

**Modifica polo tecnologico recupero e riciclo plastiche.  
Nuovo impianto di riciclo materiali plastici produzione film e sacchetti  
Centro impiantistico di Cavaglia. Loc Gerbido, Cavaglia (BI)**

**FILM-D09\_Relazione realizzazione nuovo pozzo**

**CAVA04-V01-F00-GN-00-000-A-E-018-R00**

GENNAIO 2023



Titolo progetto <i>Project title</i>	<b>Modifica polo tecnologico recupero e riciclo plastiche.          Nuovo impianto di riciclo materiali plastici produzione film e          sacchetti</b>  <b>Centro impiantistico di Cavaglia. Loc Gerbido, Cavaglia (BI)</b>
Titolo documento <i>Document title</i>	<b>FILM-D09_Relazione realizzazione nuovo pozzo</b>
Livello documento	<b>Istanza PAUR art.27-bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i.</b>
Codice documento A2A <i>A2A Document code</i>	<b>CAVA04-V01-F00-GN-00-000-A-E-018-R00</b>
Il Progettista <i>Designer</i>	

### Redazione

Rev	Fase	Data <i>Date</i>	Descrizione <i>Description</i>	Redatto <i>Edited</i>	Verificato <i>Revised</i>	Approvato <i>Approved</i>	A2A Ambiente S.p.A.
00	AU	Gennaio 2023	Prima emissione	P. Bottani	L. Gamba	P. Bottani	

### A2A Ambiente

Data <i>Date</i>	Verificato <i>Revisited</i>	Approvato <i>Approved</i>	A2A Ambiente S.p.A.
Gennaio 2023	PE: G. Lonardini	PM: C. Tepordei	

### A2A Ambiente

Data <i>Date</i>	Validato <i>Validated</i>	A2A Ambiente S.p.A.
Gennaio 2023	Cliente: D. Marini	



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO URBANISTICO, TERRITORIALE ED AMBIENTALE .....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO, DI SINTESI .....</b>	<b>12</b>
5.1	PIEZOMETRIA .....	17
<b>6</b>	<b>PROGETTO DEL NUOVO POZZO .....</b>	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>PORTATE PREVISTE IN EMUNGIMENTO.....</b>	<b>26</b>
7.1	PROVA DI POMPAGGIO ESEGUITA SUL POZZO 20 POZ.....	27
7.2	VERIFICA DISPONIBILITA' DI ACQUA INDUSTRIALE .....	30
<b>8</b>	<b>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....</b>	<b>31</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione riguarda la progettazione di un nuovo pozzo da realizzarsi presso l'area destinata alla realizzazione di un nuovo impianto di riciclo di materie plastiche, la cui area, è stata individuata in adiacenza ad altri impianti attualmente in funzione di proprietà della Società A2A Ambiente S.p.A, in località Gerbido in comune di Cavaglià (BI).

L'installazione IPPC finalizzata alla valorizzazione delle plastiche oggi autorizzata a Cavaglià comprende:

- Un impianto di selezione delle plastiche, qualificato come Centro di Selezione Corepla, che partendo dalle plastiche della raccolta differenziata, le suddivide in base ai diversi polimeri per inviarle a recupero di materia in impianti terzi, secondo il circuito Corepla;
- Un impianto di produzione CSS (Combustibile Solido Secondario) per la valorizzazione e l'invio a recupero energetico delle frazioni non recuperabili come materia, quali il "plasmix".

L'installazione, costituita dall'insieme dell'Impianto di valorizzazione plastiche e dell'Impianto di produzione del CSS, è stata autorizzata dalla Provincia di Biella con l'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) di cui alla Determinazione n. 554 del 03/05/2019 e ss.mm.ii. e successivo Provv. finale SUAP del Comune di Cavaglià prot. 5823 del 12/07/2019 e ss.mm.ii..

Inoltre, per la realizzazione dell'impianto di produzione SRA, dopo l'iter di pre-screening, è stata trasmessa Comunicazione di Modifica Non Sostanziale ai sensi dell'art.29-nonies del D.Lgs.152/06. In data 04/04/2022 è pervenuta nota di riscontro da parte della Provincia di Biella con la quale è stata confermata la non sostanzialità della modifica proposta in quanto *"non produce effetti negativi e significativi sull'ambiente, pertanto non risulta necessario attivare un procedimento istruttorio di modifica sostanziale per l'installazione IPPC in oggetto"*.

La Società ha intenzione di realizzare una sezione impiantistica per valorizzare le materie plastiche raccolte e/o selezionate dal Gruppo A2A, ai fini di riciclarle, dando loro una seconda vita e chiudendo in questo modo la filiera delle plastiche con un impianto di riciclo vero e proprio.

La modifica impiantistica riguarda quindi la realizzazione di un nuovo impianto all'interno dell'installazione, finalizzato al recupero di materiali plastici post-consumo e post-industriale per la produzione di semi-lavorati (densificato e/o granuli) che costituiscono Materia Prima Seconda (MPS); successivamente, all'interno dello stesso edificio, le MPS prodotte potranno essere ulteriormente trattate fino a produrre bobine di film e sacchetti in plastica riciclata (shoppers).

Inoltre, la produzione di sacchetti in plastica riciclata avrà anche l'obiettivo di soddisfare in tutto o in parte le esigenze del Gruppo per la raccolta differenziata dei rifiuti nei vari comuni, che attualmente vengono acquistati da terzi e sono per lo più sacchetti in plastica tradizionale.

Lo scopo di questo nuovo impianto è quindi quello di compiere un ulteriore passo verso l'Economia Circolare: produrre dei materiali plastici 100% riciclati che possano essere riutilizzati direttamente dalle industrie di prima trasformazione al posto della plastica vergine, sotto forma di scaglie/densificato/granulo, per la produzione di manufatti finiti e/o semilavorati, o direttamente

dalle industrie utilizzatrici (industrie per la realizzazione dei beni/prodotti incorporanti materie plastiche).

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Legge Regionale 30 aprile 1996 n.22
- Piano di Tutela delle Acque approvato con D.C.R. n. 117-10731 del 13 marzo 2017
- D.G.R. n. 12-6441 del 2 febbraio 2018 - Aree di ricarica degli acquiferi profondi. - Disciplina regionale ai sensi dell'articolo 24, comma 6 delle Norme di piano del Piano di Tutela delle Acque approvato con D.C.R. n. 117-10731 del 13 marzo 2017.
- D.D. n. 268 del 21 luglio 2016 - Aree di ricarica degli acquiferi profondi. - Approvazione della metodologia utilizzata e della delimitazione a scala 1:250.000.
- D.D. n. 539 del 03 dicembre 2015 - Approvazione delle "Linee guida per la chiusura e il ricondizionamento dei pozzi" ai sensi del regolamento regionale 29 Luglio 2003, n 10/R e s.m.i.
- D.D. n. 66 del 03 dicembre 2015 (e relativa rettifica con D.D. n. 98 del 23 marzo 2016) - Approvazione delle "Linee guida regionali per l'installazione e la gestione delle sonde geotermiche."
- D.D. n. 900 del 3 dicembre 2012 - Aggiornamento della cartografia della base dell'acquifero superficiale nelle aree di pianura alla scala 1:50.000 e revisione dei parametri numerici relativi ai criteri tecnici orientativi – Legge Regionale 30 aprile 1996 n.22, art.2, comma 7.
- D.D. n. 267 del 4 agosto 2011 - Aggiornamento della cartografia della base dell'acquifero superficiale nelle aree di pianura alla scala 1:50.000 e revisione dei criteri tecnici orientativi per quanto riguarda il territorio della Provincia di Cuneo. Adeguamento della cartografia nell'area circostante il lago di cava in località Fontane dei Comuni di Faule (CN) e Pancalieri (TO) - D.G.R. n. 34-11524 del 3 giugno 2009.
- D.G.R. n. 34-11524 del 3 giugno 2009 - Legge regionale 30 aprile 1996 n. 22, articolo 2, comma 7. Criteri tecnici per l'identificazione della base dell'acquifero superficiale e aggiornamento della cartografia contenuta nelle "Monografie delle macroaree idrogeologiche di riferimento dell'acquifero superficiale" del Piano di Tutela delle Acque, approvato con D.C.R. 117-10731 del 13/03/2007.
- Decreto del Presidente della Giunta Regionale 29 luglio 2003 n. 10/R
- Direttiva "Quadro" Acque n. 2000/60/CE (DQA)
- "Direttiva figlia", Groundwater Directive (GWD) n.2006/118/CE



### 3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

L'area in oggetto, essendo sede di diversi impianti (discariche ed impianti di trattamento rifiuti) appartenenti al Polo Tecnologico per lo Smaltimento dei Rifiuti facente parte del gruppo A2A Ambiente S.p.A., è stata interessata in passato da indagini conoscitive sul terreno al fine di valutarne le caratteristiche geologiche, geotecniche ed idrogeologiche.

Pertanto per gli approfondimenti della presente relazione sono stati presi in considerazione i seguenti studi:

- Schema idrogeologico, qualità e vulnerabilità degli acquiferi della pianura vercellese" di M. Civita, G. Fisso, M. E. Governa, P. Rossanigo -1990).
- "Polo Tecnologico per lo smaltimento dei Rifiuti da realizzare nel Comune di Cavaglià-Località Gerbido – Relazione geologica e Geotecnica" Dott. Geol. Elio Vanoni – Dott. Geol. Guido Bruno – Febbraio 1999.
- "Discarica Rifiuti Località Gerbido – Comune di Cavaglià – Studio per l'ubicazione dei pozzi di spurgo e la realizzazione della rete di monitoraggio" Dott. Geol. Domenico De Luca - Marzo 1999 – Maggio 2000.
- "Ecodeco S.p.A. – Comune di Cavaglià – Nuovo impianto trattamento rifiuti – Indagine Geognostica – Prove di laboratorio" RCT (Radaelli Castellotti) - Marzo 2001.
- "Ecodeco- Cavaglià (Biella) – Nuovo impianto di smaltimento rifiuti – Relazione Geotecnica" Ingegneri Consulenti associati – Ing. Pietro Romani – Giugno 2001.
- "Cavaglià S.p.A. - Fase di completamento e ripristino ambientale discarica 2B – Relazione Idrogeologica" Dott. Geol. Fulvio Epifani – Aprile 2002.
- "D.M. 25.10.1999 n° 471 - Cavaglià S.p.A. - Fase di completamento e ripristino ambientale- Discarica 2B – Relazione Idrogeologica" Dott. Geol. Fulvio Epifani – Maggio 2002.
- Carta della vulnerabilità dell'acquifero - Metodo G.O.D., (Foster et al., 2002).
- "Le acque sotterranee della pianura vercellese" – Provincia di Vercelli e A.T.O. 2 (Settembre 2010).
- "Progetto di ricondizionamento pozzo 11POZ (Pozzo P2) – Perforazione del pozzo 20POZ in sostituzione dell'esistente" Dott. Geol. Gardenghi e Dott. Geol. Brunello - Maggio 2011.
- "Cava di sabbia e ghiaia sita in località "Valledora" del Comune di Cavaglià (BI). - Studio di Impatto Ambientale" Geostudio – Dicembre 2013.
- Progetto di ampliamento discariche ASRAB SpA e A2A Ambiente SpA in loc. Gerbido - Cavaglià (BI) - Relazione geologica idrogeologica e geotecnica – Dott.Geol Paolo Bottani – Febbraio 2016.
- Valutazioni idrogeologiche riguardo l'ampliamento delle discariche A.S.R.A.B. e A2A Ambiente in Comune di Cavaglià (BI) – TETHYS – Prof. Francani – Gennaio 2018.

- Report tecnico – Indagine sismica – Loc. Via della Mandria, Cavaglià (BI) – S.G.M Geologia e Ambiente s.r.l. – Novembre 2020.
- Attività di indagine ambientale – Report Tecnico (realizzazione del piezometro PZ2 e chiusura del preesistente) - Loc. Via della Mandria, Cavaglià (BI) – S.G.M Geologia e Ambiente s.r.l. – Maggio 2022.
- Impianto per la produzione di energia elettrica e termica mediante combustione di rifiuti speciali non pericolosi sito in Comune di Cavaglià (BI) – Relazione geologica, Relazione geotecnica – sismica, Relazione di risposta sismica locale – 3ba S.r.l. – Dott. Geol. Gabriele Anselmi – Novembre 2022.
- BDTRE Regione Piemonte.
- PTA Regione Piemonte.

## 4 INQUADRAMENTO URBANISTICO, TERRITORIALE ED AMBIENTALE

Il sito in oggetto si trova nell'area industriale del Comune di Cavaglià (BI), località Gerbido, a Sud-Est dell'abitato, in prossimità dei confini amministrativi dei Comuni di Santhià (VC) ed Alice Castello (VC).

Si riporta di seguito ortofoto per l'inquadramento territoriale (Fonte: Google Earth).

