

Comune di Cavaglià, località Gerbido (BI)
Impianto per la produzione di energia elettrica e termica mediante
combustione di rifiuti speciali non pericolosi
PAUR ai sensi dell'art. 27-bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Relazione di calcolo di verifica disponibilità acqua industriale

Marzo 2024

A2A Ambiente S.p.A.

CAVA06-V02-F14-GN-10-000-P-W-001-R00

Titolo progetto <i>Project title</i>	Comune di Cavaglià, località Gerbido (BI) Impianto per la produzione di energia elettrica e termica mediante combustione di rifiuti speciali non pericolosi PAUR ai sensi dell'art. 27-bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i.
Titolo documento <i>Document title</i>	Relazione di calcolo di verifica disponibilità acqua industriale
Livello del documento <i>Document Level of Detail</i>	Autorizzazione
Codice documento A2A <i>A2A Document code</i>	CAVA06-V02-F14-GN-10-000-P-W-001-R00
Derivato da <i>Drawn by</i>	

Progettazione		Codice documento progettista <i>Designer Document code</i>
	Il Progettista <i>Designer</i> 	-

Rev	Liv	Scopo <i>Scope</i>	Data <i>Date</i>	Descrizione <i>Description</i>	Redatto <i>Edited</i>	Verificato <i>Revised</i>	Approvato <i>Approved</i>
00	AU	-	Marzo 2024	Revisione per richiesta chiarimenti/integrazioni, ai sensi D. Lgs. 152/06 ss.mm.ii. Art. 27 bis comma 5	M.Bont	M.Sala	G.Anselmi

A2A Ambiente	A2A Ambiente S.p.A.	
Data <i>Date</i>	Verificato <i>Revisited</i>	Approvato <i>Approved</i>
Marzo 2024	M.Paravidino	P.Bottani

Cliente/Committente	A2A Ambiente S.p.A.	
Data <i>Date</i>	Validato <i>Validated</i>	
Marzo 2024	F. Roncari	

INDICE

1	PREMESSA.....	6
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	8
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	9
4	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO “VIRTUALE” CHIUSURA NUOVO POZZO 10	
5	INQUADRAMENTO COROGRAFICO	11
6	INQUADRAMENTO CATASTALE.....	12
7	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.....	13
	7.1 GEOLOGIA LOCALE.....	15
	7.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO LOCALE.....	18
8	STRATIGRAFIA E MISURE DI SOGGIACENZA POZZI NELLE VICINANZE.....	19
9	PROVE DI EMUNGIMENTO A PORTATA COSTANTE E CALCOLO DEI PARAMETRI IDRODINAMICI	22
10	PROVE DI EMUNGIMENTO A PORTATA VARIABILE.....	29
11	STRATIGRAFIA POZZO 3-POZZO 4.....	30
12	VERIFICA DISPONIBILITÀ ACQUA INDUSTRIALE.....	32
	12.1 CALCOLO DEL RAGGIO D’INFLUENZA – METODO DI SICHARD	32
13	PROGETTO DEL NUOVO POZZO	35
14	CONCLUSIONI	39
	ALLEGATO 1 – SCHEDA TECNICA POMPA.....	40
	ALLEGATO 2 - SCHEMI CAMERETTE DI AVAMPOZZO – PIANTE E SEZIONI.....	41

1 PREMESSA

La presente relazione è stata revisionata in risposta alla richiesta di integrazioni della Provincia di Biella e Comune di Cavaglià, nell'ambito del procedimento di PAUR per l'impianto per la produzione di energia elettrica e termica mediante combustione di rifiuti speciali non pericolosi di Cavaglià. Nello specifico, tale elaborato risponde alle questioni n. 22, 23 A e 23 B della Provincia e 17.2 del Comune, ovvero contenuti relativi alla richiesta di concessione di un nuovo pozzo, trasmessa con prot. 29542 dell'08/02/2023, a servizio dell'impianto.

Questa relazione viene redatta in ottemperanza al DPGR 10/R/2003 e s.m.i. – allegato A – contenuti e modalità di presentazione della domanda di concessione, licenza, variante e rinnovo e allegati tecnici.

Il sito di ubicazione del pozzo in progetto si trova in Comune di Cavaglià (BI), località Gerbido, a sud dell'abitato, in prossimità dei confini amministrativi dei Comuni di Santhià (VC) ed Alice Castello (VC).

L'area dista circa 800 m dalla SS 143 che collega Biella a Santhià. Di seguito viene riportato in rosso l'inquadramento dell'area.

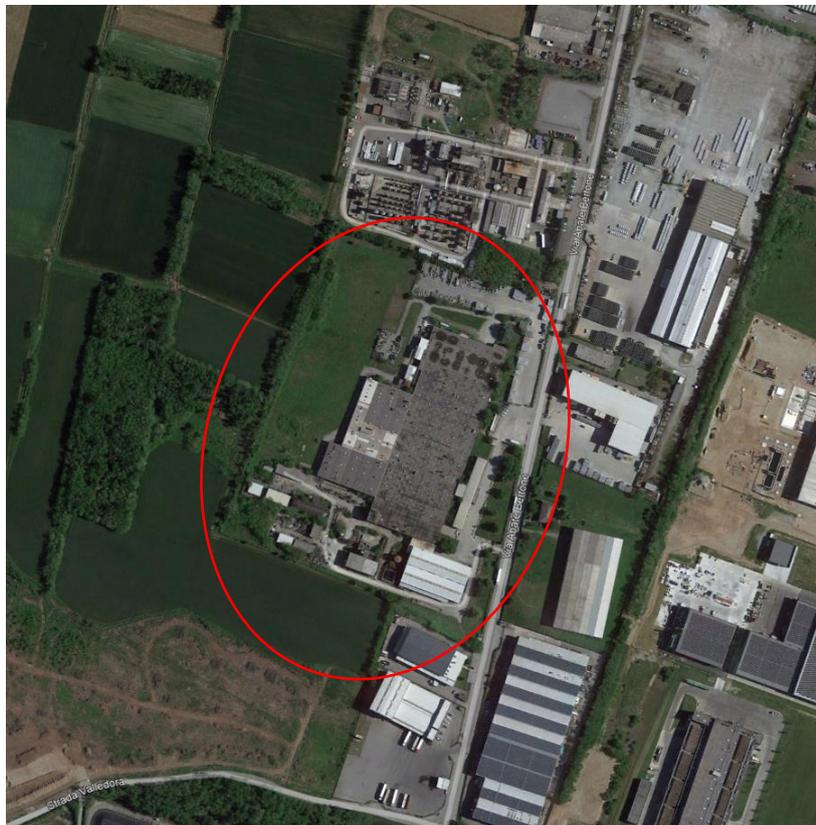


Figura 1: area di studio evidenziata in rosso.

