

Buongiorno,

in allegato alla presente, in nome e per conto di MEMC S.p.A., si trasmette quanto in Oggetto.

Distinti saluti.

--

---

Dott. Geol. Marco Carmine  
Corte degli Arrotini, 1 0# 28100 Novara  
Tel.: 0321 499773 Fax: 0321 520037

Informativa per il trattamento dei dati personali 0# Regolamento UE n. 679/2016  
I Vs dati identificativi sono conservati nei nostri file riservati.

Il trattamento degli stessi sarà gestito in modo esclusivo dalla scrivente nel più completo e totale rispetto del Regolamento vigente.

Si precisa che le informazioni contenute in questo messaggio sono riservate ed a uso esclusivo del destinatario.

Qualora il messaggio Le fosse pervenuto per errore, La invitiamo ad eliminarlo senza copiarlo e a non inoltrarlo a terzi, dandocene immediata comunicazione.

Grazie



**MEMC Electronic Materials S.p.A.**

**CONCESSIONE DI DERIVAZIONE  
POZZI STABILIMENTO MEMC  
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

**PRESCRIZIONI D.D. 1245 DEL 30/05/2023**

Gennaio 2024

**idrogeo** Dott. Geol. Marco Carmine

Corte degli Arrotini, 1 - NOVARA Tel. 0321/499773 Fax 0321/520037

Committente:



**MEMC Electronic Materials S.p.A.**

Commessa:

**CONCESSIONE DI DERIVAZIONE  
POZZI STABILIMENTO MEMC  
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

**PRESCRIZIONI D.D. 1245 DEL 30/05/2023**

N° Elaborato:	Emissione:		Revisione:	
	G22/019/08	Data:	n.°	Data:
		9 Gennaio 2024		

idrogeo

Dott. Geol. Marco Carmine

Corte degli Arrotini, 1 - NOVARA Tel. 0321/499773 Fax 0321/520037



**MEMC Electronic Materials S.p.A**

Concessione di derivazione pozzi stabilimento MEMC

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE – PRESCRIZIONI D.D. 1245 DEL 30/05/2023

Nome file: G22\_019\_08 Prescrizioni D.D. 1245 del 30.05.2023

## INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	SEZIONI STRATIGRAFICHE.....	5
3	PROVE DI POMPAGGIO DI LUNGA DURATA A PORTATA COSTANTE .....	7
	3.1 PROVA DI PORTATA POZZO 2 .....	8
	3.2 PROVA DI PORTATA POZZO 3 .....	10
	3.3 PROVA DI PORTATA POZZO 1 .....	13
	3.4 PROVA DI PORTATA POZZO 4 .....	15
	3.5 PROVA DI PORTATA POZZO 5 .....	17
	3.6 PROVA DI PORTATA POZZO 6 .....	21
4	MODELLO IDROGEOLOGICO POMPAGGIO CON PORTATE MASSIME.....	24
5	PROVE DI POMPAGGIO DI LUNGA DURATA A PORTATA DI ESERCIZIO .....	27
6	CONCLUSIONI.....	35

### ELENCO TAVOLE:

TAVOLA 1	SEZIONI STRATIGRAFICHE
TAVOLA 2	MODELLIZZAZIONE STATO DI PROGETTO ACQUIFERO PROFONDO – PORTATE MASSIME

## 1 PREMESSA

La presente relazione, redatta per conto di **MEMC Electronic Materials S.p.A.**, risponde alle prescrizioni richieste in Determina Dirigenziale n. 1245 del 30/05/2023 rilasciata dalla Provincia di Novara.

Nel dettaglio, nella determina, si fa richiesta dei seguenti approfondimenti:

- predisporre sezioni stratigrafiche di dettaglio relative all'area interna dello stabilimento che possano certificare l'effettiva separazione tra i 2 acquiferi;
- effettuare, al fine di meglio comprendere i rapporti tra acquifero superficiale e profondo, una prova di portata da effettuarsi su tutti i 7 pozzi oggetto della variante e del rinnovo, compresi i 2 pozzi sostituiti a lunga durata di almeno 72 ore effettuata alla portata di esercizio.
- realizzare una modellizzazione nello stato di progetto dell'acquifero profondo, considerando in tal senso anche lo scenario maggiormente cautelativo con l'utilizzo delle portate massime di concessione per ciascun pozzo;

La realizzazione delle prove di portata di lunga durata è stata suddivisa in due fasi: prima sono state effettuate le prove a portata costante così da poter definire i parametri caratteristici dell'acquifero sia per i pozzi superficiali che profondi, e secondariamente sono state ripetute le stesse prove ma con la portata di esercizio dei pozzi, la quale variava in funzione del bilancio idrico della rete di stabilimento e in base alle richieste dei reparti produttivi; in questo modo è stato possibile osservare variazioni improvvise di portata e possibili fenomeni di richiamo tra le falde, monitorando i piezometri interni allo stabilimento.

Avendo effettuato queste prove all'interno di uno stabilimento costantemente produttivo, tali attività sono state dal punto di vista organizzativo molto complesse e lunghe.

Infatti, al fine di poter mantenere la portata costante su ogni pozzo durante la prova di portata a lunga durata, con contemporaneamente altri pozzi in fermata, è stata necessaria una riorganizzazione della distribuzione delle acque nella rete idrica aziendale, essendo i reparti in attività 24/24 ore.

Inoltre, nel caso di alcuni pozzi non è stato possibile effettuare la fermata dell'impianto di pompaggio al fine di raggiungere il livello statico prima dell'inizio della prova, in quanto tali pozzi erano indispensabili per la produzione.

## 2 SEZIONI STRATIGRAFICHE

I dati bibliografici esistenti relativamente al sottosuolo del Comune di Novara, evidenziano la presenza di una successione ghiaioso-sabbiosa, la cui genesi è strettamente correlata alle alluvioni fluvioglaciali quaternarie.

Tale successione presenta uno spessore medio pari a circa 35-40 metri, mentre nel settore centro-meridionale del territorio comunale risulta superficialmente sostituita da depositi limoso-argillosi, per uno spessore medio di 3/5 metri dal caratteristico colore giallo-ocraceo che in bibliografia è identificato con il termine "ferretto"; questa unità stratigrafica costituisce la porzione sommitale dell'alto morfologico individuabile in corrispondenza del centro della città.

All'interno della successione stratigrafica descritta si evidenzia la presenza di un livello argilloso, presente in modo pressoché continuo nell'ambito del territorio comunale, ad una profondità variabile tra i 30 ed i 40 m e con uno spessore medio di 4 metri.

A questo orizzonte semipermeabile si associa sempre inferiormente un livello ghiaioso costituito da ghiaie e sabbie generalmente sciolte, anche molto grossolane, che solo in alcune limitate zone presenta una matrice argillosa; lo spessore medio di questo livello è di circa 10 metri.

Inferiormente a questo livello si presenta una più potente unità sabbiosa, in cui si presentano intercalazioni di materiale più grossolano e di argille; la potenza media è di circa 40-50 m e le profondità massime sono di circa 100 m dal p.c.

La base dei depositi descritti ai punti precedenti, che possono essere ricondotti ad un'unica litozona di tipo "ghiaioso-sabbiosa", è individuata dalla comparsa di argille grigio-azzurre con presenza di torba, a cui localmente si intercalano livelli modesti di sabbie; questi depositi sono attribuibili al periodo Villafranchiano e vengono definiti "litozona argilloso-sabbiosa".

L'orizzonte semipermeabile sopra descritto, costituisce la base dell'acquifero superficiale ed è stato oggetto nel 2016 di un approfondito studio finalizzato alla sua definizione di dettaglio, ai fini dell'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte.

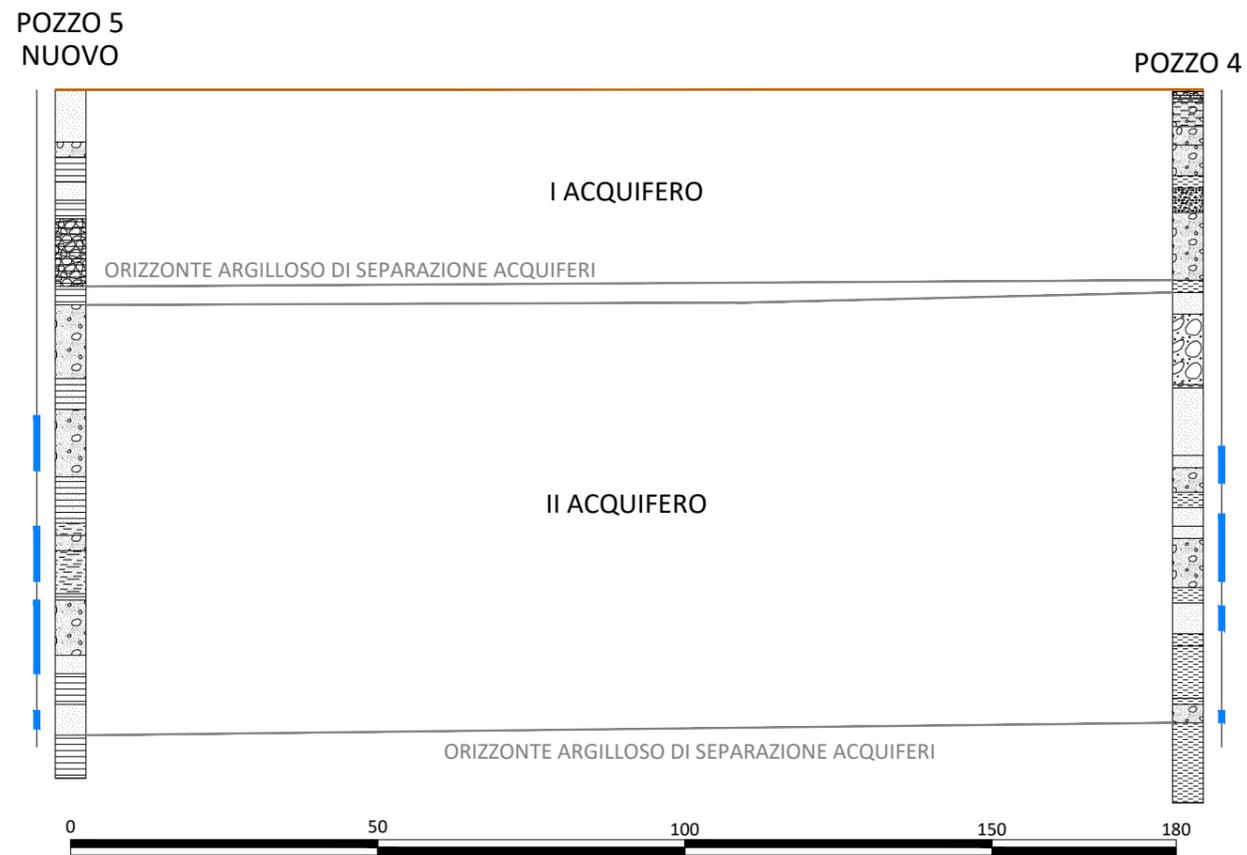
In particolare, in corrispondenza dello Stabilimento MEMC, la correlazione dei dati stratigrafici relativi ai pozzi di Stabilimento aventi profondità superiore ai 30 metri, permette di ricostruire il dettaglio stratigrafico locale e l'andamento del livello argilloso che costituisce la base dell'acquifero superficiale e l'orizzonte di separazione dall'acquifero profondo.

