STUDIO FERRAROTTI
Geologia
Ambiente
Territorio

Via Bruno Buozzi, 10 - 13039 TRINO (VC)
Via Santa Giulia, 33 - 10124 TORINO (TO)
mob 338.3982652 - tel 011.8391293
e-mail andrea.ferrarotti@libero.it
pec andrea.ferrarotti@pec.epap.it
www.geoambienteferrarotti.com

Regione Piemonte
Provincia di Alessandria
Comune di Casale Monferrato

A1 - RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

Rinnovo della concessione di derivazione di acque sotterranee, ad uso produzione di beni e servizi (processo di raffreddamento), tramite pozzo ubicato presso l'impianto Tazzetti S.P.A. sito in Via A. Negri, 1

Derivazione n. 906 - Fascicolo digitale n. FCAQ2 19/2023

Domanda (Prot. n. 4456 del 31/01/2022)

Normativa	L.R. n. 61 del 29.11.2000, D.P.G.R. n. 10/R del 29.07.2003, D.P.G.R. n. 2/R del 09.03.2015
Committenza	TAZZETTI S.P.A.
Data	22.05.2023
Codice cliente	TA
Codifica elaborato	230415.CAS.TAZZETTI.2023.REV.0

Il Geologo

Dott. Geol. Andrea FERRAROTTI
Albo Geologi Regione Piemonte
Numero iscrizione 605

E' vietata la riproduzione e l'utilizzo anche parziale del presente documento senza specifica autorizzazione

INDICE

1 PREMESSA 3

2 NORMATIVA 4

3 DESCRIZIONE DEI LUOGHI 5

4 UTILIZZO DELLE ACQUE DI DERIVAZIONE 12

5 DISPONIBILITA' DELLE RISORSE IDRICHE 14

6 CARATTERISTICHE DELL'OPERA DI CAPTAZIONE 15

7 RISULTANZE DELLE PROVE DI EMUNGIMENTO A GRADINI DI PORTATA 25

8 ATTESTAZIONE DI PRELIEVO DA UNICA FALDA E QUALITA' DELLE ACQUE 35

9 ALLEGATI 39

- Schema pozzo e stratigrafia

1 PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la "Relazione tecnico illustrativa - A1", redatta in ottemperanza a quanto previsto nel D.P.G.R. n. 10/R del 29.07.2003 come modificato dal D.P.G.R. n. 2/R del 09.03.2015, a supporto dell'istanza di rinnovo della concessione di derivazione di acque sotterranee, ad uso produzione di beni e servizi (processo di raffreddamento), tramite pozzo esistente ubicato in Comune di Casale Monferrato (AL), presso l'impianto Tazzetti S.P.A. sito in Via A. Negri, 1. Derivazione n. 906 - Fascicolo digitale n. FCAQ2 19/2023 - Domanda (Prot. n. 4456 del 31/01/2022).

Il presente elaborato è stato realizzato a seguito della seguente richiesta da parte della Provincia di Alessandria - Direzione Ambiente Viabilità - Servizio Tutela e Valorizzazione Risorse Idriche - Ufficio Concessioni di Derivazione, con comunicazione Prot. 12877 del 20.03.2023:

"A seguito del ricevimento in data 29/01/2022 (Prot. n. 4456 del 31/01/2022) dell'istanza di rinnovo della concessione di derivazione sopra richiamata, con la presente si dispone l'avvio del procedimento.

In riferimento alla Vs. istanza sopra citata, si comunica che, ad una prima analisi, la documentazione risulta incompleta, occorre integrarla con la seguente documentazione:

- Chiarire, in merito all'ubicazione catastale dell'opera di presa, l'incongruenza tra il foglio di mappa indicato nel provvedimento di autorizzazione e quello indicato nell'istanza di rinnovo;

A1 Relazione tecnico-illustrativa

La relazione dovrà fornire elementi in ordine all'interesse a continuare l'esercizio della captazione ed al fabbisogno idrico attuale.

In particolare dovrà contenere informazioni circa la natura del processo produttivo e la relativa quantità d'acqua impiegata; deve essere altresì descritto il modo nel quale l'acqua viene impiegata nel processo produttivo, documentando l'eventuale utilizzo di tecnologie che permettono di massimizzare il risparmio idrico;

A2 Studio idrogeologico

Dovrà contenere la documentazione prevista al comma 9 dell'art. 7 della L.R. 22/96 e come meglio specificato all'Allegato C del D.P.G.R. n. 10/R 29/07/2003, coordinato con D.P.G.R. n. 2/R del 09/03/2015. In particolare tale documentazione dovrà contenere i risultati di una prova di emungimento, con almeno tre diversi gradini di portata, interpretata in maniera da conoscere l'equazione caratteristica del pozzo e la sua efficienza idraulica, curve caratteristiche delle prove di emungimento, analisi chimica delle acque in rapporto all'utilizzo previsto.

A3 Scheda del catasto derivazioni idriche".

2 NORMATIVA

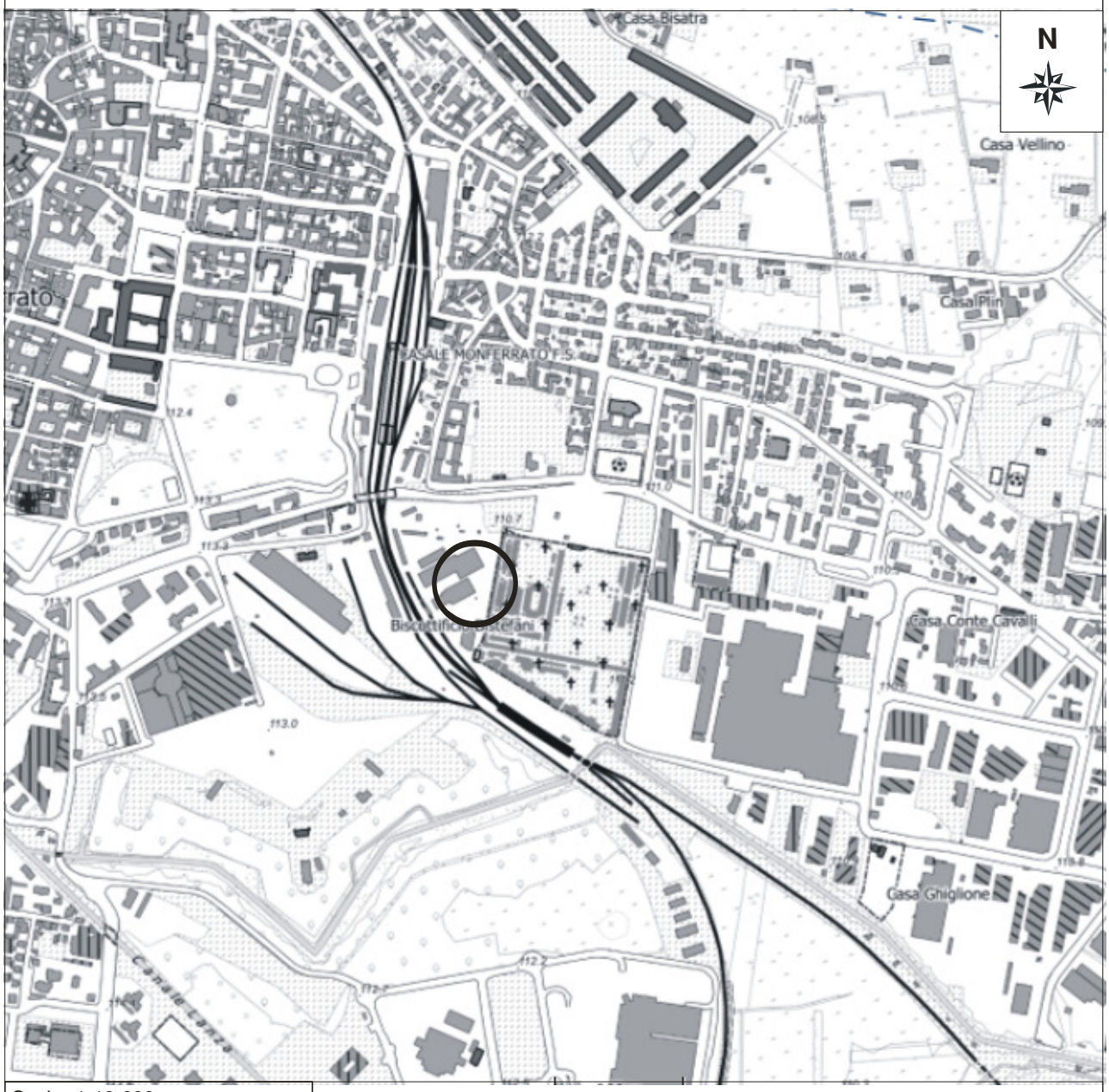
Di seguito sono riportati i principali riferimenti normativi su cui si sono basati gli studi e le indagini eseguite.

- R.D. n. 1775 del 11.12.1933;
- D.L. n. 152 del 11.05.1999;
- L. n. 36 del 05.01.1994;
- L.R. n. 5 del 13.04.1994;
- L.R. n. 22 del 30.04.1996;
- L.R. n. 61 del 29.11.2000;
- D.P.G.R. n. 4/R del 05.03.2001;
- R.R. n. 10/R del 29/07/2003;
- D.L. 152 del 03.04.2006;
- D.M. 14.01.2008;
- D.G.R. 34-11524 del 3 giugno 2009;
- D.P.G.R. n. 1/R del 14.03.2014;
- D.P.G.R. n. 2/R del 09.03.2015;
- Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte.
- P.R.G.C.

3 DESCRIZIONE DEI LUOGHI

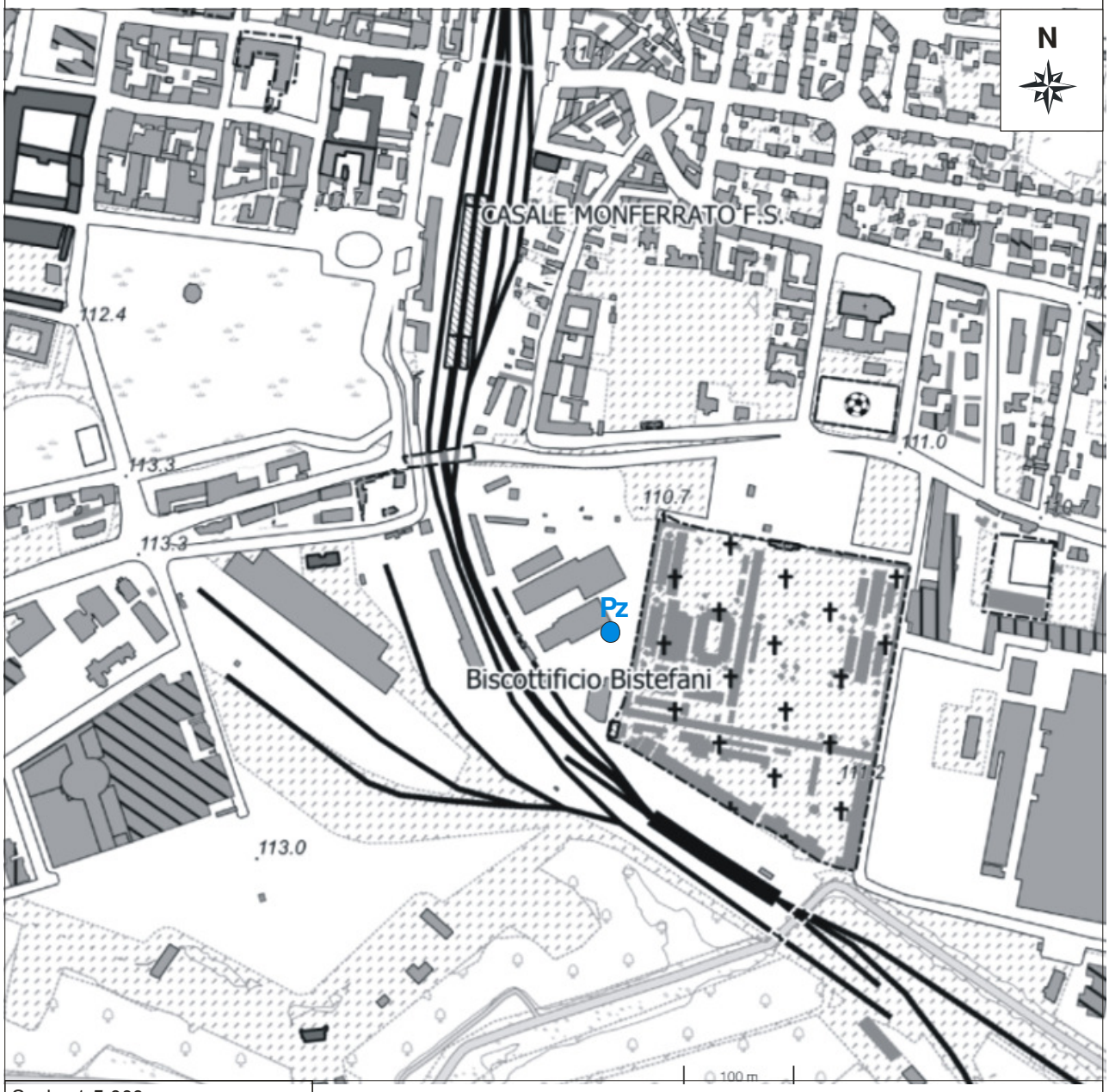
L'area in esame rientra in un settore fortemente urbanizzato nel concentrico di Casale Monferrato all'interno del sito produttivo della Tazzetti SpA.

