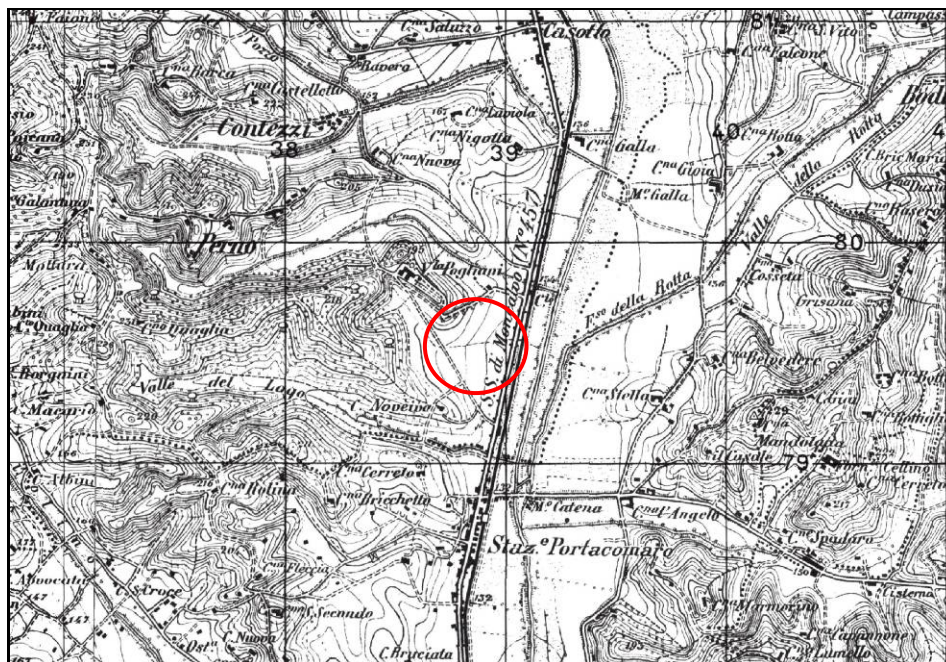


Fig. 1-2: Ubicazione dei pozzi e del sito in esame su base IGM f. 175- quadrante I ASTI NORD

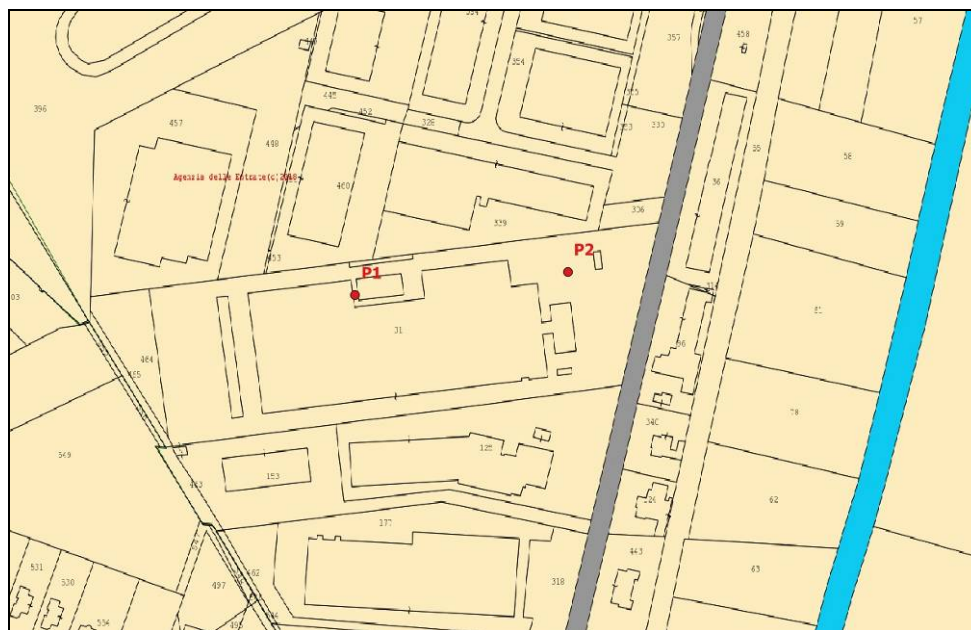


Fig. 1-3: Ubicazione dei pozzi in esame su cartografia catastale, foglio 21, mappale 31

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 9/3/2015 n.2/R, includendo gli elaborati richiesti specificamente per l'elaborato A1. Studio Idrogeologico Generale dalla Provincia di Asti.

Il presente documento comprende anche la Verifica di Stato di Consistenza ai sensi del DPGR n° 4/R/2001 prodotta per i pozzi oggetto di studio.

1.1 Videoispezione delle opere di captazione

L'analisi delle opere di captazione in oggetto è stata effettuata tramite videoispezione, in data 09/03/2018.

La videoispezione permette la valutazione generale dell'opera di captazione, evidenziando lo stato interno in termini di ubicazione, tipo e pulizia dei filtri, stato generale della camicia interna, danneggiamenti e presenza di detrito o altro materiale sul fondo del pozzo.

Pozzo P1

La testa pozzo è individuata a -0,75 m di profondità dal p.c.

Il diametro del pozzo è di 273 mm.

La camicia, in acciaio al carbonio, si presenta ricoperta da patine di incrostazione rinvenute pressochè lungo l'intera colonna..

Si individua un solo tratto filtrato, alla profondità di circa 11÷14 m da p.c. Il filtro è caratterizzato da fenestrature di tipo "a taglio" o "fessurato" parzialmente occluse da tali incrostazioni.

Il fondo pozzo attuale è situato a 17 m di profondità da p.c.

Pozzo P2

La testa pozzo è individuata a -1,3 m di profondità dal p.c.

Il diametro del pozzo è di 219 mm.

La camicia, in acciaio INOX, si presenta in ottimo stato di integrità (il pozzo è stato realizzato il 15 luglio 2016), senza danneggiamenti, incrostazioni o tracce di ossidazione della tubazione, con fenestrature dei tratti filtranti integralmente aperte tali da intravedere il dreno restrostante.

Come indicato dallo schema di completamento reperito, si individua un solo tratto filtrato, alla profondità di circa 10÷16 m da p.c. Il filtro è caratterizzato da fenestrature a spirale di tipo (del tipo "Jhonson").

Il fondo pozzo attuale è situato a 19 m di profondità da p.c. rispetto ai 20 m iniziali.

C_A479 - 0 - 1 - 2018-04-11 - 0035759

2 LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI E GEOLOGICI

2.1 Inquadramento geomorfologico: 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; carta dell'idrologia superficiale.

I pozzi in esame sono localizzati nel comune di Castell'Alfero in un settore di fondovalle pianeggiante posto in destra idrografica al T. Versa, il cui alveo presenta in tale tratto una direttrice principale circa NNE-SSW e dista dai pozzi in oggetto circa 215 m. Tale tratto di fondovalle rappresenta una porzione distale del fondovalle destro del torrente inserita in un settore impluviale minore laterale inciso nei versanti collinari che si elevano a monte dello stabilimento in questione, ad una distanza di circa 200 m dallo stesso.

La porzione di territorio in esame si trova pertanto lungo la fascia assiale a blanda pendenza di tale depressione impluviale, lungo la fascia di transizione distale dell'ambito di fondovalle pianeggiante del torrente, sopraelevata di alcuni metri sui tratti maggiormente depressi prossimo all'alveo del corso d'acqua, sviluppati sul lato vallivo (E) della Via Statale antistante lo stabilimento. La superficie topografica è caratterizzata quindi da una superficie sub-pianeggiante a drenaggio ESE, impostata sui depositi alluvionali impluviali e del corso d'acqua principale.

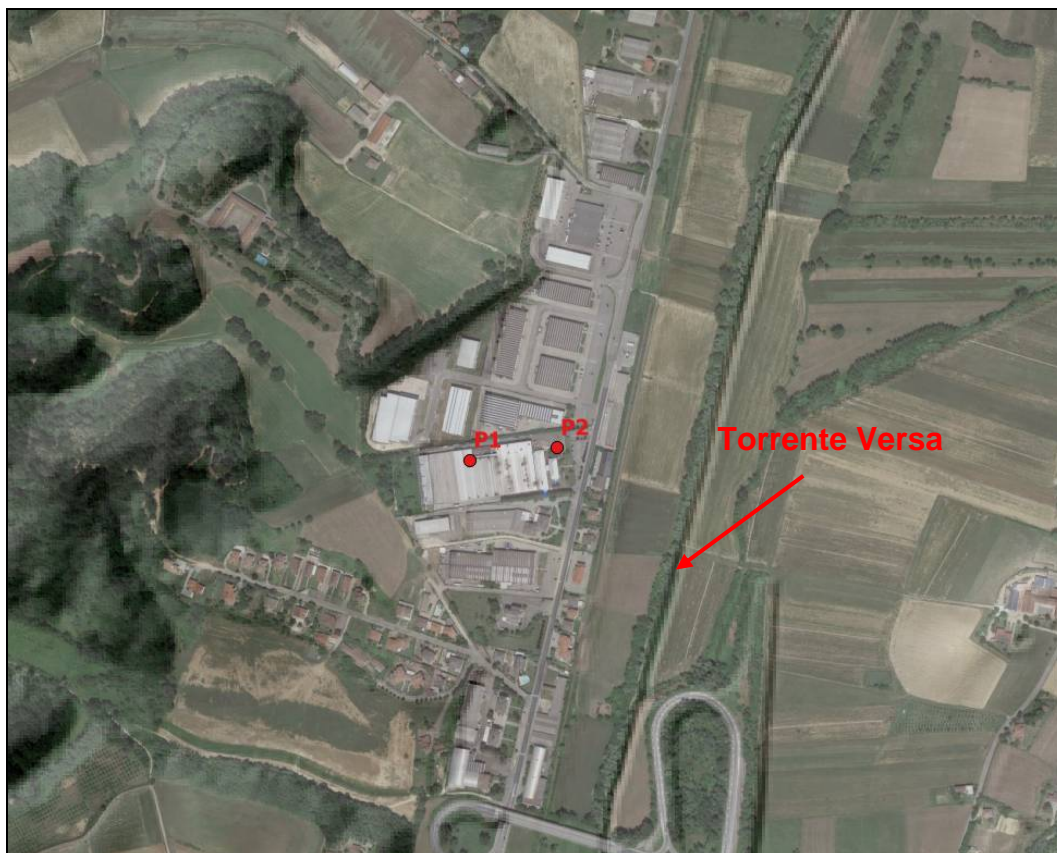


Fig. 2.1-1: Ripresa fotografica dell'area in oggetto

Dalle banche dati analizzate si nota come l'area non risulti interessata dai recenti eventi alluvionali. L'area di studio risulta essere pertanto esclusa dalle aree a pericolosità di esondazione molto elevata (Eea), elevata (Eba) e medio-moderata (Ema) definite dagli studi riportati dalla cartografia geomorfologica di PRGC vigente per il torrente Versa.