Il pozzo oggetto della presente relazione sarà realizzato in un'area nella quale sono presenti 3 pozzi ad uso Civile di proprietà della ditta "Monteleone S.p.A." e successivamente trasferiti alla Società "Cementubi S.p.A."

Con richiesta di accesso agli atti trasmessa alla provincia di Biella con prot. N. 229643 del 26/10/2023 sono state richieste le stratigrafie e tutta la documentazione tecnica depositata a corredo degli atti di concessione, propedeutica alla stesura del progetto di chiusura dei pozzi

(CAVA06V02F14GN10000CE004_Progetto chiusura pozzi esistenti) ed all' analisi del contesto idrogeologico.

In data 09/01/2024 al Prot. provinciale: n° 399 è stata avviata da "A2A Ambiente S.p.A." l'istanza di subingresso nella titolarità di concessione preferenziale d'acqua sotterranea da falda freatica, che si allega

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- DPGR 10/R/2003 e s.m.i. – allegato A – contenuti e modalità di presentazione della domanda di concessione, licenza, variante e rinnovo e allegati tecnici

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- “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
- PRGC Comune di Cavaglià (BI)
- CTR della Regione Piemonte in scala 1:10.000 (BDTRE Regione Piemonte)
- Carta geologica scala 1:100.000-Foglio Biella n.43
- Prezziario della Regione Piemonte 2023

4 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO "VIRTUALE" CHIUSURA NUOVO POZZO

Ai fini del successivo rilascio della concessione per il nuovo pozzo e in risposta alla questione n.23 punto B di Provincia di Biella viene mostrato di seguito il computo metrico estimativo "virtuale" per la chiusura del nuovo pozzo basandosi sul prezziario della Regione Piemonte 2023 (valido al momento della stesura della presente relazione). Tale stima individua l'importo finale da assumere quale cauzione prevista dall'articolo 20, comma 2-bis e per le finalità indicate dall'articolo 33, comma 6, del D.P.G.R. 24 luglio 2003, n.10/R e ss.mm.ii.

Tariffa	Descrizione	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
N.P.	Impianto cantiere	1	5000€	5000€
01.A04.B15.010	Calcestruzzo per uso non strutturale confezionato a dosaggio con cemento tipo 32,5 R in centrale di betonaggio, diametro massimo nominale dell'aggregato 30 mm, fornito in cantiere. Escluso il getto, la vibrazione, il ponteggio, la cassaforma ed il ferro d'armatura; conteggiati a parte. Eseguito con 150 kg/m ³	19,74 m ³	108,43 €/m ³	2140,94€
01.A04.C03.010	Getto in opera di calcestruzzo cementizio eseguito direttamente da autobetoniera con apposita canaletta in strutture di fondazione	19,74 m ³	28,74 €/m ³	567,47€
N.P.	Assistenza direzione lavori e certificazione avvenuta chiusura pozzi	1	5000€	5000€
Totale				12.708,41€

5 INQUADRAMENTO COROGRAFICO

Il sito oggetto d'interesse si trova in un settore a sud nel Comune di Cavaglià (BI) in via Bertone in località Gerbido, a sud dell'abitato, in prossimità dei confini amministrativi dei Comuni di Santhià (VC) ed Alice Castello (VC). L'area dista circa 800 m dalla SS 143 che collega Biella a Santhià. Di seguito viene riportata l'inquadramento dell'area sulla CTR della Regione Piemonte (base BDRE Regione Piemonte) in scala 1:10.000.