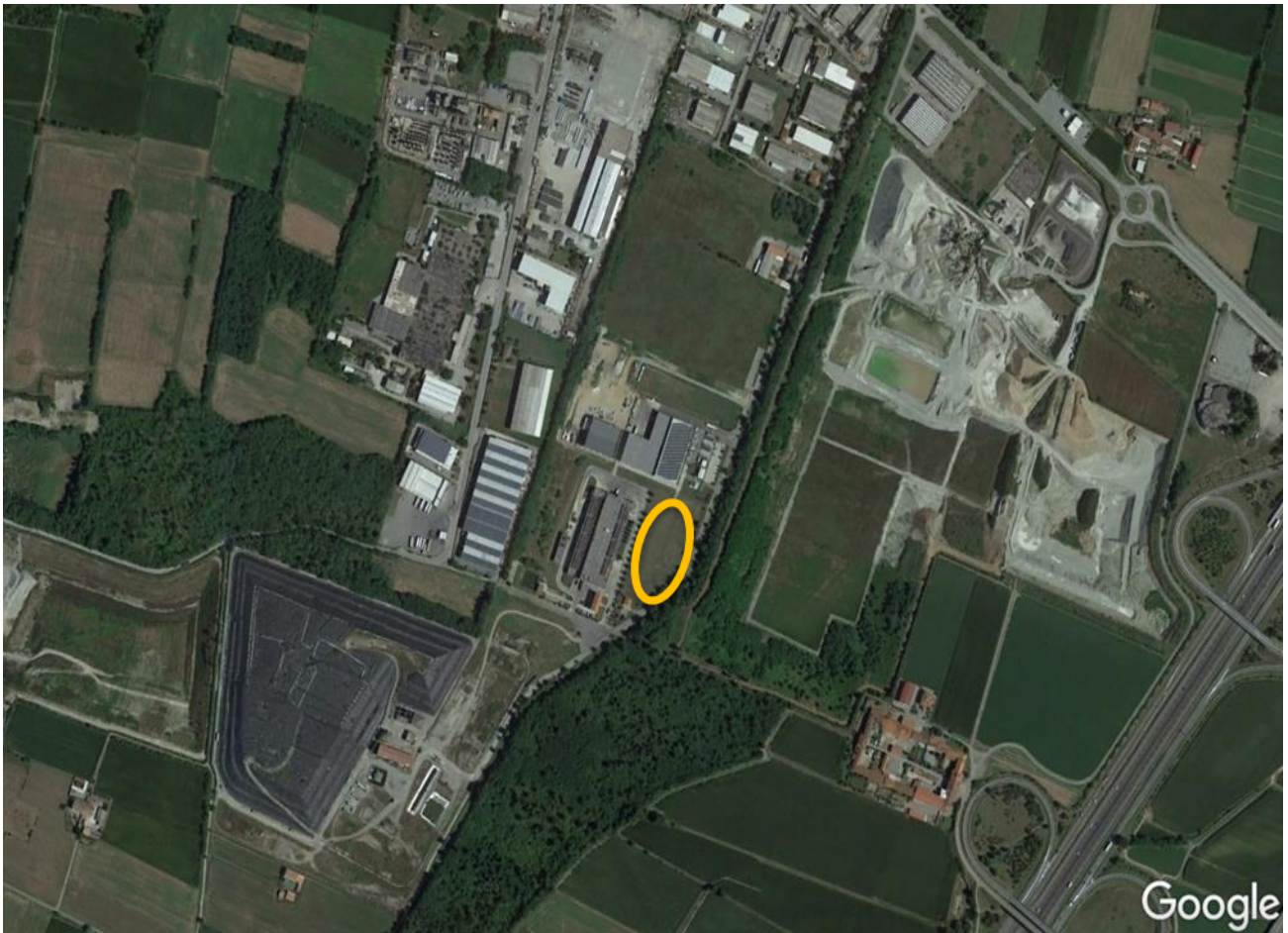


Figura 4.1: Inquadramento dell'area – Stato di fatto (in giallo viene evidenziata l'area dell'installazione)

Di seguito la planimetria generale dell'installazione ove sono collocati: l'impianto di selezione plastiche, l'impianto di produzione CSS, l'impianto di produzione SRA (non ancora realizzato ma già autorizzato) e l'impianto in oggetto per cui si richiede l'autorizzazione.

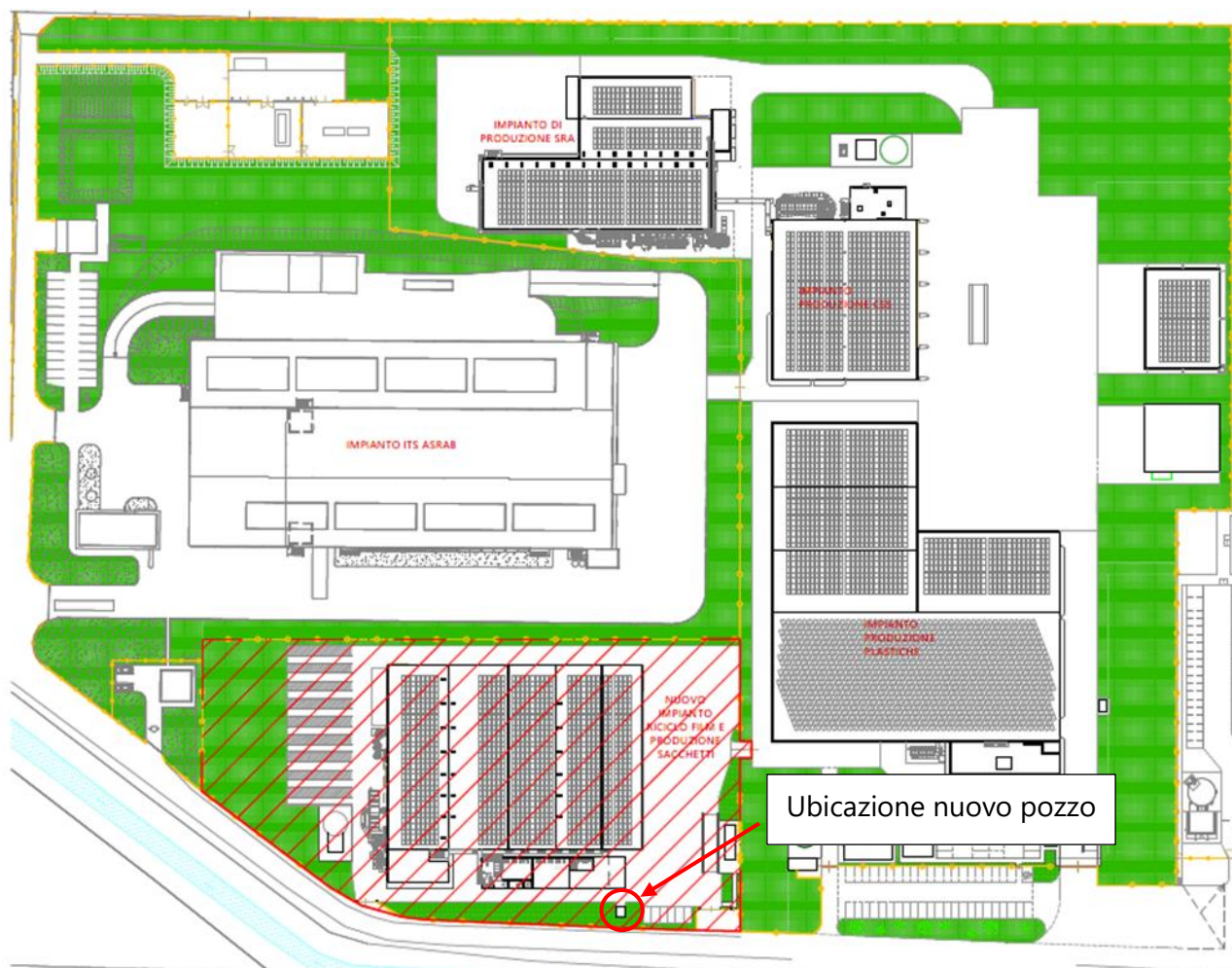


Figura 4.2: Planimetria generale degli impianti esistenti con l'indicazione delle nuove aree di intervento "NUOVO IMPIANTO RICICLO FILM E PRODUZIONE SACCHETTI"

L'area dista circa 700 m dalla strada statale 143 che collega Biella a Santhià, dalla quale si può raggiungere in pochi minuti lo svincolo autostradale di Santhià sulla A4 Torino – Milano, che dista dall'impianto 700 m in linea d'aria.

L'area interessata dall'ampliamento è individuata al catasto come parte del mappale n. 465 del Foglio 27 del Comune di Cavaglià.

La destinazione urbanistica dell'area, secondo il PRGIC vigente del Comune di Cavaglià, ricade in:

- AREE PER NUOVI IMPIANTI PRODUTTIVI

Sull'area non sono presenti vincoli ostativi.

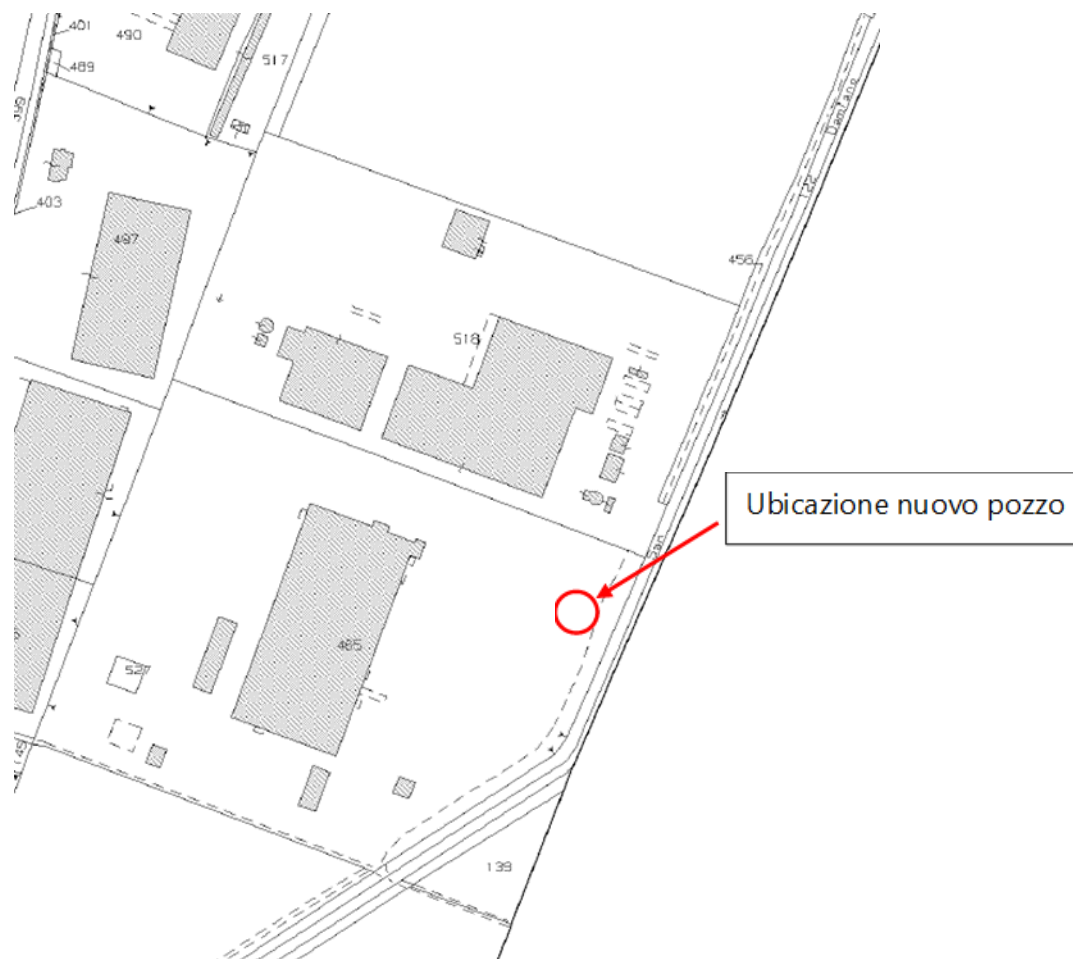


Figura 4.3: Estratto catastale del sito produttivo in cui ricade l'area oggetto

La superficie complessiva degli impianti Plastiche: impianto CSS, impianto SRA e impianto riciclo/sacchetti è pari a circa 62.000 m<sup>2</sup>.

## 5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, DI SINTESI

L'analisi della struttura geologica e geomorfologica del territorio è stata condotta utilizzando le informazioni contenute nella cartografia tecnica regionale a scala 1:10.000, nella cartografia a scala 1:25.000, e nella cartografia tematica dell'I.G.M. (Carta Geologica Biella, Foglio n° 43) ove sono stati analizzati inoltre la cartografia tematica provinciale, gli studi allegati ai PRG integrati da sopralluoghi e rilevamenti in situ.

A grande scala, la morfologia del territorio è il risultato del modellamento, avvenuto nel corso di più fasi di espansione e ritiro dei ghiacciai quaternari e dei fenomeni connessi, tra gli sbocchi in pianura della Dora Baltea e del Torrente Elvo.

L'area oggetto di studio ricade interamente a S della Linea dei Canavese, nel settore di pianura a ridosso di rilievi deposizionali di origine glaciale rappresentati dalla Serra d'Ivrea e dal gruppo di colline moreniche che circondano il Lago di Viverone.

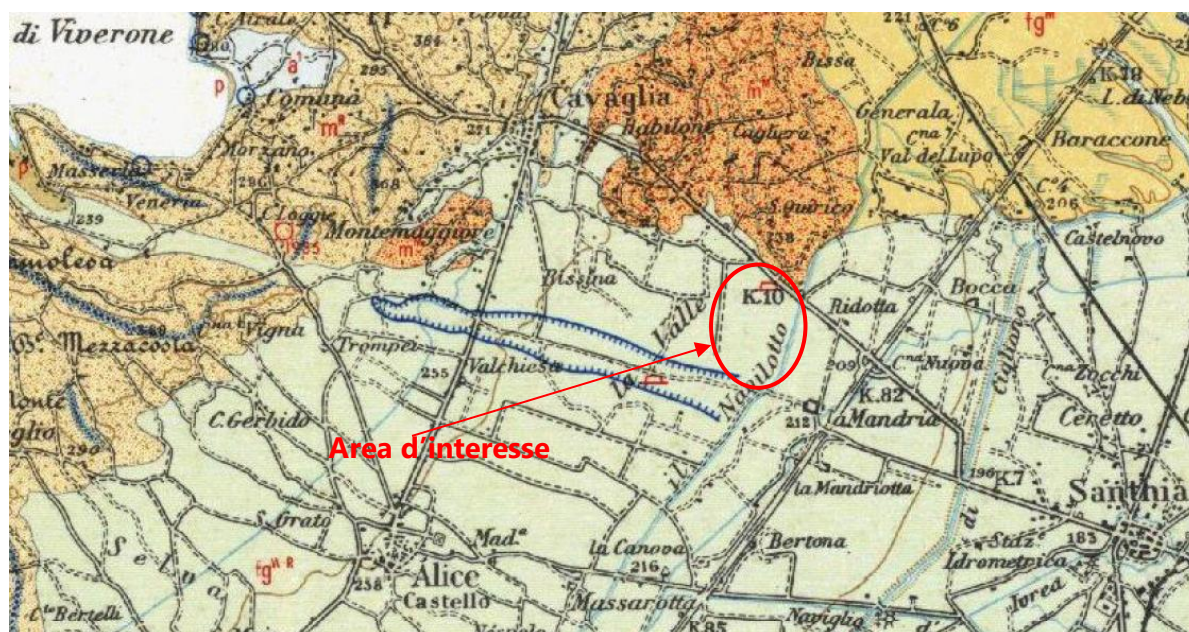


Figura 5.1: Carta geologica scala 1:100.000-Foglio Biella n.43

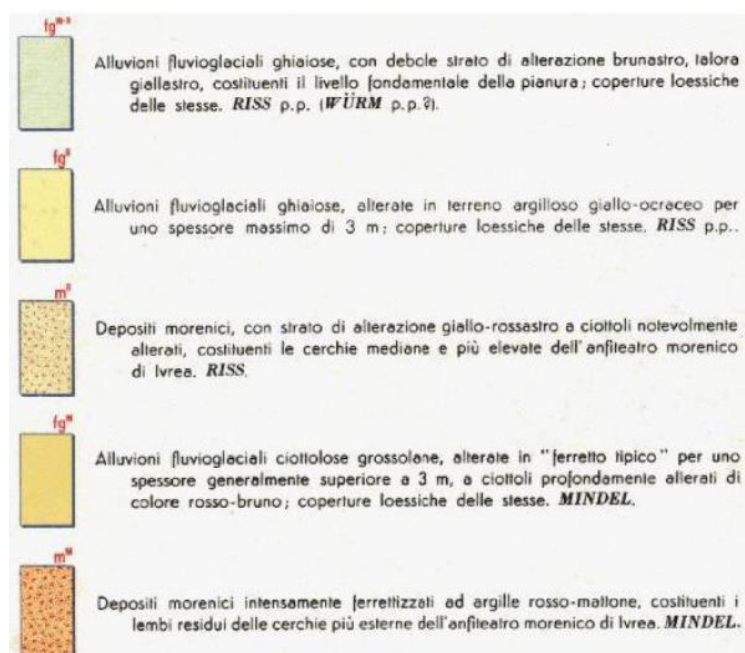


Figura 5.2: Legenda Carta geologica scala 1:100.000-Foglio Biella n.43

Le formazioni presenti nell'area sono di seguito descritte in modo sintetico

### I - Depositi morenici mindeliani

Sono formati da materiali angolosi di dimensioni variabili inglobati in una matrice fine abbondante. Localmente è presente un paleosuolo "ferrettizzato" costituito da argille rosso-brune con ciottoli di rocce silicatiche. Compiono solo circa 1 Km a NE della località in esame.