CARTA DI INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO (BDTRE PIEMONTE)



Scala: 1:10.000	
Comune: Casale Monferrato	
Provincia: Alessandria	
Estratto: BDTRE - Regione Piemonte	
Ubicazione area d'indagine	

CARTA DI INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO (BDTRE PIEMONTE)



Scala: 1:5.000

Comune: Casale Monferrato

Provincia: Alessandria

Estratto:
BDTRE - Regione Piemonte

Pz Pozzo in oggetto

Ubicazione area d'indagine

CARTA DI INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO AEREO

Scala: 1:5.000

Comune: Casale Monferrato

Provincia: Alessandria

Estratto:
Ortofoto Regione Piemonte

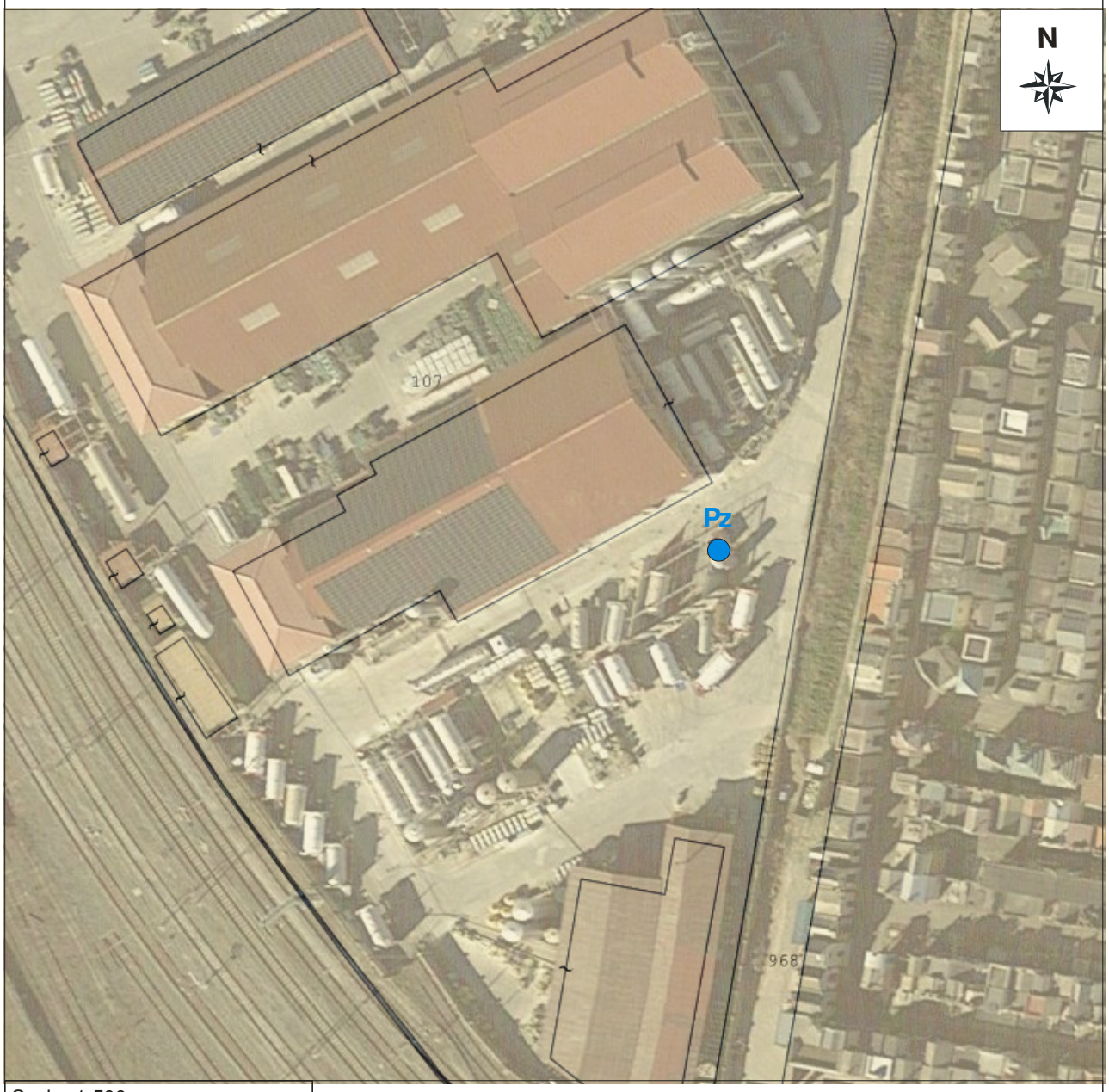
Pz Pozzo in oggetto

Ubicazione area d'indagine

INQUADRAMENTO CATASTALE

Scala: 1:500	Pz Pozzo in oggetto
Comune: Casale Monferrato	
Provincia: Alessandria	
Estratto: Cartografia catastale Foglio 58 - Mappale 107	
Ubicazione area d'indagine	

UBICAZIONE POZZO
(SOVRAPPOSIZIONE CATASTALE - FOTO AEREA)



Scala: 1:500

Comune: Casale Monferrato

Provincia: Alessandria

Estratto:
Foto aerea
Cartografia catastale
Foglio 58 - Mappale 107

Pz Pozzo in oggetto

Il lotto d'intervento è costituito da un piazzale in cls ad uso deposito all'interno dell'impianto industriale.

UBICAZIONE POZZO (PLANIMETRIA IMPIANTO)

Scala: 1:500	Pz Pozzo in oggetto
Comune: Casale Monferrato	
Provincia: Alessandria	
Estratto: Planimetria impianto	

La quota del piano campagna del terreno è la seguente:

Codice pozzo	Quota piano campagna (m s.l.m.)
Pz	112,0

I dati catastali del pozzo sono i seguenti:

Codice pozzo	Foglio	Mappale
Pz	58	107

Le coordinate geografiche del pozzo sono le seguenti:

Codice pozzo	Coordinate WGS84	
	E	N
Pz	8.462010	45.130900

Codice pozzo	Coordinate UTM	
	E	N
Pz	457694.819	4997632.664

4 UTILIZZO DELLE ACQUE DI DERIVAZIONE

In base a quanto fornito dalla Committenza, l'acqua derivata dal pozzo in oggetto è destinata ad uso produzione di beni e servizi ed in particolare nel processo di raffreddamento degli impianti.

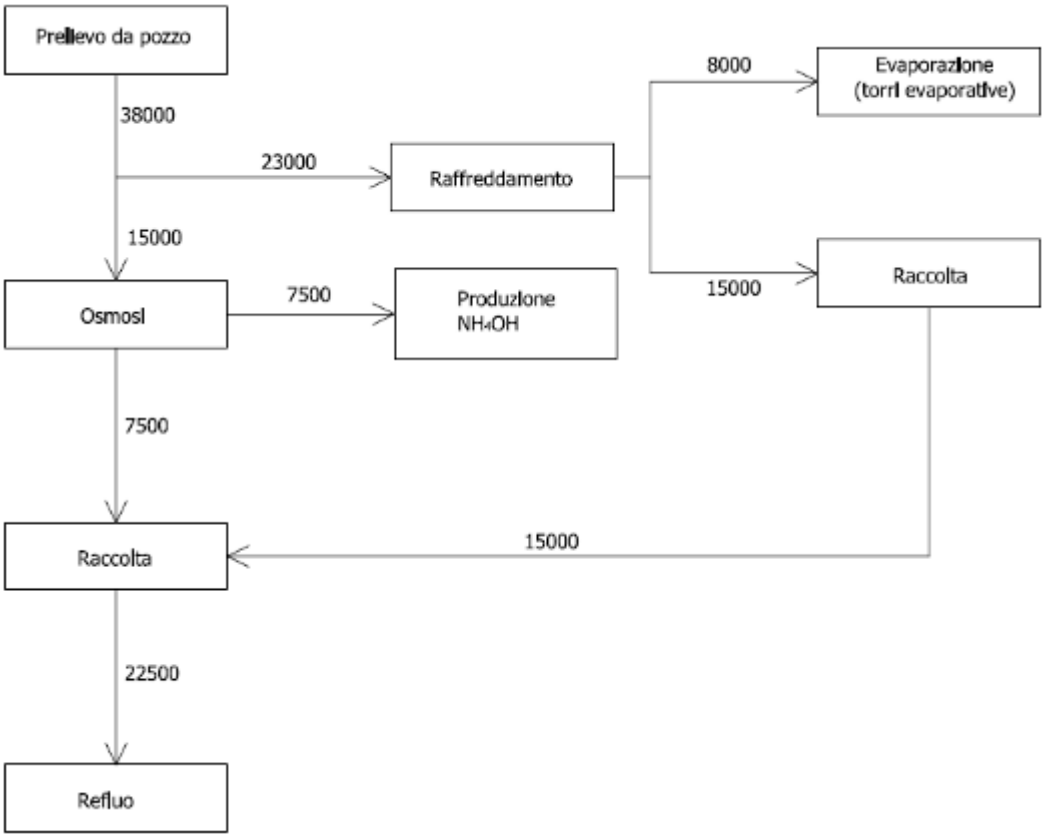
Di seguito si descrive nel dettaglio il ciclo di utilizzo.

L'acqua prelevata dal pozzo in oggetto viene utilizzata per il raffreddamento di impianti e per diluire l'ammoniaca anidra; per questo utilizzo l'acqua è trattata preventivamente con demineralizzazione ad osmosi inversa. L'acqua di pozzo serve inoltre a costituire la riserva antincendio.

La quantità d'acqua complessivamente utilizzata nel 2011 è riepilogata nella tabella seguente:

Fonte	Destinazione e tipologia di utilizzo	Quantità [m^3/anno]	Frequenza	Misuratore di portata
Acquedotto Municipale	Usi civili	1.500	Continuo	Sì
Pozzo Interno	• Raffreddamento • Impianto Osmosi Inversa	38.000	Continuo	Sì

Di seguito si riporta il bilancio idrico dello stabilimento che, in considerazione della tipologia di utilizzo nel processo industriale, tiene conto solo delle acque prelevate da pozzo, in quanto le acque prelevate da acquedotto sono utilizzate ad esclusivo uso civile (i dati riportati sono una stima relativa al 2012):



Flusso	Rif.	[m3/a]	Fonte dei Dati ed Eventuali Calcoli
Fabbisogno	F	38.000	Contatori Pozzo
Raffreddamento		*23.000*	*Calcolo*
Demineralizzazione		*15.000*	*Calcolo*
Evaporazione	E	8.000	Stima
Consumo	C	30.000	F – E
Acqua Utilizzata per Processo	-	7.500	
Reflui Prodotti	Rp	22.500	
Reflui Scaricati da S1 (reflui di processo: acqua di raffreddamento)	*Rp1*	*15.000*	*Calcolo*
Reflui Scaricati da S1 (reflui di processo: acqua demineralizzata)	*Rp2*	*7.500*	*Calcolo*

I volumi richiesti negli anni successivi sono rimasti invariati. Dal momento che nei prossimi anni dovrebbero apportarsi delle variazioni impiantistiche si stima un aumento di fabbisogno reale come di riportato nella tabella seguente.

Calcolo della portata media annua	
Volume totale richiesto	72.000 mc
Periodo di utilizzo	12 mesi
Giorni annui di utilizzo	250 d
Numero ore giornaliere di utilizzo	8 h
Numero ore totali di utilizzo	2000 h
Portata media annua	72.000 mc/anno
	197,3 mc/d
	0,0023 mc/s
	2,3 l/s

Calcolo della portata massima	
Portata massima (uguale alla portata critica dedotta dalla prova di emungimento eseguita)	24 l/s

5 DISPONIBILITA' DELLE RISORSE IDRICHE

Nel territorio comunale le uniche fonti idriche che possono garantire una portata con un ordine di grandezza di quella richiesta sono:

- acquedotto;
- acquifero superficiale;
- acquifero profondo.

L'utilizzo delle acque della falda profonda non risulta attuabile perché essa rappresenta una risorsa tutelata in quanto pregiata: deve infatti essere utilizzata esclusivamente per l'approvvigionamento idrico potabile.

Analogo discorso per le acque derivabili dall'acquedotto civico che, essendo di pregio, non dovrebbero essere utilizzate se non in caso di necessità (carenza idrica nel pozzo in oggetto) e per periodi ridotti; inoltre, il beneficio economico derivante dall'applicazione di questa metodologia sarebbe vanificato dai maggiori costi dell'acqua potabile.

L'unica risorsa idrica sfruttabile a questo scopo rimane il primo acquifero (o acquifero superficiale), che viene generalmente utilizzato per usi differenti da quello potabile.

6 CARATTERISTICHE DELL'OPERA DI CAPTAZIONE

6.1 Profondità raggiunta dalla perforazione

La profondità raggiunta dalla perforazione è pari a m 21.

6.2 Profondità dell'opera di captazione completata

La profondità dell'opera di captazione completa è pari a m 20,5.