Le sezioni stratigrafiche di *Tavola 1* si sviluppano rispettivamente in direzione Ovest-Est e Nord-Sud ed evidenziano la presenza dell'orizzonte argilloso di separazione dell'acquifero superficiale da quello profondo, continuo lungo tutto lo sviluppo delle sezioni, a quote comprese tra 30 e 35 metri dal piano campagna.

Lo spessore del livello argilloso risulta mediamente pari a 3 metri, nella porzione Nord dello Stabilimento, con uno spessore massimo pari a 5-7 metri nella porzione centrale dello stabilimento in corrispondenza dei pozzi P1 e P6.

La presenza del livello argilloso, che si ritrova all'interno di tutte le stratigrafie dei pozzi di Stabilimento, compresi quelli superficiali intestati proprio all'interno di esso, permette di confermare che, dal punto di vista stratigrafico, la distinzione dell'acquifero freatico da quello profondo risulta garantita.

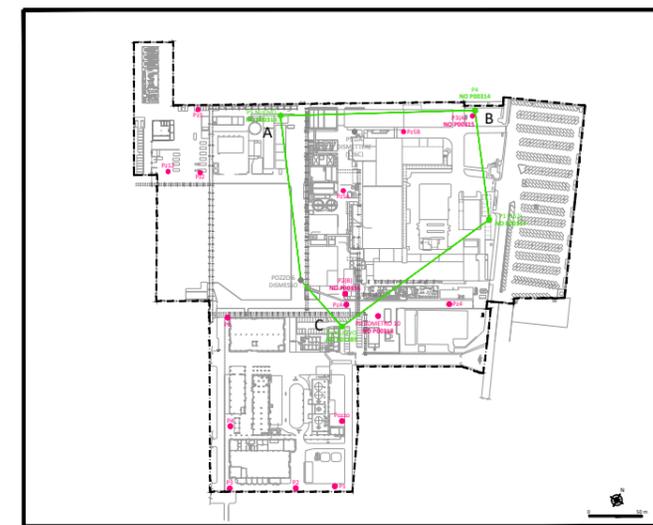
### SEZIONE A-B



### SEZIONE A-C



### SEZIONE B-C



Copia informatica per consultazione Protocollo N. 689/2024 del 12/01/2024

Committente:		
 GlobalWafers Singapore Pte. Ltd.		
Lavoro :		
<b>CONCESSIONE DI DERIVAZIONE</b> <b>POZZI STABILIMENTO MEMC</b> <b>VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>PRESCRIZIONI D.D. 1245 DEL 30/05/2023</b> G22/019/08		
Descrizione:		
SEZIONI STRATIGRAFICHE		
Tav n.:	Scala:	Data:
<b>1</b>	Grafica	Gennaio 2024
IDROGEO - Dott. Geol. Marco Carmine Corte degli Arrotini, 1 - NOVARA Tel. 0321/499773 Fax 0321/520037		

### 3 PROVE DI POMPAGGIO DI LUNGA DURATA A PORTATA COSTANTE

Sono state eseguite in totale 6 prove di lunga durata a portata costante, 2 sui pozzi superficiali e 4 sui pozzi profondi, compresi i nuovi pozzi 5 e 6.

Nel caso di alcuni pozzi, come menzionato in premessa e come verrà descritto nei paragrafi successivi, non è stato possibile lo spegnimento delle pompe per raggiungere il livello statico a causa della richiesta in continuo di acqua da parte dei reparti produttivi, attivi 24/24 ore.

In questi casi si è comunque provveduto a registrare le variazioni di livello per un periodo di 72 ore in funzione della portata mantenuta costante; i livelli statici sono stati ricavati da precedenti prove di portata o collaudi dei pozzi.

Per ogni prova di portata sono state registrate le misure del livello dinamico attraverso l'utilizzo di un freatimetro centimetrato calibrato o tramite l'installazione di una sonda di livello munita di datalogger con registrazione in continuo, con il pozzo in funzione alla portata il più possibile costante.

Raccolti i dati e disposti in una tabella tempi-abbassamenti, si è provveduto all'elaborazione di alcuni grafici, ed infine sono stati ricavati i parametri caratteristici dell'acquifero quali trasmissività, con il metodo Thiem-Dupuit, e conducibilità idraulica.

Il valore di *Trasmissività* dell'acquifero con il metodo semplificato Thiem-Dupuit è stato ricavato utilizzando la seguente relazione:

$$T = a \cdot Q/s$$

a = costante, il cui valore è compreso tra 1(acquiferi non confinati) e 1,22 (acquiferi semi-confinati e confinati)

Q = portata del pozzo in pompaggio (m<sup>3</sup>/s)

s = abbassamento in pozzo (m)

Relativamente al valore di *Conducibilità* è stata utilizzata la seguente formula:

$$K = T \text{ (m}^2\text{/s) / spessore acquifero (m)}$$

### 3.1 PROVA DI PORTATA POZZO 2

Per il pozzo 2 non è stato possibile eseguire la fermata delle pompe poiché tale pozzo fornisce acqua ai reparti produttivi 24/24 ore, in base alla richiesta degli impianti produttivi.

Il livello statico di riferimento per la prova è stato assunto in base alla ricostruzione della piezometria locale e pari a 3.8 m.

La portata, mantenuta il più possibile costante, in relazione al richiamo esercitato dagli usi produttivi, è stata pari a 10 l/s.

Si riporta quindi di seguito la tabella con i dati relativi alla prova di portata e il grafico tempo-livelli dinamici.

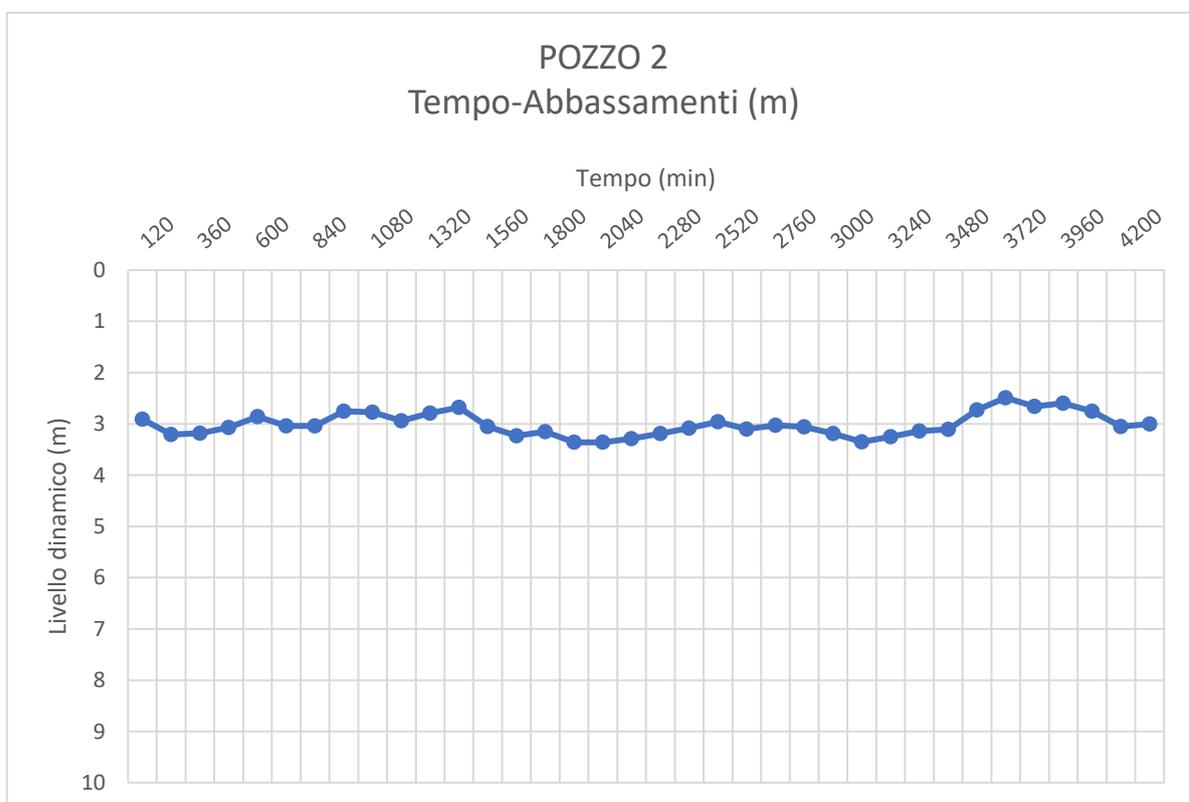
Relativamente ai parametri caratteristici del terreno si riportano di seguito i valori di trasmissività e conducibilità idraulica ricavati:

$$T = 0.003522 \text{ m}^2/\text{s}$$

$$K = 4.4 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

POZZO 2		
Tempo (min)	livello dinamico (m)	abbassamento (m)
0	3.8	0
120	6.71	2.91
240	7.01	3.21
360	6.98	3.18
480	6.87	3.07
600	6.66	2.86
720	6.84	3.04
840	6.84	3.04
960	6.55	2.75
1080	6.57	2.77
1200	6.74	2.94
1320	6.59	2.79
1440	6.48	2.68
1560	6.85	3.05
1680	7.03	3.23
1800	6.95	3.15
1920	7.16	3.36
2040	7.16	3.36
2160	7.09	3.29
2280	6.99	3.19
2400	6.88	3.08
2520	6.76	2.96
2640	6.9	3.1

2760	6.83	3.03
2880	6.86	3.06
3000	6.99	3.19
3120	7.15	3.35
3240	7.05	3.25
3360	6.94	3.14
3480	6.91	3.11
3600	6.53	2.73
3720	6.29	2.49
3840	6.46	2.66
3960	6.4	2.6
4080	6.55	2.75
4200	6.85	3.05
4320	6.8	3



### 3.2 PROVA DI PORTATA POZZO 3

Prima dell'esecuzione della prova di portata il pozzo è stato spento per permettere il raggiungimento del livello statico pari a 3.1 m da t.p.

La portata, mantenuta il più possibile costante, in relazione al richiamo esercitato dagli usi produttivi, è stata pari 8 l/s.

Sono stati inoltre registrati i valori del livello dell'acqua durante la risalita, avvenuta dopo lo spegnimento delle pompe.

Si riporta di seguito la tabella dei dati relativi alla prova di portata e il grafico tempo-abbassamenti.