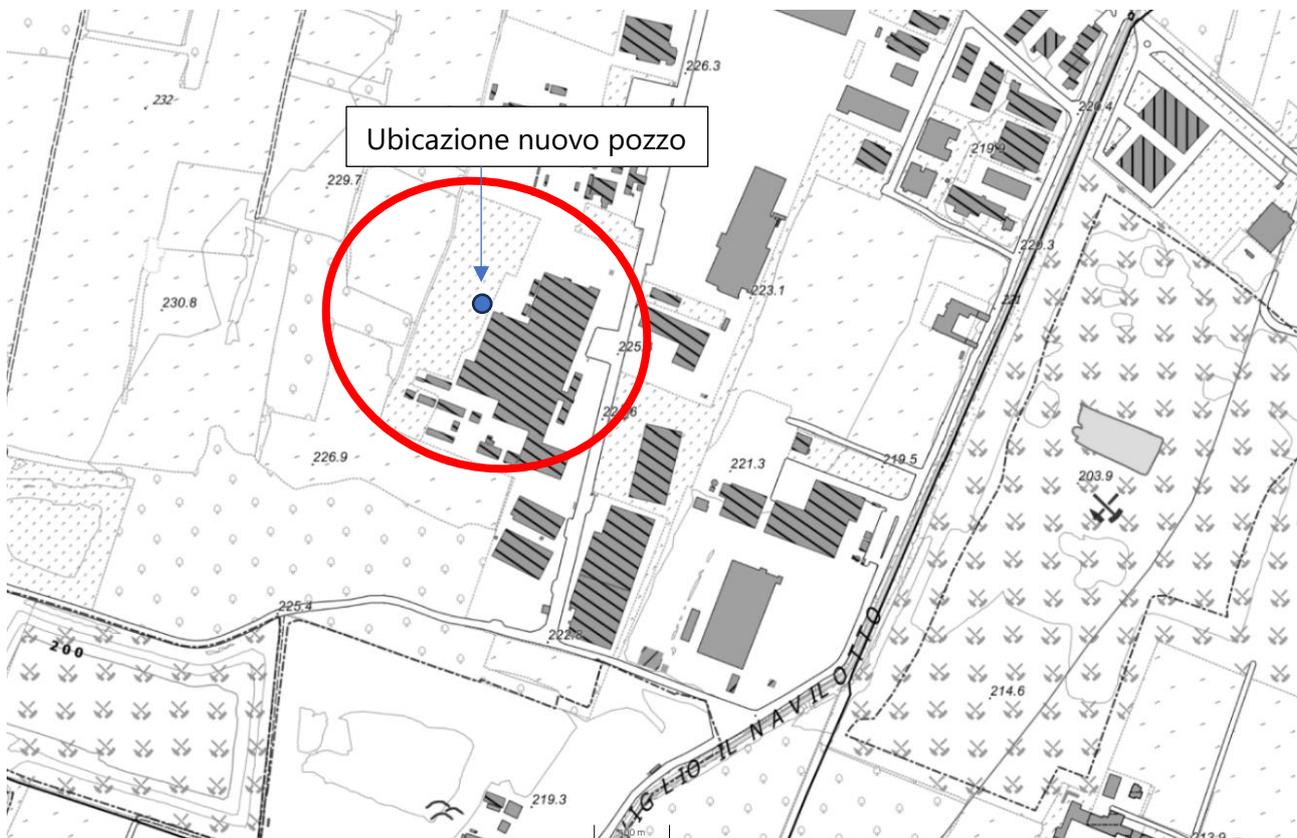


Figura 2: Area di ubicazione pozzi su CTR della Regione Piemonte in scala 1:10.000 (BDRE Regione Piemonte). In rosso l'area d'interesse

Il pozzo sarà impostato a partire dalla quota dell'attuale piano campagna, corrispondente a circa 227 m s.l.m.

6 INQUADRAMENTO CATASTALE

Il nuovo pozzo oggetto della presente relazione ricade nel Foglio di mappa n.27 del Comune di Cavaglià, particella 485.

La planimetria catastale riportata di seguito mostra l'ubicazione del nuovo pozzo.

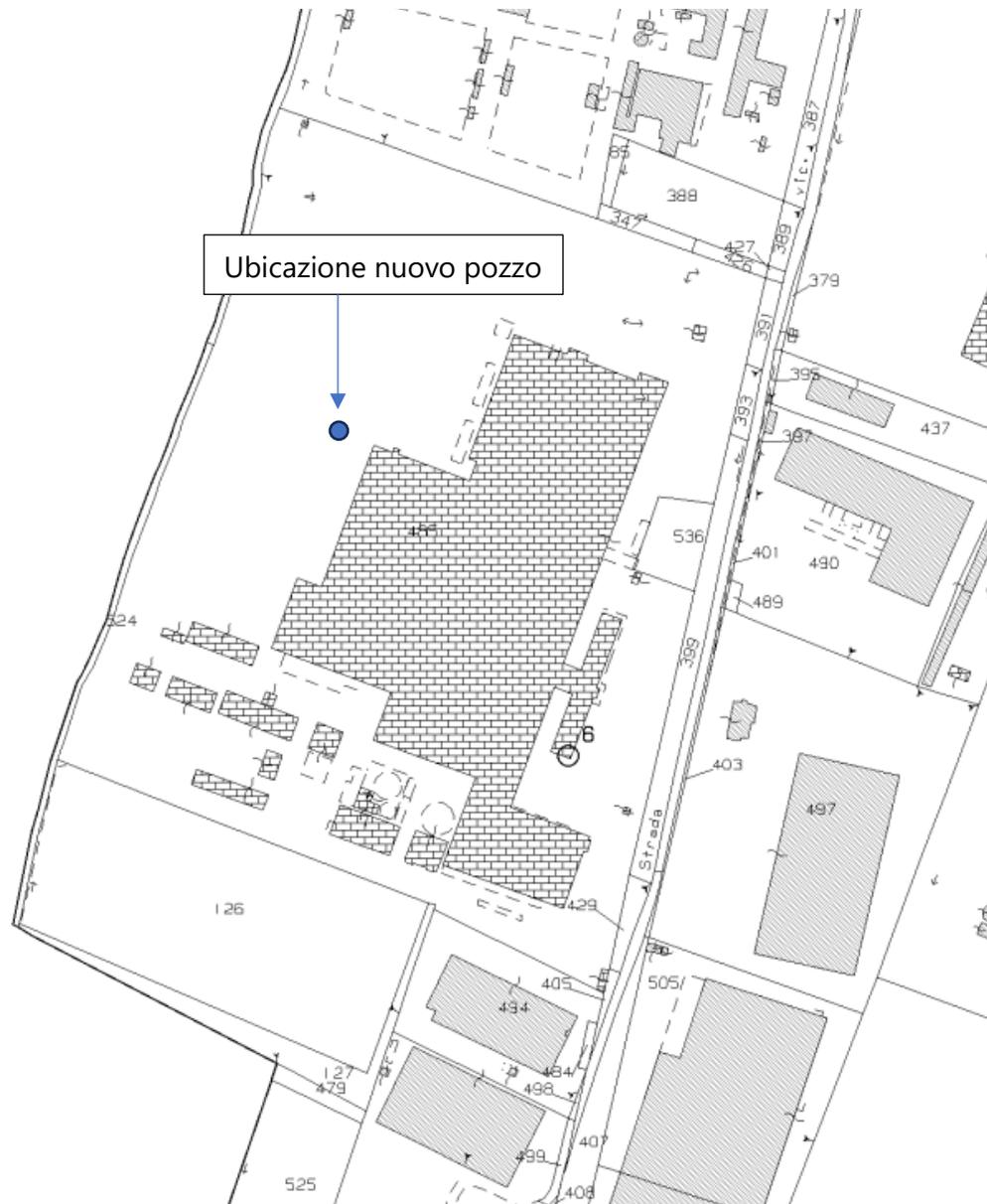


Figura 3: Stralcio catastale Foglio di mappa n.27 del Comune di Cavaglià, particella 485 in scala 1:2000

Le coordinate indicative nel sistema UTM-WGS84, per il nuovo pozzo in progetto sono le seguenti:

Pozzo	Coordinate UTM		
	Zona	NORD	EST
Nuovo pozzo	32T	5026132,441	431057,2812

7 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

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.