6.3 Diametri nominali iniziale e finale di perforazione

I diametri di perforazione sono stati i seguenti:

Da m 0,0 a m 14,0: mm 650

Da m 14,0 a m 19,5: mm 550

6.4 Diametri, materiali, spessori, saldature e modalità di giunzione delle tubazioni

Tubazioni cieche	
Materiale	Acciaio
Diametro nominale	mm 323
Spessore	mm 5
Saldature giunti	Spezzoni di lunghezza di m 3,0 saldati tra di loro mediante l'impiego di elettrodi per acciaio

Tubazioni fenestrate	
Materiale	Acciaio inox
Diametro nominale	mm 323
Spessore	mm 5
Saldature giunti	Spezzoni di lunghezza di m 3,0 saldati tra di loro mediante l'impiego di elettrodi per acciaio

6.5 Posizione e tipo di filtri

Tipo	Filtro a ponte (apertura 40 mm x 4 mm)
Posizione	Da m 14,5 a m 19,5

6.6 Posizione degli isolamenti

Tipo	Non nota
Posizione	Non nota

6.7 Posizione del materiale drenante

Tipo	Ghiaietto con diametri da 0,5 a 2,0 mm.
Posizione	Da m 1,0 a m 21,0 (posizione presunta)

6.8 Tubo piezometrico

Non è stato installato nessun tubo piezometrico

6.9 Tipologia e caratteristiche tecniche della pompa installata

E' installata n. 1 pompa avente le seguenti caratteristiche.

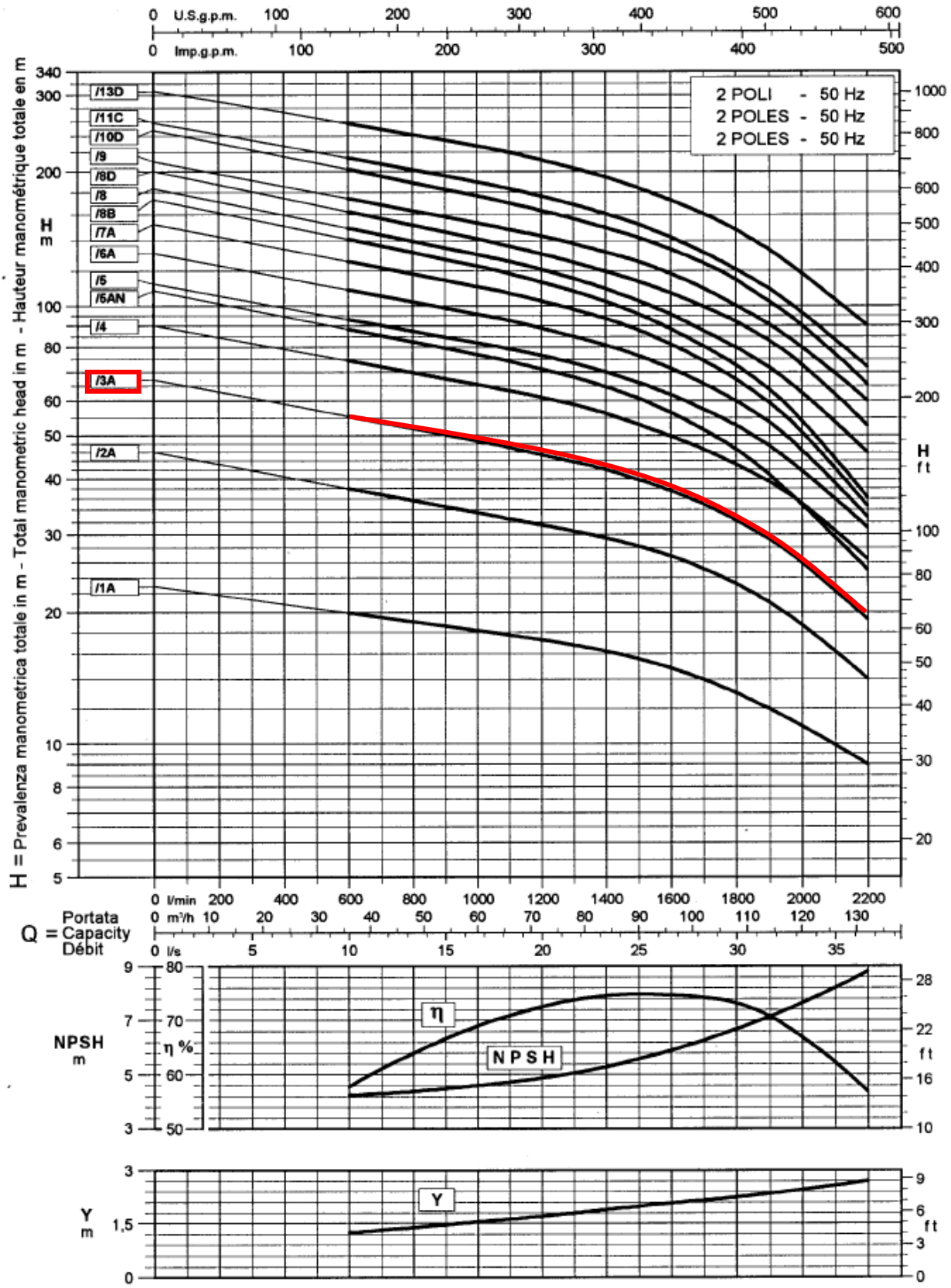
Tipologia pompa		Elettrosommersa
Marca pompa		Aldo Barbera
Modello pompa		180 I 3/4
Q min/max	(l/s)	10 – 36
H max/min	(m)	75 - 26
Potenza	(Kw)	18,5

Di seguito si riporta la scheda tecnica della pompa.

180 I 3

ELETTROPOMPA SOMMERSA SEMIASSIALE
MIXED-FLOW ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP
ELECTROPOMPE IMMERGEE SEMI-AXIALE

PER POZZO / FOR WELL / POUR PUITS **7"**



Riduzione rendimento Efficiency reduction Réduction rendement	
/1	= - 3
/2	= - 2
/3	= - 1

η % Rendimento della pompa
Pump efficiency
Rendement de la pompe

Y Perdita di carico della valvola
Non return valve loss
Perte de charge du clapet

Curve per liquidi aventi densità 1 - viscosità 1 mm²/s alla temperatura di 20° C.
Curves established for liquids density 1 - viscosity 1 mm²/s - temperature 20° C.
Courbes établies pour liquides densité 1 - viscosité 1 mm²/s - température 20° C.

6.10 Calcolo portate di esercizio, perdite di carico e prevalenza

Di seguito si riportano i calcoli effettuati ai fini della stima della prevalenza, delle perdite di carico e della relativa portata estraibile dal pozzo in esame.

Da tali calcoli effettuati emerge una prevalenza totale di m 45,6 circa corrispondente ad una portata di circa 21 l/s sulla base dei grafici e delle tabelle fornite dalla casa costruttrice della pompa.

	CALCOLO PREVALENZA E PERDITE DI CARICO POZZO						
	MODELLO POMPA	Alberto Barbera 180 I 3/4					
	TUBAZIONE DI ASPIRAZIONE						
1	Altezza geodetica di aspirazione				Hga	m	0
	Lunghezza				La	m	0
	Diametro					mm	0
	Materiale						0
	TUBAZIONE DI MANDATA						
2	Altezza geodetica di mandata				Hgm	m	18
	Lunghezza				Lm	m	50
	Diametro					mm	100
	Materiale						PE
	Dalla tabella si ricavano le perdite di carico						
3	**PERDITE DI CARICO**		(La x h x s)/100				0
	TUBAZIONE DI ASPIRAZIONE		h	0			
			s	0			
4	**PERDITE DI CARICO**		(Lm x h x s)/100				2,6325
	TUBAZIONE DI MANDATA		h	8,1			
			s	0,65			
	dove h ed s si ricavano dalla tabella						
5	**PRESSIONE DI ESERCIZIO**		atm	2,5	=	m	25
	PREVALENZA TOTALE		**Htot**	(1+2+3+4+5)	=	m	**45,6**
Qmax istantanea misurata			mc/h				
Qmax da grafico pompa		**76**	mc/h	con prevalenza di		**45,6**	m
Qmax da grafico pompa		**21,11**	l/s	con prevalenza di		**45,6**	m

Di seguito si riporta la tabella utilizzata per il calcolo delle perdite di carico.

PERDITE DI CARICO IN 100 METRI DI TUBAZIONE DIRITTA
FRICTION LOSSES IN METERS EVERY 100 METERS OF STRAIGHT PIPELINE
PERTES DE CHARGE EN METERS POUR 100 METERS DE TUYAUTERIE DROITE

V	Q	DIAMETRO DEI TUBI IN mm - *DIAMETER OF PIPES IN mm* - DIAMETRE DES TUYAUX EN mm																	
	h	20	25	30	40	50	70	80	100	125	150	175	200	250	300	350	400	450	500
0,5	Q	9,4	14,7	21,2	37,7	59	115	151	235	369	530	723	940	1480	2120	2880	3770	4780	5890
	h	2,4	1,9	1,5	1	0,8	0,56	0,46	0,36	0,28	0,23	0,19	0,16	0,13	0,105	0,089	0,076	0,067	0,06
0,6	Q	11,3	17,7	25,4	45,3	70,7	138	181	282	442	636	887	1130	1770	2540	3460	4520	5730	7060
	h	3,3	2,6	2,1	1,5	1,12	0,78	0,65	0,5	0,39	0,32	0,27	0,23	0,18	0,15	0,12	0,11	0,096	0,086
0,7	Q	13,2	20,6	29,7	52,9	82,5	161	211	329	516	742	1010	1315	2070	2960	4040	5270	6690	8250
	h	4,4	3,4	2,7	1,9	1,5	1	0,86	0,67	0,52	0,43	0,36	0,31	0,24	0,2	0,17	0,15	0,13	0,12
0,8	Q	15,05	23,6	33,9	60,4	94,5	184	241	377	590	848	1155	1505	2360	3390	4620	6030	7650	9420
	h	5,6	4,3	3,4	2,5	1,9	1,3	1,1	0,86	0,67	0,55	0,46	0,4	0,31	0,26	0,22	0,19	0,17	0,15
0,9	Q	16,95	26,5	38,2	68	106	207	272	423	664	955	1300	1695	2660	3810	5200	6780	8600	10600
	h	6,9	5,3	4,3	3	2,4	1,7	1,4	1,1	0,84	0,69	0,58	0,5	0,39	0,32	0,27	0,24	0,21	0,19
1	Q	18,8	29,5	42,4	75,5	117,7	230	302	471	737	1060	1445	1880	2950	4230	5770	7530	9550	11770
	h	8,3	6,4	5,1	3,7	2,9	2,1	1,7	1,3	1	0,84	0,71	0,61	0,48	0,4	0,34	0,29	0,26	0,23
1,1	Q	20,7	32,4	46,6	83	129,5	252	332	518	811	1165	1585	2070	3250	4650	6350	8290	10500	12950
	h	9,9	7,6	6,2	4,4	3,4	2,4	2	1,6	1,2	1	0,85	0,74	0,58	0,48	0,4	0,35	0,31	0,28
1,2	Q	22,6	35,4	50,9	90,6	141	276	362	565	885	1272	1730	2260	3550	5080	6930	9040	11450	14140
	h	11,7	9	7,2	5,2	4	2,9	2,4	1,9	1,5	1,2	1	0,87	0,69	0,56	0,48	0,42	0,37	0,32
1,3	Q	24,5	38,3	55	98	153	299	392	612	960	1378	1875	2450	3840	5500	7500	9800	12400	15320
	h	13,5	10,4	8,4	6	4,7	3,3	2,8	2,2	1,71	1,4	1,15	1	0,8	0,66	0,56	0,49	0,43	0,38
1,4	Q	26,35	41,3	59,3	105,5	165	302	422	660	1032	1473	2020	2635	4140	5920	8090	10530	13370	16500
	h	15,4	11,9	9,6	6,9	5,4	3,8	3,2	2,5	2	1,6	1,3	1,17	0,92	0,76	0,64	0,56	0,5	0,44
1,5	Q	28,25	44,2	63,6	113	176,5	345	452	707	1106	1590	2165	2825	4430	6350	8660	11300	14320	17680
	h	17,4	13,5	10,9	7,8	6,1	4,4	3,6	2,8	2,25	1,82	1,5	1,34	1,05	0,87	0,74	0,64	0,57	0,51
1,6	Q	30,1	47,1	67,8	121	188,5	368	483	753	1180	1695	2310	3010	4730	6770	9240	12050	15270	18850
	h	19,6	15,3	12,4	8,9	6,9	4,9	4,1	3,2	2,55	2,05	1,7	1,53	1,18	0,99	0,84	0,72	0,64	0,58
1,7	Q	32	50,1	72	128	200	392	513	800	1253	1802	2455	3200	5020	7190	9820	12800	16230	20030
	h	21,9	17,2	13,9	10	7,8	5,4	4,6	3,6	2,85	2,3	1,95	1,7	1,33	1,11	0,94	0,81	0,73	0,65
1,8	Q	33,9	53	76,3	136	212	415	543	848	1327	1905	2600	3390	5320	7610	10380	13550	17200	21200
	h	24,2	19,1	15,4	11,1	8,7	6	5,1	4	3,15	2,6	2,2	1,9	1,48	1,24	1,05	0,91	0,81	0,73
1,9	Q	35,8	56	80,5	143,5	224	438	573	895	1400	2015	2740	3580	5610	8040	10960	14300	18150	22400
	h	26,8	21	17	12,3	9,6	6,8	5,6	4,4	3,45	2,85	2,45	2,1	1,64	1,38	1,17	1,01	0,9	0,81
2	Q	37,7	59	84,8	151	235,5	461	603	943	1475	2120	2885	3765	5910	8460	11540	15060	19100	23570
	h	29,6	23	18,6	13,4	10,5	7,5	6,2	4,9	3,8	3,17	2,7	2,33	1,8	1,52	1,3	1,12	0,99	0,89
2,1	Q	39,5	62	89	158,5	247,5	484	633	990	1548	2225	3030	3955	6200	8890	12100	15810	20050	24750
	h	32,2	25,1	20,4	14,8	11,5	8,2	6,8	5,4	4,2	3,5	2,95	2,55	2	1,68	1,43	1,22	1,08	0,98
2,2	Q	41,5	64,9	93,2	176	259	507	663	1036	1620	2330	3175	4145	6500	9300	12700	16570	21000	25930
	h	35	27,3	22,3	16,2	12,5	9,1	7,4	5,9	4,6	3,85	3,25	2,8	2,2	1,85	1,56	1,34	1,18	1,08
2,3	Q	43,3	67,9	97,5	173,5	271	530	694	1082	1695	2440	3320	4330	6800	9730	13270	17310	21950	27100
	h	38	29,7	24,2	17,7	13,6	9,8	8,1	6,4	5	4,15	3,5	3,05	2,4	2,03	1,7	1,46	1,28	1,18
2,4	Q	45,2	70,8	101,5	181	282,5	553	724	1130	1770	2545	3460	4520	7090	10140	13850	18090	22900	28300
	h	42,1	32,1	26,2	19,1	14,7	10,6	8,8	6,9	5,45	4,55	3,8	3,3	2,62	2,21	1,85	1,58	1,39	1,28
2,5	Q	47,1	73,7	105,8	189	294,5	576	755	1178	1843	2650	3610	4710	7390	10570	14420	18820	23880	29450
	h	45	34,7	28,3	20,5	16	11,4	9,6	7,5	5,9	4,9	4,1	3,58	2,84	2,4	2	1,7	1,5	1,4
2,6	Q	49	76,6	110	196	306	599	785	1225	1915	2755	3755	4900	7680	11000	15000	19590	24820	30630
	h	48,3	37,3	30,4	22,2	17,2	12,3	10,4	8,1	6,35	5,25	4,4	3,85	3,07	2,59	2,17	1,84	1,62	1,51
2,7	Q	50,9	79,6	114,3	204	318	622	815	1271	1990	2860	3900	5090	7980	11410	15590	20340	25800	31820
	h	51,7	40	32,5	23,8	18,5	13,2	11,2	8,7	6,85	5,65	4,75	4,15	3,3	2,78	2,34	1,98	1,74	1,62
2,8	Q	52,7	82,6	118,5	211,5	330	645	845	1320	2060	2970	4040	5280	8270	11830	16160	21090	26730	33000
	h	55,2	42,5	34,8	25,5	19,9	14	12	9,3	7,35	6,05	5,1	4,45	3,56	2,98	2,51	2,13	1,88	1,74
2,9	Q	54,6	85,5	123	219	342	668	875	1365	2140	3075	4190	5460	8560	12250	16730	21480	27700	34200
	h	58,7	45,1	37,1	27,1	21,3	15,2	12,8	10	7,85	6,45	5,5	4,75	3,82	3,19	2,7	2,3	2,03	1,87
3	Q	56,5	88,5	127	226,5	354	691	905	1414	2210	3180	4330	5650	8850	12690	17310	22600	28650	35350
	h	62,9	47,9	39,6	28,8	22,6	16,3	13,6	10,7	8,4	6,9	5,9	5,1	4,1	3,4	2,9	2,5	2,2	2