In considerazione di quanto detto, all'area in esame può essere attribuito un grado di rischio idraulico modesto relativo unicamente alle eventuali problematiche legate allo smaltimento delle acque meteoriche afferenti il sito.

2.2 Inquadramento geologico

Il territorio comunale di Castell'Alfero occupa la porzione centrale del Bacino terziario Ligure Piemontese; con tale termine si intende una sequenza sedimentaria, prevalentemente marina, di notevole spessore ed età prevalentemente terziaria, trasgressiva sul basamento cristallino. In particolare nel territorio comunale affiorano i terreni neoautoctoni della serie pliocenica del "Bacino di Asti" (pliocene inf – olocene) il cui attuale assetto è quello di una blanda sinclinale con asse passante grossomodo per la città di Asti.

La trasgressione pliocenica porta alla sedimentazione di argille grigie siltose, denominate Argille di Lugagnano (Pliocene inf.-med.), in eteropia di facies con sabbie giallastre incoerenti o localmente cementate denominate Sabbie di Asti (Pliocene medio); rappresentano un ambiente di mare poco profondo, di tipo costiero. In letteratura vengono anche citate come Piacenziano le prime ed Astiano le seconde, ma queste denominazioni sono state abbandonate in quanto implicavano un significato cronostratigrafico invalidato; si preferisce pertanto utilizzare il nome della formazione od eventualmente la denominazione "Pliocene in facies Piacenziana" o "Pliocene in facies Astiana".

Il Comune di Castell'Alfero è ubicato nella zona assiale/settentrionale della struttura sinclinalica; tale struttura è caratterizzata da asse disposto all'incirca Est-Ovest e coincidente grossomodo con il corso del T. Tanaro e da fianchi molto aperti.

La struttura ha comportato il piegamento flessurale dei depositi terziari e l'ispessimento dei depositi quaternari nel settore assiale, portando in affioramento i termini più recenti della sequenza sedimentaria.

Il processo plicativo ha interessato solo le Formazioni del Bacino Terziario Piemontese fino ai terreni pliocenici (Sabbie di Asti), mentre i depositi più recenti risultano praticamente indeformati.

Il settore di fondovalle in esame è costituito dalle *Alluvioni prevalentemente argillose*, appartenenti in parte alle alluvioni postglaciali, in parte al fluviale recente; al di sotto delle alluvioni, nell'area in esame, è presente il substrato pliocenico costituito dalla *Formazione delle Argille di Lugagnano e della Formazione delle Sabbie di Asti*, secondo quanto riportato dal Foglio 69 Asti della Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000.

Tali unità sono così descritte dalla cartografia analizzata:

Alluvioni prevalentemente argillose (A1f13), appartenenti in parte alle alluvioni postglaciali, in parte al fluviale recente; ove è presente un terrazzo questo separa localmente le prime dal secondo; altrove la distinzione è difficile.

Sabbie di Asti (Ps) - Alternanze sabbioso-argillose (alla sommità) (I1) (Villafranchiano Auctorum p.p.).

“Sabbie gialle più o meno stratificate, con livelli ghiaiosi ed intercalazioni marnose, calcareniti e calciruditi; microfauna - negli interstrati marnosi - a *Bolivina appenninica*, *Bulimina fusiformis*, *Eponides frigidus granulatus*; nella parte bassa, localmente, entro intercalazioni argillose, microfauna a *Uvigerina rutila*, *Globorotalia irsuta* ed *Eponides schreibersii* (Ps). PLIOCENE”.

Si tratta di depositi marini costituiti da sabbie quarzose, da medie a fini, stratificate, mediamente compatte, ricche di fossili, che presentano un contenuto limoso assai variabile e locali intercalazioni di marne e calcareniti e livelli ghiaiosi. Tali materiali evidenziano un grado di cementazione assai variabile e sotto l'aspetto strettamente mineralogico contengono abbondante quarzo (sia latteo che ialino) e mica muscovitica con subordinata biotite.

Prevale oggi la tendenza a limitare il “Villafranchiano” alle alternanze di marne, sabbie e subordinatamente ghiaie.

Argille di Lugagnano (Pa) - Localmente alla sommità marne sabbiose (...). Argille marno sabbiose grigio azzurre con intercalazioni, verso l'alto, di banchi di sabbie analoghe alle Sabbie di Asti (...). Tale formazione si individua a letto e in parziale eteropia di facies con la Formazione delle Sabbie di Asti, ed è costituita essenzialmente da argille marnose e siltose grigio-azzurre, con rare intercalazioni sabbiose. L'aspetto litologico è molto simile a quello delle Marne di S. Agata Fossili; se ne distinguono per il più basso tenore in CaCO_3 .

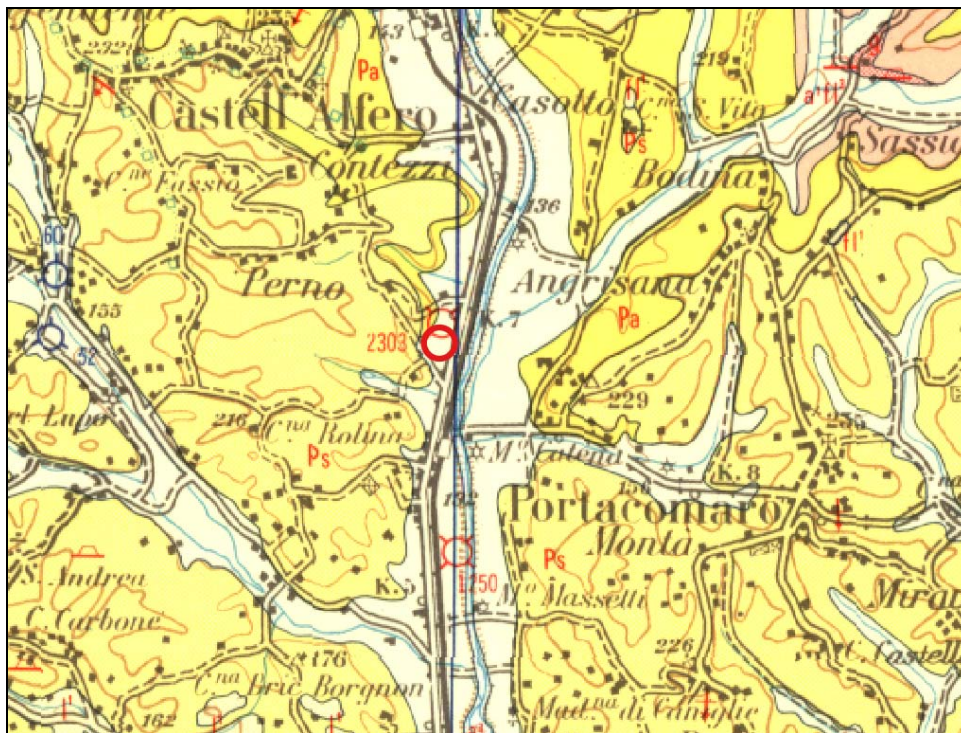
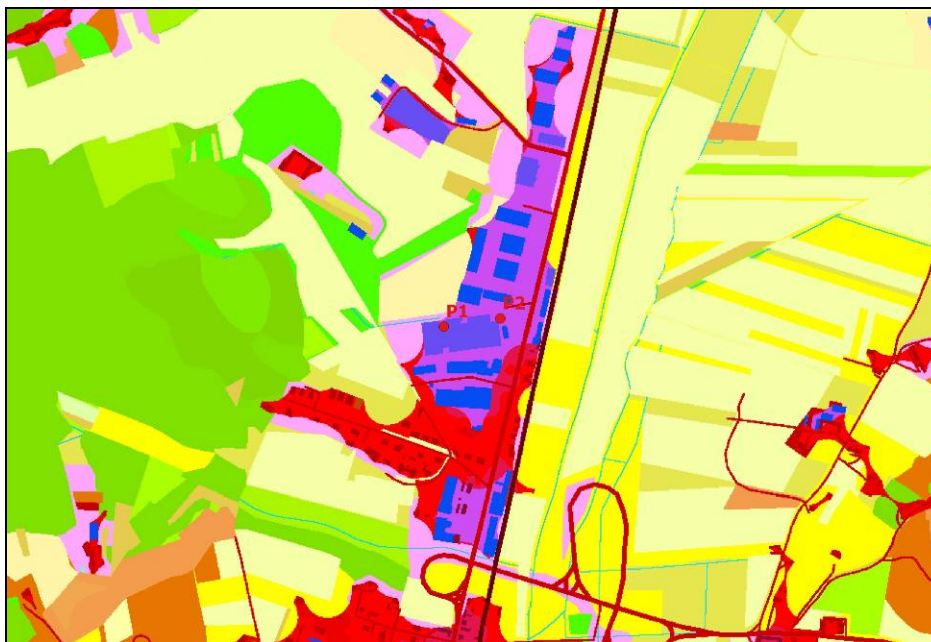


Fig. 2.2-1: Estratto Carta Geologica d'Italia F. 69 "Asti".

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 Land Cover Piemonte: Classificazione uso del suolo 2010, Banca Dati Regione Piemonte); da tale cartografia si evince come lo stabilimento sia inserito in un'area urbanizzata classificata come "Zone industriali commerciali e reti di comunicazione continue e dense (78)", che interessa estesamente l'ambito di fondovalle interessato, al limite con la localizzata area retrostante lo stabilimento definita come "Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate (93)", passante a monte alle aree agricole sviluppate sui versanti (102-106).