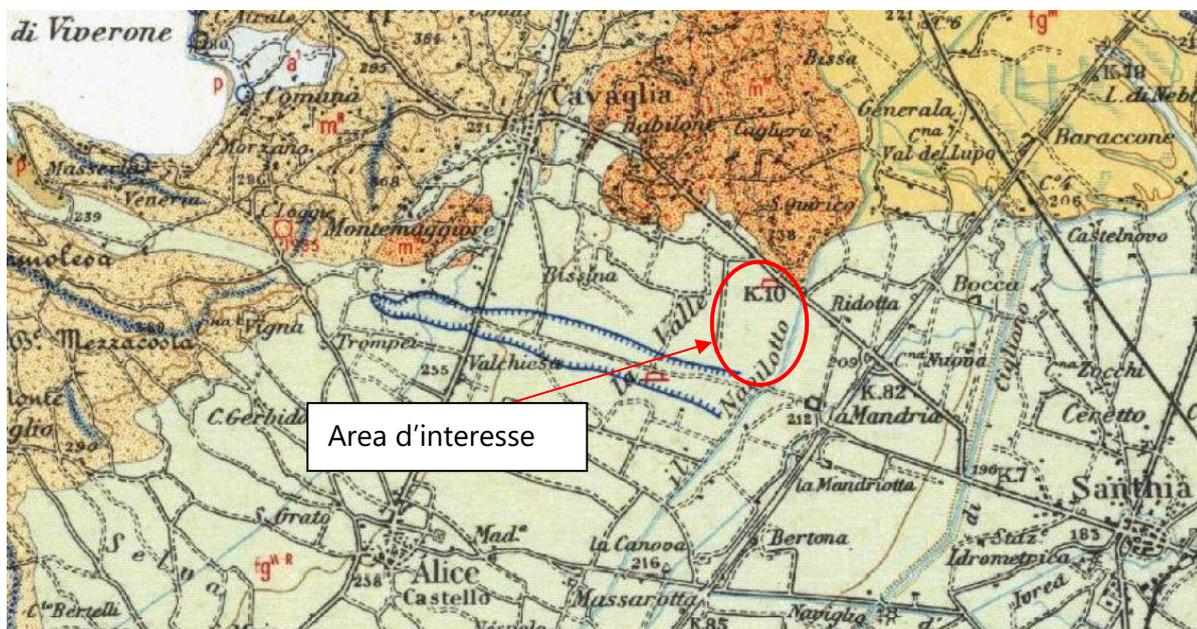


Figura 4: Carta geologica scala 1:100.000-Foglio Biella n.43

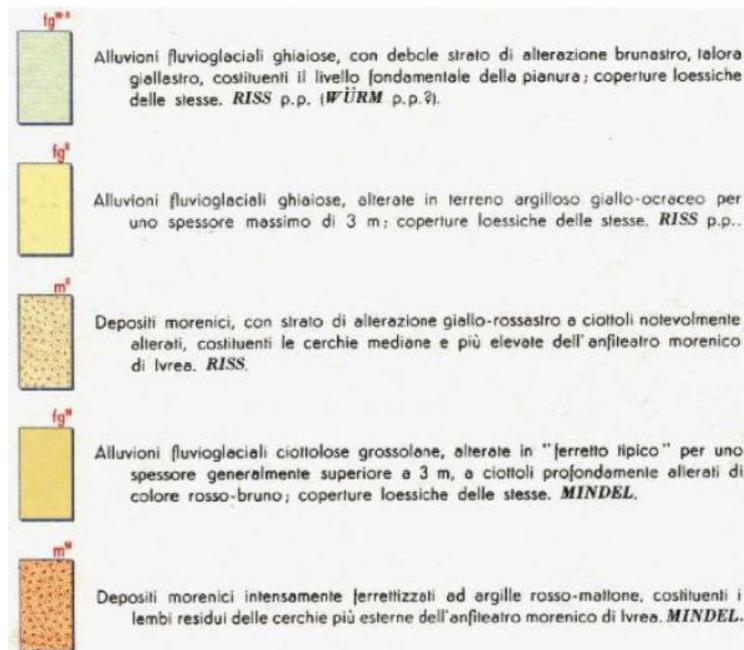


Figura 5: Legenda Carta geologica scala 1:100.000-Foglio Biella n.43

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

I - Depositi morenici mindeliani (m^M)

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. Compaiono solo circa 1 Km a NE della località in esame.

II - Depositi fluvioglaciali mindeliani (fg^M)

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 (m^R)

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 (fg^{WR})

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.

7.1 GEOLOGIA LOCALE

I dati desumibili dalle stratigrafie relative ai pozzi esistenti nell'area in esame indicano la presenza di terreni a tessitura grossolana, costituiti prevalentemente da ghiaie sabbiose, talora differenziati in lenti a debole coesione di modesta estensione laterale, legati allo smantellamento della cerchia morenica eporediese. Lo spessore di tali depositi è compreso tra i 55 e i 60 m ed ospita la prima falda.

Al di sotto di tali profondità, da dati bibliografici, si rinvenivano i primi livelli argillosi, con andamento talora lenticolare, dello spessore di alcuni metri, indicanti un radicale cambiamento nell'ambiente di deposizione caratterizzato ora da un'alternanza di strati sabbioso-ghiaiosi con strati argillosi, generalmente di spessore metrico sede di una seconda falda in leggera pressione. Una successione di questo tipo sembra attribuibile al complesso del Villafranchiano, caratterizzato appunto da un'alternanza di depositi limoso - argillosi, impermeabili, con livelli di natura ghiaioso-sabbiosa, permeabili, ospitanti falde in pressione.