Note: **Q = portata in litri al minuto**
Notes: Q = Capacity, liters per minute
Notes: Q = Dèbit en litres par minute
v = velocità dell'acqua in metri al secondo
v = Velocity of water, meters per second
v = Vitesse de l'eau en mèters par seconde
d = diametro del tubo in mm
d = Diameter of pipe, mm
d = Diamètre interieur du tuyau en mm
h = perdita di carico in metri di colonna d'acqua ogni 100 m di tubazione diritta.
h = Friction loss in meters of water column every 100 meters of straight pipeline.
h = Partes de charge en mèters colonne d'eau tous les 100 mèters de tuyau droit.

Note: **I valori sopra indicati s'intendono per tubi internamente lisci in ghisa.**
Per una valutazione di massima, le perdite del carico devono essere moltiplicate per:

Notes: Les valeurs susdites doivent s'intendre pour des tuyaux en fonte lisses à l'interieur.
Pour une évaluation approximative, les pertes de charge doivent être multipliées par:

0,8 per tubi di acciaio laminati nuovi
0,8 in case of new rolled steel pipes
0,8 pour des tuyaux laminés nouveaux en acier

1,25 per tubi di acciaio leggermente arrugginiti
1,25 in case of slightly rusted steel pipes
1,25 pour des tuyaux légèrement rouillés en acier

0,7 per tubi di alluminio
0,7 in case of aluminium pipes
0,7 pour des tuyaux en aluminium

0,65 per tubi in PVC
0,65 in case of PVC pipes
0,65 pour des tuyaux en PVC

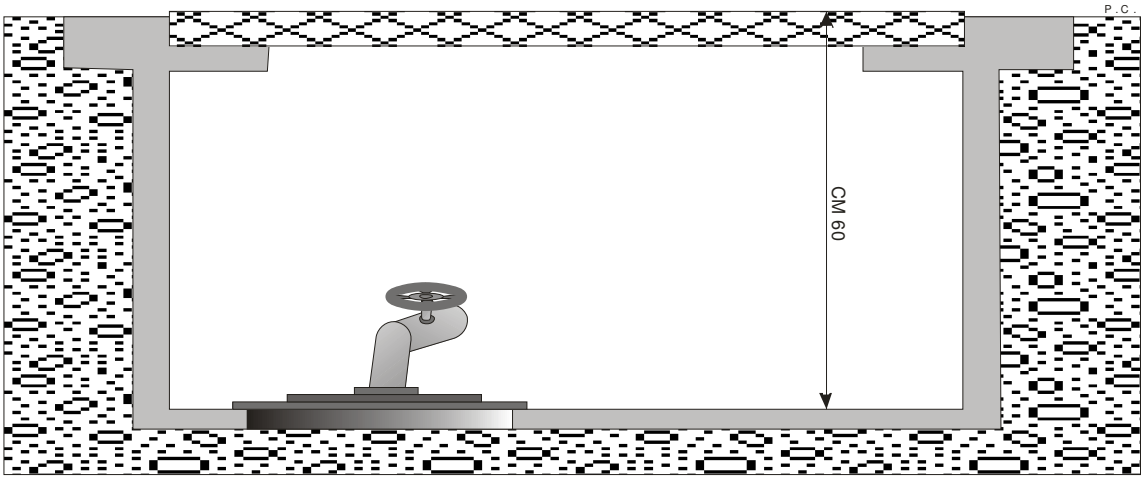
1,25 per tubi in fibra-cemento.
1,25 in case of asbestos cement pipes.
1,25 pour des tuyaux en fibro-ciment.

6.10.1 Completamento dell'opera

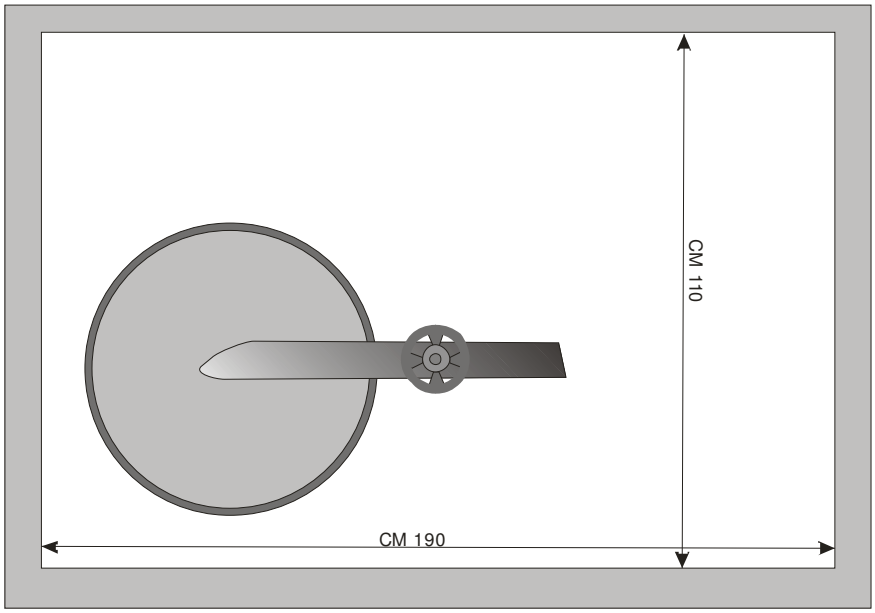
Il completamento dell'opera è avvenuto con la costruzione della cameretta avanpozzo che ha dimensioni interne, in pianta, di 1,1 x 1,9 m ed altezza 0,6 m, costituita da un prefabbricato in conglomerato cementizio. La testa del pozzo è alla stessa quota del piano interno della cameretta avanpozzo.

PARTICOLARI COSTRUTTIVI AVANPOZZO

SEZIONE



PLANIMETRIA



6.10.2 Opere varie e collegamenti

Tubazione di mandata in PE del diametro interno di 100 mm e spessore 6 mm (PE100d 110 SDR 11 - PN 16) collegata tramite raccordi in acciaio ad un impianto autoclave e ad una dorsale principale che porta le acque al sistema di raffreddamento degli impianti.

6.10.3 Opere elettromeccaniche e accessorie:

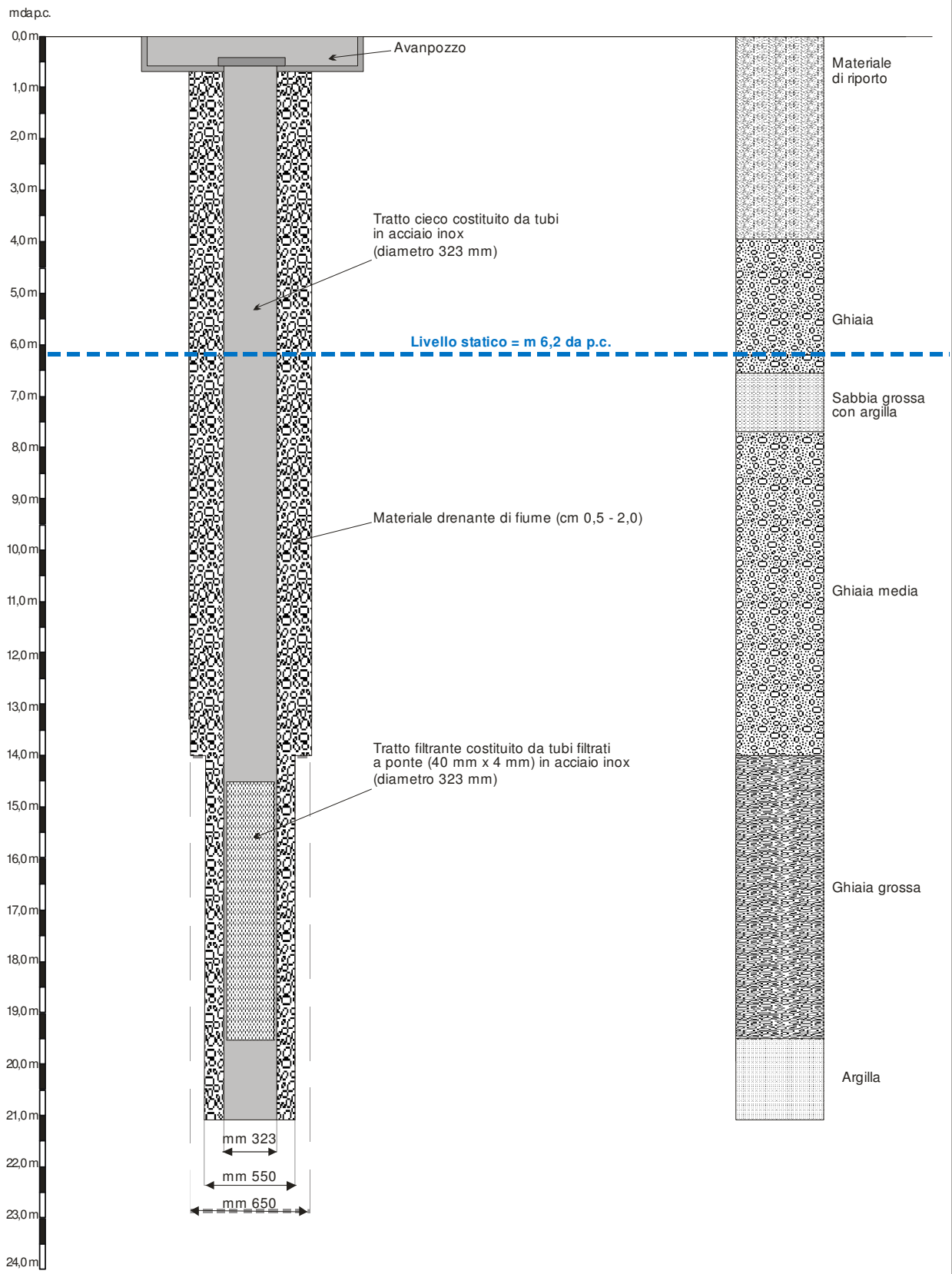
Il pozzo è stato dotato delle seguenti apparecchiature:

- staffa, valvola di ritegno, raccordi, saracinesca;
- rubinetto adatto al prelievo di campioni;
- contatore volumetrico.