70 = 1111-Tessuto urbano continuo e denso	89 = 1321-Discariche e depositi di cave miniere e industrie
71 = 1112-Edifici del Tessuto urbano continuo e denso	90 = 1322-Depositi di rottami a cielo aperto cimiteri di autoveicoli
72 = 1113-Tessuto urbano continuo e mediamente denso	91 = 1331-Cantieri spazi in costruzione e scavi
73 = 1114-Edifici del Tessuto urbano continuo e mediamente denso	92 = 1332-Suoli rimaneggiati e artefatti
74 = 1121-Tessuto urbano discontinuo	93 = 1400-Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate
75 = 1122-Edifici del Tessuto urbano discontinuo	94 = 1410-Aree verdi urbane indifferenziate
76 = 1123-Tessuto urbano rado	100 = 1423-Aree archeologiche
77 = 1124-Edifici del Tessuto urbano rado (case sparse)	101 = 2000-Territori agricoli indifferenziati
78 = 1211-Zone industriali commerciali e reti di comunicazione continue e dense	102 = 2101-Seminativi semplici in aree indifferenziate
79 = 1212-Edifici delle Zone industriali commerciali e reti di comunicazione continue e dense	103 = 2102-Vivai in aree indifferenziate
80 = 1213-Zone industriali commerciali e reti di comunicazione discontinue	104 = 2103-Colture orticole a pieno campo in aree indifferenziate
81 = 1214-Edifici delle Zone industriali commerciali e reti di comunicazione discontinue	105 = 2104-Serre e tunnel in aree indifferenziate
82 = 1221-Reti stradali e spazi accessori	106 = 2111-Seminativi semplici in aree non irrigue
83 = 1222-Reti ferroviarie e spazi accessori	107 = 2112-Vivai in aree non irrigue
85 = 1230-Aree portuali	108 = 2113-Colture orticole a pieno campo in aree non irrigue
86 = 1240-Aeroporti	109 = 2114-Serre e tunnel in aree non irrigue
87 = 1300-Aree estrattive discariche e cantieri indifferenziati	110 = 2121-Seminativi semplici in aree irrigue
88 = 1310-Aree estrattive	

Fig. 2.3-1: Carta dell'Uso del suolo (fonte Land Cover Piemonte: Classificazione uso del suolo 2010, Banca Dati Regione Piemonte).

2.4 Inquadramento urbanistico

La Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica allegata al PRG vigente individua il settore di versante collinare in esame in **classe 2.3**, definita come:

Classe 2 : Porzioni di territorio in cui le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione di normali accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11/03/88 e realizzabili nel singolo lotto edificatorio.

Classe 2.3 : Aree caratterizzate da terreni con requisiti geotecnici scadenti.

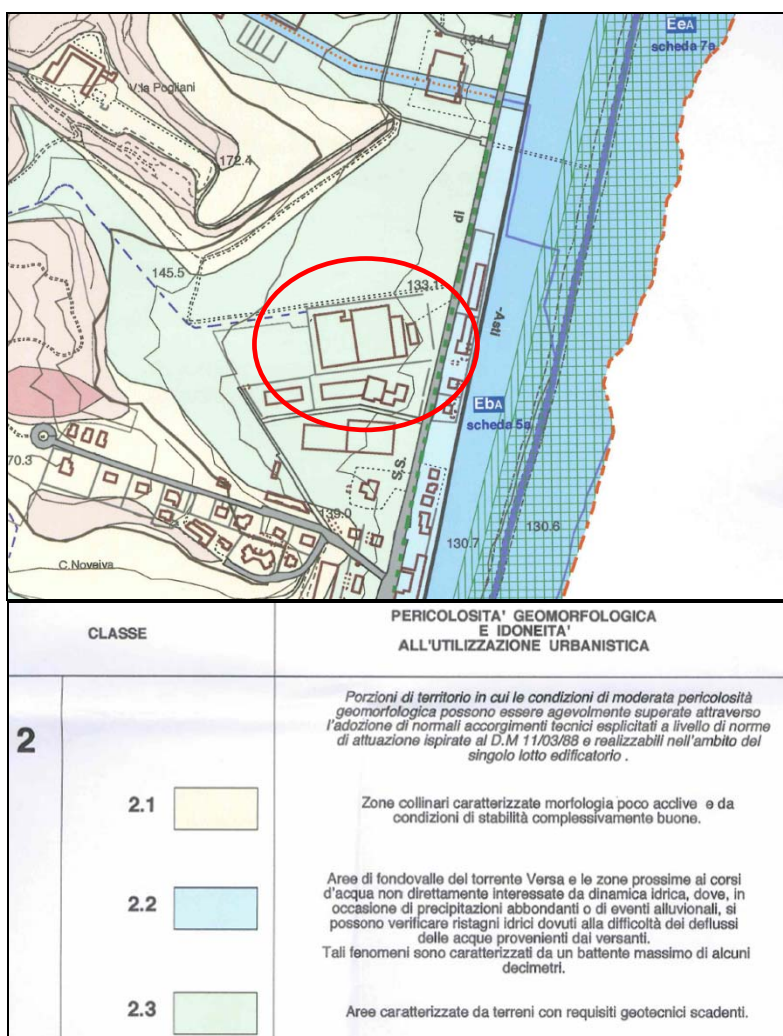


Fig. 2.4-1: Estratto della Carta di Sintesi allegata al PRG di Castell'Alfero ed estratto della Legenda. In rosso l'area di ubicazione del sito di intervento.

L'area non ricade in area soggetta alle prescrizioni del R.D.L. 3267/23 (vincolo idrogeologico) – L.R. 45/89.

L'area in esame non rientra nelle aree vincolate ai sensi del DLgs 22/01/2004 n.42 (art. 142, comma c).

3 CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA; MODALITÀ DI ALIMENTAZIONE DEGLI ACQUIFERI E MODELLO CONCETTUALE DI CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA

Le opere in esame captano le acque contenute nei livelli maggiormente trasmissivi ospitati all'interno degli orizzonti più superficiali del substrato pliocenico. Dal punto di vista litostratigrafico-idrogeologico, si può ragionevolmente ipotizzare che si tratti di acquiferi di tipo semiconfinato (falde semiconfinate) posti a letto dell'acquifero libero superficiale (falda freatica). La figura 3-1 è tratta dallo studio di De Luca et al ⁽¹⁾ [2004]; come evidenziato in precedenza, le opere in esame attraversano i depositi quaternari (3) ubicati nel fondovalle del T. Versa a tetto dei sedimenti marini del Terziario (1).

Di seguito vengono descritti i complessi idrogeologici che sono stati individuati nell'ambito dello studio citato per i sedimenti marini del Terziario.

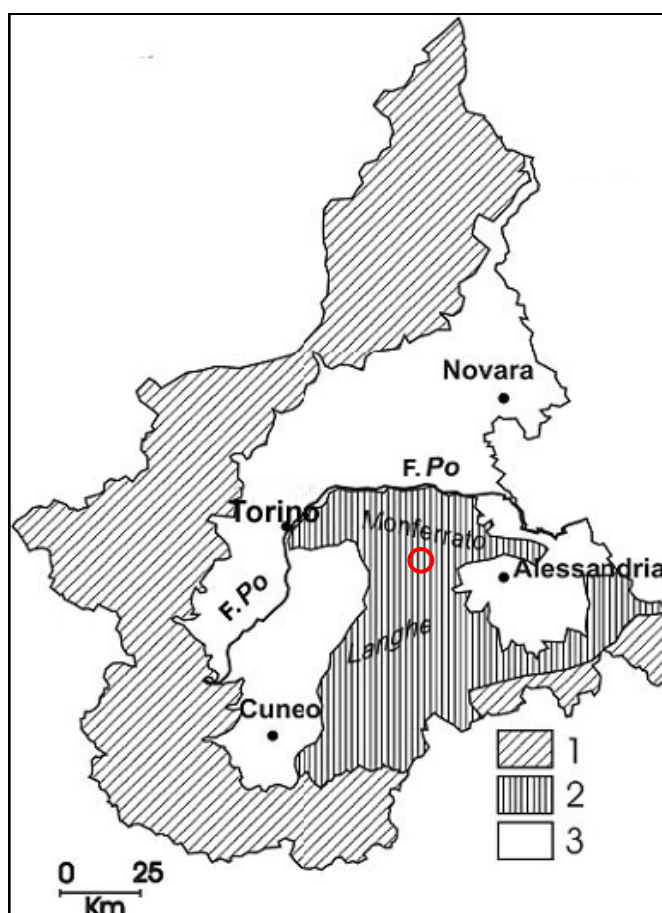


Fig. 3-1: schema idrogeologico della Regione Piemonte: 1) rocce cristalline impermeabili o poco permeabili per fessurazione; 2) sedimenti marini del Terziario, essenzialmente impermeabili ad eccezione delle sabbie del Pliocene; 3) depositi del Quaternario, permeabili per porosità.

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; Descrivere le modalità di alimentazione degli acquiferi e definire il modello concettuale di circolazione idrica sotterranea

Serie dei depositi oligo-pliocenici del Bacino Terziario Piemontese

La Serie è rappresentata dalle rocce sedimentarie del Bacino Terziario Piemontese *auct.* Comprende litotipi caratterizzati da estrema variabilità, raggruppabili in formazioni in prevalenza conglomeratiche, sabbioso-arenacee, marnoso-argillose, a componente calcarea prevalente, evaporitiche e complesse (costituite da alternanze di depositi a permeabilità diversa).

Tale Serie affiora estesamente a costituire rilievi collinari nel Piemonte centro-meridionale e in particolare si possono distinguere diversi bacini sedimentari, in base anche alla pertinenza geologica del substrato. Solo il Monferrato e il settore Lemme-Staffora poggiano su substrato di tipo appenninico, in tutti gli altri, casi, la deposizione è avvenuta al di sopra di un substrato di tipo alpino. I vari settori di affioramento, corrispondenti ai vari bacini di sedimentazione, sono:

- la Collina di Torino, che verso est termina in corrispondenza della Zona di Deformazione di Rio Freddo, a contatto con il Monferrato;
- il Monferrato, che costituisce la dorsale con direzione ovest-est tra le Province di Torino, Asti e Alessandria, e che termina a Montecastello;
- le Langhe (tra le Province di Cuneo e di Asti);
- l'Alto Monferrato, compreso grosso modo tra il F. Bormida e il T. Lemme (Provincia di Alessandria);
- il settore Lemme-Staffora, coincidente con il settore sudorientale della Provincia di Alessandria.

Si tratta in genere di rocce compatte, o di sedimenti con un alto grado di litificazione, costituenti un mezzo scarsamente permeabile, o localmente permeabile per fratturazione.