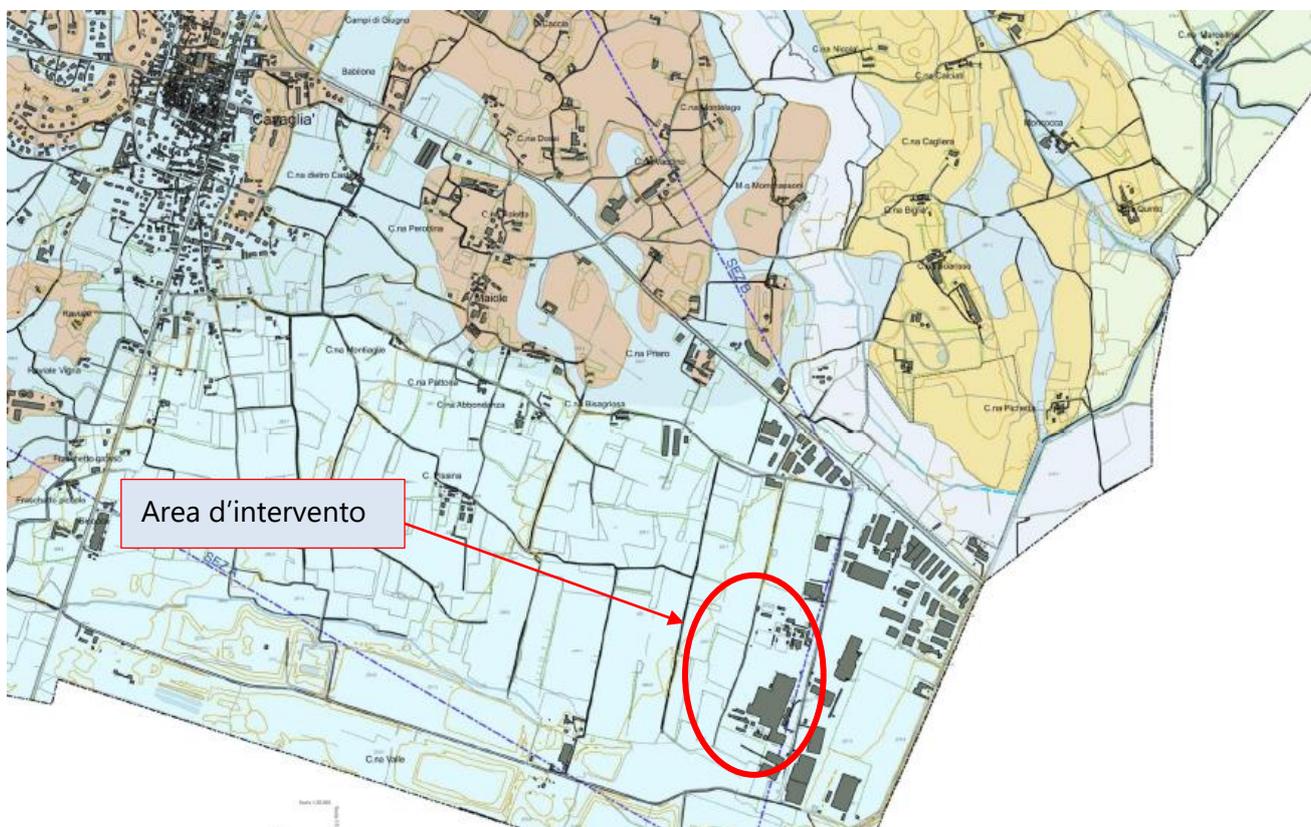


Figura 6: Geologia di dettaglio area d'intervento (Fonte PRGC Comune di Cavaglia)

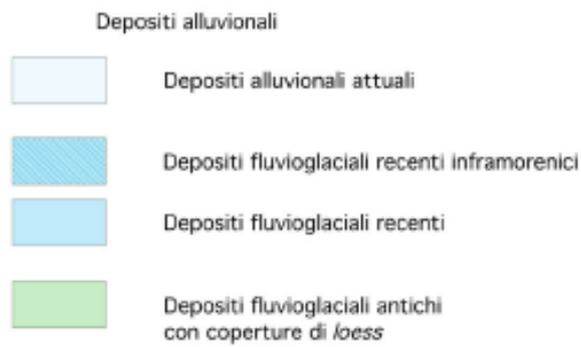
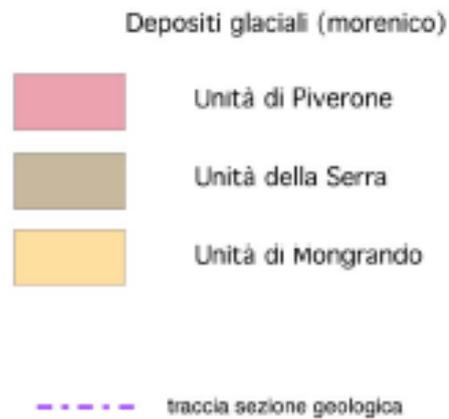
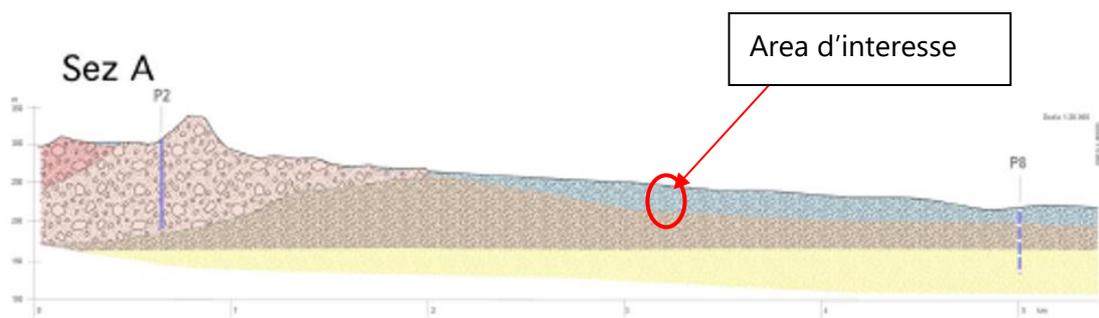
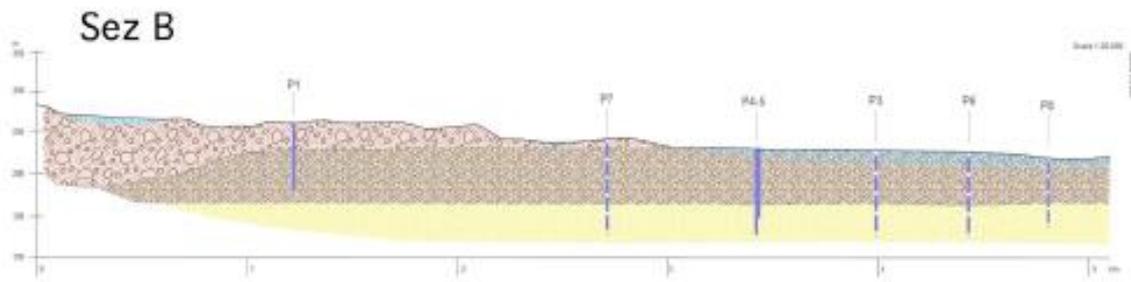