Relativamente ai parametri caratteristici del terreno si riportano di seguito i valori di trasmissività e conducibilità idraulica ricavati:

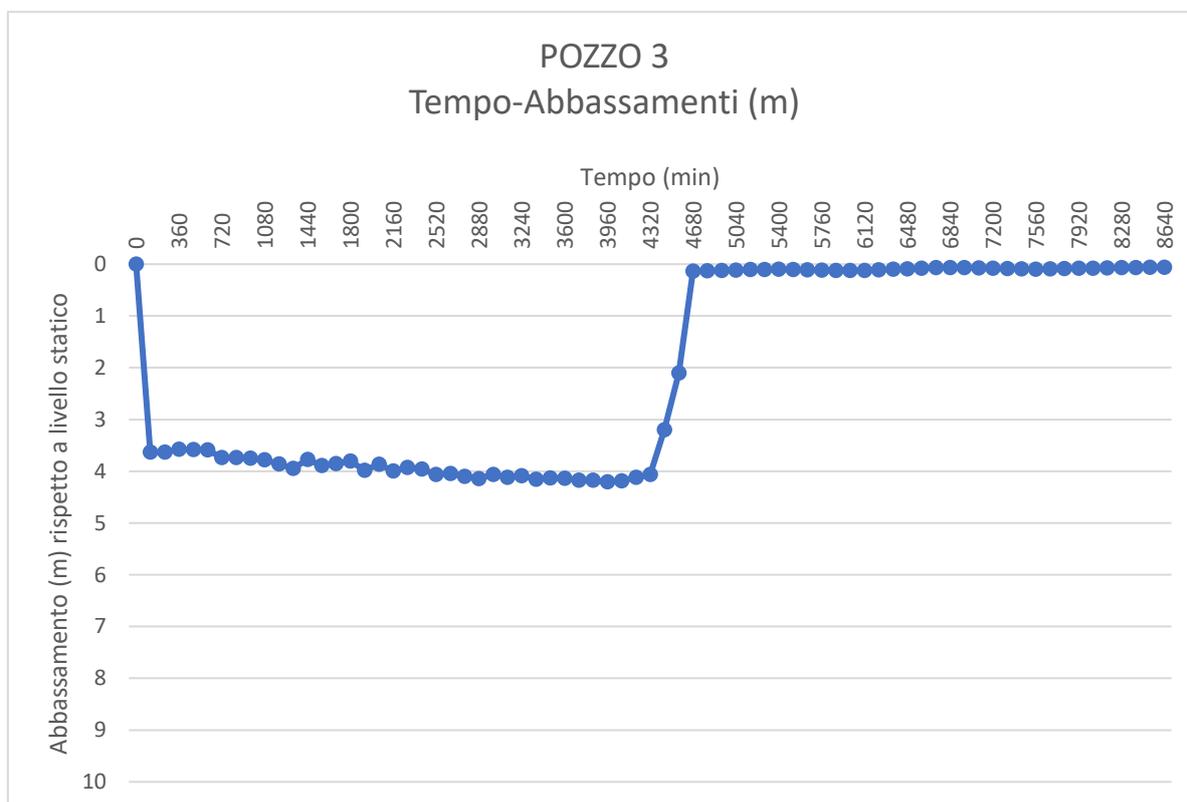
$$T = 0.001966 \text{ m}^2/\text{s}$$

$$K = 2.81 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

POZZO 3		
Tempo (min)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)
0	3.1	0
120	6.732	3.632
240	6.731	3.631
360	6.673	3.573
480	6.682	3.582
600	6.687	3.587
720	6.834	3.734
840	6.838	3.738
960	6.846	3.746
1080	6.882	3.782
1200	6.958	3.858
1320	7.043	3.943
1440	6.874	3.774
1560	6.99	3.89
1680	6.953	3.853
1800	6.907	3.807
1920	7.085	3.985
2040	6.964	3.864
2160	7.095	3.995

2280	7.029	3.929
2400	7.061	3.961
2520	7.16	4.06
2640	7.143	4.043
2760	7.199	4.099
2880	7.244	4.144
3000	7.161	4.061
3120	7.217	4.117
3240	7.187	4.087
3360	7.256	4.156
3480	7.232	4.132
3600	7.234	4.134
3720	7.275	4.175
3840	7.271	4.171
3960	7.307	4.207
4080	7.284	4.184
4200	7.22	4.12
4320	7.164	4.064
4440	6.3	3.2
4560	5.2	2.1
4680	3.235	0.135
4800	3.229	0.129
4920	3.223	0.123
5040	3.216	0.116
5160	3.206	0.106
5280	3.203	0.103
5400	3.2	0.1
5520	3.203	0.103
5640	3.208	0.108
5760	3.214	0.114
5880	3.22	0.12
6000	3.224	0.124
6120	3.221	0.121
6240	3.211	0.111
6360	3.2	0.1
6480	3.19	0.09
6600	3.18	0.08
6720	3.17	0.07
6840	3.166	0.066
6960	3.165	0.065
7080	3.172	0.072

7200	3.18	0.08
7320	3.187	0.087
7440	3.195	0.095
7560	3.198	0.098
7680	3.194	0.094
7800	3.187	0.087
7920	3.18	0.08
8040	3.177	0.077
8160	3.172	0.072
8280	3.166	0.066
8400	3.167	0.067
8520	3.164	0.064
8640	3.159	0.059



### 3.3 PROVA DI PORTATA POZZO 1

Per il pozzo 1 non è stato possibile eseguire la fermata delle pompe poiché tale pozzo fornisce acqua ai reparti produttivi 24/24 ore, in base alla richiesta dello stabilimento.

Il livello statico di riferimento per la prova è stato quindi ottenuto da precedenti collaudi effettuati sul pozzo e pari a circa 10.47 m.

La portata, mantenuta il più possibile costante, in relazione al richiamo esercitato dagli usi produttivi, è stata pari 52 l/s.

Si riporta di seguito la tabella dei dati relativi alla prova di portata e il grafico tempo-abbassamenti.

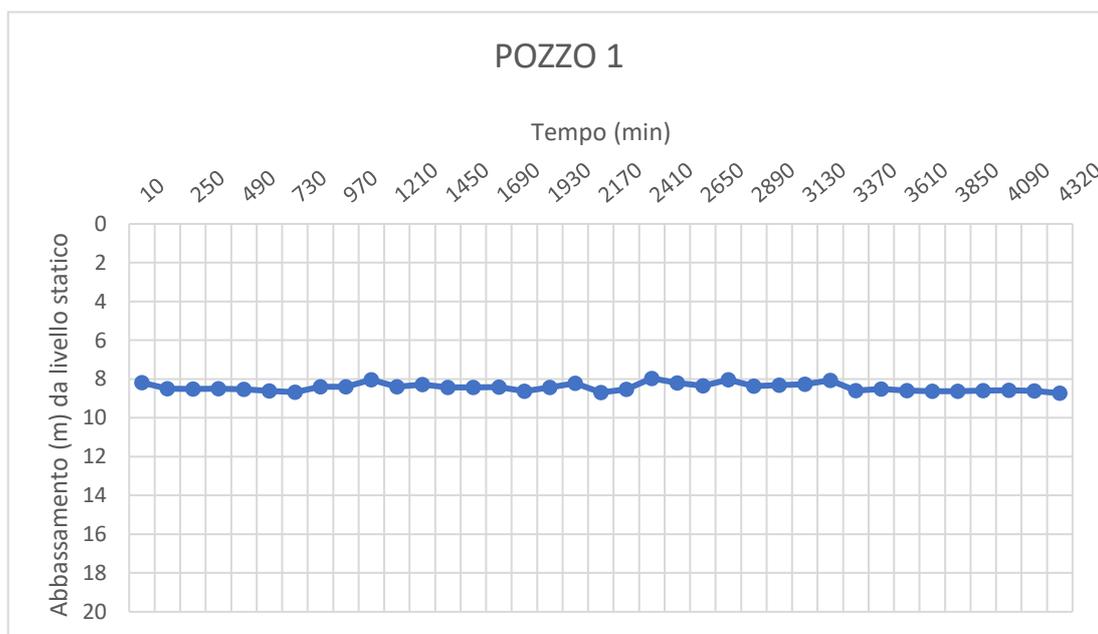
Relativamente ai parametri caratteristici del terreno si riportano di seguito i valori di trasmissività e conducibilità idraulica ricavati:

$$T = 0.009519642 \text{ m}^2/\text{s}$$

$$K = 3.34 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

<b>POZZO 1</b>		
<b>Tempo (min)</b>	<b>livello dinamico(m)</b>	<b>abbassamento (m)</b>
0	10.47	0
10	14.92	8.18
130	18.96	8.49
250	16.18	8.51
370	15.04	8.5
490	15.01	8.53
610	14.81	8.61
730	19.15	8.68
850	18.87	8.4
970	18.86	8.39
1090	18.5	8.03
1210	18.87	8.4
1330	15.11	8.28
1450	18.9	8.43
1570	18.9	8.43
1690	18.89	8.42
1810	19.1	8.63
1930	18.9	8.43
2050	15.19	8.21
2170	19.16	8.69
2290	19	8.53
2410	18.33	7.96
2530	15.2	8.2
2650	18.81	8.34
2770	15.34	8.03

2890	18.84	8.37
3010	18.79	8.32
3130	15.23	8.26
3250	15.22	8.06
3370	15.93	8.59
3490	16.22	8.51
3610	19.06	8.59
3730	19.09	8.62
3850	19.09	8.62
3970	17.08	8.6
4090	17.12	8.58
4210	19.08	8.61
4320	19.2	8.73



### 3.4 PROVA DI PORTATA POZZO 4

Per il pozzo 4 non è stato possibile eseguire la fermata delle pompe poiché tale pozzo fornisce acqua ai reparti produttivi 24/24 ore, in base alla richiesta degli impianti produttivi.

Il livello statico di riferimento per la prova è stato quindi ottenuto da precedenti collaudi effettuati sul pozzo e pari a circa 11.22 m.

La portata, mantenuta il più possibile costante, in relazione al richiamo esercitato dagli usi produttivi, è stata pari a 35 l/s.

Si riportano di seguito i dati relativi alla prova di portata e il grafico tempo-abbassamenti.