Situazioni particolari si hanno in corrispondenza della Formazione Gessoso-Solfifera (Messiniano) e dei Conglomerati di Cassano Spinola (Messiniano-Pliocene inferiore). La prima è costituita da marne argillose per lo più gessifere, argille grigie con lenti e banchi irregolari di gesso e di calcari cariati; è pertanto caratterizzata localmente da un carsismo elevato in corrispondenza dei litotipi più solubili (gessi), ed ospita quindi una serie di acquiferi modesti e di estensione limitata, con acque molto mineralizzate (presenza dello ione solfato) e non sfruttabili da captazioni idropotabili e irrigue. I Conglomerati di Cassano Spinola comprendono conglomerati e arenarie in grosse bancate intercalati a marne sabbiose, ma il grado di cementazione è variabile e possono quindi ospitare falde modeste nei depositi sabbiosi o ghiaiosi meno cementati.

In generale, la limitata circolazione idrica lungo zone di taglio o di fratturazione, o lungo discontinuità minori, è testimoniata dalla presenza di sorgenti, con portate ridotte variabili tra pochi l/min e 1 l/s.

La permeabilità dei litotipi è variabile in funzione del grado di cementazione e del grado di fratturazione; la produttività idrica delle falde eventualmente impostate in queste formazioni è comunque modesta. Le maggiori possibilità di sfruttamento idrico sono talora legate alle ridotte, falde presenti nella copertura detritico-colluviale (derivata per lo più dallo smantellamento dei terreni terziari stessi e delle eventuali coltri di loess presenti), che riveste i versanti collinari. Le portate d'acqua unitarie sono in ogni caso estremamente limitate.

Il fondovalle del Bobore-Tanaro, principale sistema idrico superficiale dell'Astigiano, ed i fondovalle degli affluenti del fiume principale, tra cui il T. Versa, sono costituiti da depositi quaternari caratterizzati da discreta conducibilità idraulica, e risultano inseriti nel contesto idrogeologico dei depositi marini del terziario costituenti il BTP (Bacino Terziario Piemontese), che sono essenzialmente impermeabili. I depositi alluvionali del fondovalle Versa, che costituiscono l'acquifero superficiale del sito in esame, sono caratterizzati in genere da orizzonti fini sabbiosi e limoso-sabbiosi e, talora caratterizzati, soprattutto nel settore vallivo prossimo alla confluenza con il Tanaro presso il centro di Asti, da orizzonti maggiormente grossolani subordinati costituiti da sabbie ghiaie e ciottoli, che mostrano un aumento della frazione grossolana in profondità verso la porzione inferiore del materasso alluvionale. Tali depositi quaternari si spingono in media fino a profondità di circa 8-10 m e risultano caratterizzati da discreta permeabilità, ma hanno una produttività limitata, dovuta al ridotto spessore. Il territorio collinare astigiano è caratterizzato da substrati mio-pliocenici da scarsamente permeabili (arenarie e sabbie in condizioni di incipiente diagenesi) a impermeabili (argille marnose, marne e siltiti) e si presenta generalmente povero di risorse idriche sotterranee.

I terreni pliocenici sabbioso-siltosi costituiscono una formazione scarsamente permeabile o impermeabile, caratterizzata da falde confinate-semiconfinate in relazione al contenuto in fini ospitate negli orizzonti a maggior frazione sabbiosa a permeabilità più elevata.

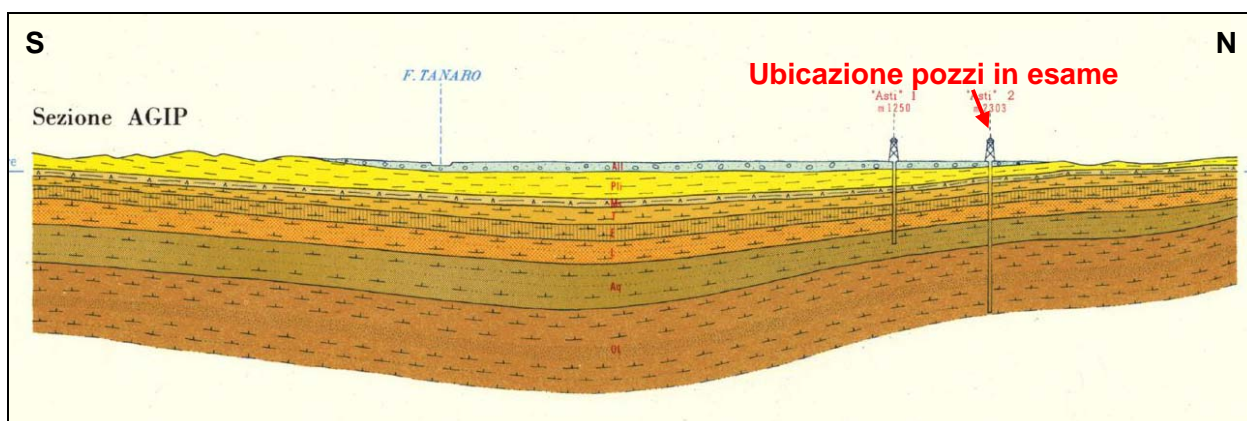


Figura 3-1: Sezione litostратigrafica-idrogeologica tratta dalla CGI alla scala 1:100.000 - F. 69 - Asti, passante in corrispondenza del concentrico di Asti, in cui si evidenzia il ridotto spessore dell'acquifero quaternario superficiale dell'area

3.2 Assetto idrogeologico locale

I dati utilizzati per la ricostruzione stratigrafica e idrogeologica di dettaglio sono costituiti dalla stratigrafia del pozzo P2 a disposizione fornita dalla committenza e dai dati bibliografici reperiti in vicinanza al sito di indagine, in aree a medesimo contesto idrogeologico, tra cui i dati e gli elaborati prodotti in ambito degli studi della "Rete di monitoraggio comunale delle acque sotterranee finalizzata alla caratterizzazione della contaminazione da solventi clorurati nell'area vasta relativa al sito contaminato IAO Arvin (Arpa Piemonte – Comune di Asti)" che interessano il tratto di fondovalle del T. Versa posto al limite N del Comune di Asti, al confine con il comune di Castell'Alfero".

In sintesi la struttura idrogeologica locale può essere così schematizzata (cfr. Figura 3.2-2 - Sezione idrogeologica n. 6 - Rete di Monitoraggio Comunale delle Acque Sotterranee finalizzata

alla caratterizzazione della contaminazione da solventi clorurati nell'area vasta relativa al sito contaminato IAO-ARVIN, ARPA Piemonte - Comune di Asti, 2004):

1. depositi alluvionali appartenenti in parte alle alluvioni postglaciali, in parte al fluviatile recente (Pleistocene sup. - Olocene): alternanze da metriche a plurimetriche di livelli a composizione argillosa, limoso-argillosa, sabbiosa e limoso-sabbiosa approfonditi fino a massimi di circa 10 m di profondità da p.c.;
2. depositi del BTP: limi-sabbiosi e argille blu-azzurre con passate sabbiose che costituiscono prevalentemente acquitardi-acquicludi, fino a oltre 150 m di profondità; ...appartenenti alla formazione delle Argille di Lugagnano nella parte bassa dei versanti (a letto dei depositi alluvionali nel fondovalle), passanti alle formazioni delle Sabbie di Asti lungo i tratti mediani e superiori dei versanti collinari.

Le opere in esame captano quindi le acque contenute nei livelli maggiormente trasmissivi ospitati all'interno degli orizzonti più superficiali del substrato pliocenico, ospitate pertanto in acquiferi di tipo semiconfinato (falde semiconfinite).

3.3 Verificare eventuali interazioni fra corpi idrici superficiali e sotterranei nonché fra acquiferi superficiali e profondi: Base dell'acquifero superficiale

Nell'ambito della DCR 117-10731 del 13/03/2007 e DGR 34-11524 del 03/06/2009, aggiornamenti DD 04/08/2011, n. 267 e DD 03/12/2012, n. 900, che non interessano però l'area in esame, 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 60 m dal p.c. (Sottozona MC3, cfr figura 3.3-1). Sulla base di tale studio, in corrispondenza dell'area in esame, sarebbe dunque presente un "acquifero superficiale" sino a circa 60 m di profondità (Falda Superficiale); a profondità maggiori i livelli produttivi sarebbero ascrivibili a Falde Profonde.

SOTTOAREE MC3: ZONE CON PROBABILE PRESENZA DI ACQUIFERI NEI DEPOSITI PERMEABILI DEL BACINO TERZIARIO LIGURE PIEMONTESE

Sono gli areali entro i quali si possono ritrovare acquiferi costituiti dai depositi marini sabbiosi del Pliocene (Sabbie di Asti) e dai conglomerati del Miocene-Pliocene (Conglomerati di Cassano-Spinola).

Dall'esame delle stratigrafie presenti in tali aree e tenendo conto della protezione delle acque emunte dai pozzi di acquedotto esistenti, si ritiene di indicare, in linea generale, una profondità di 60 metri oltre la quale esistono significative probabilità di intercettare acquiferi profondi.

I pozzi in esame, stante la loro profondità, interessano pertanto unicamente l'Acquifero Superficiale come normativamente definito.