### II - Depositi fluvioglaciali mindeliani

La litologia predominante è costituita da livelli ghiaioso-sabbiosi, intervallati da livelli sabbioso-argillosi. Localmente è possibile osservare la presenza di un paleosuolo di spessore variabile tra 2 e 3 m., costituito da argille brunastre con rari ciottoli. Sono presenti solo molto più a NE.

### III - Depositi morenici rissiani

Il litotipo predominante è rappresentato da ciottoli inglobati in una matrice sabbioso-ghiaiosa in cui sono dispersi blocchi lapidei di dimensioni superiori. Si può osservare, localmente, la presenza di un paleosuolo argilloso il cui spessore può raggiungere i 3 m. Anch'essi non interessano direttamente l'area.

### IV - Depositi fluvioglaciali würmiano-rissiani

La litologia preminente è costituita da alternanze di livelli ghiaiosi con livelli sabbioso-argillosi. I livelli sabbioso-ghiaiosi sono stati e sono spesso tuttora oggetto di attività estrattiva. In particolare, la conformazione del bacino locale esame (Loc. La Valle) ha determinato una concentrazione dei litotipi granulari e sabbiosi puliti e sani, oggetto di coltivazione estesa ed intensa.

I terreni superficiali costituiti dai depositi fluvioglaciali würmiano-rissiani sono permeabili alle acque, in quanto ghiaioso-sabbiosi, e la profondità alla quale si trova la superficie della prima falda (soggiacenza) si pone a circa 30 m dal piano campagna. Lo spessore di questi sedimenti arriva a 60-70 m, e costituisce la sede dell'acquifero superficiale.

L'esame delle stratigrafie dei sondaggi profondi perforati nel polo tecnologico di A2A Ambiente (7PP, 12PP e 19PP raggiungono profondità di 100 metri) distanti circa 1 km dal punto di ubicazione del nuovo pozzo conferma che al di sotto della spessa coltre permeabile di sedimenti ghiaiosi e sabbie grigio-nocciola che costituisce il primo acquifero, attribuita generalmente al Pleistocene superiore e alla parte superiore del Pleistocene medio, sono presenti depositi limoso-argillosi alternati a depositi ghiaioso-sabbiosi che costituiscono il cosiddetto "complesso delle alternanze" che ospita un acquifero profondo multifalda, con livelli ghiaioso sabbiosi talora intercomunicanti

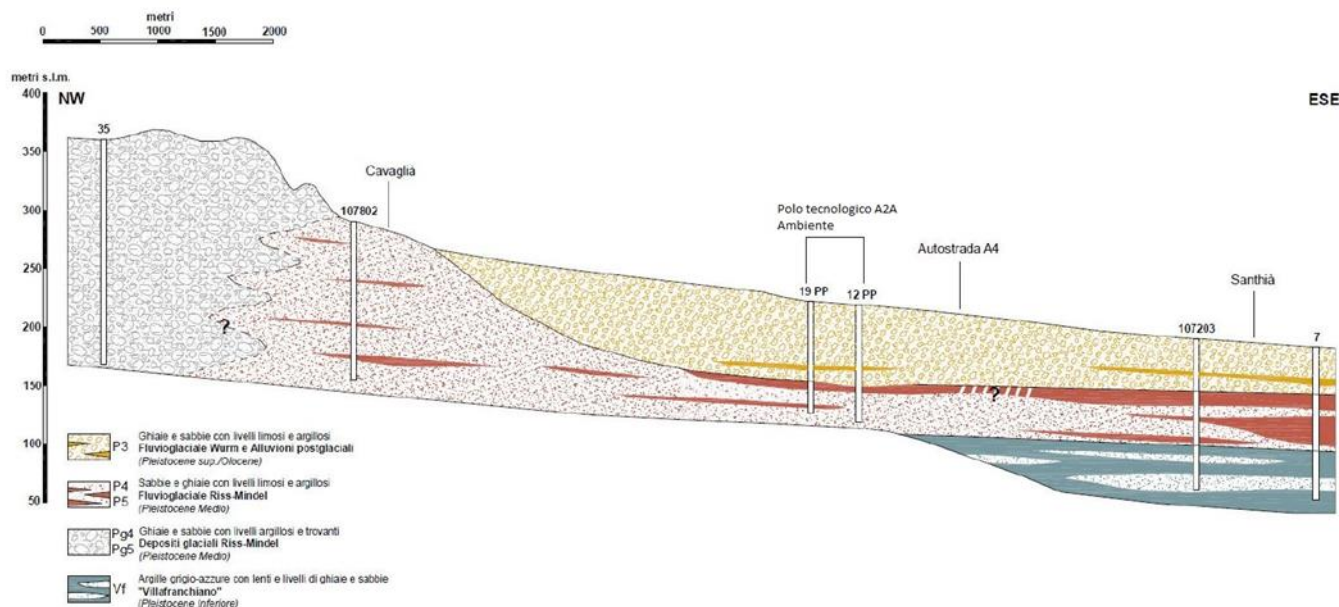


Fig. 5.3 - Sezione idrogeologica dell'area di interesse ricostruita utilizzando le stratigrafie dei sondaggi perforati nell'area del polo tecnologico A2A Ambiente e di pozzi esterni.

Nella figura seguente i riquadri verdi identificano i livelli limosi-argillosi che separano l'acquifero superficiale dall'acquifero profondo. Il fatto che siano rinvenuti alla stessa profondità convalida l'ipotesi della continuità di questo livello nel sito.



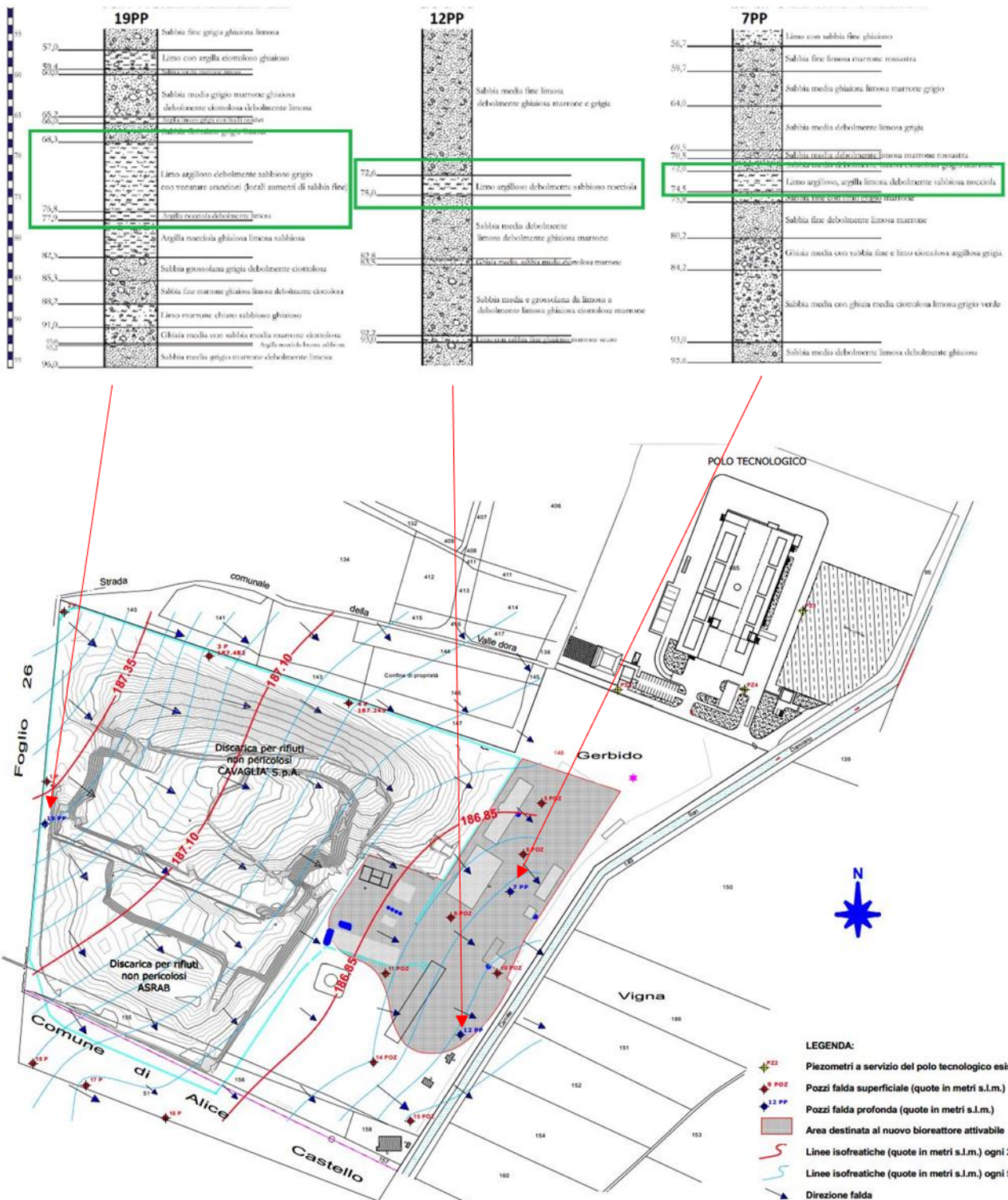


Figura 5.4 - Particolari delle stratigrafie dei sondaggi profondi e loro ubicazione presso il polo A2A Ambiente.

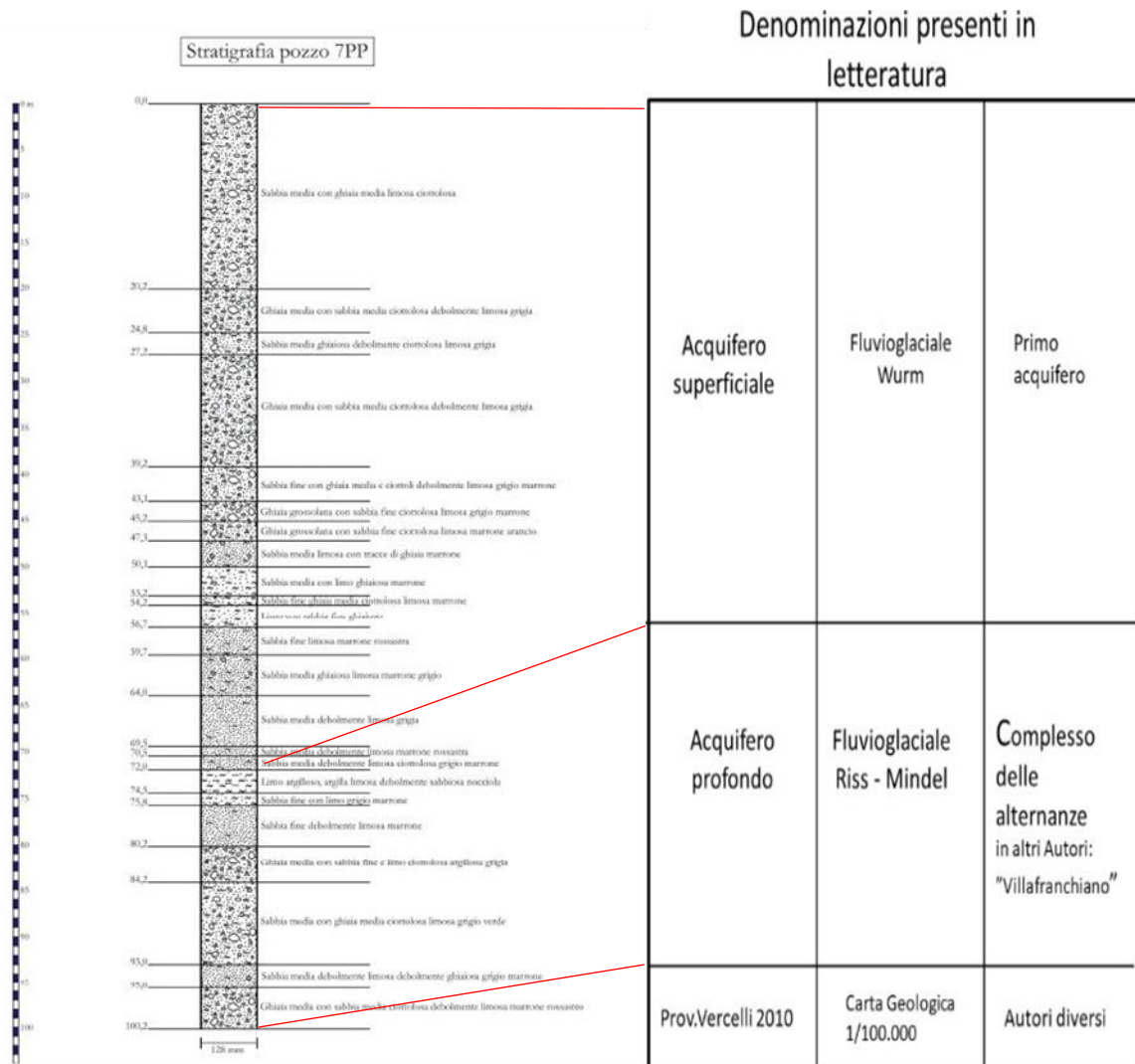


Figura 5.5 - Stratigrafia del sondaggio 7PP e denominazione delle unità idrogeologiche rinvenute

## 5.1 PIEZOMETRIA

La conoscenza della situazione piezometrica generale e locale e lo sviluppo di un modello generale di flusso in falda sono stati approfonditi nell'analisi condotta dai geol. dott. Vanoni e dott. Bruno in una dettagliata caratterizzazione del sito (giugno 1999) d'intervento e successivamente in uno studio svolto dal geol. dott. Fulvio Epifani nel maggio 2002.