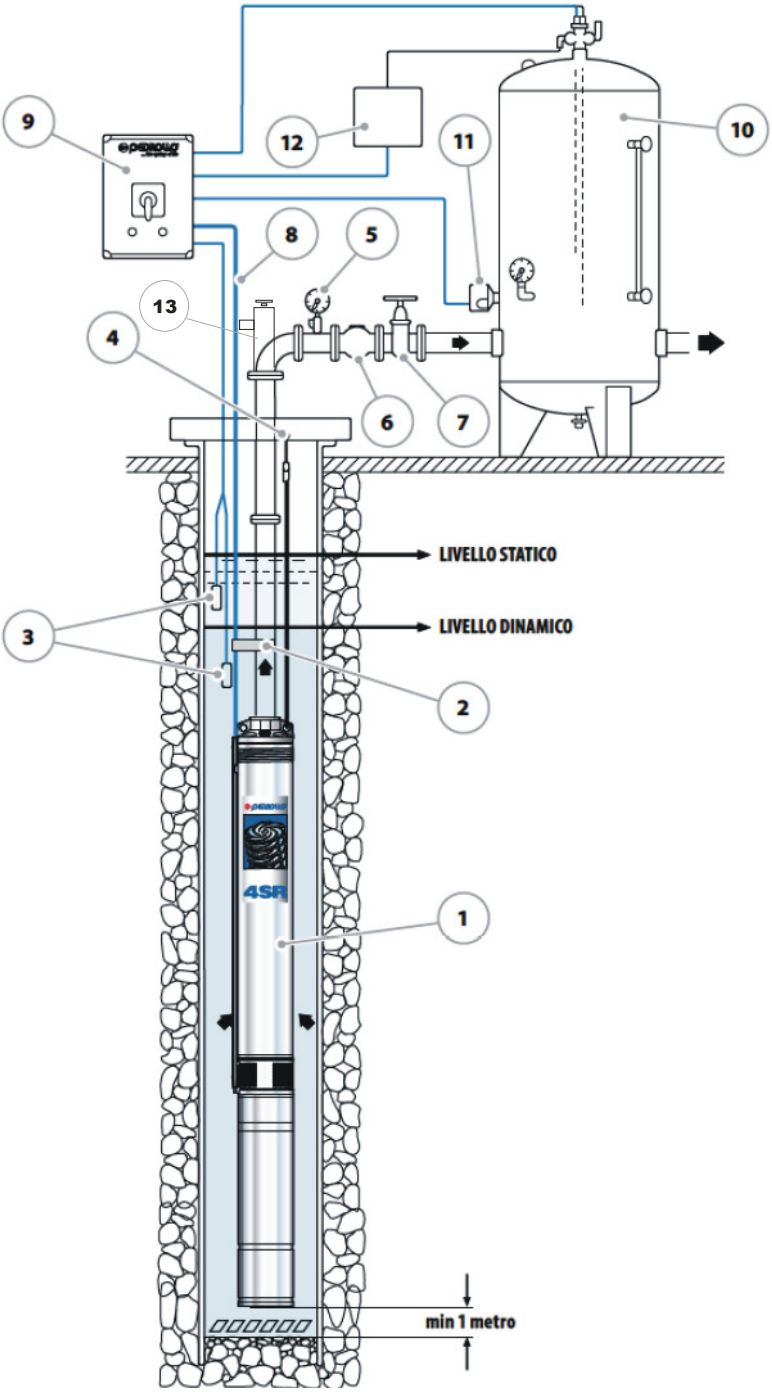
6.10.4 Schema pozzo e impianto

Di seguito si riporta uno schema generale del pozzo e dell'impianto.

SCHEMA POZZO E SEZIONE STRATIGRAFICA



SCHEMA DI INSTALLAZIONE POMPA E IMPIANTO



COMPONENTI

1) Elettropompa sommersa
2) Fascette di fissaggio cavo di alimentazione
3) Sonde di controllo livello contro la marcia a secco
4) Staffa di ancoraggio
5) Manometro - Contatore volumetrico
6) Valvola di non ritorno
7) Saracinesca di regolazione portata
8) Cavo di alimentazione elettrica
9) Quadro elettrico
10) Serbatoio autoclave
11) Pressostato
12) Elettrovalvola/elettrocompressore
13) Rubinetto per il prelievo dei campioni d'acqua

7 RISULTANZE DELLE PROVE DI EMUNGIMENTO A GRADINI DI PORTATA

7.1 Premessa

Di seguito si riportano le risultanze delle prove di emungimento a gradini di portata realizzate nel pozzo in oggetto realizzate in data 17.05.2023 dalla Ditta esecutrice dei lavori SUCCIO PIETRO.

Una prova di emungimento consiste nell'estrarre acqua dal sottosuolo mediante pozzi, misurando le portate emunte, gli abbassamenti del livello piezometrico e la risalita dello stesso dopo l'arresto dell'emungimento. Per realizzare però queste prove non è possibile stabilire un programma standard, poiché non esiste un tipo di prova universale che si applica a priori in ogni caso. Se le prove vengono eseguite senza tener conto delle condizioni idrogeologiche tipiche dell'area in esame o di altre variabili, si arriva di solito a conclusioni poco affidabili.

All'interno del pozzo in esame sono state eseguite le seguenti prove:

a) n. 1 prova di emungimento a gradini di portata
b) n. 1 prova di risalita

7.2 Aspetti teorici

La prova di pompaggio o emungimento a gradini di portata è stata eseguita con lo scopo principale di valutare le caratteristiche idrauliche del pozzo in esame e stimare la sua portata ottimale di emungimento (portata di esercizio). Tale pozzo è stato successivamente utilizzato per la prova di risalita.

La prova ha coinvolto solo il pozzo attivo ed è consistita nel mettere in pompaggio il pozzo aumentandone la portata per incrementi successivi (gradini di portata). Durante la prova è stato misurato il livello di falda all'interno del pozzo e in particolare il livello raggiunto al termine di ciascun gradino quando le condizioni di regime di flusso sono stazionarie (o pseudostazionarie). In questo modo è stato possibile ottenere la *curva caratteristica del pozzo*, definita come la rappresentazione del rapporto esistente tra portate e abbassamenti. Da questa elaborazione si può ricavare la portata critica *Qc* del pozzo che indica il passaggio da condizioni di flusso di tipo laminare a condizioni di flusso di tipo turbolento; in base a questo valore si stabilisce la portata ottimale di funzionamento del pozzo che verrà adottata come portata di riferimento.

Questo tipo di prova consente di fissare i gradini di portata, in genere da un minimo di tre ad un massimo di sei, per la prova definitiva che inizia con l'emungimento della portata più bassa (Q), che spesso coincide con quella della potenza minima della pompa e prosegue con portate crescenti pari a 2Q, 3Q … nQ. Ogni gradino di portata viene mantenuto fisso fino a quando il *livello dinamico* (Δh) nel pozzo diventa costante per un determinato periodo (generalmente 45 - 60 minuti), fino a quando cioè raggiunge una condizione di equilibrio. Con le coppie di valori Q_n-Δh_n, per ogni gradino di portata, si ottiene:

$$Q_{sn} = \frac{Q_n}{\Delta h_n} \left(\frac{m^3}{h \cdot m}\right)$$

dove Qsn è la *portata specifica*, cioè la portata emunta riferita all'abbassamento misurato nel pozzo per il gradino n = 1, 2, ecc……; il suo inverso è l'*abbassamento specifico*.

Nel caso delle curve di fig. 2a e 2c si osserva un primo tratto più rettilineo, cioè caratterizzato da una certa proporzionalità tra portate e depressioni piezometriche, ma, dopo quello che viene detto *punto critico*, la curva presenta una maggiore convessità che sta a significare che a piccole variazioni di portata corrispondono notevoli aumenti della depressione piezometrica.

Individuato graficamente il *punto critico* si ottengono automaticamente la *portata critica* (Qc), la *depressione critica* (Δhc) e la *portata ottimale di esercizio* (Qe). Essendo la *portata critica* legata alla *velocità critica* della falda, non deve essere superata se non si vuole entrare in regime turbolento. La *portata ottimale di esercizio* è sempre inferiore a quella critica ed è pari a circa:

$$Q_e = 0{,}9\, Q_c$$

Definiti i valori di Qc e Δhc, mediante la curva caratteristica, si calcola il valore della *portata specifica* del pozzo tramite la formula seguente:

$$Q_s = \frac{Q_c}{\Delta h_c}$$

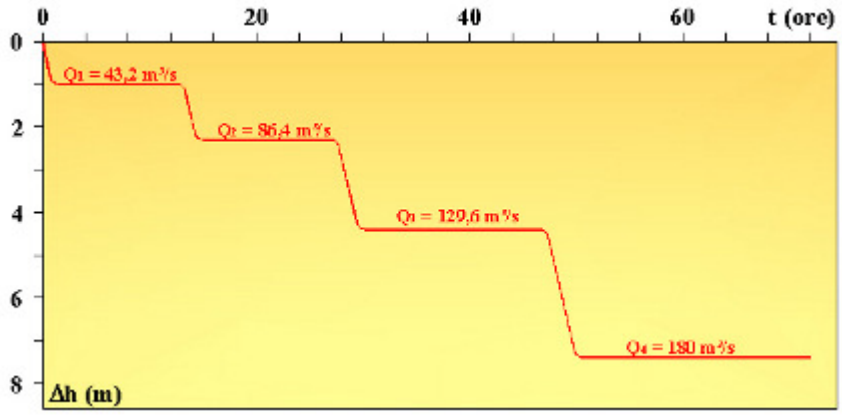
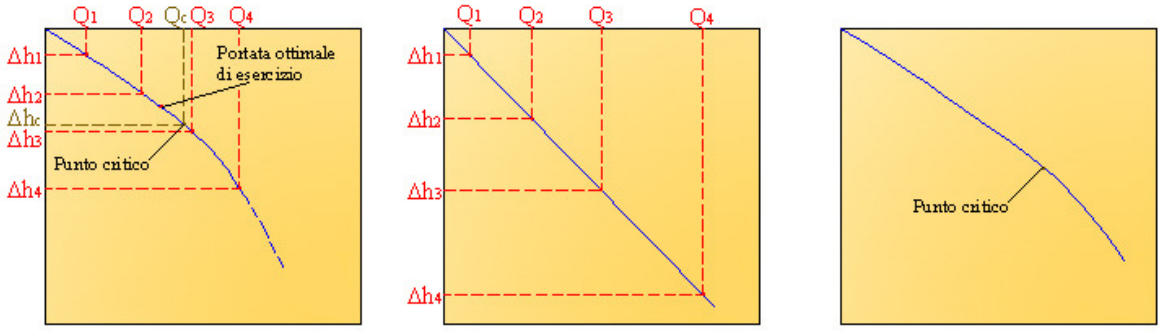


Figura 1

Con questi dati è possibile quindi costruire un diagramma, con in ascissa le portate emunte (Q1 Q2 …..) e in ordinata le depressioni piezometriche (Δh, Δh2 ……), che mostra un primo andamento della *curva caratteristica* del pozzo (figura 2a, b, c).



a b c

Figura 2

Nelle falde libere questa curva è rappresentata da una parabola di secondo grado (figura 2a), mentre nelle falde confinate, se non caratterizzate da moto turbolento, è formata da una retta (figura 2b), inversamente da una parabola come nelle falde libere (figura 2c).

Dal grafico così ottenuto si può ricavare quindi la portata critica Qc del pozzo, che indica il passaggio da condizioni di flusso di tipo laminare a condizioni di flusso di tipo turbolento. Per la determinazione della portata critica si può inoltre utilizzare un metodo grafico costruendo un diagramma Q2/s - Q; questo tipo di grafico rappresenta un andamento di tipo gaussiano, il cui punto di massimo rappresenta appunto la portata ottimale.

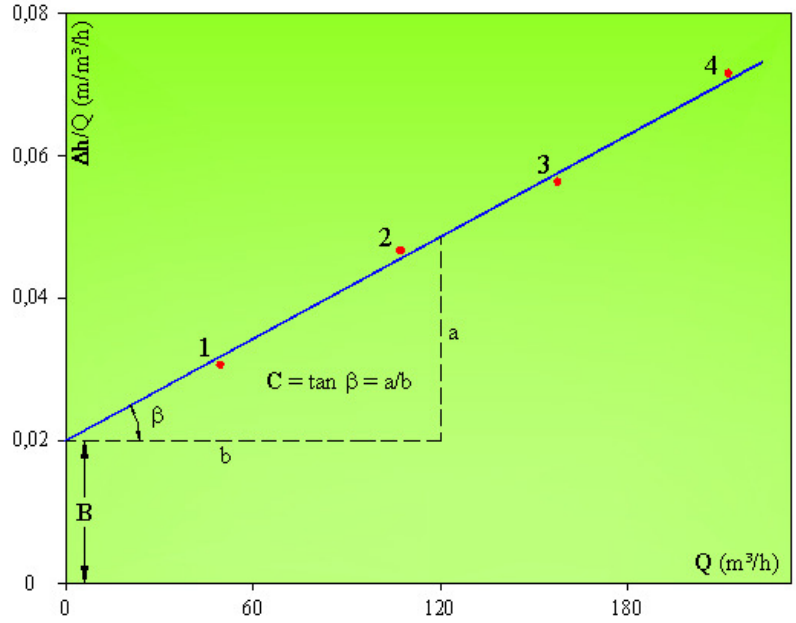


Figura 3 - I punti rappresentano i gradini di portata.