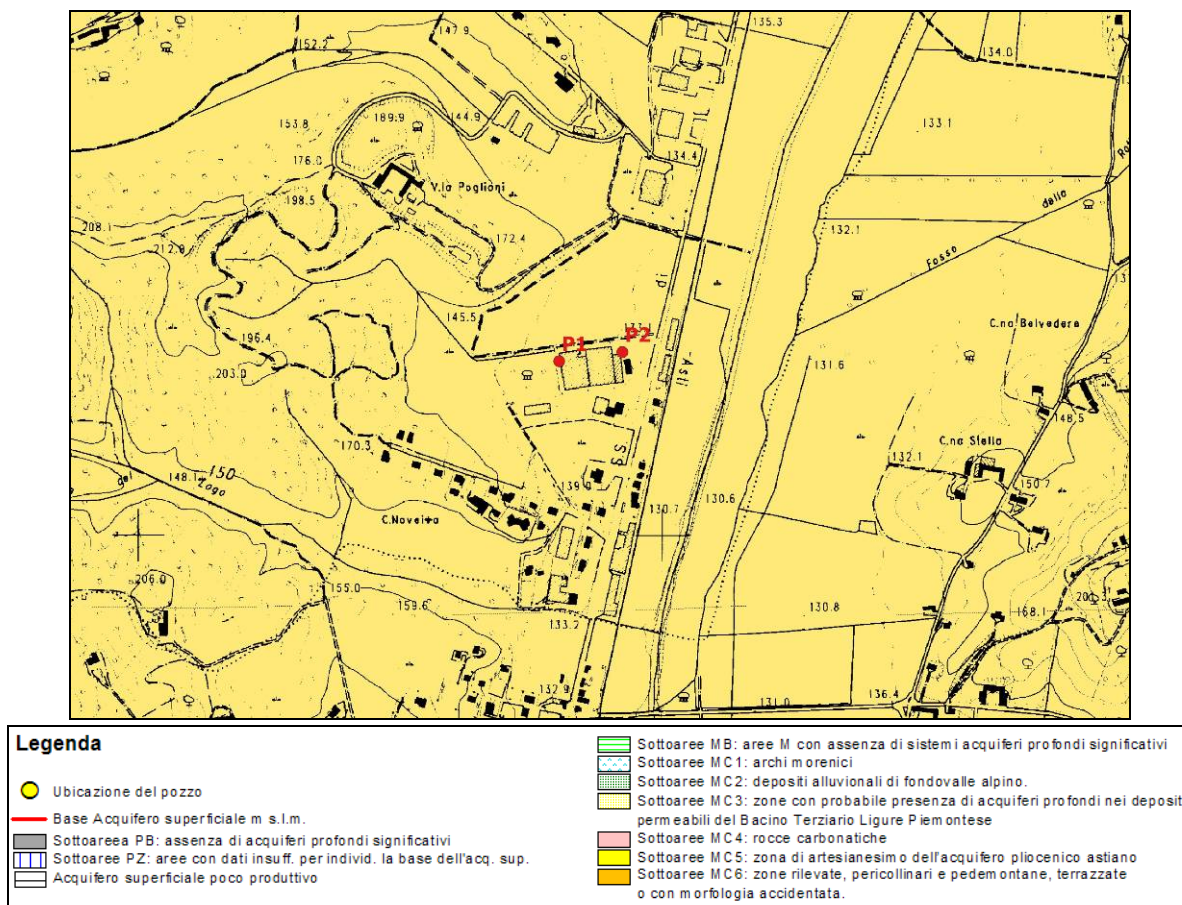


Fig. 3.3-1: Base dell'acquifero superficiale ai sensi DCR 117-10731 del 13/03/2007 e DGR 34-11524 del 03/06/2009, aggiornamenti DD 04/08/2011, n. 267 e DD 03/12/2012, n. 900.

3.4 PROVE DI POMPAGGIO A GRADINI

Al fine di valutare le caratteristiche dei pozzi oggetto di variante si sono eseguite prove di pozzo sulle opere stesse. In particolare, a seguito delle videoispezioni effettuate, sono state eseguite una prima prova sul pozzo P2 in data 09/03/2018, ed una prova sul pozzo P1 in data 12/03/2018.

La prova a gradini di portata crescente è atta a verificare l'efficienza dell'opera di captazione oppure può costituire il collaudo del pozzo stesso.

Sul pozzo P2 la prova è stata ripetuta in data 16/03/2018 a seguito delle operazioni di manutenzione effettuate sull'opera in data 14/03/2018, corrispondenti a un trattamento con pistonaggio ed air/lift realizzati al fine di migliorare l'efficienza dell'opera, diminuita dal 2016 ad oggi, secondo quanto rilevato dai tecnici della Fondalpress.

La realizzazione delle prove pre e post manutenzione ha permesso pertanto di verificare l'efficacia del trattamento e l'effettivo incremento dell'efficienza dell'opera.

In Tabella 3.4-1 sono riportati i dati misurati durante la prova eseguita sul pozzo P1 in data 12/03/18, mentre in tabella 3.4-2 si riportano i dati della prova definitiva realizzata sul pozzo P2 il 16/03/18 a seguito delle operazioni di manutenzione, a cui seguono le relative interpretazioni.

Tipo di prova		PROVA A PORTATA VARIABILE			
		pozzo P1		Profondità = 17 m	pag. 1 di 5
GESTORE				Data prova	12/03/2018
Ubicazione pozzo	Castell'Alfero			Ora inizio prova	12/3/18 10:00
Coordinate UTM				Ora fine prova	12/3/18 11:40
PROPRIETARIO	FONDALPRESS			Sogg. iniziale (m)	5.78
Note : misure eseguite a partire da quota intradosso tombino (circa - 4 cm p.c.)				Durata del fermo	circa 72 h
1° GRADINO Q l/s:		0.18	2° GRADINO Q l/s:		0.36
t (min)	Livello dinamico	abbassamento	t (min)	Livello dinamico	abbassamento
da inizio	(m)	(m)	da inizio	(m)	(m)
1	6.16	0.38	1	7.45	1.67
2	6.16	0.38	2	7.62	1.84
3	6.29	0.51	3	7.80	2.02
4	6.38	0.60	4	7.94	2.16
5	6.48	0.70	5	8.08	2.30
10	6.81	1.03	10	8.58	2.80
15	7.01	1.23	15	8.91	3.13
20	7.12	1.34	20	9.12	3.34
25	7.20	1.42	25	9.28	3.50
30	7.24	1.46	30	9.39	3.61
3° GRADINO Q l/s:		0.5	4° GRADINO Q l/s:		
t (min)	Livello dinamico	abbassamento	t (min)	Livello dinamico	abbassamento
da inizio	(m)	(m)	da inizio	(m)	(m)
1	9.60	3.82	1		
2	9.75	3.97	2		
3	9.91	4.13	3		
4	10.06	4.28	4		
5	10.20	4.42	5		
13	10.94	5.16	10		
15	11.11	5.33	15		
20	11.38	5.60	20		
25	11.58	5.80	25		
30	11.73	5.95	30		

Tabella 3.4-1: prova di portata variabile pozzo P1

C_A479 - 0 - 1 - 2018-04-11 - 0035759

ISTANZA DI VARIANTE SOSTANZIALE ALLA CONCESSIONE
STUDIO IDROGEOLOGICO

Tipo di prova		PROVA A PORTATA VARIABILE			
		pozzo P2		Profondità= 20 m (ora ridotta a circa 19,30)	pag. 1 di 5
GESTORE				Data prova	16/03/2018
Ubicazione pozzo		Castell'Alfero		Ora inizio prova	16/3/18 13:02
Coordinate UTM				Ora fine prova	9/3/18 19:15
PROPRIETARIO		FONDALPRESS		Sogg. iniziale (m)	4.83
Note : misure eseguite a partire da quota p.c.				Durata del fermo	65 h
1° GRADINO Q l/s:		0.32	2° GRADINO Q l/s:		0.56
t (min)	Livello dinamico	abbassamento	t (min)	Livello dinamico	abbassamento
da inizio	(m)	(m)	da inizio	(m)	(m)
1	4.92	0.09	1	5.38	0.55
2	4.97	0.14	2	5.39	0.56
3	5.02	0.19	3	5.43	0.60
4	5.04	0.21	4	5.46	0.63
5	5.07	0.24	5	5.48	0.65
10	5.15	0.32	10	5.56	0.73
15	5.21	0.38	15	5.62	0.79
20	5.24	0.41	20	5.66	0.83
26.5	5.28	0.45	25	5.69	0.86
30	5.29	0.46	30	5.72	0.89
3° GRADINO Q l/s:		0.8	4° GRADINO Q l/s:		1.1
t (min)	Livello dinamico	abbassamento	t (min)	Livello dinamico	abbassamento
da inizio	(m)	(m)	da inizio	(m)	(m)
1			1		
2	5.82	0.99	2	6.30	1.47
3			3	6.34	1.51
4	5.88	1.05	4	6.38	1.55
5	5.91	1.08	5	6.42	1.59
10	6.01	1.18	10	6.53	1.70
15	6.07	1.24	15	6.62	1.79
20	6.11	1.28	20	6.68	1.85
25	6.14	1.31	25	6.72	1.89
30	6.18	1.35	30	6.76	1.93
5° GRADINO Q l/s:		1.35	6° GRADINO Q l/s:		1.55
t (min)	Livello dinamico	abbassamento	t (min)	Livello dinamico	abbassamento
da inizio	(m)	(m)	da inizio	(m)	(m)
1			1		
2			2		
3	6.900	2.07	3		
4	6.940	2.11	4	7.480	2.65
5	6.980	2.15	5	7.510	2.68
10	7.100	2.27	10	7.620	2.79
15	7.180	2.35	15	7.695	2.87
20	7.250	2.42	21	7.770	2.94
25	7.290	2.46	25	7.800	2.97
30	7.330	2.50	30	7.840	3.01
7° GRADINO Q l/s:		1.72	8° GRADINO Q l/s:		
t (min)	Livello dinamico	abbassamento	t (min)	Livello dinamico	abbassamento
da inizio	(m)	(m)	da inizio	(m)	(m)
1					
2					
3	7.930	3.10			
4	7.970	3.14			
5	8.000	3.17			
10	8.100	3.27			
15	8.170	3.34			
20	8.230	3.40			
25	8.280	3.45			
30	8.320	3.49			
35	8.355	3.53			
40	8.380	3.55			
45	8.410	3.58			
50	8.440	3.61			
55	8.465	3.64			
60	8.495	3.67			
65	8.515	3.69			
70	8.540	3.71			
193	8.960	4.13			

Tabella 3.4-2: prova di portata variabile pozzo P2

Curva abbassamenti/tempi

Permette di cogliere graficamente in modo immediato e chiaro l'evoluzione degli abbassamenti nel tempo in funzione dei diversi gradini di portata; evidenzia quindi eventuali valori anomali. In seguito è riportato il grafico dell'andamento degli abbassamenti nel tempo per i vari gradini di portata per la prova sul pozzo P1 (Figura 3.4-3) e sul pozzo P2 (Figura 3.4-4).