Figura 7: Legenda carta geologica





LEGENDA

Depositi glaciali (morenico)

-  Unità di Piverone
-  Unità della Serra
-  Unità di Mongrando

Depositi alluvionali

-  Depositi alluvionali attuali
-  Depositi fluvio-glaciali recenti inframorenici
-  Depositi fluvio-glaciali recenti
-  Depositi fluvio-glaciali antichi
-  Conoidi preglaciale

Sedimenti marini (Pliocene)

-  Sabbie e argille

-  P4.5 Pozzo

Figura 8: Legenda delle sezioni geologiche

7.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO LOCALE

L'area in oggetto è collocata in pianura, al limite meridionale dell'apparato morenico di Ivrea e appartiene alla zona di transizione fluvio-glaciale rissiano-würmiana, originatasi da una serie di scaricatori le cui attività si sono succedute nei vari stadi della glaciazione rissiana protrandosi per un lasso di tempo relativamente lungo. Il paleosuolo di questi depositi fluvio-glaciali è caratterizzato dalla presenza superficiale di un debole strato d'alterazione bruno-giallastro che in superficie, per la profondità di alcuni decimetri, è stato profondamente modificato nella composizione e nelle caratteristiche fisico-chimiche dalle colture agrarie.

La pianura è delimitata verso Nord dai bassi rilievi mindeliani, costituenti le cerchie moreniche più esterne dell'anfiteatro eporediese, formati da depositi eterogenei caratterizzati da una coltre superficiale di argille rosse, "ferretto", e da sottostanti ciottoli di gneiss e di rocce granitiche molto alterate. Più ad Ovest sono presenti i terreni morenici rissiani, più recenti rispetto ai primi e quindi meno alterati; formano il corpo interno dell'apparato morenico (Serra d'Ivrea) con paleosuolo decisamente meno potente di quello mindeliano e generalmente asportato dall'erosione.

Nell'area non sono presenti corsi d'acqua naturali rilevanti, tuttavia l'intenso uso agricolo del suolo, ha fatto in modo che si sviluppasse una fitta rete di canali irrigui dei quali il più importante è il Navilotto. Il Navilotto deriva dal Naviglio d'Ivrea che a sua volta prende origine dallo sbarramento d'Ivrea del Fiume Dora Baltea.

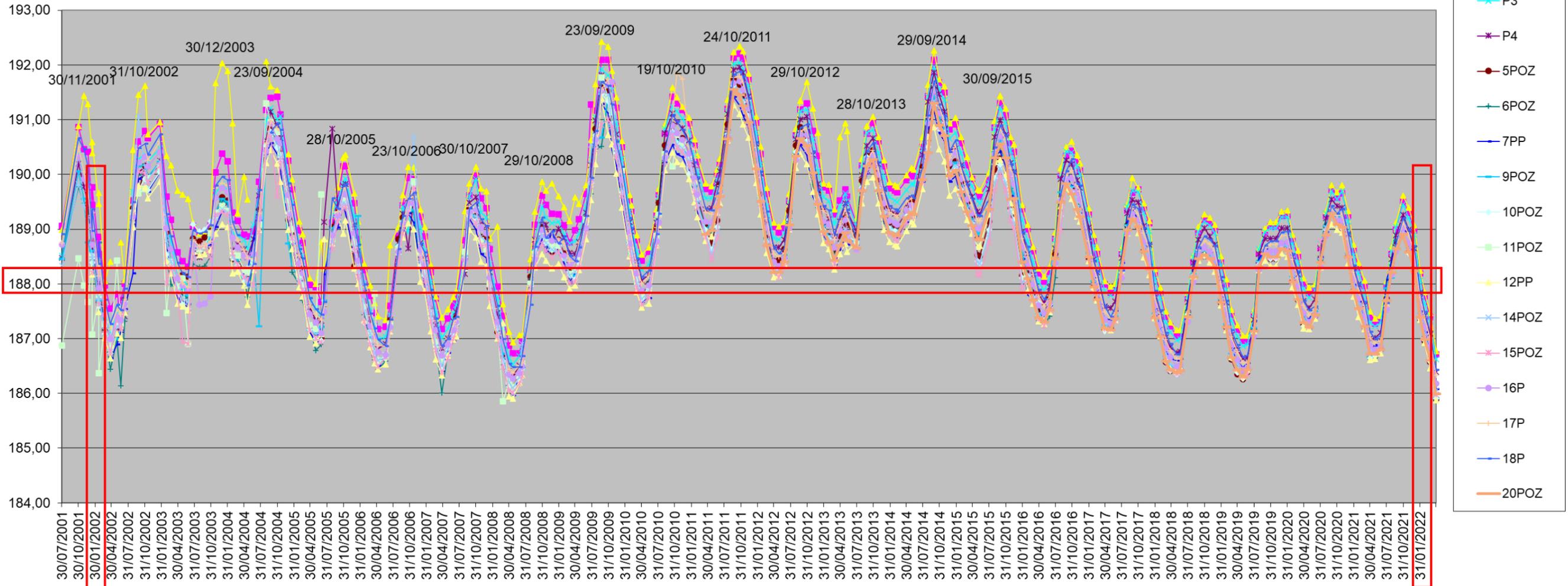
8 STRATIGRAFIA E MISURE DI SOGGIACENZA POZZI NELLE VICINANZE

Nella questione 17.2 delle richieste di integrazioni del Comune di Cavaglià le prove di emungimento utilizzate per il calcolo della permeabilità dell'acquifero sono state ritenute datate e "non adeguate a progetti di prelievo della portata in esame". Nei grafici successivi si riporta l'andamento delle misure piezometriche nell'arco di 20 anni dei pozzi della discarica di Cavaglià discarica (superficiali e profondi), di proprietà del Proponente, dal 2002 al 2022, di cui alla mappa seguente:



Figura 9: Ubicazione piezometri area discariche.