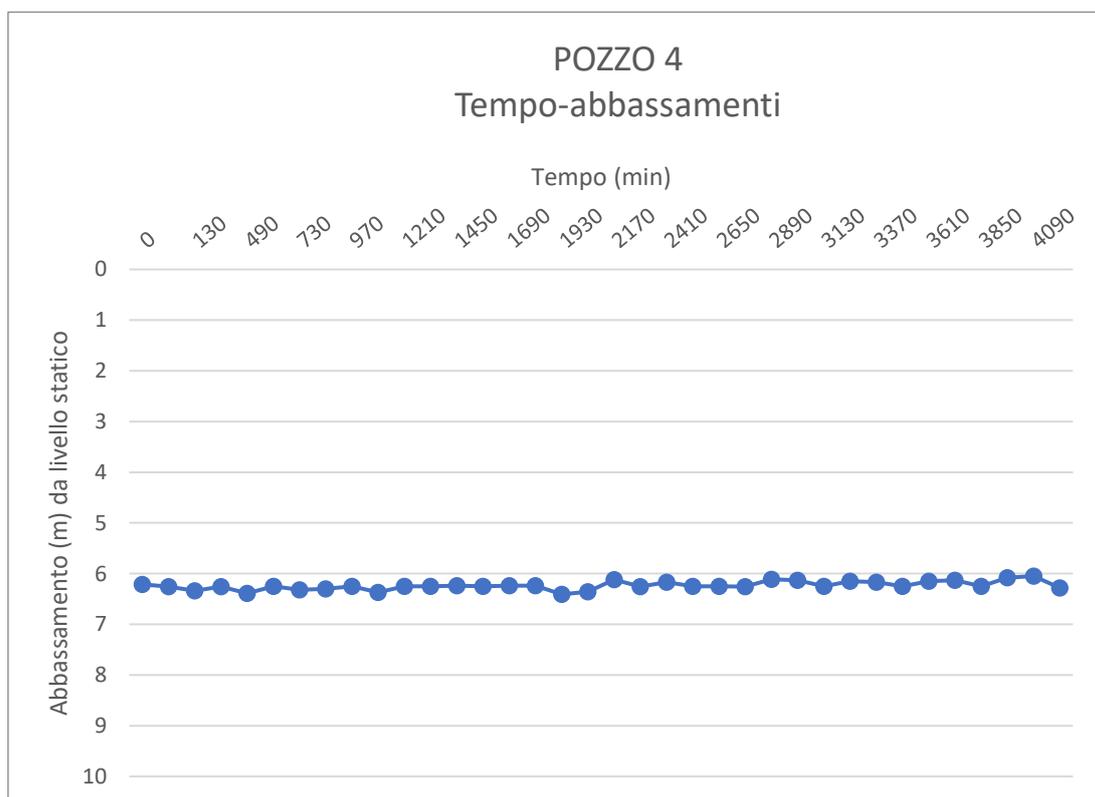
Relativamente ai parametri caratteristici del terreno si riportano di seguito i valori di trasmissività e conducibilità idraulica ricavati:

$$T = 0.0078 \text{ m}^2/\text{s}$$

$$K = 2.74 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

POZZO 4		
Tempo (min)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)
0	11.22	0
10	16.57	6.21
130	17.474	6.25
250	16.595	6.34
490	16.713	6.26
610	16.6	6.39
730	17.473	6.25
850	16.535	6.32
970	16.515	6.30
1090	17.473	6.25
1210	16.589	6.37
1330	17.472	6.25
1450	17.473	6.25
1570	17.461	6.24
1690	17.473	6.25
1810	17.461	6.24
1930	17.461	6.24
2050	16.768	6.41
2170	16.583	6.36
2290	16.338	6.12
2410	17.474	6.25
2530	16.39	6.17
2650	17.473	6.25
2770	17.472	6.25

2890	17.474	6.25
3010	16.326	6.11
3130	16.351	6.13
3250	17.473	6.25
3370	17.089	6.15
3490	16.39	6.17
3610	17.473	6.25
3730	16.373	6.15
3850	16.352	6.13
3970	17.473	6.25
4090	16.303	6.08
4210	16.272	6.05
4320	16.814	6.28



### 3.5 PROVA DI PORTATA POZZO 5

Per il pozzo 5, non essendo ancora collegato alla rete idrica dello stabilimento è stato possibile effettuare la prova di portata partendo da un livello statico pari a 9.72 m.

La portata è stata mantenuta costante e pari a 43 l/s.

Sono stati inoltre registrati i valori del livello dell'acqua durante la risalita, avvenuta dopo lo spegnimento delle pompe.

Si riporta quindi di seguito i dati relativi alla prova di portata, il grafico tempo-abbassamenti oltre al grafico tempi-abbassamenti della prova di portata a gradini di quando è stato effettuato il collaudo del pozzo.

Relativamente ai parametri caratteristici del terreno si riportano di seguito i valori di trasmissività e conducibilità idraulica ricavati:

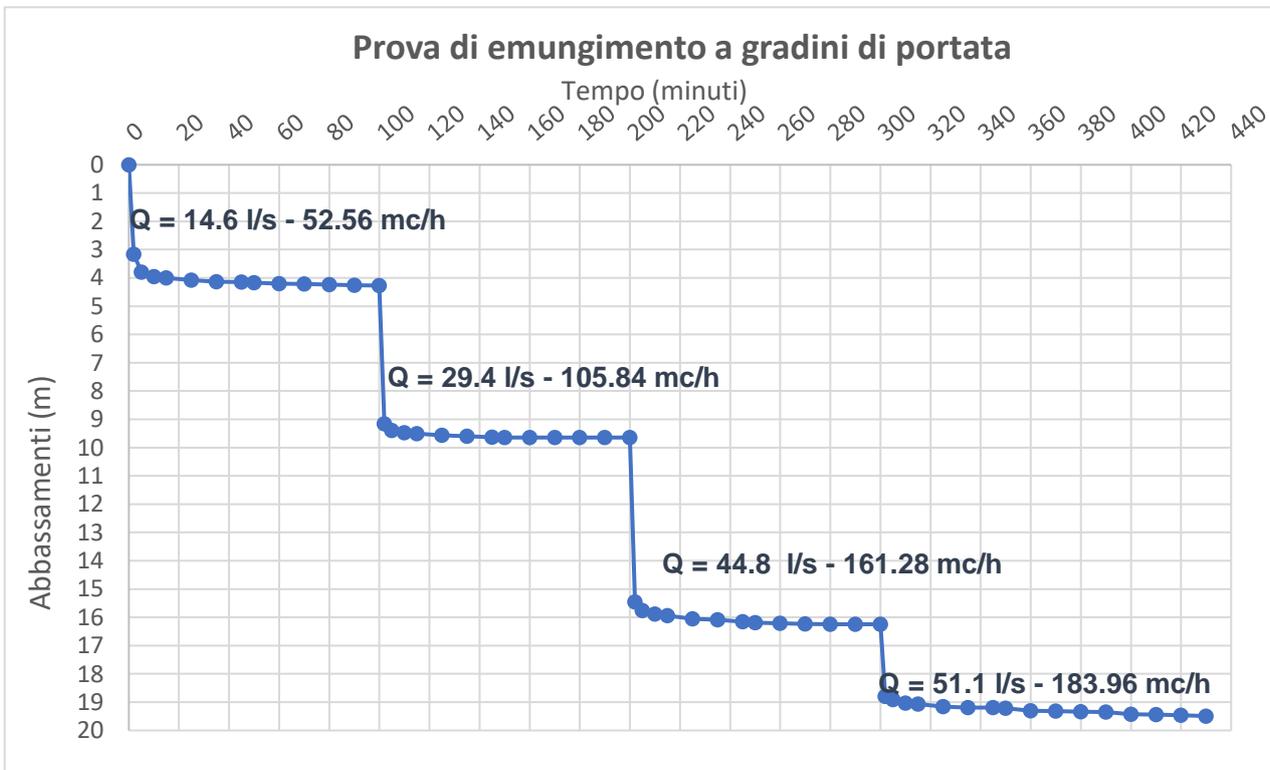
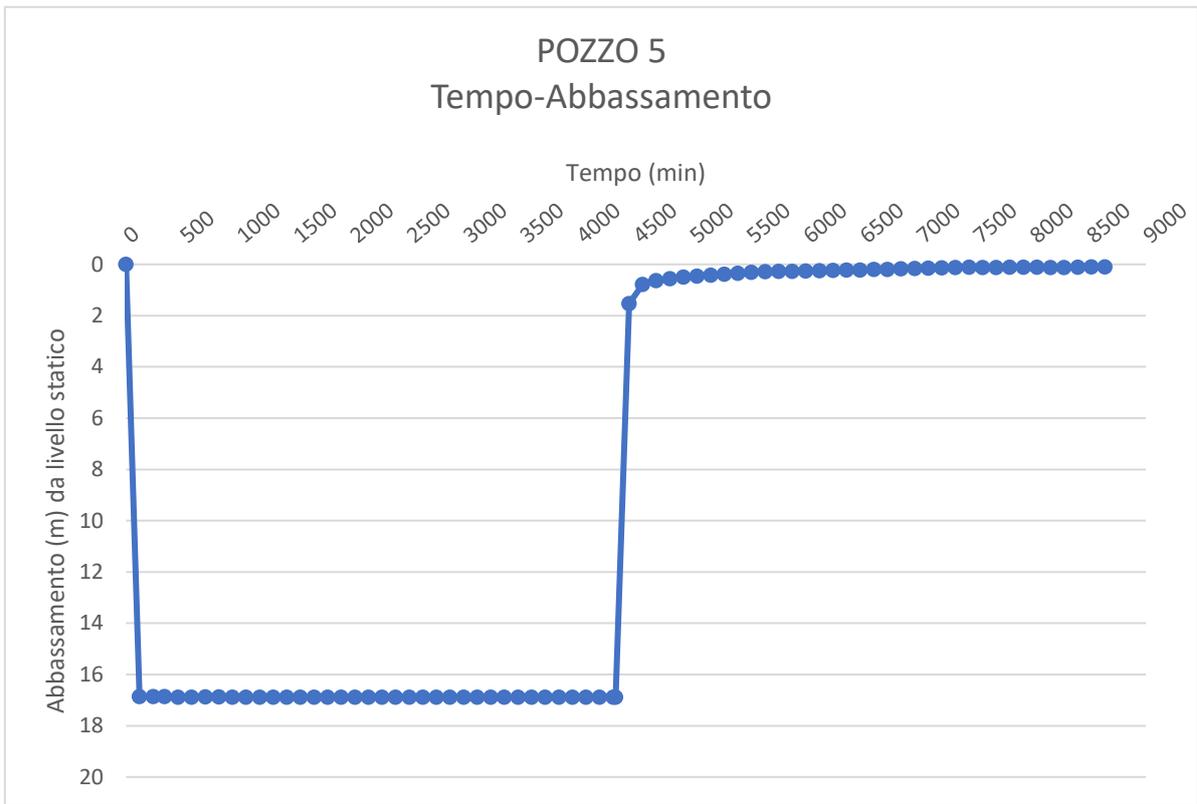
$$T = 0.003088 \text{ m}^2/\text{s}$$

$$K = 9.4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

POZZO 5		
Tempo (min)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)
0	9.727	0
120	26.584	16.857
240	26.585	16.858
340	26.587	16.86
460	26.606	16.879
580	26.606	16.879
700	26.605	16.878
820	26.605	16.878
940	26.606	16.879
1060	26.606	16.879
1180	26.606	16.879
1300	26.606	16.879
1420	26.606	16.879
1540	26.607	16.88
1660	26.606	16.879
1780	26.606	16.879
1900	26.606	16.879
2020	26.606	16.879

2140	26.607	16.88
2260	26.606	16.879
2380	26.606	16.879
2500	26.606	16.879
2620	26.606	16.879
2740	26.606	16.879
2860	26.606	16.879
2980	26.608	16.881
3100	26.607	16.88
3220	26.606	16.879
3340	26.607	16.88
3460	26.607	16.88
3580	26.607	16.88
3700	26.606	16.879
3820	26.606	16.879
3940	26.606	16.879
4060	26.607	16.88
4180	26.607	16.88
4300	26.607	16.88
4320	26.607	16.88
4440	11.257	1.53
4560	10.505	0.778
4680	10.362	0.635
4800	10.281	0.554
4920	10.228	0.501
5040	10.184	0.457
5160	10.146	0.419
5280	10.109	0.382
5400	10.068	0.341
5520	10.036	0.309
5640	10.013	0.286
5760	10.003	0.276
5880	9.995	0.268
6000	9.983	0.256
6120	9.973	0.246
6240	9.961	0.234
6360	9.953	0.226
6480	9.947	0.22
6600	9.926	0.199
6720	9.922	0.195
6840	9.898	0.171

6960	9.881	0.154
7080	9.868	0.141
7200	9.855	0.128
7320	9.845	0.118
7440	9.839	0.112
7560	9.846	0.119
7680	9.844	0.117
7800	9.836	0.109
7920	9.834	0.107
8040	9.842	0.115
8160	9.845	0.118
8280	9.848	0.121
8400	9.841	0.114
8520	9.824	0.097
8640	9.818	0.091



### 3.6 PROVA DI PORTATA POZZO 6

Per il pozzo 6, non essendo ancora collegato alla rete idrica dello stabilimento è stato possibile effettuare la prova di portata partendo da un livello statico pari a 9.78 m.