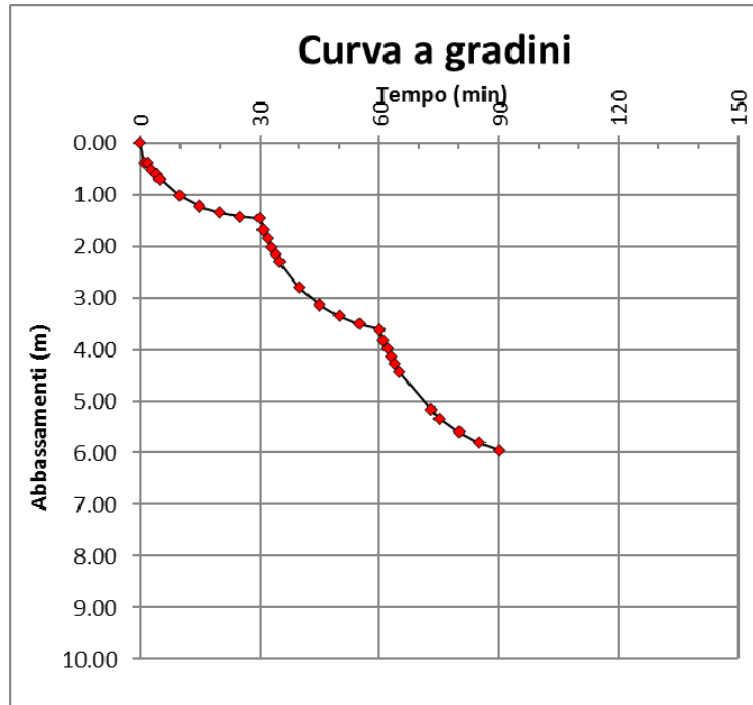


Figura 3.4-3: curva abbassamenti/tempi per i gradini di portata pozzo P1

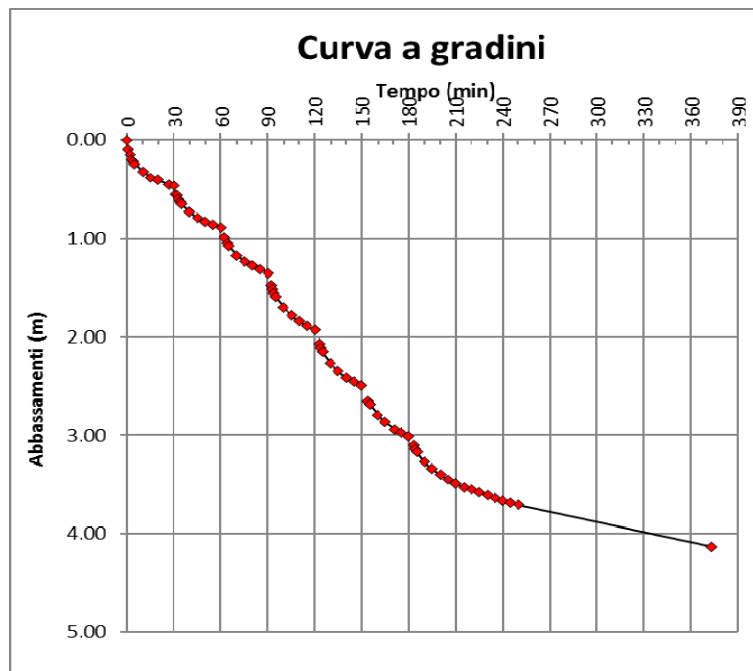


Figura 3.4-4: curva abbassamenti/tempi per i gradini di portata pozzo P2

Ricerca della portata critica

Permette di ricavare, nel caso vi si giunga, la portata critica del pozzo; cioè quel valore di portata superato il quale l'ottenimento di portate maggiori va a scapito di incrementi dell'abbassamento assai maggiori dei precedenti. In Fig. 3.4-5 è riportato il grafico $Q^2/s - Q$ per la prova del pozzo P1, in Fig. 3.4-6 è riportato il grafico relativo alla prova del pozzo P2

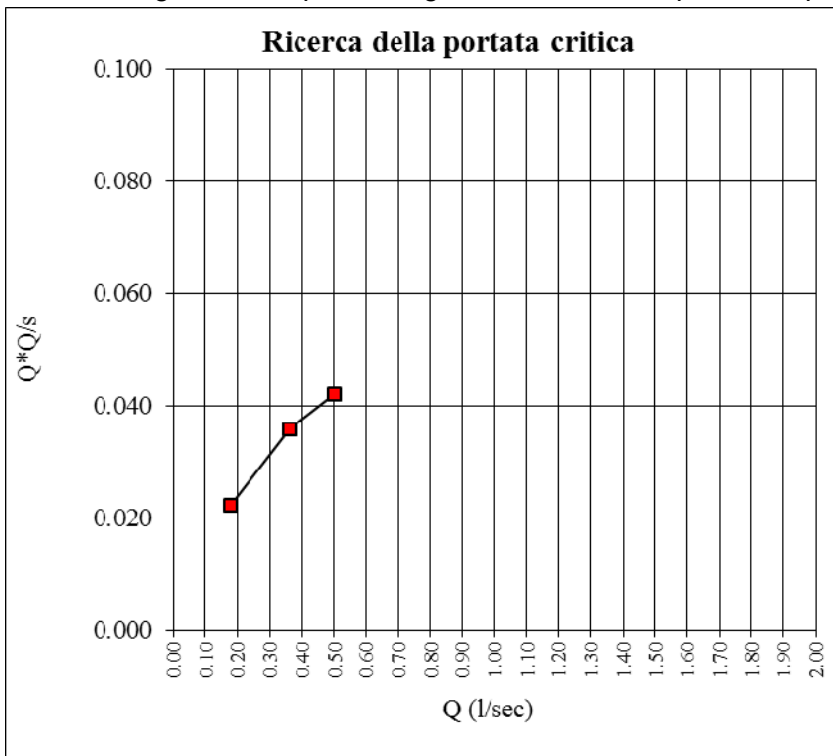


Figura 3.4-5: curva $Q^2/s - Q$ pozzo P1

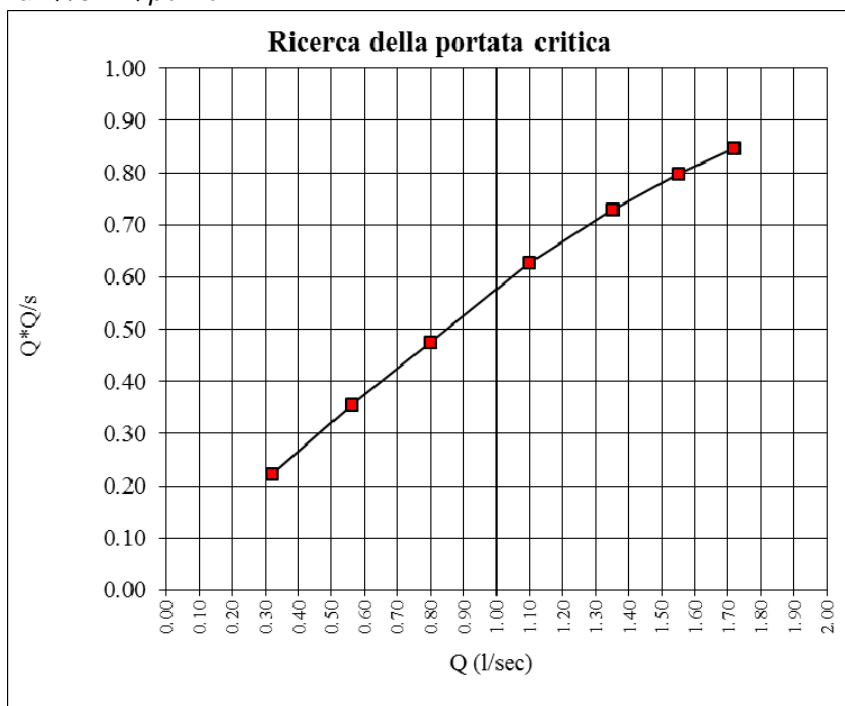


Figura 3.4-6: curva $Q^2/s - Q$ pozzo P2

Dall'osservazione dei grafici si possono ipotizzare valori di portata critica pari a circa 0,6-0,7 l/s per il pozzo P1 e di circa 1,8-2,0 l/s per il pozzo P2 (tale valore risultava pari a circa 1,3 – 1,4 l/s prima degli interventi di manutenzione effettuati in data 14 Marzo).

Ricerca parametri B e C

Serve a ricavare i parametri B e C del pozzo utili poi a scrivere l'equazione della curva caratteristica del pozzo.

L'interpolazione dei punti tramite una retta che va ad intersecare l'asse delle ordinate, fornisce il valore del parametro B; il parametro C è ricavato invece come rapporto di un $\Delta(s/Q)$ su un ΔQ .

In figura è riportato il grafico $s/Q - Q$ per la determinazione grafica dei valori di B e C, per il pozzo P1 (Fig. 3.4-7) e per il pozzo P2 (Fig. 3.4-8).

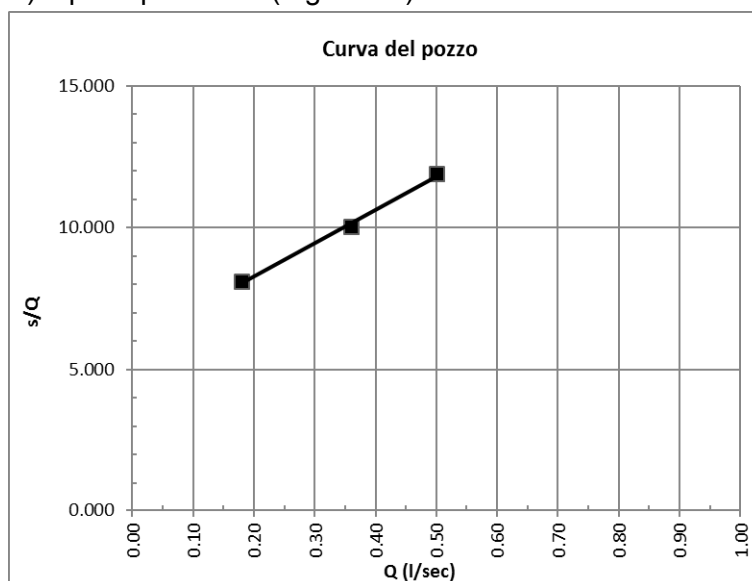


Figura 3.4-7: curva $s/Q - Q$ per la determinazione dei parametri B e C – Pozzo P1

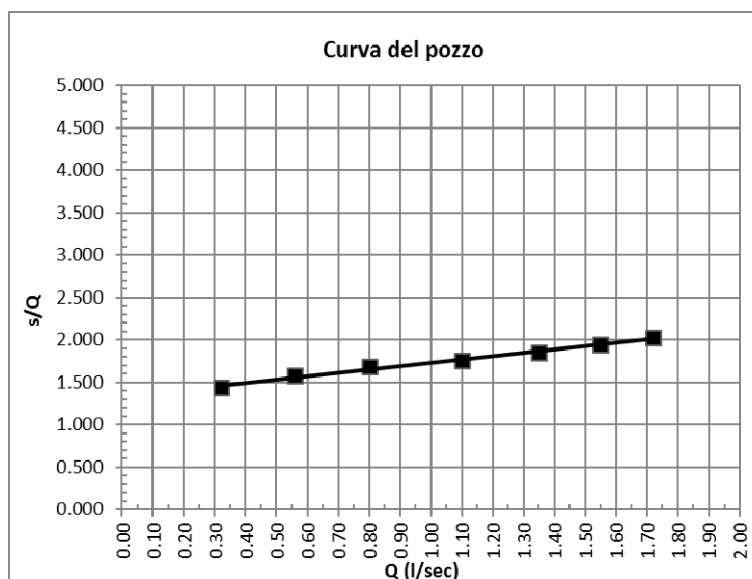


Figura 3.4-8: curva $s/Q - Q$ per la determinazione dei parametri B e C – Pozzo P2

Sulla base del grafico sono dunque stati estrapolati i valori dei parametri B e C:

Pozzo P1

B=	6
C=	11.7
$s = 6 Q + 11,7 Q^{exp2}$	

Pozzo P2

B=	1.35
C=	0.38
$s = 1,35 Q + 0,38 Q^{exp2}$	

Curva di efficienza idraulica

La curva di efficienza idraulica fornisce una stima del rendimento del pozzo ai vari gradini; WE% è infatti ottenuto come rapporto tra BQ e BQ+CQⁿ ove si assume n=2 (metodo di Jacob). Nelle figure in seguito si riportano le curve di efficienza idraulica dei pozzi ottenute dalle prove.