Dalla curva *abbassamenti specifici - portate* è inoltre possibile ricavare una stima, calcolati i valori di B e C, dell'*efficienza* e delle condizioni del pozzo secondo quanto riportato nella Tabella 1):

$$\text{Efficienza del pozzo } (\%) = \frac{BQ}{BQ + CQ^2} \times 100$$

Coefficiente di perdita del pozzo C (min^2/m^5)		Condizioni del pozzo
< 0,5		Correttamente progettato e sviluppato
0,5 – 1,0		Deterioramento moderato dovuto a intasamento
1,0 – 4,0		Deterioramento grave o intasamento
> 4,0		Difficoltà a riportare il pozzo nelle condizioni originali

Coefficiente di perdita del pozzo C (sec^2/m^5)		Condizioni del pozzo
< 1800		Correttamente progettato e sviluppato
1800 – 3600		Deterioramento moderato dovuto a intasamento
3600 – 14400		Deterioramento grave o intasamento
> 14400		Difficoltà a riportare il pozzo nelle condizioni originali

Tabella 1 – Relazione fra coefficiente di perdita del pozzo C e condizioni del pozzo (Walton, 1962)

Normalmente le curve che si ottengono costruendo i diagrammi portata/abbassamento specifico sono del tipo riportato nel seguente diagramma.

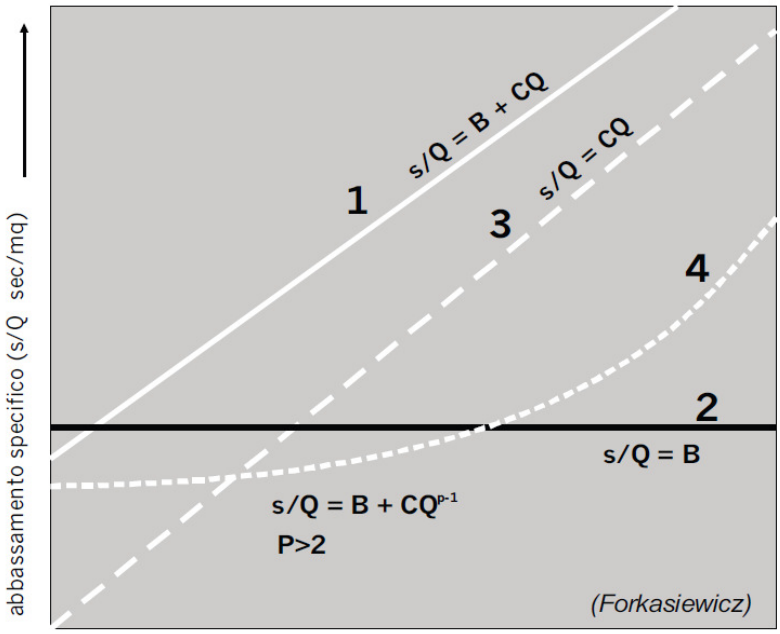


Figura 4 – Rette portate/abbassamenti specifici

La retta n. 1 rappresenta la situazione classica dell'equazione di Jacob: sw = B(re,t) Q + CQ2 .

La retta n. 2 parallela alle ascisse, indica deflusso laminare con perdite di carico quadratiche nulle (CQ2 = 0, essendo tg0° = 0).

La retta n.3, passante per l'origine degli assi, indica che sono trascurabili le perdite lineari e sono predominanti quelle legate al regime turbolento (s =CQ2).

La retta n. 4 indica che è valida l'espressione: s = B(re,t) + CQp con n>2

Andamenti diversi delle curve possono indicare eterogeneità dell'acquifero o prove eseguite in modo non corretto.

7.3 Metodologia di esecuzione delle prove di emungimento a gradini di portata

In data 17.05.2023 è stata eseguita una prova di portata a gradini all'interno del pozzo esistente, utilizzando una pompa provvisoria avente le seguenti caratteristiche:

Tipologia pompa		Elettrosommersa
Modello pompa		CAPRARI KX95/3-mpc617

La strumentazione utilizzata per l'esecuzione delle prove è stata la seguente:

- pompa elettrosommersa con possibilità di regolare la portata erogata mediante saracinesca inserita lungo la tubazione;
- gruppo elettrogeno;
- contalitri per la misura della portata erogata (modello ARAD WT II 100);
- freatimetro con precisione millimetrica, dotato di spia luminosa e cicalino, per la misura del livello della falda.

Il livello statico è stato misurato prima di iniziare la prova. Nel corso della prova gli abbassamenti indotti sono stati misurati ad intervalli di tempo prestabiliti insieme alla misura della portata.

Nel corso degli anni seguenti, le prove di portata dovranno essere ripetute ad intervalli regolari di quattro o cinque anni. Si avrà modo così di confermare il buono stato del pozzo oppure, in caso di falda in via di deterioramento, di definire le nuove condizioni ottimali di sfruttamento.

7.4 Risultati della prova di emungimento

Il livello statico della falda al momento della prova da piano campagna è il seguente: m 6,22.

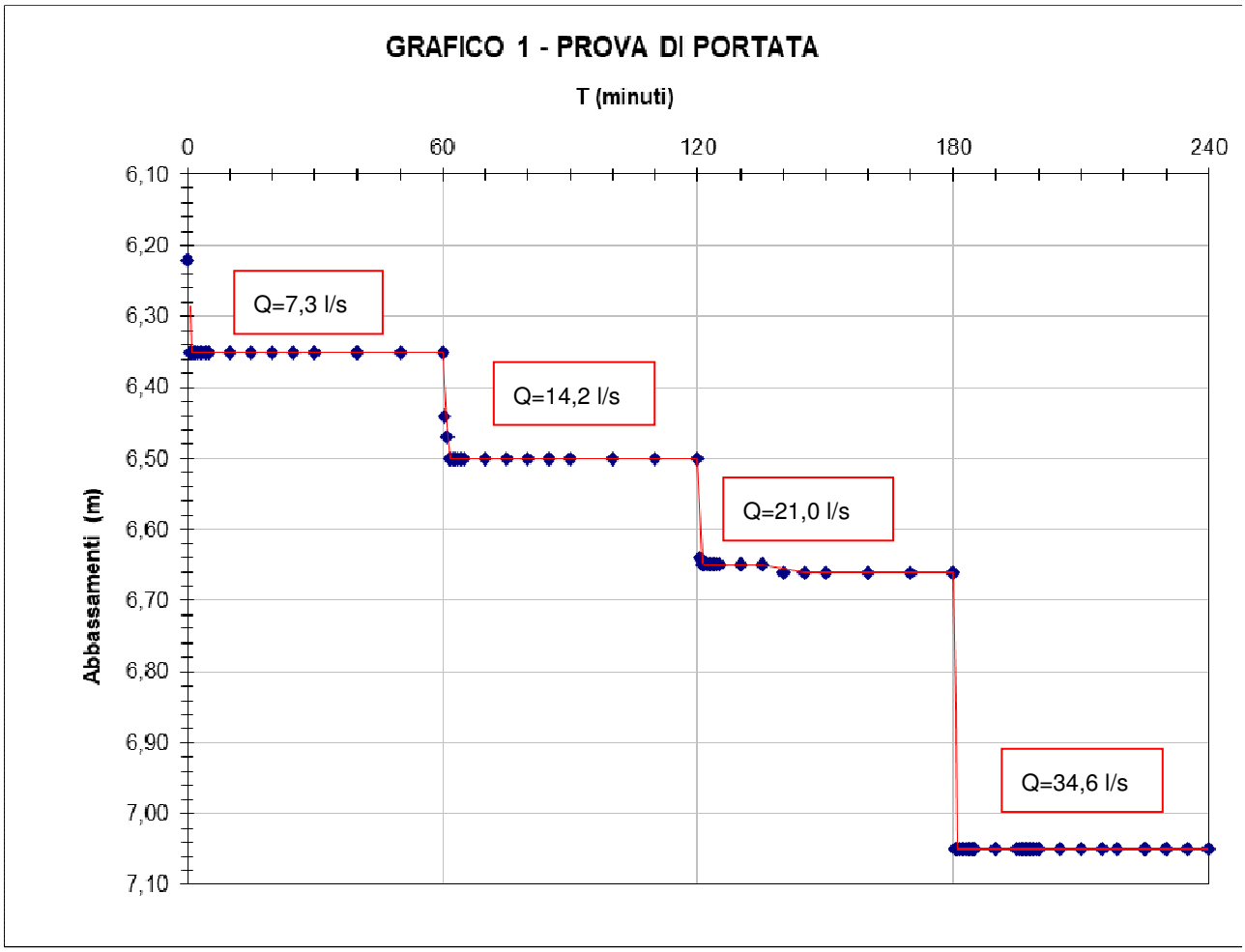
Durante la prova, consistita nell'esecuzione di n. 4 gradini di portata con portate crescenti fino a 34,6 l/s, è stato misurato il livello di falda all'interno del pozzo mediante un freatimetro graduato e in particolare il livello raggiunto al termine di ciascun gradino quando le condizioni di regime di flusso sono stazionarie (o pseudostazionarie).

Una volta stabilizzatosi il livello riferito ad un determinato gradino di portata, si è continuato il pompaggio mantenendo la stessa portata, per almeno 30 minuti, in modo tale da avere la certezza di aver raggiunto il livello dinamico caratteristico.

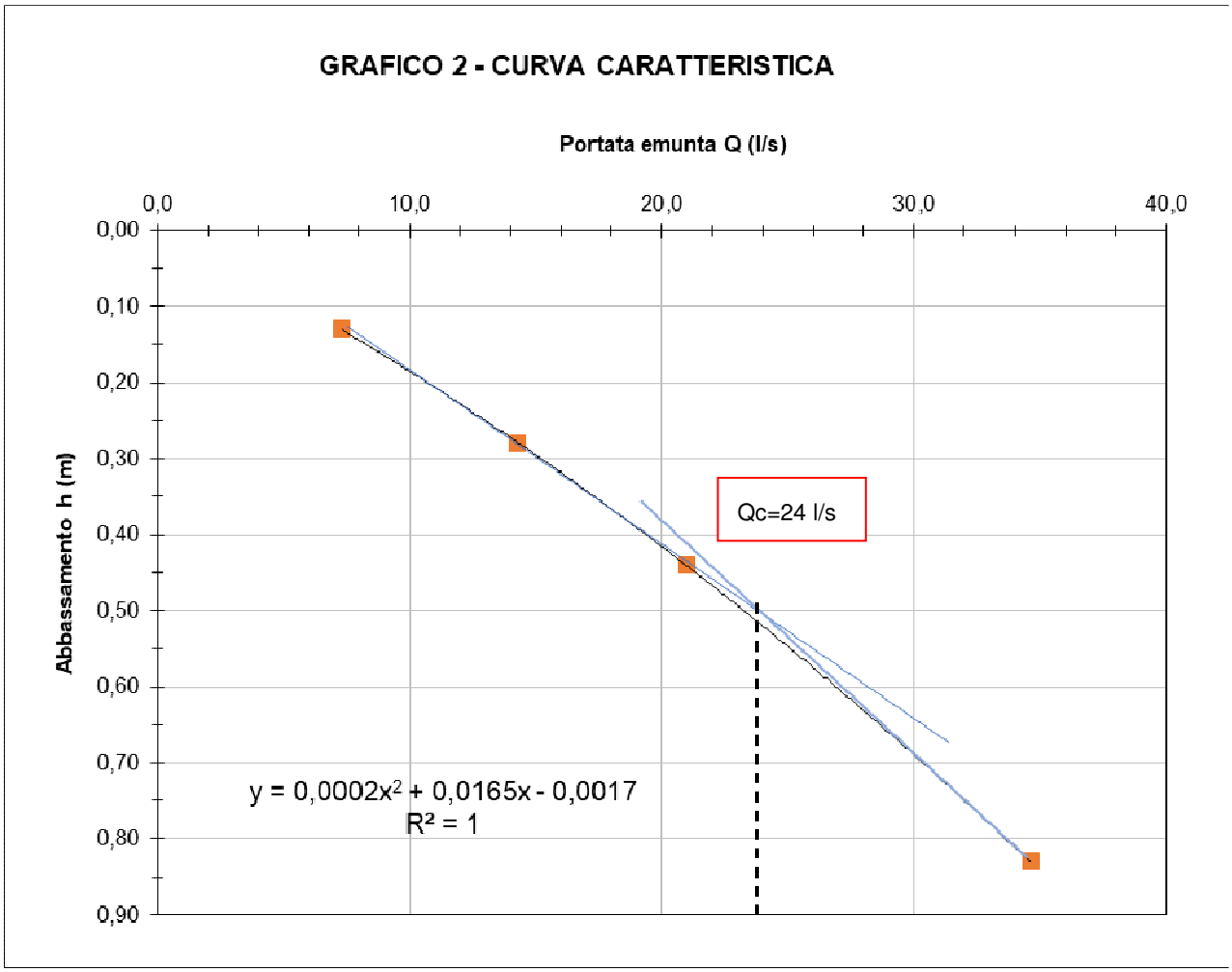
Nel Grafico 1 e nella tabella seguente sono illustrati i risultati della prova di portata.