La portata, è stata mantenuta costante e pari a 45 l/s.

Si riporta quindi di seguito i dati relativi alla prova di portata, il grafico tempo-abbassamenti oltre al grafico tempi-abbassamenti della prova di portata quando è stato effettuato il collaudo del pozzo.

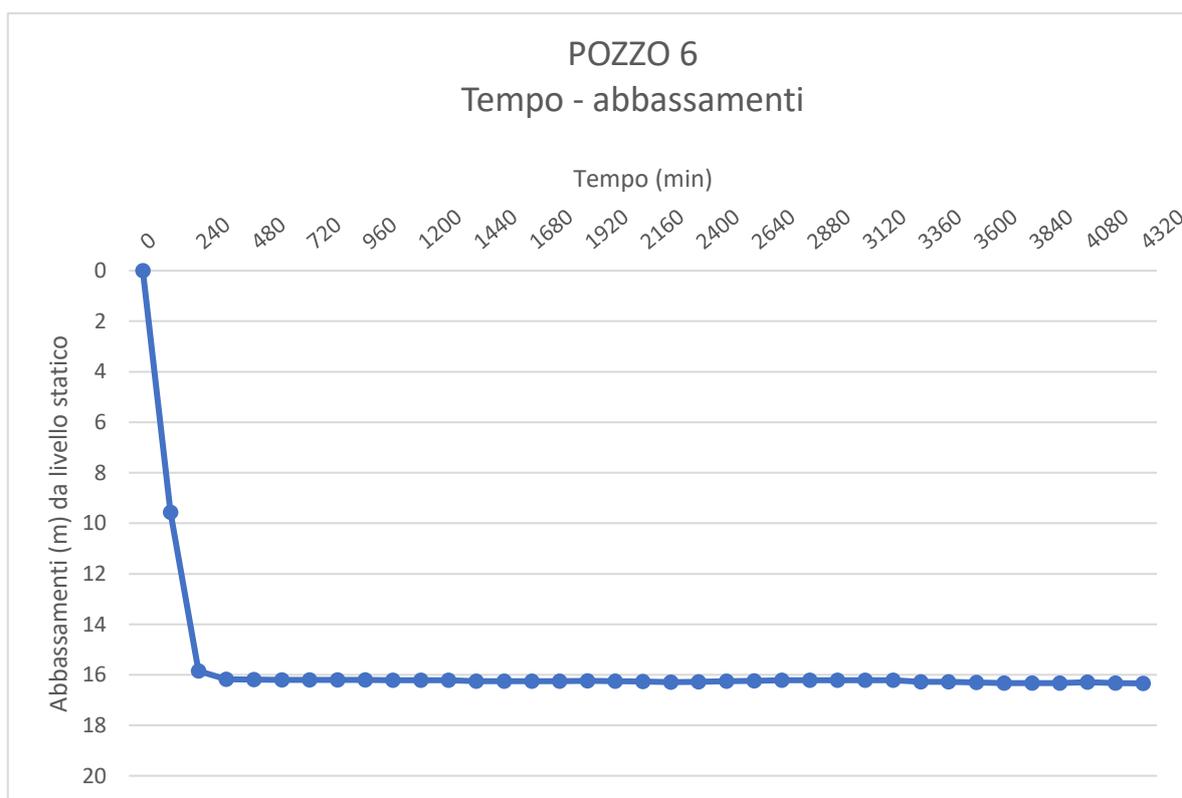
Relativamente ai parametri caratteristici del terreno si riportano di seguito i valori di trasmissività e conducibilità idraulica ricavati:

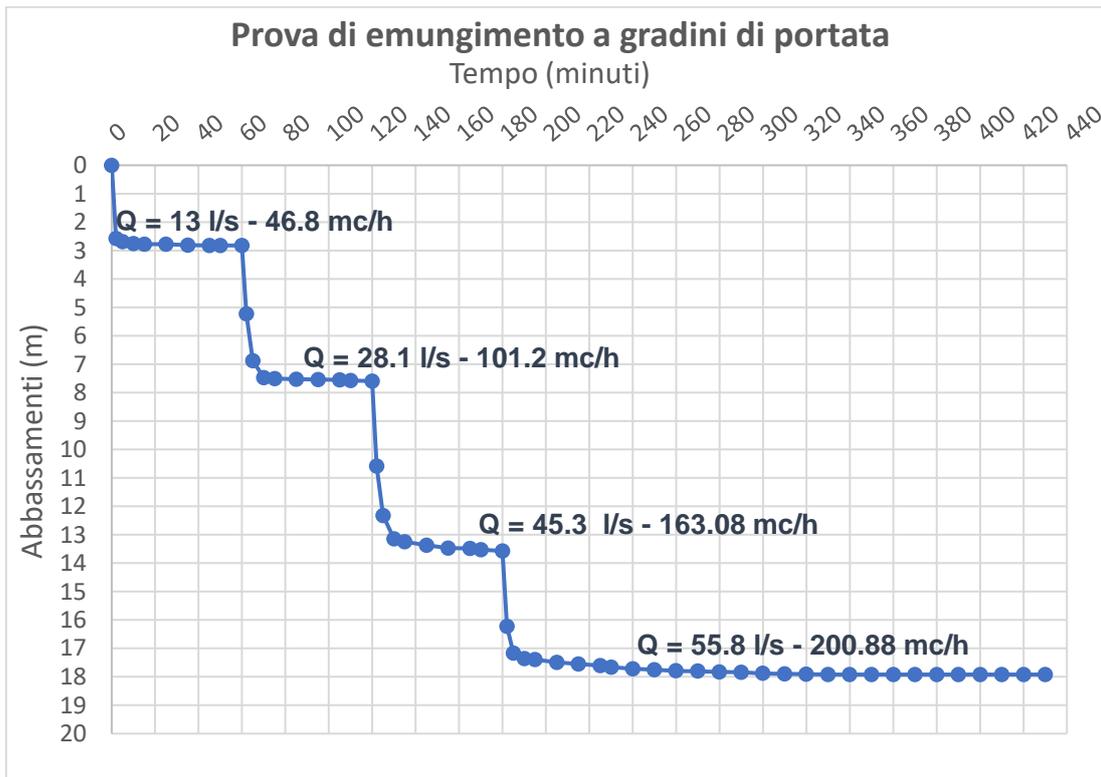
$$T = 0.003389 \text{ m}^2/\text{s}$$

$$K = 9.97 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

POZZO 6		
tempo (min)	Livello dinamico (m)	abbassamenti (m)
0	9.78	0
120	19.34	9.56
240	25.63	15.85
360	25.96	16.18
480	25.97	16.19
600	25.98	16.2
720	25.98	16.2
840	25.98	16.2
960	25.98	16.2
1080	26	16.22
1200	26	16.22
1320	26	16.22
1440	26.03	16.25
1560	26.03	16.25
1680	26.03	16.25
1800	26.03	16.25
1920	26.02	16.24
2040	26.03	16.25
2160	26.04	16.26
2280	26.07	16.29
2400	26.06	16.28
2520	26.03	16.25
2640	26.02	16.24
2760	26	16.22
2880	26	16.22
3000	26	16.22
3120	26	16.22

3240	26	16.22
3360	26.06	16.28
3480	26.06	16.28
3600	26.08	16.3
3720	26.11	16.33
3840	26.11	16.33
3960	26.11	16.33
4080	26.07	16.29
4200	26.11	16.33
4320	26.12	16.34





#### 4 MODELLO IDROGEOLOGICO POMPAGGIO CON PORTATE MASSIME

In merito alla richiesta riguardo alla modellizzazione del campo pozzi nello stato di progetto dell'acquifero profondo utilizzando in modo cautelativo le portate massime, di seguito si descrivono i risultati ottenuti.

L'area di modellizzazione comprende la zona industriale di Sant'Agabio all'interno della quale sono stati inseriti sia i pozzi di proprietà di MEMC S.p.A. sia quelli delle aziende limitrofe risultati regolarmente concessi, i cui dati sono stati acquisiti mediante richiesta di accesso agli atti della Provincia di Novara.

In *Tavola 2* si riporta la simulazione con la piezometria dinamica della falda profonda per l'area delimitata.

La simulazione è stata realizzata utilizzando i valori di portata massima per i pozzi profondi di MEMC, mentre per i restanti pozzi di proprietà di altre aziende sono state utilizzate le portate medie; in questo modo si è andati a simulare una condizione cautelativa in quanto presumibilmente non si avranno mai 4 pozzi profondi in pompaggio alle portate massime nello stabilimento MEMC, ma il più possibile realistica essendo presenti nell'immediato intorno diversi pozzi profondi, di cui non si conoscono i regimi di pompaggio.

Di seguito si riportano in modo sintetico le portate utilizzate.

POZZO	PROPRIETA'	PROFONDITA' MASSIMA (m)	Q (l/s)
P1	MEMC S.P.A.	107	70.8
P4		107	45
P5 BIS		112	45
P6 BIS		93	45
NO-P01008	IDROSOL S.R.L.	104.2	0
NO-P01009		109.5	8.5
NO-P00968	ENI S.P.A.	162	17.4
NO-P00969		112.5	12.6
NO-P00991	SUED CHEMIE S.R.L.	104.5	8.9
NO-P00069	TECNOMECCANICA S.R.L.	103	6.3
NO-P00586	RADICI CHIMICA S.P.A.	107	47.6
NO-P00587		105	79.3
NO-P00585		52.5	15.9
NO-P00584		82	34.9

NO-P00580		106	15.9
NO-P00582		79	28.5
NO-P01005	EDISON S.P.A.	43	9.8

Il modello che descrive l'emungimento dalla falda profonda è stato eseguito, come per i precedenti modelli, sfruttando il software MODFLOW con l'interfaccia grafica Visual Modflow Flex.