L'analisi teneva conto del rilevamento delle quote piezometriche in alcuni dei pozzi esterni all'area d'intervento, in un raggio di circa 2 km.

Sulla base delle misure svolte è stata redatta una carta delle isopiezometriche che si riporta nella figura seguente:

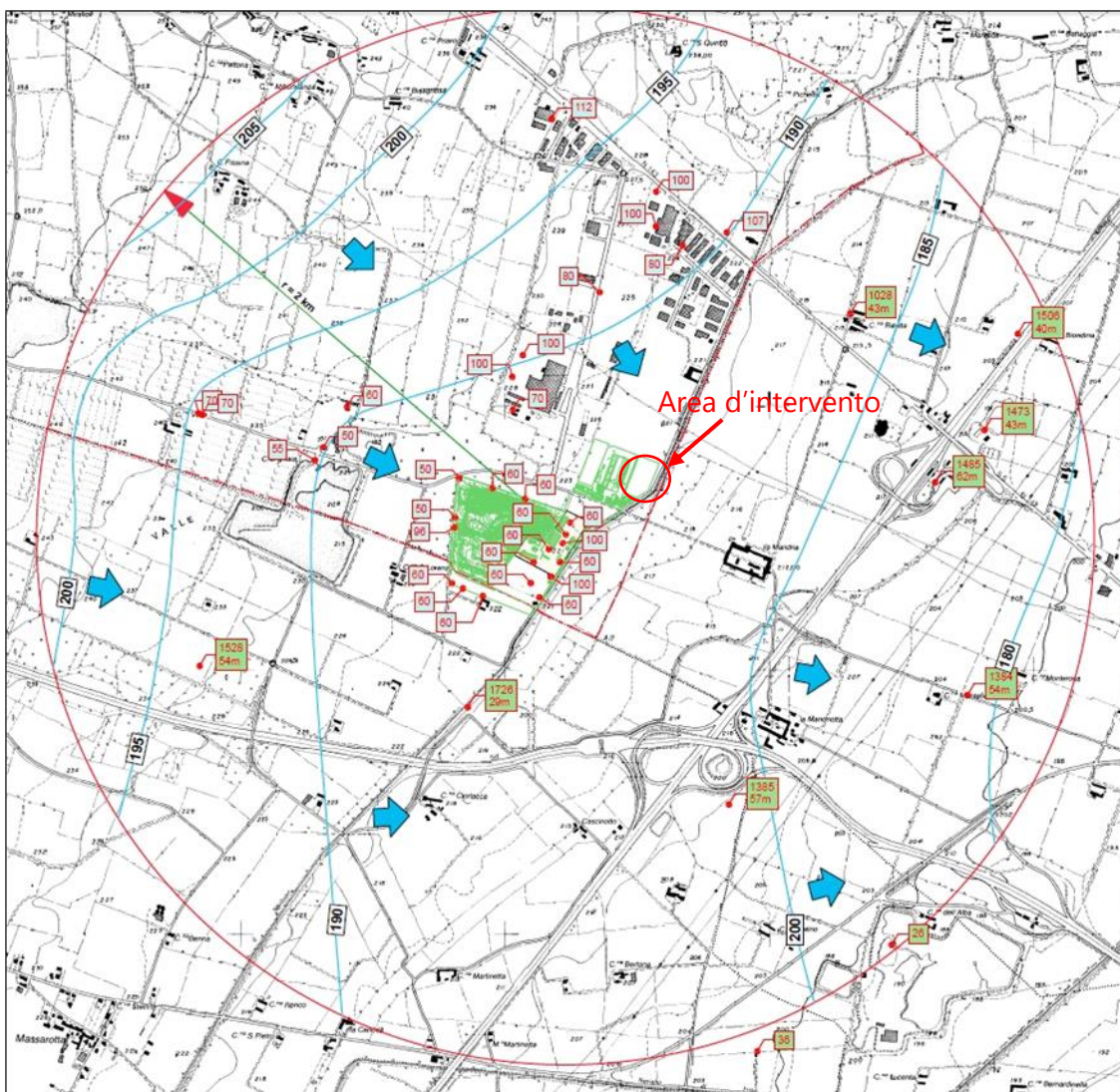


Figura 5.1.1 – Piezometria maggio 2002

Dall'esame della piezometria è possibile osservare come l'ambito in esame era compreso, alla data di rilevamento, tra le isofreatiche 185 e 190m s.l.m.

Dal 2001 sino ad oggi, sono invece disponibili una serie di misure mensili regolarmente trasmesse agli enti di controllo (Provincia ed ARPA) relative ai rilievi mensili che vengono effettuati sui piezometri di controllo della falda superficiale tuttora attivi presso le discariche del centro integrato A2A Ambiente.

Tali misure consentono di definire l'andamento delle oscillazioni nel periodo 2001 – 2022 e forniscono precise indicazioni anche per il sito del nuovo progetto che dista circa 200÷600 m dall'area di ubicazione dei piezometri.

Nella figura seguente viene riportata la più recente piezometria elaborata nel settembre 2022 sulle misure effettuate sui pozzi denominati 1P, 2P, 3P, 4P, 5POZ, 15POZ, 16P, 17P e 18P.