Misure freaticmetriche Piezometri Cavaglià 2001÷ 2022



Dal grafico si evince come i massimi freaticometrici siano oscillati di pochi metri nell'arco del ventennio. L'acquifero, nell'area in esame, ha mantenuto sostanzialmente la stessa soggiacenza e di conseguenza la stessa produttività. Dato il mantenimento delle stesse proprietà dell'acquifero a distanza di 20 anni si ritiene idoneo l'utilizzo delle prove di emungimento riportate nel capitolo successivo per il calcolo della permeabilità dell'acquifero.

Tali prove sono state realizzate all'interno del medesimo acquifero su pozzi ubicati a poca distanza dall'area di studio.

9 PROVE DI EMUNGIMENTO A PORTATA COSTANTE E CALCOLO DEI PARAMETRI IDRODINAMICI

Come accennato nel capitolo precedente, al fine di valutare la permeabilità dei terreni interessati, sono stati utilizzati i dati desunti dalle prove di emungimento eseguite in data 07/10/91 sul pozzo 4 (abbassamento e risalita) e in data 23/02/99 sui pozzi 4 e 3 (abbassamento). In quest'ultima data il pozzo 3 è stato usato solo come piezometro. Tutte le prove di emungimento a portata costante e a portata variabile del 1999 sono state eseguite a cura del Dott. Geologo Vanoni.