Lo sviluppo di tale modello è stato calibrato sui risultati di conducibilità idraulica ottenuti dalle prove di portata a portata costante effettuate sui pozzi di MEMC; pertanto si è considerata una conducibilità idraulica del terreno pari a  $10^{-4}$  m/s.

Tale conducibilità trova riscontro anche con i valori utilizzati nelle precedenti simulazioni.

I risultati del modello mostrano una depressione che interessa l'intera area presa in esame con livelli dinamici intorno a 26-27 m rispetto a p.c., in particolare in corrispondenza dello stabilimento MEMC S.p.A. e nei pozzi C2 e C4 di proprietà Radici Chimica S.p.a.

*Come nelle precedenti simulazioni, l'effetto del pompaggio crea una zona di richiamo che interessa l'area occupata dalle aziende precedentemente citate, favorendo la concentrazione dei possibili contaminanti presenti nella falda.*

È inoltre possibile fare alcune osservazioni confrontando le prove di portata effettuate sui pozzi di stabilimento con la simulazione di pompaggio realizzata con le portate massime.

Confrontando infatti gli abbassamenti ottenuti col modello alle portate massime rispetto agli abbassamenti delle prove di portata si osservano dei valori nella modellizzazione direttamente confrontabili.

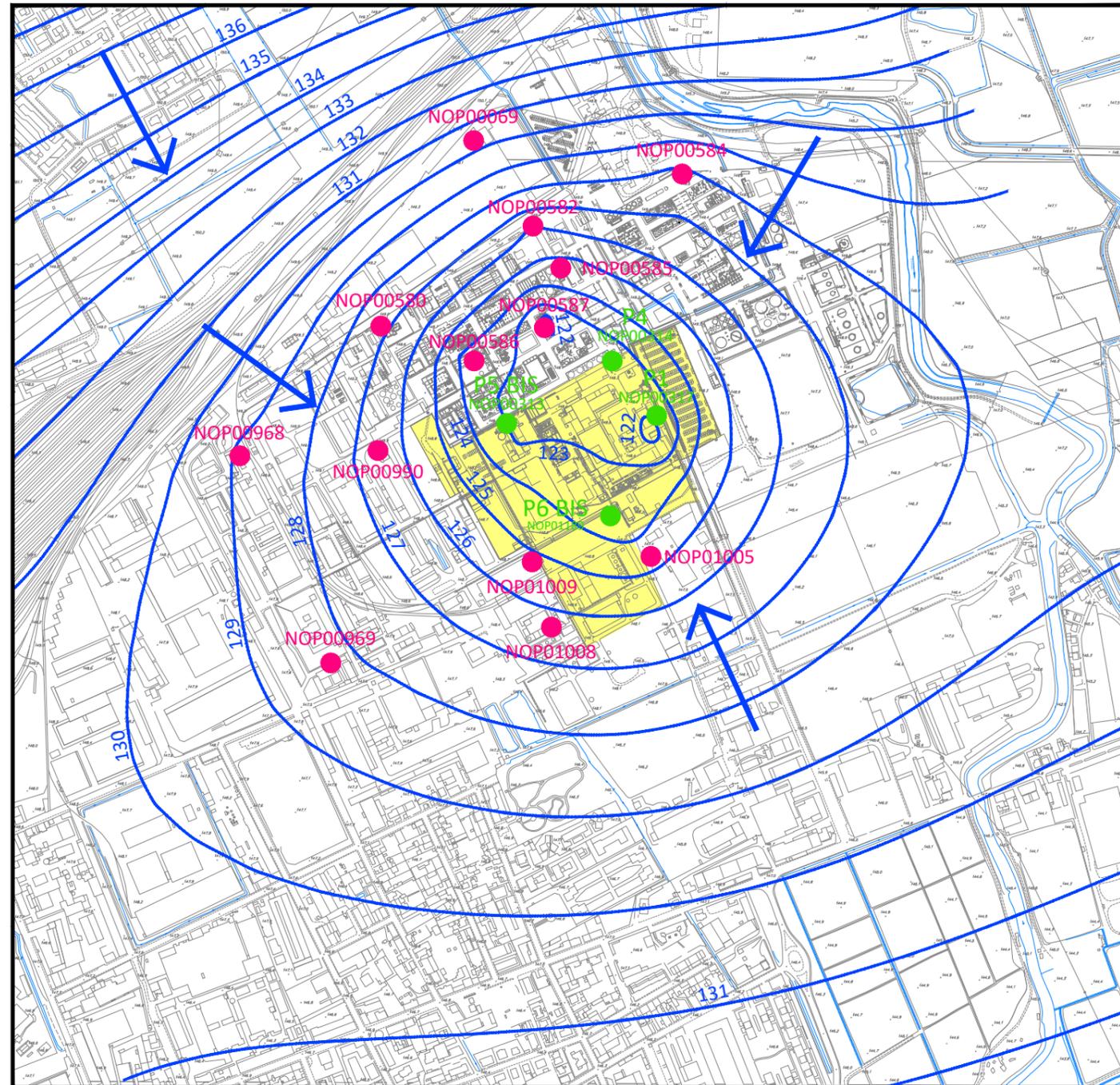
Infatti per i pozzi 5 e 6 gli abbassamenti rispetto al livello statico si attestano attorno ai 16 m nelle prove di portata e intorno ai 18 m nella modellizzazione.

Nel caso invece dei pozzi 1 e 4 il modello presenta una sovrastima degli abbassamenti con valori attorno ai 20 m mentre nelle prove di portata si hanno abbassamenti minori, come osservabile dai grafici relativi alle prove; ciò potrebbe essere correlato al fatto che la prova

di portata su pozzo 1 è stata effettuata con portate minori rispetto alle portate medie concesse mentre nella modellizzazione sono state utilizzate le portate massime.

Nel caso di pozzo 4 si suppone che il livello possa essere influenzato dal pompaggio dei vicini pozzi di Radici Chimica S.p.A., C4 e C2, di cui non si hanno informazioni in merito alle portate emunte durante le prove di portata effettuate.

Da tali osservazioni si può affermare che la modellizzazione presenta una situazione maggiormente cautelativa data da una generale sovrastima degli abbassamenti, rispetto agli abbassamenti reali registrati durante le prove di portata.



**Base cartografica:**  
 Comune di Novara - Servizio SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE  
 Rilievo Aerofotogrammetrico scala 1:2.000 (mod)



Committente:		
 GlobalWafers Singapore Pte. Ltd.		
Lavoro :		
<b>CONCESSIONE DI DERIVAZIONE</b> <b>POZZI STABILIMENTO MEMC</b> <b>VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>PRESCRIZIONI D.D. 1245 DEL 30/05/2023</b> G22/019/08		
Descrizione:		
MODELLIZZAZIONE STATO DI PROGETTO ACQUIFERO PROFONDO - PORTATE MASSIME		
Tav n.:	Scala:	Data:
2	Grafica	Gennaio 2024
IDROGEO - Dott. Geol. Marco Carmine Corte degli Arrotini, 1 - NOVARA Tel. 0321/499773 Fax 0321/520037		

## 5 PROVE DI POMPAGGIO DI LUNGA DURATA A PORTATA DI ESERCIZIO

Sono state effettuate delle prove di portata a portata di esercizio sui pozzi profondi in pompaggio all'interno dello stabilimento di MEMC S.p.A., con monitoraggio nei vicini pozzi/piezometri captanti la falda superficiale.

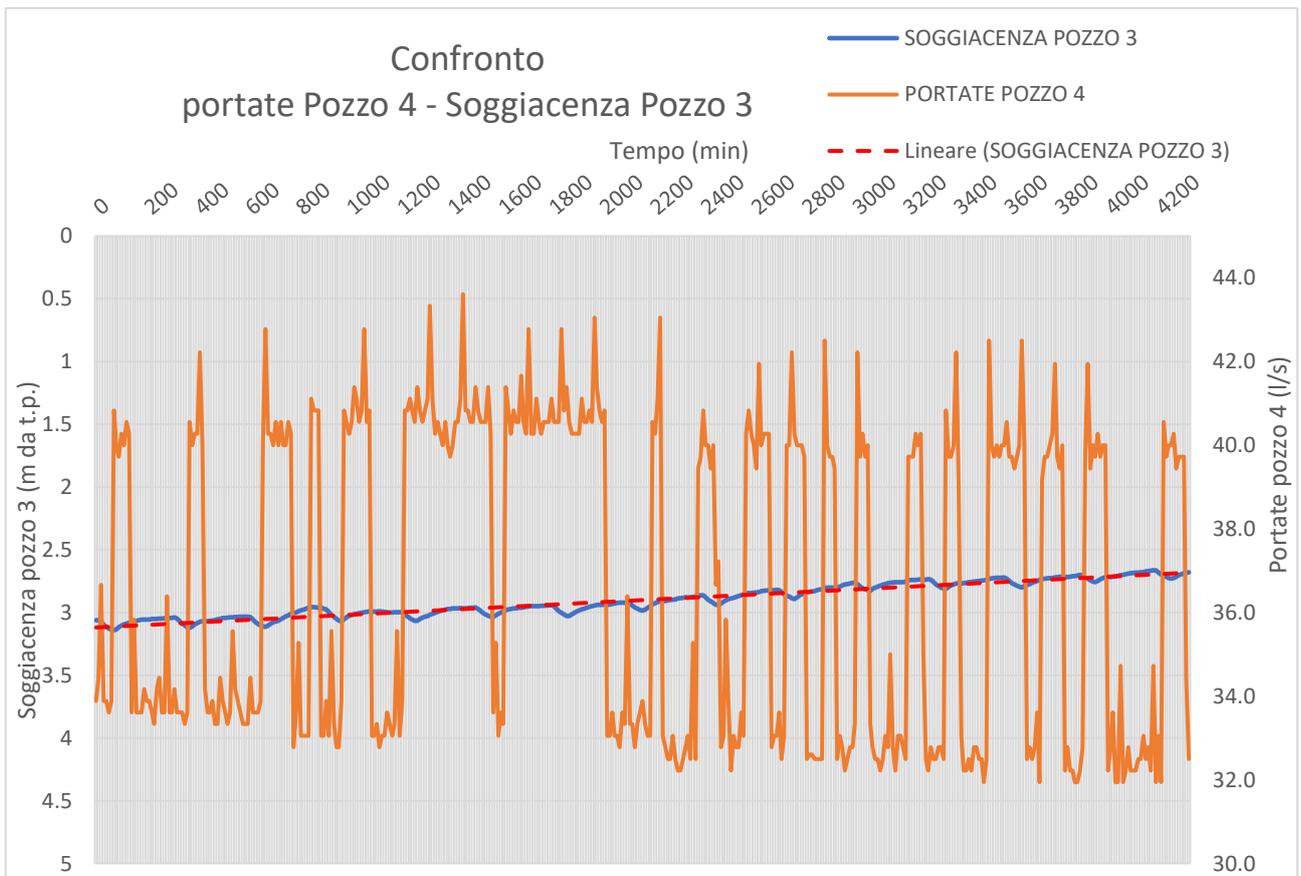
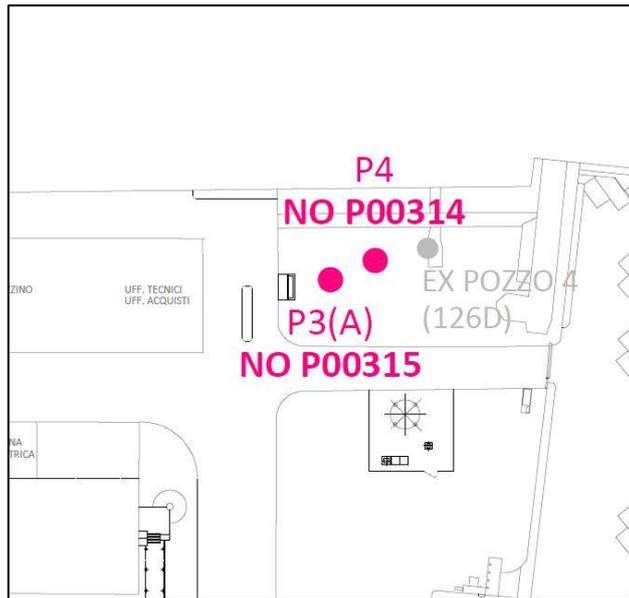
Essendo in questo caso le portate regolate in base alla richiesta dei reparti produttivi, è stato possibile osservare variazioni repentine di portata e, tramite il monitoraggio dei vicini piezometri, effettuare una verifica su un eventuale fenomeno di richiamo tra le falde.