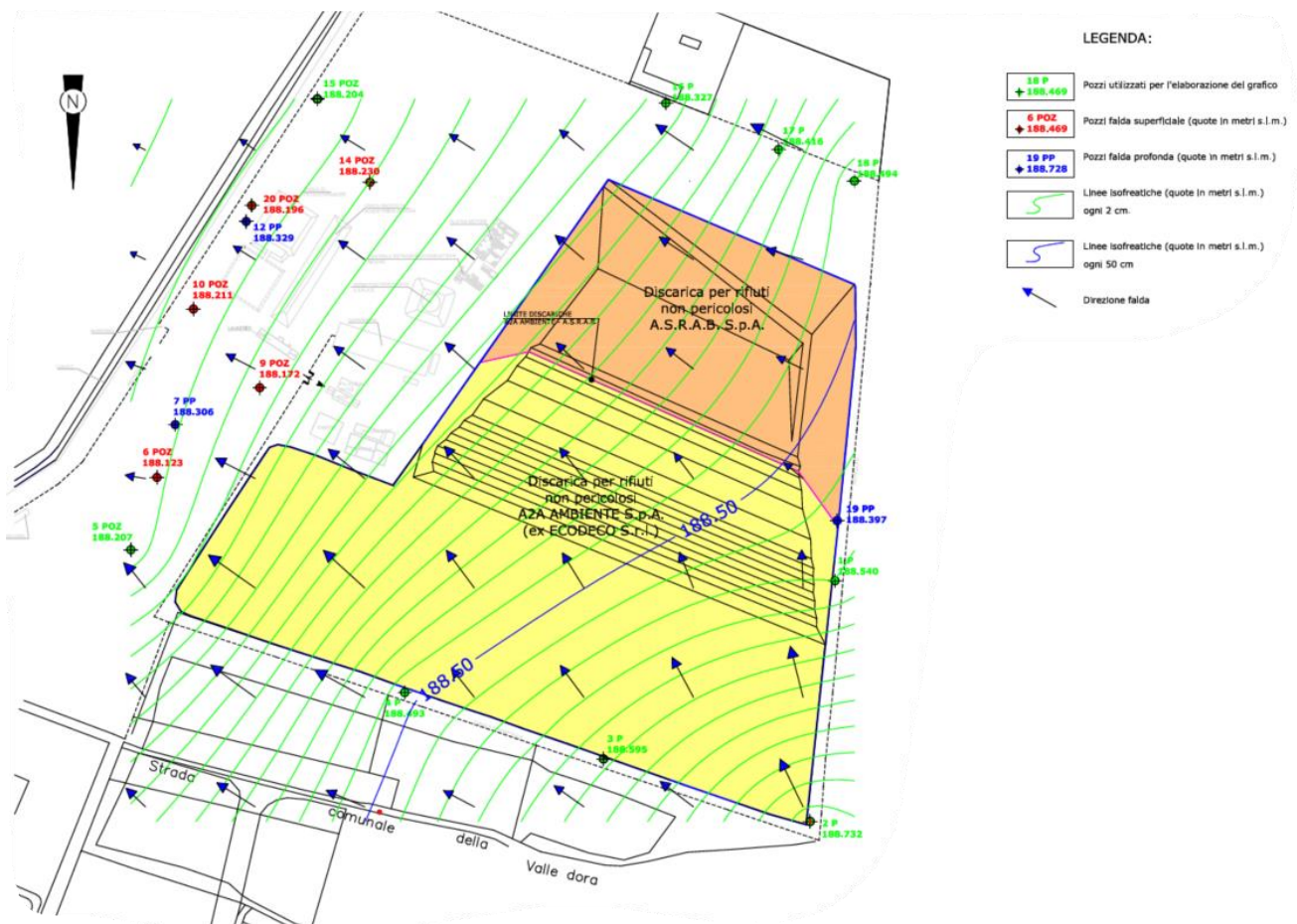


Figura 5.1.2 – Piezometria di dettaglio settembre 2022

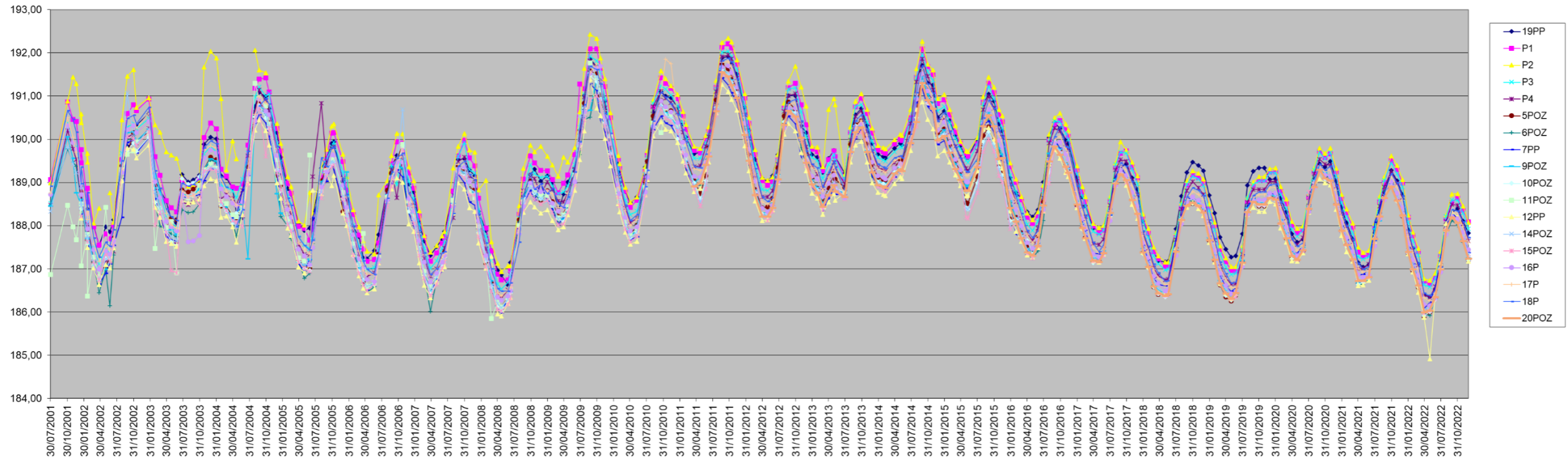
	19PP		P1		P2		P3		P4		5POZ		6POZ		7PP		9POZ		10POZ		11POZ		12PP		14POZ		15POZ		16P		17P		18P		20POZ	
	Q.b.p.		Q.b.p.		Q.b.p.		Q.b.p.		Q.b.p.		Q.b.p.		Q.b.p.		Q.b.p.		Q.b.p.		Q.b.p.		Q.b.p.		Q.b.p.		Q.b.p.		Q.b.p.		Q.b.p.		Q.b.p.		Q.b.p.		Q.b.p.	
	222,81		223,50		224,19		222,46		221,27		219,29		219,04		219,07		219,67		218,84		218,05		218,67		219,21		218,36		221,07		221,90		222,42		218,61	
	Q.b.p. da 8 sett	222,81	Q.b.p. da 8 sett	223,49	Q.b.p. da 8 sett	224,20	Q.b.p. da 8 sett	222,55	Q.b.p. da 8 sett	221,29	Q.b.p. da 8 sett	219,61	Q.b.p. da 8 sett	219,32	Q.b.p. da 8 sett	219,26	Q.b.p. da 8 sett	219,67	Q.b.p. da 8 sett	219,21	Q.b.p. da 8 sett	218,79	Q.b.p. da 8 sett	219,73	Q.b.p. da 8 sett	218,90	Q.b.p. da 8 sett	221,17	Q.b.p. da 8 sett	221,99	Q.b.p. da 8 sett	222,52	Q.b.p. da 8 sett	218,70		
sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	
30/07/2001			34,43	189,06	35,20	188,99	33,94	188,52	32,79	188,48			30,57	188,48			31,22	188,46			31,18	186,87			30,88	188,33			32,35	188,72	33,15	188,75	33,51	188,91		
31/10/2001			32,63	190,86	33,30	190,89	32,09	190,37	31,07	190,20			29,27	189,78			29,62	190,06			29,58	188,47			29,38	189,83			30,75	190,32	31,40	190,50	31,76	190,66		
30/11/2001			33,03	190,46	32,75	191,44	32,54	189,92	31,49	189,78			29,57	189,48			30,12	189,56			30,08	187,97			29,78	189,43			31,15	189,92	31,85	190,05	31,96	190,46		
19/12/2001			33,08	190,41	32,90	191,29	32,64	189,82	31,74	189,53			29,67	189,38			30,92	188,76			30,38	187,67			29,98	189,23			31,30	189,77	32,20	189,70	32,26	190,16		
14/01/2002			33,73	189,76	33,60	190,59	33,54	189,92	32,54	188,73			30,57	188,48			31,07	188,61			30,98	187,07			30,68	188,53			32,00	189,07	32,60	189,30	33,06	189,36		
18/02/2002			34,63	188,86	34,52	189,67	34,27	188,19	33,24	188,03			31,35	187,70			31,84	187,84			31,68	186,37			31,45	187,76			32,80	188,27	33,45	188,45	33,66	188,76		
14/01/2002	33,90	188,91	34,05	189,45	33,80	190,39	33,65	188,81	32,85	188,42	30,50	188,79	30,65	188,39	30,80	188,27	31,22	188,46	30,45	188,39	29,55	188,50	30,50	188,17	30,75	188,46	30,15	188,21	32,35	188,72	32,90	189,00	33,45	188,97		
18/02/2002	34,42	188,39	34,95	188,55	34,72	189,47	34,38	188,08	33,55	187,72	31,62	187,67	31,43	187,61	31,55	187,52	31,97	187,70	31,25	187,59	30,25	187,80	31,18	187,49	31,52	187,69	30,73	187,63	33,15	188,72	33,75	188,15	34,05	188,37		
25/03/2002	34,81	188,00	35,53	187,97	36,13	188,06	34,91	187,55	34,09	187,18	32,13	187,16	31,91	187,13	31,99	187,08	32,49	187,18	31,75	187,09	30,78	187,27	31,65	187,02	32,11	187,10	31,20	187,16	33,63	187,44	34,31	187,59	34,71	187,71		
23/04/2002	35,27	187,54	35,95	187,55	35,78	188,41	35,35	187,11	34,53	186,74	32,53	186,76	32,60	186,44	32,43	186,64	32,84	186,83	32,10	186,74	31,23	186,82	32,03	186,64	32,45	186,76	31,63	186,73	34,08	186,99	34,72	187,18	35,15	187,27		
30/05/2002	34,84	187,97	35,69	187,81	NR		34,99	187,47	34,07	187,20	32,26	187,03	32,06	186,98	32,18	186,89	32,68	186,99	31,60	187,24	29,63	188,42	31,57	187,10	31,98	187,23	30,99	187,37	33,66	187,41	34,37	187,53	34,80	187,62		
21/06/2002	34,95	187,86	35,80	187,70	35,43	188,76	35,10	187,36	34,07	187,20	32,00	187,29	32,90	186,14	31,95	187,12	32,45	187,22	31,60	187,24	30,77	187,28	31,65	187,02	31,95	187,26	31,18	187,18	33,73	187,34	34,45	187,45	34,90	187,52		
12/07/2002	34,67	188,14	35,49	188,01	36,11	188,08	34,80	187,66	33,86	187,41	31,57	187,72	31,72	187,32	31,53	187,54	32,00	187,67	31,18	187,66	30,41	187,64	31,19	187,48	31,67	187,64	30,80	187,56	33,43	187,64	34,18	187,72	34,51	187,91		
27/08/2002	33,28	189,53	33,97	189,53	33,74	190,45	32,78	189,68	32,14	189,13	29,90	189,39	29,95	189,09	30,88	188,19	32,37	189,30	31,82	189,02	28,75	189,30	29,63	189,04	29,57	189,64	29,10	189,26	31,84	189,23	32,58	189,32	32,92	189,50		
27/09/2002	32,97	189,84	32,90	190,60	32,73	191,46	32,18	190,28	31,23	190,04	29,63	189,66	29,05	189,99	29,15	189,92	29,52	190,15	29,10	189,74	28,40	189,65	28,87	189,80	28,14	191,07	28,30	190,06	30,85	190,22	31,43	190,47	31,94	190,48		
31/10/2002	32,88	189,93	32,70	190,80	32,57	191,62	32,10	190,36	31,13	190,14	29,13	190,16	29,00	190,04	29,07	190,00	29,50	190,17	28,92	189,92	28,32	189,73	28,90	189,77	29,15	190,06	28,34	190,02	30,75	190,32	31,34	190,56	31,86	190,56		
15/11/2002	32,48	190,33	32,83	190,67	33,45	190,74	32,22	190,24	31,35	189,92	29,34	189,95	29,12	189,92	29,39	189,68	29,71	189,96	29,12	189,72	28,11	189,94	29,10	189,57	29,32	189,89	28,50	189,86	30,92	190,15	31,64	190,26	32,06	190,36		
21/01/2003	32,21	190,60	32,57	190,93	33,23	190,96	31,98	190,48	31,01	190,26	29,11	190,18	28,84	190,20	29,03	190,04	29,44	190,23	28,79	190,05	27,91	190,14	28,80	189,87	28,97	190,24	28,19	190,17	30,66	190,41	31,29	190,61	31,68	190,74		
27/02/2003	33,78	189,03	33,90	189,60	33,85	190,34	33,30	189,16	32,48	188,79	30,35	188,94	30,52	188,52	30,45	188,62	30,80	188,87	30,30	188,54	30,58	187,47	30,25	188,42	30,43	188,78	30,35	188,01	32,05	189,02	32,63	189,27	33,15	189,27		
25/03/2003	33,98	188,83	34,33	189,17	34,02	190,17	33,68	188,78	32,85	188,42	30,90	188,39	31,05	187,99	30,84	188,23	31,26	188,42	30,52	188,32	29,65	188,40	30,48	188,19	30,80	188,41	30,05	188,31	32,43	188,64	32,92	188,98	33,55	189,27		
28/04/2003	34,24	188,57	34,92	188,58	34,48	189,71	34,23	188,23	33,35	187,92	31,35	187,94	31,15	187,89	31,33	187,74	31,77	187,90	30,98	187,86	30,10	187,95	31,03	187,64	31,34	187,87	30,52	187,84	32,97	188,10	33,62	188,28	34,03	188,39		
26/05/2003	34,68	188,13	35,08	188,42	34,55	189,64	34,38	188,08	33,63	187,64	31,12	188,17	31,23	187,81	31,40	187,67	31,77	187,90	31,21	187,63	29,95	188,10	31,08	187,59	31,45	187,76	31,40	186,96	33,10	187,97	33,88	188,02	34,22	188,20		
26/06/2003	34,75	188,06	35,18	188,32	34,63	189,56	34,50	187,96	33,70	187,57	31,15	188,14	31,30	187,74	31,44	187,63	31,88	187,79	31,30	187,54	31,15	186,90	31,15	187,52	31,54	187,67	31,45	186,91	33,20	187,87	33,95	187,95	34,30	188,12		
24/07/2003	33,62	189,19	34,44	189,06	35,07	189,12	33,71	188,75	32,71	188,56	30,46	188,83	30,68	188,36	30,38	188,69	30,92	188,75	29,75	189,09	29,32	188,73	30,08	188,59	30,54	188,67	29,65	188,71	32,32	188,75	33,09	188,81	33,44	188,98		
29/08/2003	33,80	189,01	34,56	188,94	35,27	188,92	33,80	188,66	32,78	188,49	30,51	188,78	30,74	188,30	30,45	188,62	30,98	188,69	29,88	188,96	29,41	188,64	30,14	188,53	30,52	188,69	29,69	188,67	33,45	187,62	33,21	188,69	33,50	188,92		
24/09/2003	33,75	189,06	34,55	188,95	35,25	188,94	33,75	188,71	32,73	188,54	30,44	188,85	30,72	188,32	30,40	188,67	30,98	188,72	29,85	188,99	29,35	188,70	30,12	188,55	30,50	188,71	29,65	188,71	33,43	187,64	33,20	188,70	33,47	188,95		
29/10/2003	33,63	189,18	34,42	189,08	35,15	189,04	33,62	188,84	32,65	188,62	30,32	188,97	30,55	188,49	30,35	188,72	30,82	188,85	29,70	189,14	29,12	188,93	30,05	188,62	30,45	188,76	29,90	188,46	33,30	187,77	33,12	188,78	33,35	189,07		
24/11/2003	32,92	189,89	33,46	190,04	32,52	191,67	32,80	189,66	31,97	189,30	29,98	189,31	29,76	189,28	30,03	189,04	30,36	189,31	29,62	189,22	28,75	189,30	29,75	188,92	30,00	189,21	29,10	189,26	31,50	189,57	32,15	189,75	32,62	189,80		
30/12/2003	32,76	190,05	33,12	190,38	32,15	192,04	32,63	189,83	31,72	189,55	29,70	189,59	29,52	189,52	29,75	189,32	30,12	189,55	29,44	189,40	28,63	189,42	29,58	189,09	29,85	189,36	29,05	189,31	31,32	189,75	32,05	189,85	32,46	189,96		
30/01/2004	32,80	190,01	33,26	190,24	32,30	191,89	32,75	189,71	31,79	189,48	29,76	189,53	29,57	189,47	29,79	189,28	30,17	189,50	29,50	189,34	28,72	189,33	29,63	189,04	29,90	189,31	29,09	189,27	31,39	189,68	32,10	189,8				

Date	19PP		P1		P2		P3		P4		5POZ		6POZ		7PP		9POZ		10POZ		11POZ		12PP		14POZ		15POZ		16P		17P		18P		20POZ							
	Q.b.p.	222,81	Q.b.p.	223,50	Q.b.p.	224,19	Q.b.p.	222,46	Q.b.p.	221,27	Q.b.p.	219,29	Q.b.p.	219,04	Q.b.p.	219,07	Q.b.p.	219,67	Q.b.p.	218,84	Q.b.p.	218,05	Q.b.p.	218,67	Q.b.p.	219,21	Q.b.p.	218,36	Q.b.p.	221,07	Q.b.p.	221,90	Q.b.p.	222,42	Q.b.p.	218,61						
	Q.b.p. da 8 sett	2016	222,81	Q.b.p. da 8 sett	2016	223,49	Q.b.p. da 8 sett	2016	224,20	Q.b.p. da 8 sett	2016	222,55	Q.b.p. da 8 sett	2016	221,29	Q.b.p. da 8 sett	2016	219,26	Q.b.p. da 8 sett	2016	219,21	Q.b.p. da 8 sett	2016	218,79	Q.b.p. da 8 sett	2016	219,73	Q.b.p. da 8 sett	2016	218,90	Q.b.p. da 8 sett	2016	221,17	Q.b.p. da 8 sett	2016	221,99	Q.b.p. da 8 sett	2016	222,52	Q.b.p. da 8 sett	2016	218,70
	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.		
15/01/2008	34,48	188,33	34,86	188,64	35,36	188,83	34,10	188,36	33,05	188,22	31,35	187,94	31,15	187,89	31,32	187,75	31,55	188,12	31,00	187,84	30,06	187,99	31,07	187,60	31,31	187,90	30,62	187,74	32,96	188,11	33,68	188,22	34,15	188,27								
27/02/2008	34,92	187,89	35,55	187,95	35,14	189,05	34,72	187,74	33,80	187,47	32,17	187,12	31,83	187,21	32,05	187,02	32,47	187,20	31,65	187,19	30,80	187,25	31,66	187,01	31,99	187,22	31,32	187,04	33,76	187,31	34,35	187,55	34,82	187,60								
27/03/2008	35,38	187,43	36,08	187,42	36,56	187,63	35,28	187,18	34,25	187,02	32,60	186,69	32,52	186,52	32,46	186,61	32,95	186,72	32,25	186,59	32,20	185,85	31,38	187,29	32,59	186,62	31,88	186,48	34,12	186,95	34,84	187,06	35,42	187,00								
30/04/2008	35,84	186,97	36,62	186,88	37,06	187,13	35,82	186,64	34,85	186,42	33,15	186,14	32,90	186,14	32,98	186,09	33,54	186,13	32,72	186,12	31,83	186,22	32,72	185,95	33,01	186,20	32,30	186,06	34,72	186,35	35,45	186,45	35,88	186,54								
21/05/2008	35,95	186,86	36,76	186,74	37,25	186,94	35,93	186,53	34,95	186,32	33,17	186,12	33,05	185,99	33,10	185,97	33,62	186,05	32,81	186,03	31,93	186,12	32,76	185,91	33,11	186,10	32,34	186,02	34,80	186,27	35,53	186,37	35,94	186,48								
26/06/2008	36,18	186,63	36,76	186,74	37,12	187,07	35,78	186,68	34,75	186,52	32,95	186,34	32,82	186,22	32,75	186,32	33,33	186,34	32,62	186,22	31,73	186,32	32,48	186,19	32,91	186,30	32,18	186,18	34,70	186,37	35,38	186,52	35,94	186,48								
11/07/2008	35,66	187,15	36,53	186,97	37,12	187,07	35,65	186,81	34,62	186,65	32,71	186,58	32,52	186,52	32,60	186,47	33,22	186,45	32,39	186,45	31,50	186,55	32,34	186,33	32,30	186,91	32,04	186,32	34,58	186,49	35,33	186,57	35,74	186,68								
28/08/2008	34,68	188,13	35,24	188,26	35,73	188,46	34,28	188,18	33,15	188,12	31,15	188,14	30,95	188,09	31,05	188,02	31,68	187,99	30,83	188,01	30,05	188,00	30,78	187,89	31,33	187,88	30,43	187,93	33,25	187,82	34,06	187,84	34,80	187,62								
19/09/2008	34,12	188,89	34,42	189,08	34,86	189,33	33,64	188,82	32,46	188,81	30,73	188,56	30,35	188,69	30,56	188,51	31,05	188,62	30,25	188,59	29,50	188,55	30,36	188,31	30,71	188,50	29,98	188,38	32,63	188,44	33,10	188,80	33,74	188,68								
29/10/2008	33,62	189,19	33,88	189,62	34,32	189,87	33,05	189,41	32,10	189,17	30,25	189,04	30,10	188,94	30,25	188,82	30,68	188,99	29,92	188,92	29,10	188,95	30,12	188,55	30,31	188,90	29,62	188,74	32,08	188,99	32,70	189,20	33,21	189,21								
20/11/2008	33,50	189,31	34,05	189,45	34,48	189,71	33,26	189,20	32,18	189,09	30,47	188,82	30,32	188,72	30,48	188,59	30,86	188,81	30,09	188,75	29,23	188,82	30,24	188,43	30,46	188,75	29,75	188,61	32,18	188,89	32,98	188,92	33,58	188,84								
24/12/2008	33,78	189,03	34,22	189,28	34,35	189,84	33,35	189,11	32,53	188,74	30,70	188,59	30,45	188,59	30,10	188,97	31,05	188,62	30,22	188,62	29,33	188,72	30,38	188,29	30,58	188,63	29,86	188,50	32,28	188,79	32,95	188,95	33,46	188,96								
29/01/2009	33,65	189,16	34,23	189,27	34,58	189,61	33,32	189,14	32,25	189,02	30,48	188,81	30,30	188,74	30,50	188,57	30,88	188,79	30,12	188,72	29,35	188,70	30,30	188,37	30,55	188,66	29,77	188,59	32,28	188,79	33,10	188,80	33,68	188,74								
27/02/2009	33,80	189,01	34,43	189,07	34,78	189,41	33,55	188,91	32,43	188,84	30,73	188,56	30,62	188,42	30,70	188,37	31,22	188,45	30,33	188,51	29,58	188,47	30,55	188,12	30,75	188,46	30,05	188,31	32,55	188,52	33,15	188,75	33,55	188,87								
30/03/2009	34,48	188,33	34,74	188,76	35,04	189,15	33,72	188,74	32,70	188,57	31,07	188,22	30,98	188,06	31,04	188,03	31,48	188,19	29,87	188,18	29,87	188,18	30,76	187,91	31,05	188,16	30,34	188,02	32,73	188,34	33,48	188,42	33,90	188,52								
30/04/2009	34,08	188,73	34,52	188,98	34,60	189,59	33,68	188,78	32,72	188,55	31,03	188,26	30,94	188,10	30,88	188,19	31,53	188,14	30,75	188,09	29,80	188,25	30,70	187,97	30,98	188,23	30,32	188,04	32,65	188,42	33,48	188,42	34,00	188,42								
22/05/2009	33,80	189,01	34,32	189,18	34,72	189,47	33,55	188,91	32,50	188,77	30,73	188,56	30,60	188,44	30,54	188,53	31,10	188,57	30,49	188,35	29,57	188,48	30,42	188,25	30,90	188,31	30,05	188,31	32,52	188,55	33,15	188,75	33,75	188,67								
29/06/2009	33,48	189,33	33,85	189,65	34,38	189,81	33,05	189,41	31,96	189,31	30,09	189,20	29,92	189,12	30,08	188,99	30,55	189,12	29,80	189,04	28,88	189,17	29,85	188,82	30,19	189,02	29,42	188,94	32,05	189,02	32,72	189,18	33,18	189,24								
28/07/2009	32,60	190,21	32,22	191,28	33,55	190,64	32,18	190,28	31,10	190,17	29,38	189,91	29,40	189,64	29,24	189,83	29,75	189,92	29,00	189,84	28,18	189,87	29,14	189,53	28,67	190,54	28,58	189,78	31,18	189,89	32,03	189,87	32,48	189,94								
21/08/2009	31,80	191,01	32,33	191,17	32,54	191,65	31,42	191,04	30,28	190,99	28,45	190,84	28,58	190,46	28,54	190,53	29,05	190,62	28,12	190,72	27,43	190,62	28,48	190,19	28,68	190,53	27,92	190,44	30,44	190,63	31,18	190,72	31,62	190,80								
23/09/2009	30,95	191,86	31,40	192,10	31,76	192,43	30,54	191,92	29,45	191,82	27,70	191,59	28,53	190,51	27,78	191,29	29,00	190,67	27,12	191,47	26,28	191,77	27,28	191,39	27,64	191,57	27,45	190,91	29,54	191,53	30,35	191,55	30,73	191,69								
29/10/2009	31,12	191,69	31,40	192,10	31,85	192,34	30,65	191,81	29,60	191,67	27,77	191,52	27,62	191,42	27,95	191,12	28,25	191,42	27,50	191,34	26,63	191,42	27,95	190,72	27,75	191,46	27,35	191,01	29,43	191,64	30,15	191,75	30,80	191,62								
19/11/2009	31,45	191,36	31,85	191,65	32,30	191,89	30,92	191,54	29,96	191,31	28,28	191,01	28,15	190,89	28,62	190,45	28,78	190,89	27,91	190,93	26,91	191,44	28,12	190,55	28,29	190,92	27,48	190,88	29,38	191,69	30,55	191,35	31,14	191,28								
14/12/2009	31,92	190,89	32,28	191,22	32,78	191,41	31,54	190,92	30,53	190,74	28,80	190,49	28,66	190,38	28,91	190,51	29,25	190,42	28,45	190,39	27,55	190,50	28,65	190,02	28,82	190,39	28,04	190,32	30,55	190,52	31,23	190,67	31,82	190,60								
12/01/2010	32,93	189,88	33,00	190,22	33,57	190,62	32,17	190,29	31,17	190,10	29,50	189,79	29,35	189,69	29,56	190,51	29,94	189,73	29,17	189,67	27,97	190,08	29,28	189,39	29,53	189,68	28,75	189,61	31,17	189,90	31,85	190,05	32,28	190,14								
24/02/2010	33,37	189,44	33,96	189,54	34,56	189,63	33,14	189,32	32,13	189,14	30,46	188,83	30,31	188,73	30,45	188,62	30,91	188,76	30,11	188,73	29,42	188,84	30,16	188,51	30,45	188,76	29,69	188,67	32,13	188,94	32,77	189,13	33,22	189,20								
05/03/2010	33,55	189,26	34,16	189,34	34,75	189,44	33,34	189,12	32,30	188,97	30,67	188,62	30,54	188,50	30,60	188,47</																										