Gradini	Q	Q	Q2	Q2/S	Livello falda	Abbassamenti (S)	Abbass. Increm. (DS)	Portata specifica (Q\S)
	(l/s)	(mc/h)	(mc/h)	(mc/h/m)	(m)	(m)	(m)	(mc/h/m)
					6,22			
1	7,30	26,28	690,64	5312,60	6,35	0,13	0,13	202,15
2	14,28	51,41	2642,78	17618,55	6,50	0,28	0,15	183,60
3	21,00	75,60	5715,36	35721,00	6,66	0,44	0,16	171,82
4	34,60	124,56	15515,19	39782,55	7,05	0,83	0,39	150,07

Di seguito si riportano i grafici ottenuti dalla prova eseguita.



Per la determinazione del valore di portata critica è stato utilizzato il metodo grafico utilizzando il "*Grafico 2 - Curva caratteristica*". Si nota innanzitutto come la curva tenda ottenuta presenti una debole flessione corrispondente a circa 24 l/s, mentre per le portate inferiore esiste una proporzione diretta tra portata emungibile e depressione di falda.



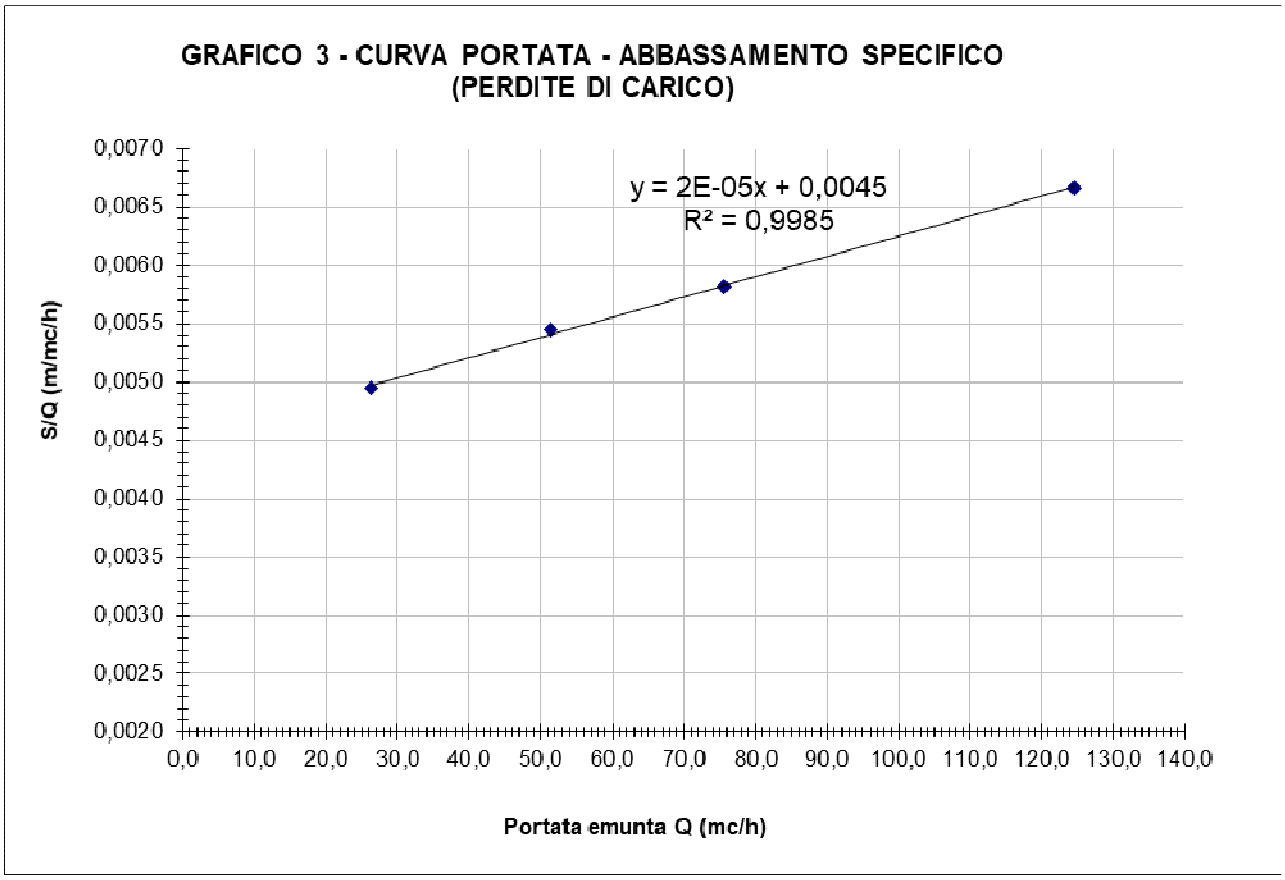
Dalla ricostruzione grafica si evince che la portata critica (Qc) è pari a 24 l/s.

E' possibile quindi affermare che l'intervallo di portata da 0 a 24 l/s circa risulta senz'altro idoneo ad essere utilizzato per un uso del pozzo atto a conferirne la massima sicurezza di esercizio, evitando fenomeni di trascinamento delle particelle più fini.

Relativamente alla prova di risalita effettuata al termine della prova di emungimento è possibile affermare che il ripristino del livello iniziale è stato pressoché immediato (inferiore al minuto).

7.5 Verifica dell'efficienza idraulica del pozzo

Dall'analisi grafica del seguente *Grafico 3* (curva portata - abbassamento specifico) emerge come il pozzo in esame non presenti significative perdite di carico.



L'equazione teorica che consente l'interpretazione degli abbassamenti nel pozzo in funzione della portata è la seguente:

$$sw = B\,Q$$

in cui Q rappresenta le portate e B una costante funzione del tipo di pozzo, quindi la portata specifica

$$Q/sw = B$$

è costante, qualunque sia il valore di Q. Quanto si è detto è valido solo se l'efficienza del pozzo è del 100%, cioè solo se non ci sono perdite di carico idraulico lungo il flusso dell'acqua dalla falda al pozzo. Poiché, in pratica, in tutti i pozzi si hanno delle perdite di carico sia perché la loro esecuzione non è quella "ideale" e sia perché molto spesso nelle loro immediate vicinanze si crea un flusso turbolento, le perdite di carico lungo il flusso si ripercuotono sugli abbassamenti. Quindi l'abbassamento totale sw sarà:

$$sw = B\,Q + CQn$$

in cui:

Q = portata di emungimento;

B = coefficiente caduta piezometrica nell'acquifero;

C = coefficiente caduta nella zona del pozzo vero e proprio;

B e C sono due costanti.

Un'efficienza del 100% si potrebbe avere in un pozzo "*ideale*" in cui il termine C. Qn fosse uguale a zero e la caduta totale fosse uguale a quella dell'acquifero. L'efficienza è quindi di norma sensibilmente inferiore al 100% fin dalla costruzione del pozzo. L'equazione dell'efficienza idraulica di un pozzo è la seguente:

$$WE = BQ/(BQ + CQ^2) \times 100$$

Per quanto attiene ai metodi per la determinazione di tali costanti o coefficienti da cui dipende il valore dell'efficienza idraulica, sono state espresse notevoli perplessità da parte di diversi ed autorevoli Autori sulla loro reale attendibilità (vedi: BERETTA, CHIESA, ecc.).

Nel nostro caso è stato adottato il Metodo di Jacob che, da quanto risulta allo scrivente, è tra i più utilizzati nella pratica professionale.

Seguendo il metodo predetto si è dapprima costruito il grafico abbassamenti specifici (s/Q) portate (Q) attraverso il quale, graficamente, si sono ricavate le costanti B e C da inserire nell'equazione.

La costante B, data dall'intersezione della retta interpolatrice con l'asse delle ordinate, è risultata pari a 0,0045.

La costante C, data dalla pendenza della stessa retta ottenuta (essendo una tangente) dal rapporto tra i valori di Dy = a e Dx = b considerati due punti della stessa retta, è risultata pari a 0,00002.

Prendendo in considerazione la portata massima di esercizio della pompa nelle condizioni di prevalenza in essere (Q = 24 l/s) il valore di *efficienza* del pozzo WE risulta pari al *81,3%* circa.

Secondo la classificazione di "*Walton, 1962"* il pozzo può essere definito come: "*Correttamente progettato e sviluppato*".

4.3.5. Determinazione dei parametri caratteristici dei pozzi e dell'acquifero

Esistono numerose formule empiriche che permettono di valutare la trasmissività dalla portata specifica e per varie tipologie di acquifero.

Formula $T = K * E$

dove:

T = Trasmissività (m^2/s)

K = Coefficiente di permeabilità dell'acquifero (m/s): $1*10^{-3}$

E = Spessore dell'acquifero interessato (m): 15

Applicando tale formula la T che risulta è di: 0,0015 m^2/s

7.6 Determinazione del raggio d'influenza del pozzo

L'instaurarsi di un pompaggio in falda comporta una modifica locale dell'assetto idrodinamico dell'acquifero. In condizioni di riferimento (a pozzo fermo) il moto dell'acqua nella falda avviene secondo il naturale gradiente idraulico J e le linee di flusso e quelle equipotenziali (che rappresentano rispettivamente la direzione del moto e il carico piezometrico) in condizioni di moto laminare in un mezzo omogeneo e isotropo sono due insiemi di rette parallele che si intersecano ortogonalmente.

Il pompaggio, d'altro canto, considerato a sé stante, genera una serie di curve equipotenziali corrispondenti a cerchi con centro nel pozzo idrico e linee di flusso identificate con raggi che hanno origine anch'essi dal pozzo.

La combinazione di questi due sistemi di flusso in seno all'acquifero dà luogo alle effettive condizioni del moto in una falda dotata di gradiente idraulico J e soggetta a pompaggio. Si viene quindi a determinare una "zona di influenza" del pozzo cioè un'area dove l'acqua contenuta nello strato saturo del terreno viene via via richiamata verso il pozzo stesso.

In letteratura esistono diverse formule empiriche e semiempiriche per il calcolo del raggio di influenza (R). La più comune è la formula di Sichard in cui il raggio di influenza R (in metri), è calcolabile con l'equazione:

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

dove Δh rappresenta l'abbassamento in metri registrato nel pozzo in seguito al pompaggio, k il coefficiente di permeabilità in m/sec e C una costante empirica che, nel caso di pozzo singolo si assume uguale a 3000 e nel caso di 2 pozzi che pompano in contemporanea, si assume variabile pari a 1500.

Nel caso in esame, dal momento che con il valore di portata pari a quella critica rilevata durante la prova di emungimento (Qc = 24,0 l/s) si ottiene un relativo abbassamento inferiore a 0,5 m, si ritiene non efficaci le predette equazioni. Tuttavia è possibile ipotizzare un raggio di influenza di pochi metri.

7.7 Idoneità delle acque in relazione all'uso previsto

L'uso per la produzione di beni e servizi non risulta soggetto a particolari prescrizioni.

8 ATTESTAZIONE DI PRELIEVO DA UNICA FALDA E QUALITA' DELLE ACQUE

La profondità del pozzo in oggetto (m 21) consente di attingere da un'unica falda presente all'interno dell'acquifero superficiale senza interessare falde profonde.

Relativamente alla qualità delle acque si allegano:

n. 1 certificato di analisi delle acque di prelievo (anno 2010)

n. 1 certificato di analisi delle acque di scarico (anno 2022)

THEOLAB

THEOLAB S.p.A.
SEDE OPERATIVA
Corso Europa, 600/A - 10088 VOLPIANO (TO) ITALY
Tel +39 (011) 9957111 Fax +39 (011) 9957290 Mail: ta_vo.sales@theolab.com

Rif: Dott.ssa Lucia Cartocci

17-gen-11

Spett.le TAZZETTI SPA

Cortese attenzione Dott. Alessandro Guarini; Dott. Alessandro Guarini

Fax: +39 (0142) 74444 Tel: +39 (0142) 462703 Mail: alessandro.guarini@tazzetti.com

Campione: 01/62360 **Identificazione del Cliente Acqua di pozzo**

Committente: TAZZETTI SPA

Progetto/ Contratto-

Matrice: Acqua di falda

Data Prelievo: 16/12/2010

Note:

Campione: 01/62360
Pagina 1 di 2

COMUNICAZIONE PRELIMINARE DEI RISULTATI

I dati seguenti sono da considerarsi unicamente come anticipazione dei dati ottenuti per le prove in oggetto.
Detti dati devono essere ulteriormente validati secondo quanto previsto dal nostro Sistema di Qualità e pertanto potranno essere soggetti a variazione .
Il presente documento non costituisce il Rapporto di Prova

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi Inizio Fine	D.Lgs.152/06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003 +	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003			
0 pH	6,25 ± 0,05	pH		31/12/10 - 31/12/10	
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003 +	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003			
0 conducibilità	689 ± 21	µS/cm	10	31/12/10 - 31/12/10	
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 2010 Man 29 2003 +	APAT CNR IRSA 2010 Man 29 2003			
0 alcalinità M	6,25 ± 0,31	meq/L	0,02	31/12/10 - 10/12/11	
0 alcalinità P	<0,02	meq/L	0,02	31/12/10 - 10/12/11	
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003 +	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003			
0 torbidità	<1	NTU	1	31/12/10 - 31/12/10	
Sostanze azotate					
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 4030 A2 C Man 29 2003 +	APAT CNR IRSA 4030 A2 C Man 29 2003			
0 azoto ammoniacale come NH4	<125	µg/L	125	03/01/11 - 03/01/11	
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003 +	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003			
0 carbonio organico totale	530 ± 53	µg/L	500	31/12/10 - 31/12/10	
Anioni					
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007 +	EPA 9056A 2007			
0 cloruri	159000 ± 32000	µg/L	958	03/01/11 - 03/01/11	
0 nitrati	45200 ± 9000	µg/L	788	03/01/11 - 03/01/11	
0 solfati	87200 ± 20000	µg/L	777	03/01/11 - 03/01/11	< 250000
Metalli					
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 +	EPA 6010C 2007			
0 alluminio sul tal quale	<4,83	µg/L	4,83	31/12/10 - 03/01/11	< 200
0 bario sul tal quale	25,0 ± 5,0	µg/L	1,27	31/12/10 - 03/01/11	
0 calcio sul tal quale	122000 ± 24000	µg/L	104	31/12/10 - 03/01/11	
0 magnesio sul tal quale	18400 ± 3700	µg/L	60,5	31/12/10 - 03/01/11	
0 silicio sul tal quale	9220 ± 2000	µg/L	4,28	31/12/10 - 03/01/11	
Metalli assimilabili					
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 +	EPA 6010C 2007			
0 boro sul tal quale	71,0 ± 10	µg/L	1,67	31/12/10 - 03/01/11	< 1000

Lifeanalytics S.r.l.