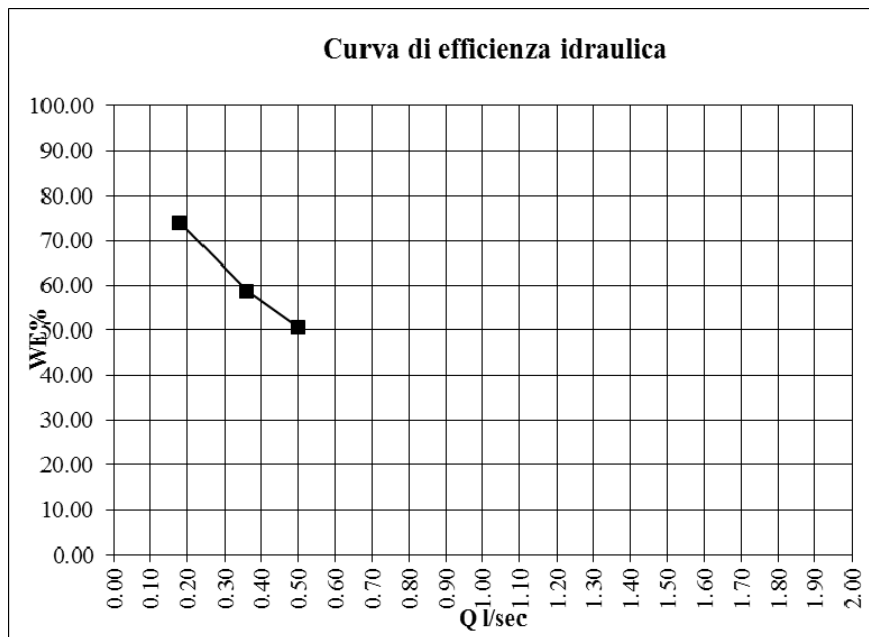


Figura 3.4-9: curva di efficienza idraulica del pozzo P1

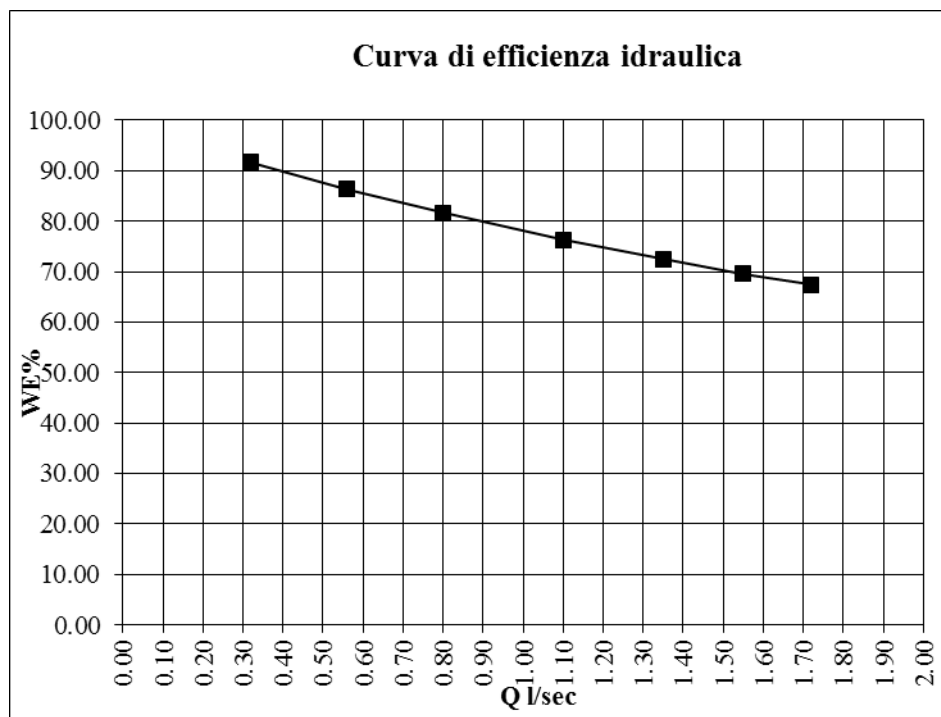


Figura 3.4-10: curva di efficienza idraulica del pozzo P2

La valutazione dell'efficienza è verosimilmente significativa per raffronti in periodi diversi dell'età del pozzo, oppure (ma meno significativa) nell'ambito di pozzi dello stesso campo acquifero, come possibile nel caso in esame. La valutazione in termini assoluti, è profondamente condizionata dalla tipologia dell'acquifero.

In merito a ciò si evidenzia un significativo recupero di efficienza del pozzo P2 a seguito degli interventi di manutenzione effettuati (alla portata di 1 l/s l'efficienza è passata dal 55% a poco meno dell'80%).

Curva caratteristica del pozzo

La curva caratteristica di un pozzo mette in relazione gli abbassamenti con le portate:

$$s = BQ + CQ^n$$

Il primo membro BQ indica la relazione lineare esistente fra abbassamenti e portate in un pozzo puramente teorico ove non esistessero perdite di carico (in questo caso l'equazione si ridurrebbe a $s = BQ$).

Il secondo membro CQ^n ($n=2$, Jacob) indica come il pozzo presenti perdite di carico sempre maggiori mano a mano che si incrementano le portate; più basso è il valore di C e minori saranno le perdite di carico.

In Fig. 3.4-11 si riporta la curva caratteristica del pozzo P1, mentre in fig.3.4-12 la curva caratteristica del pozzo P2.

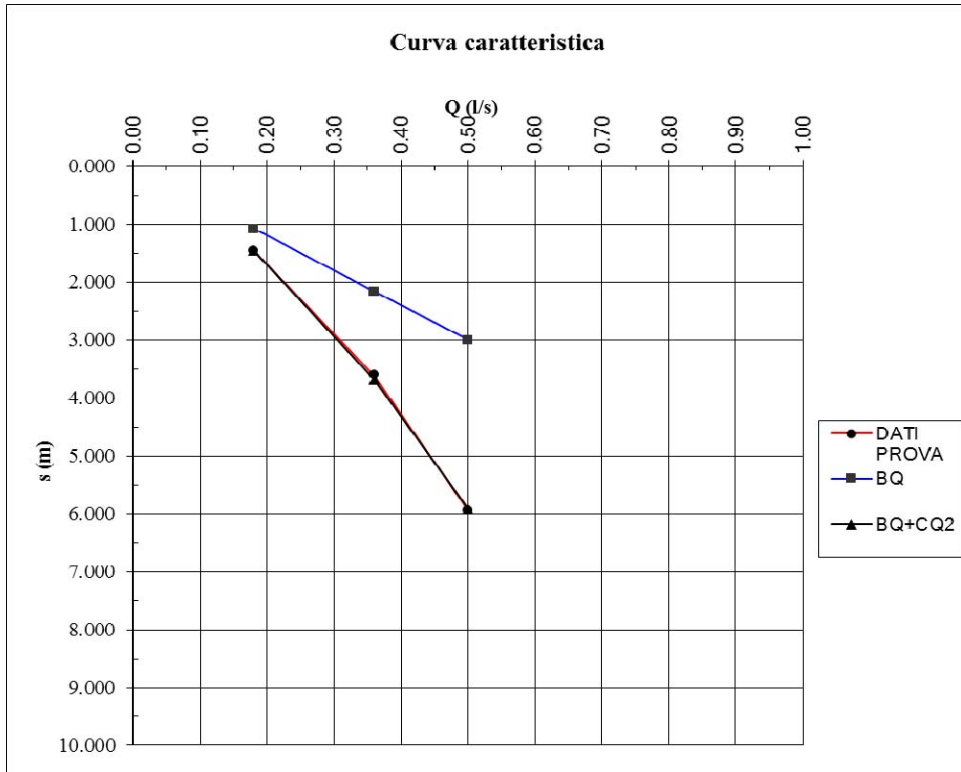


Figura 3.4.5: curva caratteristica del pozzo P1. La linea blu rappresenta un pozzo teorico non soggetto a perdite di carico (BQ). La curva nera con i triangoli rappresenta la curva caratteristica del pozzo in esame (BQ+CQ2); il tratto costituito da pallini neri corrisponde a misure di portata e abbassamento misurate direttamente nel pozzo.