Per ogni pozzo profondo sono state monitorate le soggiacenze dei piezometri o dei pozzi superficiali non in pompaggio più prossimi al pozzo oggetto della prova.

Si riportano di seguito i grafici tempo-soggiacenza-portate relativi alle prove eseguite sui seguenti pozzi/piezometri di monitoraggio correlati a uno stralcio planimetrico con l'ubicazione dei punti di monitoraggio:

- Pozzo 4 (*profondo*) – Pozzo 3 (*superficiale*)
- Pozzo 1 (*profondo*) – PZ4 – PZ5B (*superficiali*)
- Pozzo 5 (*profondo*) – PZ5B – PZ3 (*superficiali*)
- Pozzo 6 (*profondo*) – PZA – PZ4 (*superficiali*)

**Pozzo 4 – Pozzo 3**



Nel grafico, sopra riportato, vengono rappresentati, nell'intervallo di 72 ore, le variazioni di portata e di soggiacenza per pozzo 4 e pozzo 3.

La prova è stata eseguita con pozzo 3 spento da diverse ore, così da poter osservare possibili variazioni del livello statico, e con le portate di pozzo 4 variabili in base alle richieste dei reparti di produzione, così da avere variazioni di portata e poter eventualmente generare e osservare possibili fenomeni di richiamo con la prima falda.

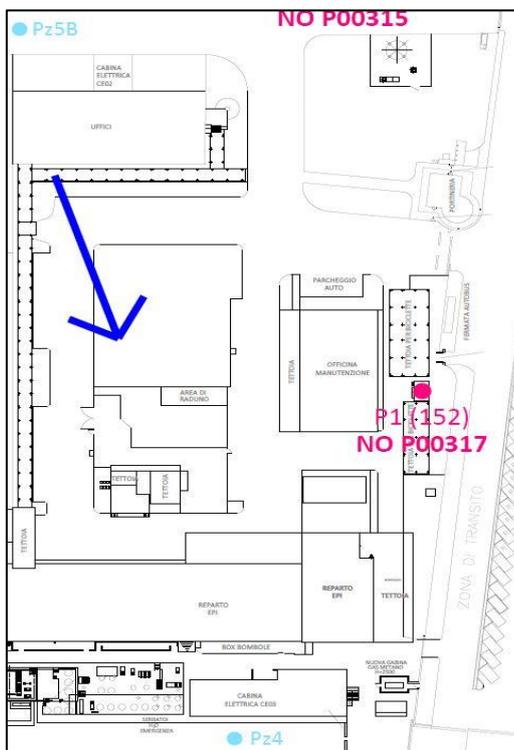
Osservando l'andamento delle soggiacenze di pozzo 3 risultano evidenti alcuni abbassamenti ciclici di soggiacenza caratterizzati da una frequenza costante, ma non sovrapponibili agli aumenti di portata nel pozzo 4 che presentano invece periodicità differenti.

Si ritiene pertanto che le oscillazioni osservate nel livello del pozzo 3 non siano direttamente correlabili alle variazioni di portata del pozzo 4.

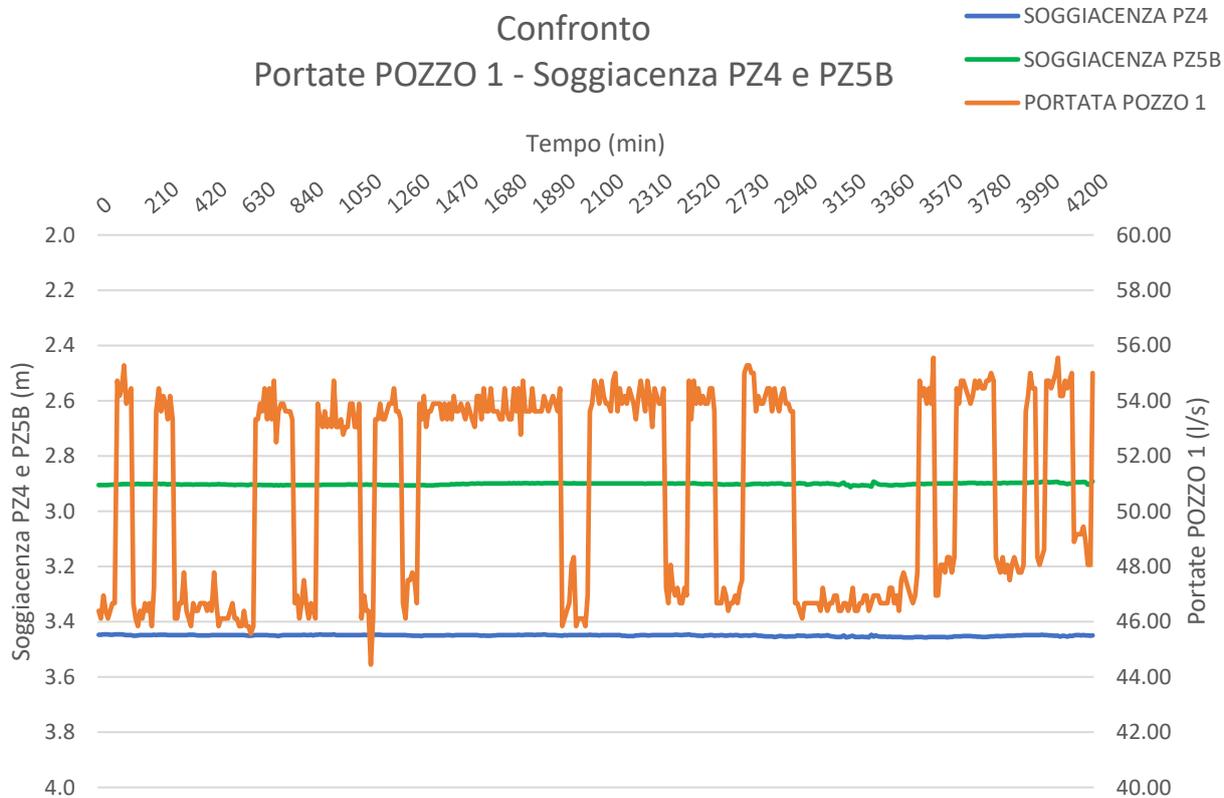
Data la vicinanza di pozzo 3 ai confini di stabilimento, si può infatti supporre che tali oscillazioni periodiche del livello piezometrico siano più facilmente riconducibili all'attività di pozzi superficiali esterni.

Infine, osservando l'andamento del livello in pozzo 3 (tratteggio rosso del grafico sopra riportato) è visibile una continua risalita del livello dell'acqua durante tutto il periodo della prova di portata.