	19PP		P1		P2		P3		P4		5POZ		6POZ		7PP		9POZ		10POZ		11POZ		12PP		14POZ		15POZ		16P		17P		18P		20POZ	
	Q.b.p.	222,81	Q.b.p.	223,50	Q.b.p.	224,19	Q.b.p.	222,46	Q.b.p.	221,27	Q.b.p.	219,29	Q.b.p.	219,04	Q.b.p.	219,07	Q.b.p.	219,67	Q.b.p.	218,84	Q.b.p.	218,05	Q.b.p.	218,67	Q.b.p.	219,21	Q.b.p.	218,36	Q.b.p.	221,07	Q.b.p.	221,90	Q.b.p.	222,42	Q.b.p.	218,61
	Q.b.p. da 8 sett 2016	222,81	Q.b.p. da 8 sett 2016	223,49	Q.b.p. da 8 sett 2016	224,20	Q.b.p. da 8 sett 2016	222,55	Q.b.p. da 8 sett 2016	221,29	Q.b.p. da 8 sett 2016	219,61	Q.b.p. da 8 sett 2016	219,32	Q.b.p. da 8 sett 2016	219,26	Q.b.p. da 8 sett 2016	219,67	Q.b.p. da 8 sett 2016	219,21	Q.b.p. da 8 sett 2016	218,79	Q.b.p. da 8 sett 2016	219,73	Q.b.p. da 8 sett 2016	218,90	Q.b.p. da 8 sett 2016	221,17	Q.b.p. da 8 sett 2016	221,99	Q.b.p. da 8 sett 2016	222,52	Q.b.p. da 8 sett 2016	218,70		
	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.
28/01/2015	32,15	190,66	32,58	190,92	33,15	191,04	31,70	190,76	30,78	190,49	29,05	190,24	28,85	190,19	29,10	189,97	29,45	190,22	28,71	190,13			28,93	189,74	29,05	190,16	28,30	190,06	30,67	190,40	31,36	190,54	31,80	190,62	28,53	190,08
27/02/2015	32,38	190,43	32,93	190,57	33,50	190,69	32,07	190,39	31,10	190,17	29,43	189,86	29,30	189,74	29,47	189,60	29,88	189,79	29,20	189,47	29,48	189,73	28,72	189,64	31,15	189,92	31,82	190,08	32,25	190,17	28,92	189,69				
31/03/2015	32,72	190,09	33,33	190,17	33,87	190,32	32,43	190,03	31,43	189,84	29,81	189,48	29,65	189,39	29,80	189,27	30,24	189,43	29,50	189,17	29,83	189,38	29,07	189,29	31,53	189,54	32,20	189,70	32,60	189,82	29,29	189,32				
28/04/2015	32,97	189,84	33,58	189,92	34,24	189,95	32,68	189,78	31,67	189,60	30,06	189,23	29,90	189,14	29,98	189,09	30,49	189,18	29,75	188,92	30,08	189,13	29,32	189,04	31,78	189,29	32,45	189,45	32,86	189,56	29,54	189,07				
29/05/2015	33,23	189,58	33,82	189,68	34,46	189,73	32,95	189,51	31,94	189,33	30,76	188,53	30,17	188,87	30,21	188,86	30,74	188,93	29,97	188,68	30,81	188,40	30,17	188,19	32,05	189,02	32,73	189,17	33,17	189,25	29,79	188,82				
08/06/2015	33,23	189,58	33,90	189,60	34,48	189,71	33,00	189,46	32,00	189,27	30,78	188,51	30,20	188,84	30,24	188,83	30,77	188,90	29,99	188,70	30,83	188,38	30,19	188,17	32,06	189,01	32,74	189,16	33,18	189,24	29,80	188,81				
30/07/2015	32,80	190,01	33,60	189,90	34,15	190,04	32,60	189,86	31,53	189,74	30,15	189,14	29,55	189,49	29,70	189,37	30,20	189,47	29,40	189,27	30,30	188,91	29,60	188,76	31,70	189,37	32,43	189,47	32,87	189,55	29,25	189,36				
31/08/2015	32,00	190,81	32,64	190,86	33,20	190,99	31,64	190,82	30,58	190,69	29,20	190,09	28,60	190,44	28,74	190,33	29,26	190,41	28,90	190,23	29,35	189,86	28,65	189,71	30,70	190,37	31,45	190,45	31,93	190,49	28,30	189,31				
30/09/2015	31,76	191,05	32,20	191,30	32,75	191,44	31,23	191,23	30,27	191,00	29,00	190,29	28,60	190,44	28,65	190,42	29,05	190,62	28,66	190,27	29,10	190,11	28,36	190,00	30,38	190,69	31,05	190,85	31,52	190,90	28,05	190,56				
30/10/2015	31,92	190,89	32,42	191,08	32,98	191,21	31,52	190,94	30,54	190,73	29,31	189,98	28,74	190,30	28,92	190,15	29,33	190,34	28,64	190,00	29,36	189,85	28,64	189,72	30,58	190,49	31,26	190,64	31,71	190,71	28,30	190,31				
27/11/2015	32,45	190,36	32,93	190,57	33,50	190,69	32,03	190,43	31,05	190,22	29,90	189,39	29,30	189,74	29,47	189,60	29,87	189,80	29,49	189,35	29,20	189,31	29,20	189,16	31,10	189,97	31,78	190,12	32,23	190,19	29,06	189,55				
14/12/2015	32,62	190,19	33,09	190,41	33,64	190,55	32,20	190,26	31,22	190,05	30,04	189,25	29,47	189,57	29,60	189,47	30,02	189,65	29,24	189,33	30,09	189,12	29,35	189,01	31,24	189,83	31,93	189,97	32,36	190,06	29,04	189,57				
28/01/2016	33,69	189,12	34,13	189,37	34,74	189,45	33,30	189,16	32,31	188,96	31,13	188,16	30,51	188,53	30,62	188,45	31,10	188,57	30,72	188,12			30,33	188,34	31,21	188,00	30,43	187,93	32,38	188,69	33,07	188,83	33,48	188,94	30,20	188,41
29/02/2016	34,05	188,76	34,50	189,00	35,11	189,08	33,68	188,78	32,72	188,55	31,09	188,20	30,94	188,10	31,27	187,80	31,50	188,17	30,69	188,15			30,80	187,87	31,04	188,17	30,30	188,06	32,70	188,37	33,35	188,55	33,74	188,68	30,51	188,10
29/03/2016	34,17	188,64	34,90	188,60	35,51	188,68	34,07	188,39	33,10	188,17	31,45	187,84	31,31	187,73	31,35	187,72	31,84	187,83	31,09	187,75			31,03	187,64	31,41	187,80	30,66	187,70	33,08	187,99	33,72	188,18	34,14	188,28	30,90	187,71
29/04/2016	34,49	188,32	35,30	188,20	35,90	188,29	34,43	188,03	33,45	187,82	31,77	187,52	31,71	187,33	31,65	187,42	32,21	187,46	31,18	187,66			31,35	187,32	31,76	187,45	31,00	187,36	33,46	187,61	34,11	187,79	34,53	187,89	31,22	187,39
30/05/2016	34,60	188,21	35,45	188,05	36,05	188,14	34,58	187,88	33,61	187,66	31,85	187,44	31,80	187,24	31,70	187,37	32,30	187,37	31,50	187,34			31,40	187,27	31,88	187,33	31,12	187,24	33,60	187,47	34,30	187,60	34,70	187,72	31,30	187,31
28/06/2016	34,44	188,37	35,27	188,23	35,87	188,32	34,36	188,10	33,32	187,95	31,54	187,75	31,63	187,41	31,46	187,61	32,01	187,66	31,22	187,62			31,18	187,49	31,60	187,61	30,84	187,52	33,41	187,66	34,11	187,79	34,54	187,88	31,08	187,53
28/07/2016	33,80	189,01	34,67	188,83	35,25	188,94	33,66	188,80	32,62	188,65	30,74	188,55	30,93	188,11	30,60	188,47	31,30	188,37	30,37	188,47			30,33	188,34	30,81	188,40	30,02	188,34	32,70	188,37	33,41	188,49	33,95	188,47	30,14	188,47
30/08/2016	32,77	190,04	33,53	189,97	34,07	190,12	32,50	189,96	31,35	189,92	29,90	189,39	29,61	189,43	29,48	189,59	30,00	189,67	29,60	189,24			29,25	189,42	30,13	189,08	31,55	189,52	32,32	189,58	32,80	189,62	29,12	188,49		
28/09/2016	32,41	190,40	33,15	190,34	33,70	190,50	32,12	190,43	31,03	190,26	29,65	189,96	29,35	189,97	29,26	190,00	29,74	189,93	29,26	189,95			29,03	189,76	29,90	189,83	29,10	189,80	31,25	189,92	32,00	189,99	32,47	190,05	28,86	189,84
28/10/2016	32,56	190,25	33,06	190,43	33,60	190,60	32,14	190,41	31,10	190,19	29,86	189,75	29,56	189,76	29,47	189,79	29,90	189,77	29,52	189,69			29,23	189,56	29,98	189,75	29,22	189,68	31,23	189,94	31,92	190,07	32,24	190,28	29,05	189,65
29/11/2016	32,83	189,98	33,27	190,22	33,85	190,35	32,40	190,15	31,40	189,89	30,19	189,42	29,90	189,42	29,90	189,36	30,24	189,43	29,56	189,23	30,27	189,46	29,56	189,34	31,50	189,67	32,18	189,81	32,70	189,82	29,33	189,37				
12/12/2016	32,90	189,91	33,42	190,07	33,99	190,21	32,54	190,01	31,54	189,75	30,30	189,31	30,00	189,32	29,90	189,36	30,35	189,32	29,96	189,25			29,65	189,14	30,38	189,35	29,68	189,22	31,62	189,55	32,29	189,70	32,73	189,79	29,46	189,24
30/01/2017	33,68	189,13	34,22	189,27	34,82	189,38	33,35	189,20	32,26	189,03	31,13	188,48	30,82	188,50	30,65	188,61	31,10	188,57	30,70	188,51			30,37	188,42	31,17	188,56	30,44	188,46	32,52	188,65	33,20	188,79	33,61	188,91	30,20	188,50
28/02/2017	34,14	188,67	34,71	188,78	35,30	188,90	33,86	188,69	32,85	188,44	31,65	187,96	31,30	188,02	31,15	188,11	31,62	188,05	31,30	187,91			30,85	187,94	31,70	188,03	30,94	187,96	33,00	188,17	33,67	188,32	34,10	188		