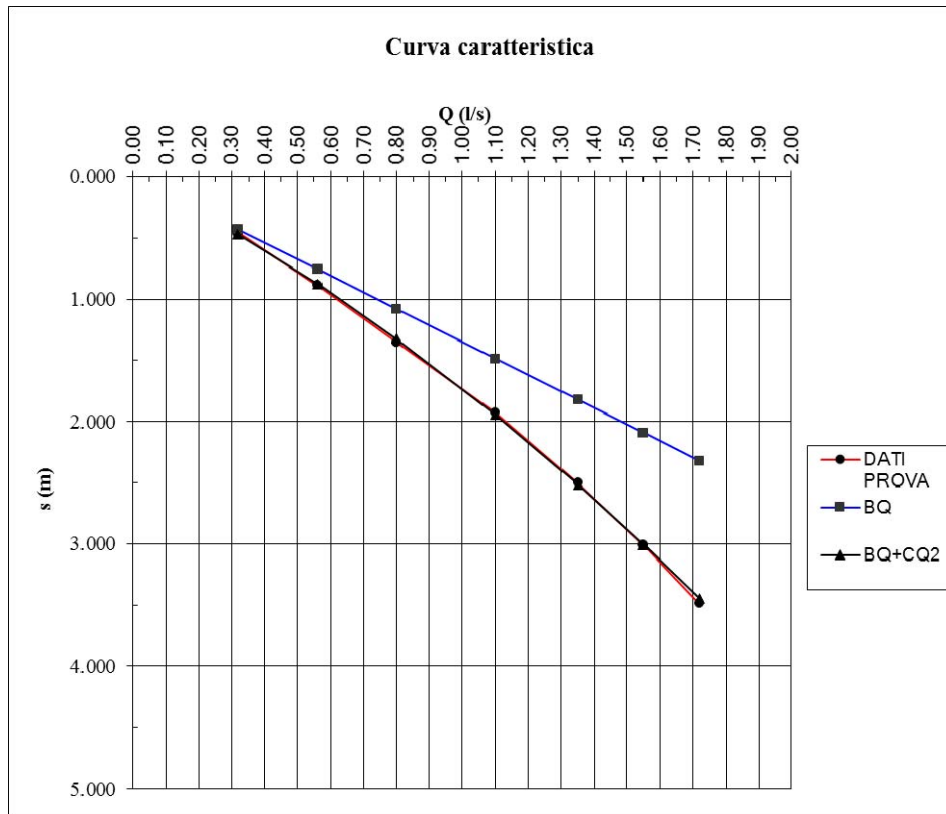


Figura 3.4.5: curva caratteristica del pozzo P2.

4 CARTE PIEZOMETRICHE E DI SOGGIACENZA

I pozzi in esame sono oggetto di emungimento pressoché continuo durante l'attività produttiva e pertanto risulta difficile rilevare un vero livello statico della falda; è inoltre probabile, stante le profondità delle opere ed il posizionamento dei tratti filtranti, che i due pozzi sfruttino il medesimo livello acquifero.

La soggiacenza riscontrata nel pozzo P2 nella data di esecuzione della prova di pompaggio a gradini del 16/03/2018 risultava pari a 4,83 m da p.c. dopo una interruzione di circa 65 ore dell'emungimento.

La soggiacenza riscontrata nel pozzo P1 nella data di esecuzione della prova di pompaggio a gradini del 12/03/2018 risultava pari a 5,78 m dal p.c. dopo una interruzione di circa 72 ore dell'emungimento.

Si tratta quindi di livelli piezometrici pseudostatici; i valori di soggiacenza si ridurrebbero ulteriormente in caso di prolungata sospensione degli emungimenti approssimandosi così ai valori statici.

5 VERIFICA DELLO STATO DI CONSISTENZA DEI POZZI CHE INTERCETTANO LA FALDA IN PRESSIONE (punto IV dell'all. D del D.P.G.R. 4/2001)

I pozzi in esame P1 e P2, aventi ad oggi profondità rispettivamente di circa 17 e circa 19 m dal p.c. attraversano i depositi eluviali-alluvionali del fondovalle Versa e dei suoi affluenti minori, costituiti da alternanze da metriche a plurimetriche di livelli a composizione argillosa, limoso-argillosa e limoso-sabbiosa approfonditi fino a profondità massime di circa 10 m, passanti verso la porzione inferiore dell'opera, ai depositi Pliocenici, che costituiscono acquitardi e/o acquicludi ospitanti nei livelli maggiormente trasmissivi a maggior componente sabbiosa, acquiferi in genere di tipo semiconfinato, a grado di confinamento variabile.

Come introdotto nei precedenti paragrafi, i pozzi presentano i filtri a profondità di 11-14 m circa (P1) e 10-16 m circa (P2), quindi ubicati a profondità minori della Base dell'Acquifero Superficiale ai sensi DCR 117-10731, del 13/03/2007 e DGR 34-11524; del 03/06/2009, aggiornamenti DD 267 del 04/08/2011, e DD n. 900 del 03/12/2012, indicata a circa 60 m in corrispondenza dell'area di studio; anche la profondità totale dei pozzi si sviluppa completamente nell'acquifero superficiale.

In conclusione, sulla base dei dati bibliografici e d'indagine diretta (video-ispezioni) si può affermare che:

- i pozzi in esame captano soltanto l'acquifero superficiale così come definito normativamente;
- i pozzi in esame non mettono pertanto in comunicazione l'acquifero superficiale (Falda Superficiale) con l'acquifero profondo (Falda Profonda).

6 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I pozzi in esame sono utilizzati nell'ambito dei processi produttivi dello stabilimento FONTALPRESS S.p.a. di Castell'Alfero. La concessione all'emungimento relativa a tali pozzi necessita di una variante sostanziale al fine di ridefinirne le portate di prelievo così da sopperire al mutato fabbisogno idrico dell'impianto.

A tale fine si sono effettuate le seguenti attività sui pozzi, attività descritte nel dettaglio nella presente relazione :

Pozzo P1 – Si è effettuata una video ispezione e successivamente una prova di pompaggio a gradini.

Pozzo P2 – Si è effettuata una videospezione ed una prova di pompaggio a gradini; successivamente si è effettuata una attività di manutenzione (pistonaggio ed air-lift) e quindi una seconda prova a gradini.

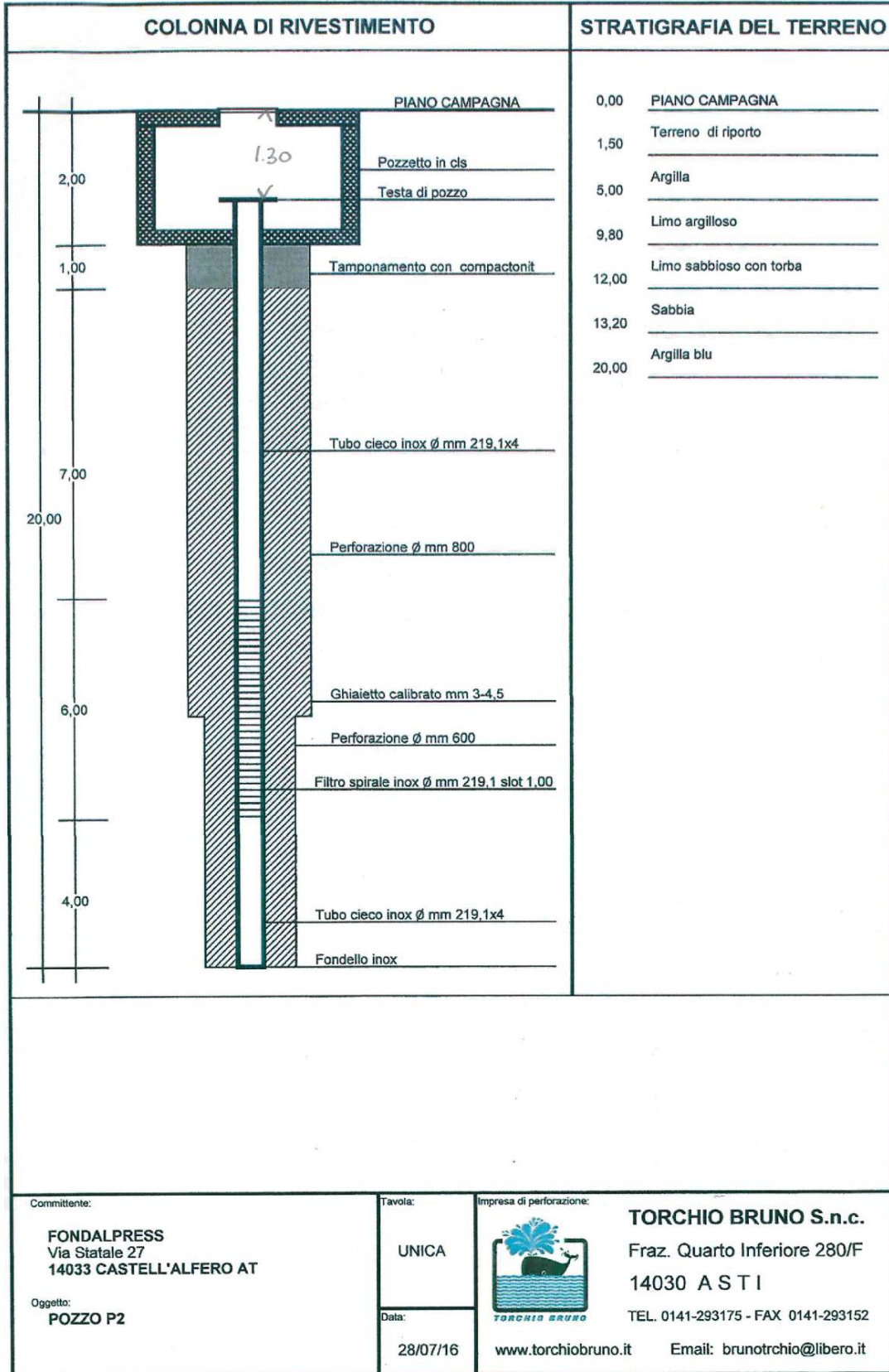
La Base dell'acquifero superficiale è ubicata, in corrispondenza delle opere, a 60 m dalla DCR 117-10731 del 13/03/2007 e DGR 34-11524 del 03/06/2009, agg. D.D. 267 del 04/08/2011 e D.D. 900 del 03/12/2012.

In base ai dati acquisiti i pozzi, profondi 17 m circa (P1) e 19 m circa (P2) captano, dal punto di vista normativo, soltanto l'acquifero superficiale; andando ad intercettare dal punto di vista stratigrafico i livelli maggiormente trasmissivi ospitati all'interno degli orizzonti superiori del substrato pliocenico caratterizzati da livelli acquiferi semiconfinati a grado variabile di confinamento.

I pozzi sono quindi da considerarsi compatibili con le prescrizioni della L.R. n. 22/1996 e s.m.i., e non necessitano interventi di ricondizionamento.

Le prove di pozzo a portata variabile effettuate al fine verificare l'efficienza delle opere di captazione evidenziano come alla data odierna si possano stimare valori di portata critica pari a circa 0,6 - 0,7 l/s per il pozzo P1 e di circa 1,8-2,0 l/s per il pozzo P2; si è inoltre verificato come gli interventi di manutenzione operati sul pozzo P2 ne abbiano migliorato in modo significativo l'efficienza.

7 ALLEGATO1: Dati stratigrafici e schema di completamento Pozzo P2



C_A479 - 0 - 1 - 2018-04-11 - 0035759