Mod. MD - 113 Rev. 03 - Data 10/03/2022

ACCREDIA

LAB N° 0128 L
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

RAPPORTO DI PROVA N° 22LA0029063

Data di emissione: **31/05/2022**

Codice campione: **22LA0029063**
Data ricevimento: **19/05/2022**
Data prelievo: **16/05/2022**
Luogo e punto di prelievo: **Tazzetti S.p.A. - Via Francesco Negri, 1 - 15033 Casale Monferrato (AL)**
Campionamento eseguito da: **Cliente**

Committente: **Tazzetti spa**
Via: Via Francesco Negri 1
Città: 15033 Casale Monferrato (AL)

Data inizio prove: **19/05/2022** Data fine prove: **31/05/2022**
Descrizione campione: **Acqua di scarico**

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato. La riproduzione parziale del presente Rapporto deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio Emittente.

RISULTATI DELLE PROVE

Denominazione prova	Unità di misura	Nota	Valore	Incertezza	LOQ	Limiti	Metodo di prova
pH	unità pH		7,5	±0,1		5,5÷9.5	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
* Materiali grossolani	p/a		assenti			assenti	D. Lgs. 319/1976 G.U. 141 29/05/1976 Tab. 5 p.to 5 + APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003
Solidi sospesi totali (105°C)	mg/l		2		1	200	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5) (O2)	mg/l		n.r.		5	250	APAT CNR IRSA 5120 A Man 29 2003+ APAT CNR IRSA 5120 B2 Man 29 2003
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	mg/l		14	±2	10	500	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003
Ferro (Fe)	mg/l		0,03	±0,01	0.02	4	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Manganese (Mn)	mg/l		n.r.		0.01	4	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Rame (Cu)	mg/l		n.r.		0.01	0,4	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Zinco (Zn)	mg/l		0,03	±0,01	0.01	1,0	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Azoto nitrico (NO3 espressi come N)	mg/l		4,2	±0,4	1	30	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Azoto nitroso (NO2 espressi come N)	mg/l		n.r.		0.05	0,6	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003
Cloruri	mg/l		25,1	±2,5	1.0	1200	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003

Lifeanalytics S.r.l.
Via Pezza Alta 22 - 31046 Oderzo (TV)
P.IVA 14996171006 C.F. 03670110265
Tel +39 0422 1721991 - Fax +39 0422 1569929
serviziocilenti@lifeanalytics.it
www.lifeanalytics.it

Laboratorio iscritto nell'elenco regionale di cui alla L.88/2009 ed all'Accordo Rep. n.78/CSR/2010 con il 21

Lifeanalytics S.r.l.

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAB N° 0128 L
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

RAPPORTO DI PROVA N° 22LA0029063

RISULTATI DELLE PROVE

Denominazione prova	Unità di misura	Nota	Valore	Incertezza	LOQ	Limiti	Metodo di prova
Fluoruri	mg/l		**n.r.**		0.10	12	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Fosforo totale (P)	mg/l		**0,68**	±0,03	0.05	10	APAT CNR IRSA 4110-A2 Man 29 2003
Solfati	mg/l		**61,1**	±6,1	1.0	1000	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Ammonio (Azoto ammoniacale) (NH4)	mg/l		**n.r.**		0.1	30	APAT CNR IRSA 4030 A2 Man 29 2003
Idrocarburi totali	mg/l		**n.r.**		0.5	10	APAT CNR IRSA 5160 A2 Man 29 2003
* Saggio di tossicità acuta (Daphnia magna): individui immobili dopo 24h	%		**5**		5	80	UNI EN ISO 6341:2013

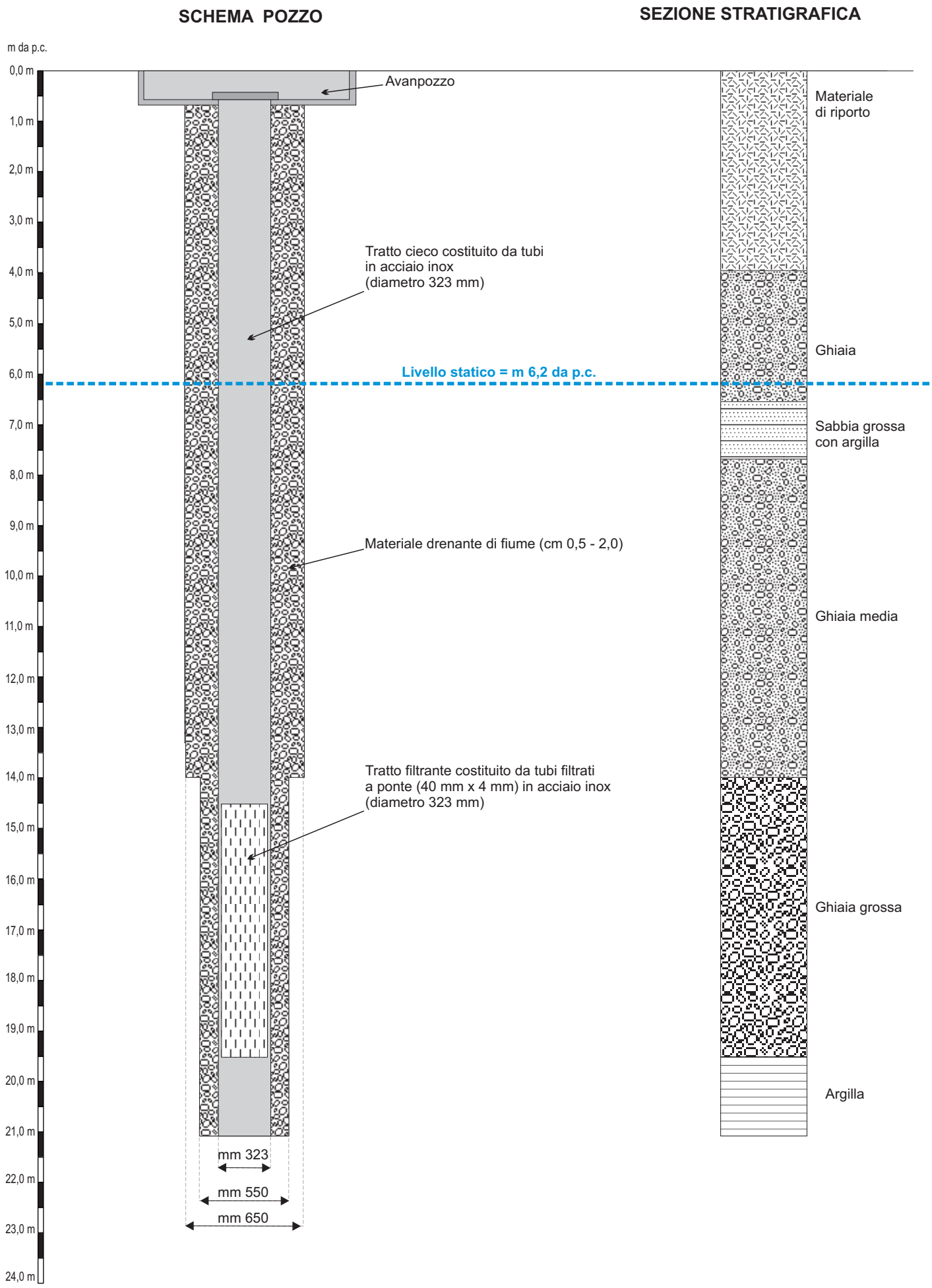
Dichiarazione di conformità:
per i parametri ricercati i valori SONO CONFORMI ai limiti stabiliti dalla Tabella 3 (scarico in rete fognaria) del D. L.vo 152/06.

Limiti: 22LA0029063 - 1) D.Lgs. 152/06 parte 3° All. 5 Tabella 3 - Scarico in rete fognaria

Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati:

L'incertezza "I" riportata è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 che dà un livello di fiducia approssimativamente del 95%.
Per le analisi chimiche l'incertezza riportata si riferisce all'incertezza dell'analisi senza contributo dell'incertezza di campionamento.
Per le prove di amianto sulla matrice areiformi sono indicati il limite fiduciario inferiore (LFI) ed il limite fiduciario superiore (LFS) con il 95% di probabilità, fattore di copertura K=2.Per le ricerche microbiologiche sono indicati il limite inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza con livello di probabilità del 95% K=2, o l'intervallo di confidenza stesso. Per le prove microbiologiche l'incertezza estesa riportata è stimata in conformità alla norma UNI EN ISO 19036:2020 e successive integrazioni ed è valutata sulla base del solo contributo tecnico di riproducibilità, a meno che diversamente indicato nelle note dell'RDP.
I risultati delle prove microbiologiche sono emessi in accordo a quanto previsto dalla norma UNI EN ISO 7218:2013.
Quando i risultati sono espressi con <4 (UFC/ml) o <40 (UFC/g) i microrganismi sono presenti ma in numero inferiore a 4 (UFC/ml) o 40 (UFC/g) rispettivamente.
'n.r.': < al Limite di Rilevabilità LOD (se non indicato si fa riferimento al Limite di Quantificazione LOQ).
Si precisa che ogni risultato espresso come 'n.r.' non indica, in ogni caso, l'assenza del parametro ricercato nel campione in esame.
LOQ: Limite di Quantificazione: è la più bassa concentrazione di analita nel campione che può essere rilevata con accettabile precisione (ripetibilità) e accuratezza in condizioni ben specificate.
LOD: Limite di Rilevabilità: è la più bassa concentrazione di analita nel campione che può essere rilevata ma non necessariamente quantificata in condizioni ben specificate.
Nel caso di analisi esclusivamente quantitative non viene indicato.
NR/R: Non rilevabile; Rilevabile
P/N: Positivo; Negativo
Rec%: Recupero%, quando indicato rappresenta il valore del recupero che è stato applicato ai risultati, relativamente agli analiti risultati superiori al rispettivo LOQ.
Qualora il campionatore non sia un tecnico del Laboratorio, i dati relativi alla descrizione del campione e del campionamento si intendono forniti dalla persona che ha eseguito lo stesso; i risultati contenuti nel Rapporto di Prova si riferiscono, in tal caso, esclusivamente al campione così come ricevuto ed il laboratorio declina la responsabilità dai risultati di quei parametri che potrebbero essere stati influenzati dalle tempistiche intercorse tra campionamento e consegna al laboratorio superiori a quelle indicate nel MD-26 "informativa al cliente", di cui il cliente è stato informato.
L'attività analitica è stata condotta su una frazione rappresentativa della totalità del campione accettato dal laboratorio. La preparazione di porzioni di prova rappresentative dal campione di laboratorio per la matrice rifiuti è stata effettuata secondo la norma UNI EN 15002:2015.
Le dichiarazioni di conformità a specifiche di legge o specifiche del cliente, se riportate, non tengono conto del contributo dell'incertezza di misura, tranne nei casi in cui la regola decisionale sia contenuta nella specifica stessa.
Esclusioni dell'accreditamento ISO 17604:2015: qualora il campionamento sia eseguito dal cliente, si esclude il cap. 8 della norma ISO 17604:2015 ed il cap. 9 della stessa nel caso in cui anche il trasporto sia a carico del cliente; inoltre, si escludono i medesimi punti dai metodi di prova applicati dal laboratorio.
Esclusioni dell'accreditamento ISO 18593:2018: qualora il campionamento sia eseguito dal cliente, si esclude il cap. 7 della norma ISO 18593:2018 ed il cap. 8 della stessa nel caso in cui anche il trasporto sia a carico del cliente; inoltre, si escludono i medesimi punti dai metodi di prova applicati dal laboratorio.

Lifeanalytics S.r.l.
Via Pezza Alta 22 - 31046 Oderzo (TV)
P.IVA 14996171006 C.F. 03670110265
Tel +39 0422 1721991 - Fax +39 0422 1569929
servizioclienti@lifeanalytics.it
www.lifeanalytics.it

9 ALLEGATI

SCHEMA POZZO E SEZIONE STRATIGRAFICA