	19PP		P1		P2		P3		P4		5POZ		6POZ		7PP		9POZ		10POZ		11POZ		12PP		14POZ		15POZ		16P		17P		18P		20POZ	
	Q.b.p.	222,81	Q.b.p.	223,50	Q.b.p.	224,19	Q.b.p.	222,46	Q.b.p.	221,27	Q.b.p.	219,29	Q.b.p.	219,04	Q.b.p.	219,07	Q.b.p.	219,67	Q.b.p.	218,84	Q.b.p.	218,05	Q.b.p.	218,67	Q.b.p.	219,21	Q.b.p.	218,36	Q.b.p.	221,07	Q.b.p.	221,90	Q.b.p.	222,42	Q.b.p.	218,61
	Q.b.p. da 8 sett 2016		Q.b.p. da 8 sett 2016		Q.b.p. da 8 sett 2016		Q.b.p. da 8 sett 2016		Q.b.p. da 8 sett 2016		Q.b.p. da 8 sett 2016		Q.b.p. da 8 sett 2016		Q.b.p. da 8 sett 2016		Q.b.p. da 8 sett 2016		Q.b.p. da 8 sett 2016		Q.b.p. da 8 sett 2016		Q.b.p. da 8 sett 2016		Q.b.p. da 8 sett 2016		Q.b.p. da 8 sett 2016		Q.b.p. da 8 sett 2016		Q.b.p. da 8 sett 2016		Q.b.p. da 8 sett 2016			
	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.	sogg.	m s.l.m.
31/01/2022	34,90	187,91	35,30	188,19	35,96	188,24	34,48	188,07	33,45	187,84	32,25	187,36	31,86	187,46	31,76	187,50	32,30	187,37	31,85	187,36	31,44	187,35	32,23	187,50	31,50	187,40	33,57	187,60	34,23	187,76	34,66	187,86	31,30	187,40		
25/02/2022	35,33	187,48	35,72	187,77	36,35	187,85	34,90	187,65	33,87	187,42	32,65	186,96	32,28	187,04	32,14	187,12	32,70	186,97	32,24	186,97	31,86	186,93	32,62	187,11	31,88	187,02	33,95	187,22	34,60	187,39	35,03	187,49	31,70	187,00		
28/03/2022	35,70	187,11	36,09	187,40	36,73	187,47	35,23	187,32	34,20	187,09	33,04	186,57	32,65	186,67	32,50	186,76	33,07	186,60	32,63	186,58	32,33	186,46	33,00	186,73	32,20	186,70	34,31	186,86	34,98	187,01	35,40	187,12	32,08	186,62		
29/04/2022	36,40	186,41	36,78	186,71	37,43	186,77	35,92	186,63	34,90	186,39	33,72	185,89	33,35	185,97	33,18	186,08	33,76	185,91	33,30	185,91	32,91	185,88	33,67	186,06	32,93	185,97	34,99	186,18	35,66	186,33	36,09	186,43	32,70	186,00		
30/05/2022	36,46	186,35	36,84	186,65	37,47	186,73	35,97	186,58	34,95	186,34	33,61	186,00	33,41	185,91	33,03	186,23	33,67	186,00	33,21	186,00	33,87	184,92	33,62	186,11	32,88	186,02	35,02	186,15	35,72	186,27	36,15	186,37	32,66	186,04		
29/06/2022	36,29	186,52	36,70	186,79	37,31	186,89	35,77	186,78	34,70	186,59	33,29	186,32	32,97	186,35	32,70	186,56	33,38	186,29	32,92	186,29	32,40	186,39	33,36	186,37	32,60	186,30	34,84	186,33	35,55	186,44	36,01	186,51	32,35	186,35		
29/07/2022	35,70	187,11	36,20	187,29	36,80	187,40	35,25	187,30	34,15	187,14	32,55	187,06	32,35	186,97	32,00	187,26	32,70	186,97	32,20	187,01	31,65	187,14	32,70	187,03	31,90	187,00	34,24	186,93	35,00	186,99	35,48	187,04	31,70	187,00		
29/08/2022	34,90	187,91	35,33	188,16	35,96	188,24	34,33	188,22	33,20	188,09	31,66	187,95	31,53	187,79	31,16	188,10	31,80	187,87	31,30	187,91	30,74	188,05	31,80	187,93	31,00	187,90	33,37	187,80	34,13	187,86	34,64	187,88	30,80	187,90		
28/09/2022	34,50	188,31	34,95	188,54	35,47	188,73	33,95	188,60	32,80	188,49	31,40	188,21	31,20	188,12	30,95	188,31	31,50	188,17	31,00	188,21	30,46	188,33	31,50	188,23	30,70	188,20	32,96	188,21	33,68	188,31	34,16	188,36	30,50	188,20		
31/10/2022	34,41	188,40	34,84	188,65	35,46	188,74	33,96	188,59	32,82	188,47	31,53	188,08	31,32	188,00	31,10	188,16	31,62	188,05	31,12	188,09	30,59	188,20	31,60	188,13	30,83	188,07	33,00	188,17	33,70	188,29	34,19	188,33	30,63	188,07		
29/11/2022	34,70	188,11	35,13	188,36	35,75	188,45	34,26	188,29	33,25	188,04	31,95	187,66	31,71	187,61	31,50	187,76	32,00	187,67	31,56	187,65	31,00	187,79	31,96	187,77	31,20	187,70	33,32	187,85	34,00	187,99	34,44	188,08	31,05	187,65		
29/12/2022	34,98	187,83	35,40	188,09	36,12	188,08	34,62	187,93	33,65	187,64	32,40	187,21	32,08	187,24	31,88	187,38	32,42	187,25	32,02	187,19	31,61	187,18	32,38	187,35	31,64	187,26	33,72	187,45	34,38	187,61	34,80	187,72	31,45	187,25		
MIN	30,90	186,35	31,29	186,65	31,76	186,73	30,42	186,53	29,31	186,32	27,55	185,89	27,40	185,91	27,65	185,97	28,05	185,91	27,22	185,91	26,28	0,00	27,28	184,92	27,64	186,06	26,85	185,97	29,37	186,15	30,04	186,27	30,54	186,37	27,05	186,00
MAX	36,46	191,91	36,84	192,21	37,47	192,43	35,97	192,04	34,95	191,96	33,72	191,74	33,41	191,64	33,18	191,42	33,76	191,62	33,30	191,62	32,20	0,00	33,87	191,39	33,67	191,57	32,93	191,51	35,02	191,70	35,72	191,86	36,15	191,88	32,70	191,56
Δ	5,56		5,55		5,71		5,55		5,64		6,17		6,01		5,53		5,71		6,08		5,92		6,59		6,03		6,08		5,65		5,68		5,61		5,65	

Misure freatimetriche Piezometri Cavaglià 2001+ 2022





L'analisi dei dati, riportati nelle rappresentazioni grafiche della configurazione piezometrica, nella tabella e nel grafico sopra riportati, fornisce le seguenti indicazioni:

- ✧ nella zona in studio, le oscillazioni del livello freaticometrico dipendono in maniera diretta dagli apporti dei fattori climatici;
- ✧ l'andamento delle oscillazioni piezometriche è molto regolare per tutti i pozzi misurati, con un minimo nei mesi primaverili ed un massimo in quelli autunnali-invernali; la ricarica avviene prevalentemente nei mesi invernali;
- ✧ il trend degli ultimi cinque anni evidenzia un generale abbassamento del livello freaticometrico;
- ✧ l'oscillazione massima misurata nel periodo 2001-2022, tra i piezometri tuttora attivi nella falda superficiale, è di 6,17 m registrata nel pozzo 5POZ ubicato a valle idrogeologico della discarica Cavaglià 2B;
- ✧ la soggiacenza della falda è mediamente circa 29 m con un minimo di 26,05 m registrato nel pozzo 20POZ;
- ✧ la direzione di deflusso prevalente è NW – SE.
- ✧ La quota di riferimento (settembre 2022) considerando quella dei pozzi più prossimi all'area dell'impianto in progetto (187,64 m slm Pozzo 4P e 187,21 m slm pozzo 5 Poz) è circa **187,50 m slm**

## 6 PROGETTO DEL NUOVO POZZO

Per la progettazione del nuovo pozzo si è pertanto tenuto in considerazione quanto emerso dagli studi precedentemente svolti sull'area di intervento.

Il pozzo dovrà garantire il mantenimento di una portata minima pari a 5 m<sup>3</sup>/h in (1,4 l/sec) continuo per garantire il corretto funzionamento della sezione di lavaggio dei sacchetti.

La concessione verrà comunque richiesta per una portata di 10 l/sec per garantire anche le portate massime di esercizio ed altre utenze come il lavaggio dei piazzali, innaffiatura del verde, reintegro riserva idrica antincendio, ecc.

La parte filtrante del pozzo intercetterà esclusivamente il sistema acquifero a superficie libera (acquifero superficiale) contenuta nei depositi fluvioglaciali attribuiti generalmente al Pleistocene superiore (Wurm) e alla parte superiore del Pleistocene medio (Riss).

Il pozzo, pertanto, non consentirà la comunicazione tra la falda superficiale e le sottostanti falde profonde, poiché la perforazione si fermerà alla quota di 50 m non andando a contatto con i depositi limosi argillosi che costituiscono la base dell'acquifero superficiale e la separazione con gli acquiferi profondi, risultando pertanto compatibile con i principi di tutela e salvaguardia delle acque sotterranee di cui all'art. 2, cm. 6 della L.R. 30 aprile 1996, n.22 e s.m.i.

I recenti sondaggi eseguiti in prossimità dell'area di intervento (Relazione geologica, Relazione geotecnica – sismica, Relazione di risposta sismica locale – 3ba S.r.l. – Dott. Geol. Gabriele Anselmi – Novembre 2022) nei quali si è proceduto alla perforazione di sondaggi geognostici sino alla profondità di circa 40 m dal p.c., confermano che la successione dei terreni incontrati è in accordo con le caratteristiche geologiche descritte nel capitolo precedente, infatti la stratigrafia di riferimento indica la presenza di *"Ghiaia sabbie con ciottoli centimetrici in matrice sabbiosa grigia"* distribuita in modo omogeneo da 0 a 40 m, e la presenza della falda a - 36 m da p.c.

Nella tabella seguente vengono indicate le principali caratteristiche del pozzo in progetto.

Profondità	di perforazione - 50 m dal p.c. medio di completamento - 50 m dal p.c. medio
Perforazione	a rotazione con circolazione inversa di acqua da 0 m a - 50 m
Diametri	di perforazione 500 mm da 0 m a - 50 m
Completamento	tubazione di rivestimento cieca Ø= 355/6 mm, per un totale di 36.00 m distribuita negli intervalli di profondità: 00.00 m → - 35.00 m - 49.00 m → - 50.00 m tubazione filtrante in acciaio al carbonio e tipologia di "filtro punzonato a ponte" Ø = 355 mm slot 1.5 mm per un totale di 14.00 m posata nell'intervallo di profondità: - 35.00 m → - 49.00 m
Dreno	ghiaietto selezionato con diametro medio dei granuli Ø = 3 + 5 mm da

	- 50.00 m a - 30.00 m ghiaietto non selezionato da - 30.00 a - 5.00 m
Isolamenti	L'intercapedine tra la parete del foro e la tubazione di rivestimento da tamponare con boiaccia cementizia nell'intervallo di profondità da 00.00 m a - 5.00 m (Fig.3)
Sviluppo	Mediante elettropompa centrifuga sino alla completa chiarificazione dell'acqua emunta
Equipaggiamento	n.1+1 elettropompa centrifuga modello da 26 kW (35 CV) e Q = 20÷45 l/s e H = 70÷38 m.
Finitura	Avanpozzo realizzato in cls e/o muratura in opera dotato di manufatto esterno in cls e/o carpenteria metallica con tetto asportabile per facilitare le operazioni di estrazione della pompa
Portata di esercizio prevista	5 m <sup>3</sup> /h - 0.0014 m <sup>3</sup> /s (1,4 l/s)

Lo schema di completamento del pozzo sarà indicativamente il seguente:

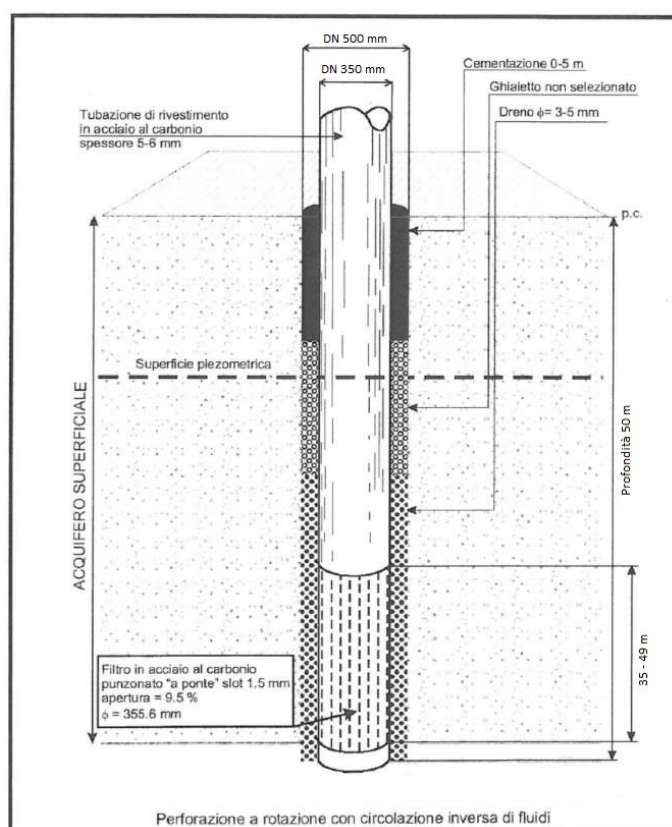


Figura 6.1 – Schema di completamento del pozzo

## 7 PORTATE PREVISTE IN EMUNGIMENTO

Si riportano nel seguito I dati provenienti dalla prova a portata variabile è stata realizzata nel 2011 sul pozzo 20POZ dai geologi Dott. Gardenghi e Dott. Maffeo.