Pozzo 1 – PZ4 – PZ5B



Confronto  
Portate POZZO 1 - Soggiacenza PZ4 e PZ5B

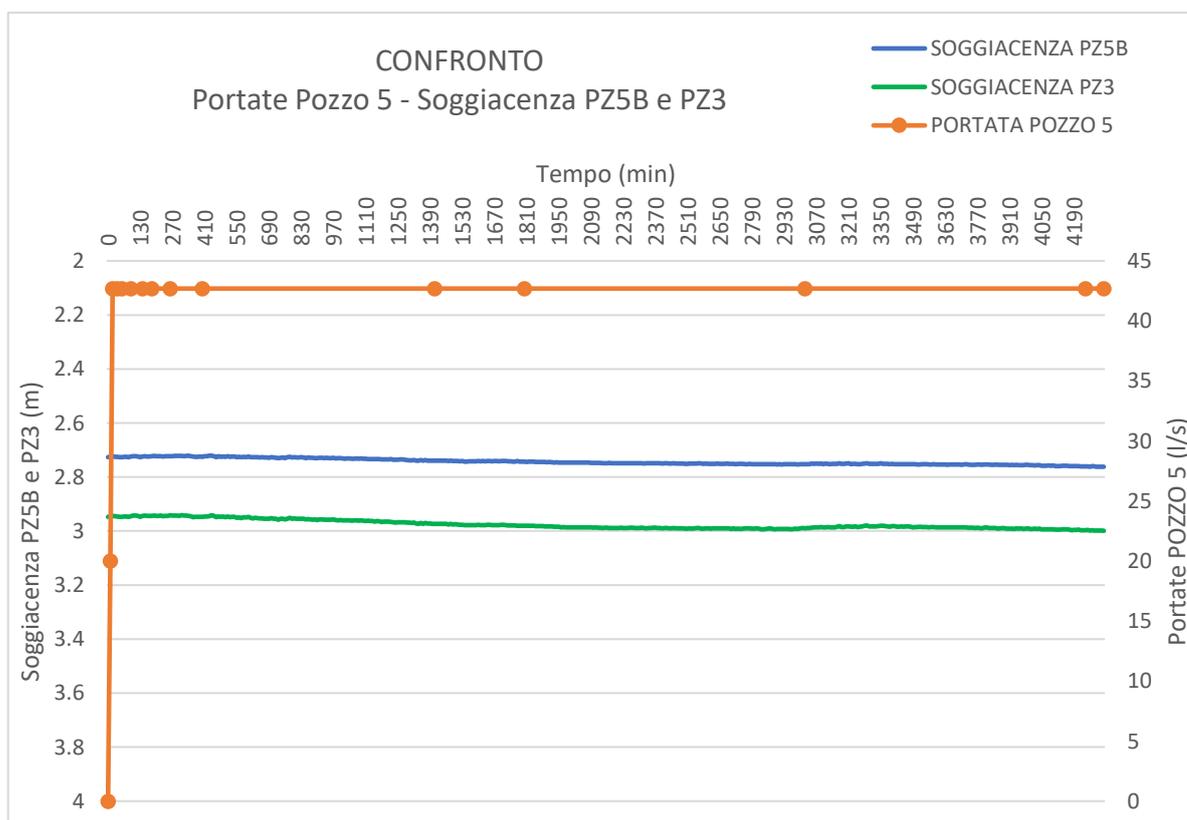
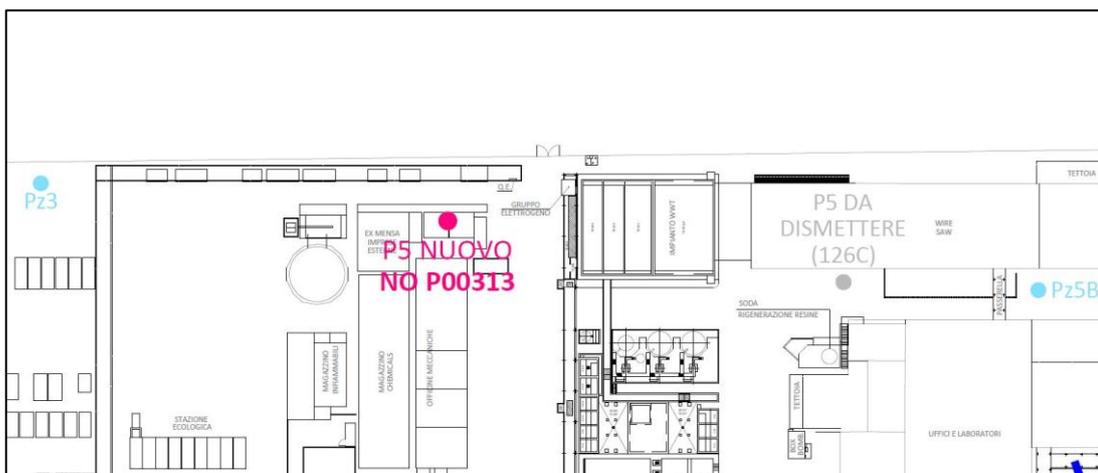


Nel grafico, sopra riportato, vengono rappresentati nell'intervallo di 72 ore le variazioni di portata di pozzo 1 e di soggiacenza dei vicini piezometri PZ4 e PZ5B.

La prova è stata eseguita con le portate di pozzo 1 variabili in base alle richieste dei reparti di produzione così da avere variazioni di portata e poter eventualmente generare e osservare fenomeni di richiamo con la prima falda.

Dal grafico si osserva che per tutta la durata della prova, nonostante ci siano state variazioni di portata da 46 l/s a circa 55 l/s, i livelli registrati nei piezometri monitorati siano rimasti pressoché costanti senza evidenziare possibili fenomeni di richiamo dalla falda profonda.

**Pozzo 5 - Pz3 – PZ5B**

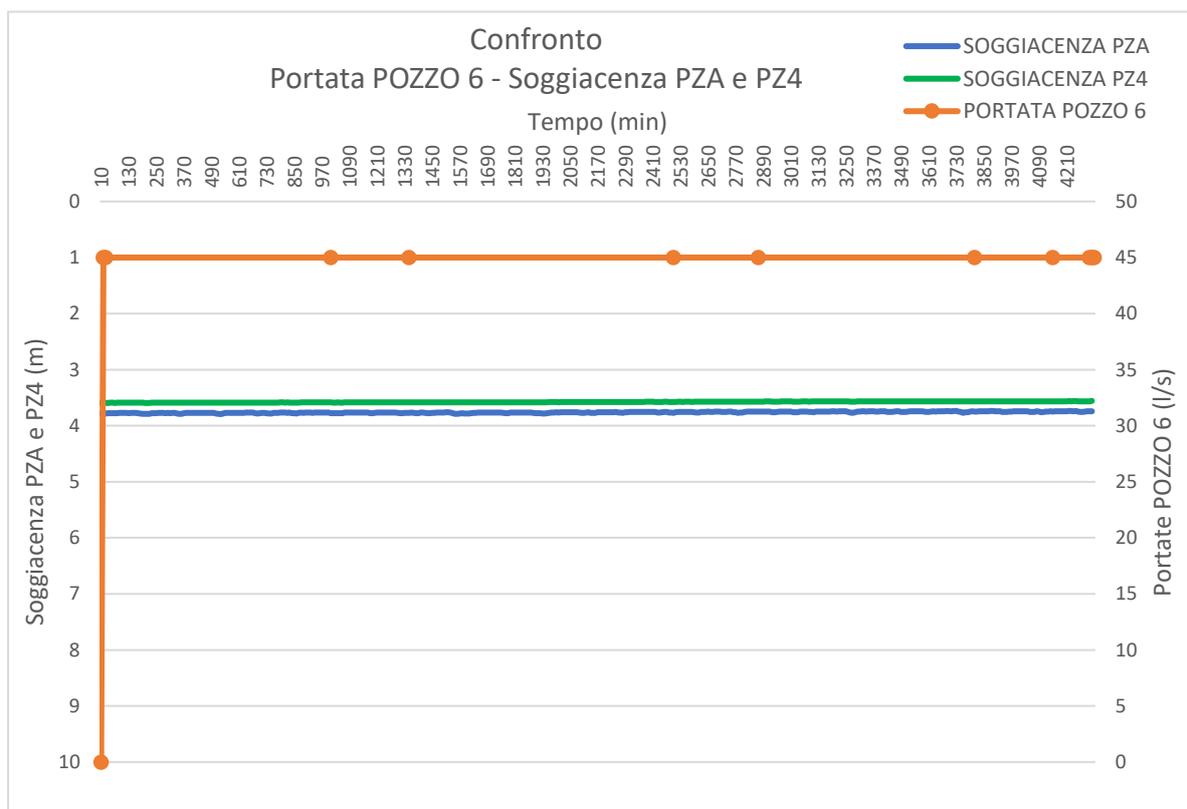


Nel grafico, sopra riportato, vengono rappresentati nell'intervallo di 72 ore le variazioni di portata di pozzo 5 e di soggiacenza dei vicini piezometri PZ3 e PZ5B.

Poiché pozzo 5 non è ancora stato collegato alla rete dello stabilimento, le portate registrate durante la prova risultano costanti.

Dal grafico si osserva che per tutta la durata della prova, e in particolare durante il momento dell'accensione del pozzo dove si registra una variazione di portata da 0 a 43 l/s, i livelli registrati nei piezometri sono rimasti pressoché costanti senza evidenziare possibili fenomeni di richiamo dalla falda profonda.

### Pozzo 6 – PZA – PZ4



Nel grafico, sopra riportato, vengono rappresentati nell'intervallo di 72 ore le variazioni di portata di pozzo 6 e di soggiacenza dei vicini piezometri PZA e PZ4.

Poiché pozzo 6 non era ancora stato collegato alla rete dello stabilimento, le portate registrate durante la prova risultano costanti.

Analogamente a quanto osservato per il pozzo 5, dal grafico si osserva che per tutta la durata della prova, e in particolare durante il momento dell'accensione del pozzo dove si registra una variazione di portata da 0 a 45 l/s, i livelli registrati nei piezometri sono rimasti pressoché costanti senza evidenziare possibili fenomeni di richiamo dalla falda profonda.

## 6 CONCLUSIONI

A seguito delle prove di portata effettuata sui pozzi dello stabilimento MEMC S.p.A., descritte ai precedenti paragrafi, unitamente a osservazioni idrochimiche, effettuate in precedenti elaborati, e all'elaborazione di sezioni stratigrafiche di stabilimento è possibile trarre le seguenti osservazioni riguardo la separazione degli acquiferi.

Dall'elaborazione di tre differenti sezioni stratigrafiche, realizzate sfruttando le stratigrafie dei pozzi profondi di stabilimento e realizzando delle correlazioni stratigrafiche, viene confermata la presenza di un livello argilloso di separazione dell'acquifero superficiale da quello profondo, continuo lungo tutto lo sviluppo delle sezioni, a quote comprese tra 30 e 35 metri dal piano campagna.

Tale livello identifica la base dell'acquifero superficiale, come confermato dal PTA della Regione Piemonte, aggiornato a seguito di uno studio effettuato nel 2016 finalizzato alla sua definizione di dettaglio nell'area di studio e che identifica la base dell'acquifero superficiale ad una quota pari a circa 115 m s.l.m., corrispondente ad una profondità pari a 33 m da piano campagna.

Dal punto di vista idrochimico si può osservare, come riportato nel documento B23/061/02 "Progetto di MIS falda profonda" un chimismo differente tra la prima e la seconda falda.

Nel dettaglio la contaminazione da solventi clorurati presente sia in falda superficiale che in falda profonda, ha concentrazioni maggiori in falda profonda, motivo per cui non si può supporre una attuale migrazione in atto dalla falda superficiale alla falda profonda.

Attualmente la contaminazione presente in seconda falda, maggiore rispetto a quella presente in prima falda, non può essere ricondotta a fenomeni recenti occorsi nell'ambito del sito MEMC S.p.A. come anche confermato da uno studio redatto da ARPA Piemonte nel 2010 che evidenziava la presenza di una diffusione della contaminazione da solventi clorurati anche esternamente allo stabilimento MEMC.

Infine osservando i risultati ottenuti dalle prove di portata di lunga durata effettuata sui pozzi di stabilimento, sulle quali sono inoltre stati effettuati dei confronti tra pozzi profondi in pompaggio e monitoraggio di pozzi/piezometri superficiali, si evince che non sussistono

evidenze a favore del fenomeno di richiamo tra le falde, ma anzi i livelli statici monitorati risultano costanti se non in aumento.

In ragione di tutte le precedenti osservazioni effettuate, si ritiene che il pompaggio dai pozzi profondi dello stabilimento MEMC S.p.A. non inneschi fenomeni di richiamo di contaminanti provenienti dalla prima falda.

Data Ricezione: 10/01/2024 10:47:51  
Destinatari: "protocollo@provincia.novara.sistemapiemonte.it"  
<protocollo@provincia.novara.sistemapiemonte.it>  
Mittente: idrogeo@pec.epap.it  
Oggetto: MEMC S.p.A. - Stabilimento di Novara - VIA Concessione Pozzi di  
Stabilimento - Documento Prescrizioni DD 1245/2023  
Data Spedizione: 10/01/2024 10:46:03  
Tipo Messaggio: PEC