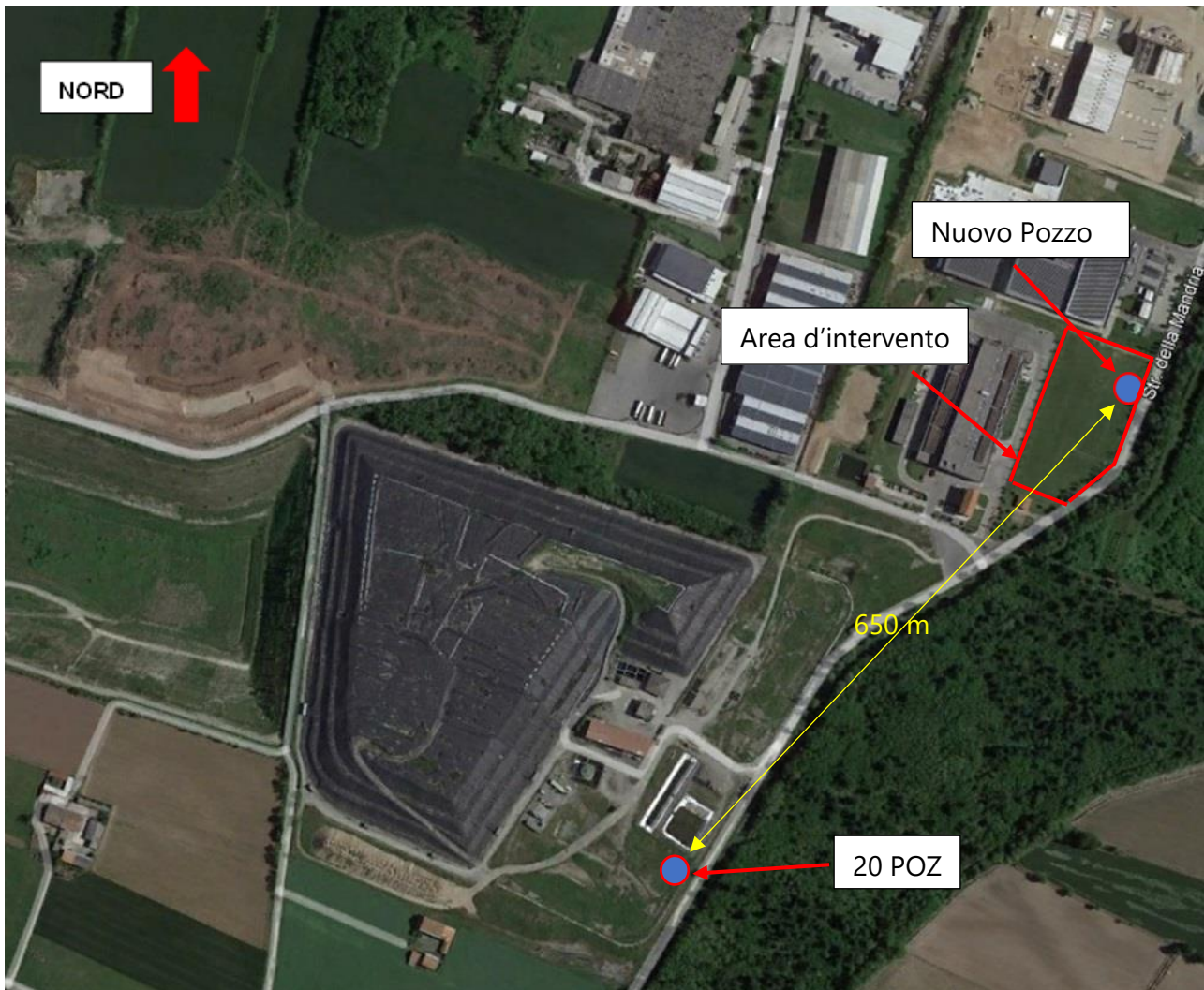


Figura 7.1 – Ubicazione del pozzo 20POZ utilizzato per le prove di pompaggio e posizione nuovo pozzo in progetto

## 7.1 PROVA DI POMPAGGIO ESEGUITA SUL POZZO 20 POZ

Per la messa a punto del modello idrodinamico ci si è avvalsi delle informazioni di carattere idrogeologico disponibili, desunte dagli studi di carattere generale e di dettaglio eseguiti nell'ambito territoriale.

Alcuni parametri idrodinamici utilizzati per lo sviluppo del modello sono stati desunti dai ranges di variabilità individuati per l'area interessata sulla base di alcune prove di emungimento effettuate su alcuni dei piezometri esistenti presso l'area d'intervento.

I dati, provenienti da una serie di prove di portata condotte negli anni 90, sono stati elaborati ad opera del geologo dott. D. De Luca e riportati in uno studio del maggio 2000 dal quale si riporta un riepilogo dei principali parametri idrogeologici individuati:

- trasmissività idraulica:  $1,1 \times 10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$ ;
- conducibilità idraulica: 293 m/giorno ( $3,39 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ );
- spessore dell'acquifero saturo utile: 30m;
- gradiente idraulico medio: 0,0028;
- direzione di flusso: N74°W-S74°E;
- porosità: 0,2.

Più recentemente, nel 2011, a seguito della chiusura del vecchio pozzo "11POZ" è stato realizzato un nuovo pozzo denominato "20POZ" nel quale è stata condotta una nuova prova di emungimento che ha fornito un aggiornamento dei parametri idrodinamici dell'area in esame.

In data 26 aprile 2011 il pozzo denominato 20POZ è stato sottoposto, previo sviluppo sino alla estrazione di acqua chiara, ad una prova di pompaggio a portata variabile (prova di pozzo anche detta "a gradini")

La prova è stata realizzata dai geologi Dott. Gardenghi e Dott. Maffeo.

Il pozzo era equipaggiato con la elettropompa centrifuga preesistente (cfr. relazione di regolare esecuzione dei lavori) da 35 CV posata a circa 56 m di profondità, collegata ad una tubazione di sollevamento in acciaio con diametro DN 150 mm.

I volumi idrici sono stati misurati e modulati utilizzando un contatore a rulli, mentre gli abbassamenti del livello idrico sono stati rilevati utilizzando una sonda elettrica con sensibilità 0,01 metri; i tempi di pompaggio sono stati controllati mediante cronografo elettronico con precisione di 1/100 di secondo.

La prova di pozzo è stata condotta misurando gli abbassamenti del livello idrico per 4 differenti valori di portata applicati ciascuno per 60 minuti.

I risultati sono stati diagrammati nelle forme:

- tempi vs abbassamenti (fig. 8)
- portate vs abbassamenti o cosiddetta "curva caratteristica" del pozzo (fig. 9)

- portate vs abbassamenti specifici (fig. 10)

mentre le rilevazioni condotte sono riepilogate nella seguente tabella.

PROVA DI POMPAGGIO A PORTATA VARIABILE				
Q [m <sup>3</sup> /s]	ld [m]	s [m]	Q/s [m <sup>3</sup> /s/m]	s/Q [m/ m <sup>3</sup> /s]
0.01	29.45	0.43	$2.33 \cdot 10^{-2}$	43
0.02	29.95	0.85	$2.35 \cdot 10^{-2}$	43
0.03	30.41	1.31	$2.29 \cdot 10^{-2}$	44
0.04	31.27	2.17	$1.84 \cdot 10^{-2}$	54
I.s. = 29.10 m da p.c.				26/04/2011

L'equazione di produttività, espressa nella forma di JACOB, è la seguente:

$$s = 37.13 Q + 352.50 Q^2$$

Per quanto riguarda la produttività dell'opera è stata evidenziata nel campo delle portate applicate, una situazione di criticità per una portata  $Q_c = 0.0302 \text{ m}^3/\text{s}$  circa.

È possibile ricavare un valore medio di trasmissività utilizzando la relazione

$$T = q_{sp}$$

dove la portata specifica vale

$$q_{sp} = Q / s_{in}$$

ed è riferita al più basso gradino di portata applicato durante la prova di pozzo per il quale le perdite di carico sono minori. Si ottiene pertanto

$$T = 2.33 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$$

al quale corrisponde un valore medio del coefficiente di permeabilità

$$K = T / b$$

dove  $b = 30.90 \text{ m}$  è lo spessore saturo della formazione

$$K = 7.54 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

valore decisamente basso ma che ben si accorda con la natura litologica prevalente del sistema acquifero impegnato (prevalenza di ghiaia sabbiosa, anche grossolana).

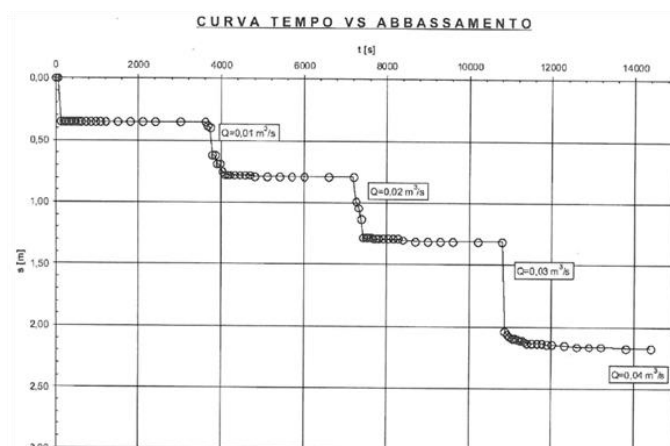


Figura 7.2.1 – Curva tempo vs abbassamento

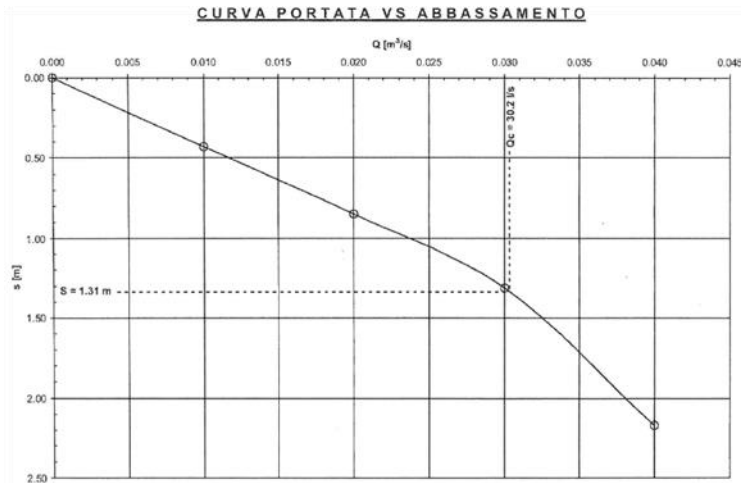


Figura 7.2.2 - Curva portata vs abbassamento

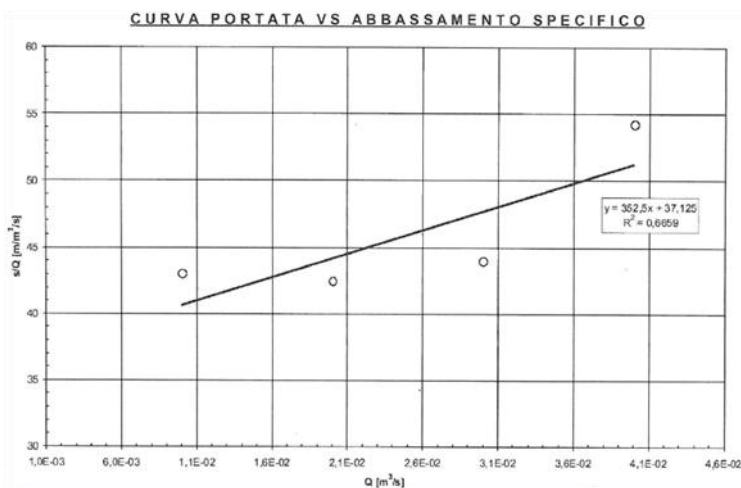


Figura 7.2.3 – Curva portata vs abbassamento specifico

## 7.2 VERIFICA DISPONIBILITA' DI ACQUA INDUSTRIALE

Al fine di valutare la disponibilità di acqua industriale per il sito in oggetto, si è verificato l'abbassamento della falda ipotizzando l'inserimento all'interno dell'area di un pozzo e valutando l'estensione del raggio di influenza in funzione della portata emunta.

Come già anticipato, il pozzo dovrà garantire il mantenimento di una portata minima pari a 5 m<sup>3</sup>/h (1,4 l/sec) in continuo per garantire il corretto funzionamento della sezione di lavaggio.

La valutazione del raggio di influenza in funzione della portata massima emungibile è stata effettuata mediante il metodo di Sichard considerando a scopo estremamente cautelativo una portata massima di 10,0 l/sec (il primo dei gradini di portata utilizzati nella prova di pompaggio).

In letteratura esistono diverse formule empiriche e semi empiriche per il calcolo del raggio di influenza. La più comune, perché di immediato utilizzo è quella di Sichard.

In essa il raggio di influenza è calcolabile con la presente equazione

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

con il seguente significato dei simboli:

R = Raggio d'influenza [m];

**$\Delta h$**  = rappresenta l'abbassamento in metri registrato nel pozzo in seguito al pompaggio [m] – si assume il valore di **0,43 m** corrispondenti all'abbassamento del primo dei gradini di portata utilizzati nella prova di pompaggio;

**k** = coefficiente di permeabilità [m/s] – si assume il valore di **7,54x10<sup>-4</sup> m/s**;

**C** = una costante empirica che nel caso del pozzo singolo si assume uguale a **3000**.

Pertanto: **R=3000x0,43x0,027459 = 35,42 m**.

Per quanto riguarda la produttività dell'opera, la prova di pompaggio eseguita, ha evidenziato nel campo delle portate applicate, una situazione di criticità per una portata  $Q_c = 0.0302 \text{ m}^3/\text{s}$  ovvero circa 30 l/s, di gran lunga superiore alla portata di normale utilizzo dell'impianto 1,4 l/s ed alla portata massima di esercizio richiesta pari a 10 l/s.



## 8 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il nuovo pozzo in progetto avrà caratteristiche tali da soddisfare le portate massime richieste per le utenze dei cicli tecnologici dell'impianto.

- Il nuovo pozzo verrà realizzato con il metodo rotazione con circolazione inversa di acqua ed avrà una profondità di 50 m da p.c.
- La parte filtrante del pozzo intercetterà esclusivamente il sistema acquifero a superficie libera (acquifero superficiale) contenuta nei depositi depositi fluvioglaciali attribuiti generalmente al Pleistocene superiore (Wurm) e alla parte superiore del Pleistocene medio (Riss).
- Il pozzo non consentirà la comunicazione tra la falda superficiale e le sottostanti falde profonde, poiché la perforazione si fermerà ai depositi limosi argillosi che costituiscono la base dell'acquifero superficiale e la separazione con gli acquiferi profondi.
- Le prove di portata eseguite su pozzi presenti presso il polo tecnologico A2A Ambiente, distanti circa 300 m dall'ubicazione del nuovo pozzo, hanno evidenziato che nel complesso l'acquifero superficiale è caratterizzato da una elevata permeabilità.
- La prova a gradini con portate variabili ha inoltre evidenziato che in generale la portata di esercizio (1,4 l/s) è ampiamente inferiore alla portata critica 30l/s.
- La prova ha evidenziato i seguenti parametri caratteristici:

DATA	POZZO	TIPO DI PROVA	T (m <sup>2</sup> /sec)	K (m/sec)
26/04/2011	20POZ	Emungimento	2,33x10 <sup>-2</sup>	7,54x10 <sup>-4</sup>

- Per quanto riguarda la produttività dell'opera, la prova di pompaggio eseguita ha evidenziato nel campo delle portate applicate, una situazione di criticità per una portata  $Q_c = 0.0302 \text{ m}^3/\text{s}$  ovvero circa 30 l/s, di gran lunga superiore alla portata di normale utilizzo dell'impianto 1,4 l/s ed alla portata massima di esercizio richiesta pari a 10 l/s.
- La simulazione della prova di pompaggio a 10 l/sec, eseguita quindi in condizioni ben più gravose rispetto a quelle previste di normale esercizio del pozzo, evidenzia che il raggio di influenza è pari a circa 35 m risultando pertanto compatibile e non interferente con la presenza di altri pozzi di emungimento nella zona.