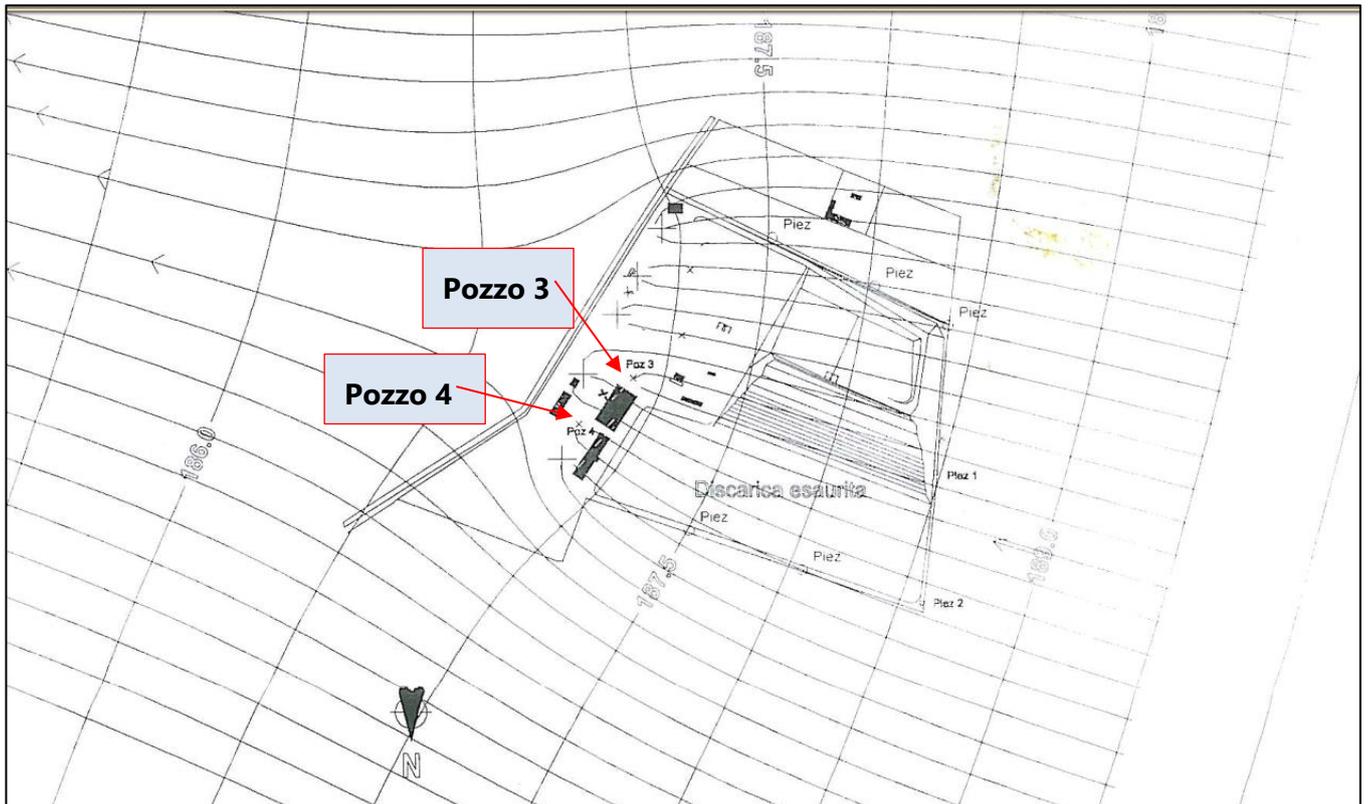


Figura 10: Ubicazione dei pozzi 3 e 4

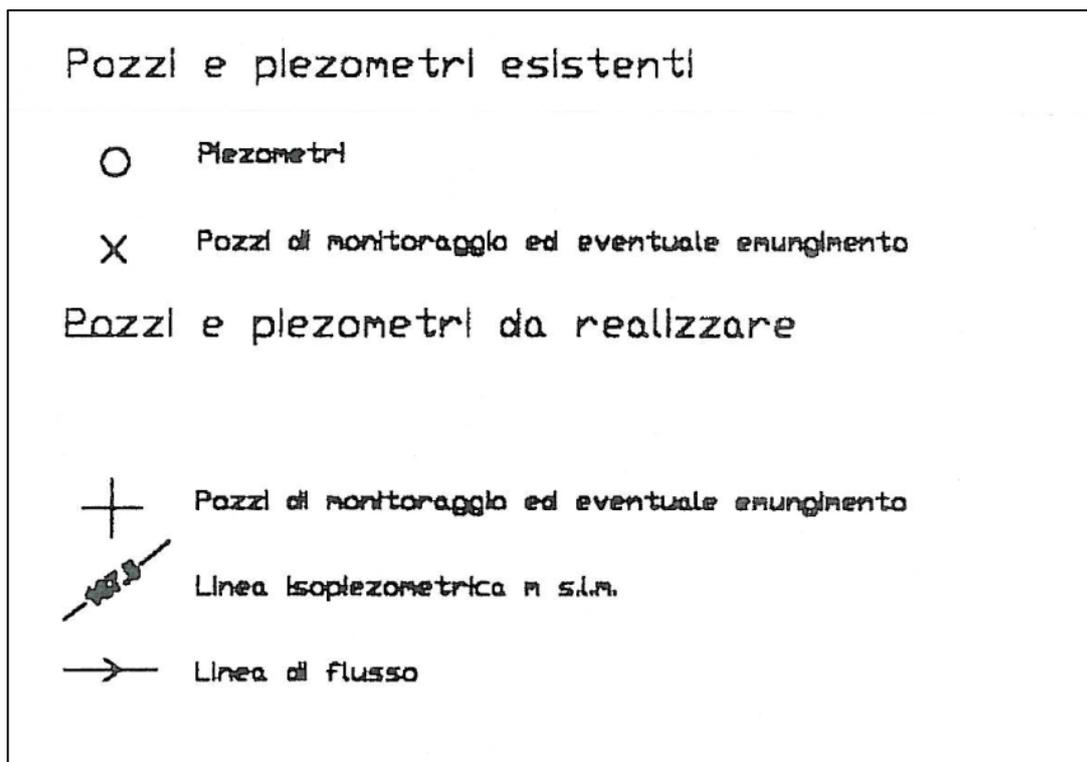


Figura 11: Stralcio della legenda Ubicazione dei pozzi 3 e 4

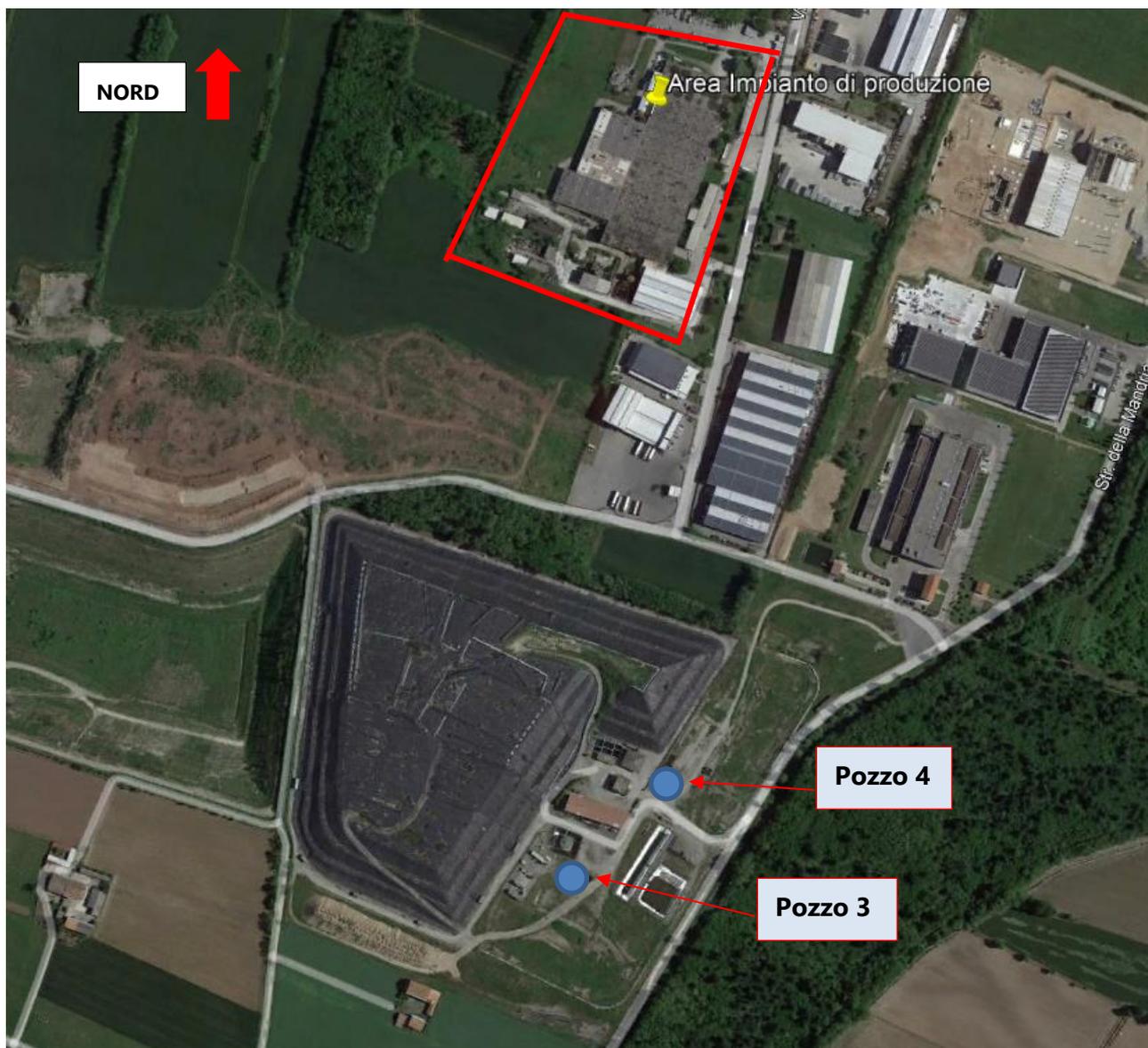


Figura 12: Ubicazione Pozzo 3 e Pozzo 4 da Google earth

Il metodo utilizzato per l'interpretazione delle prove è stato quello di Cooper-Jacob.

Nei capitoli seguenti vengono riportati i dati e l'interpretazione degli stessi per la valutazione della permeabilità del suolo.

Si riportano di seguito i grafici delle prove eseguite.

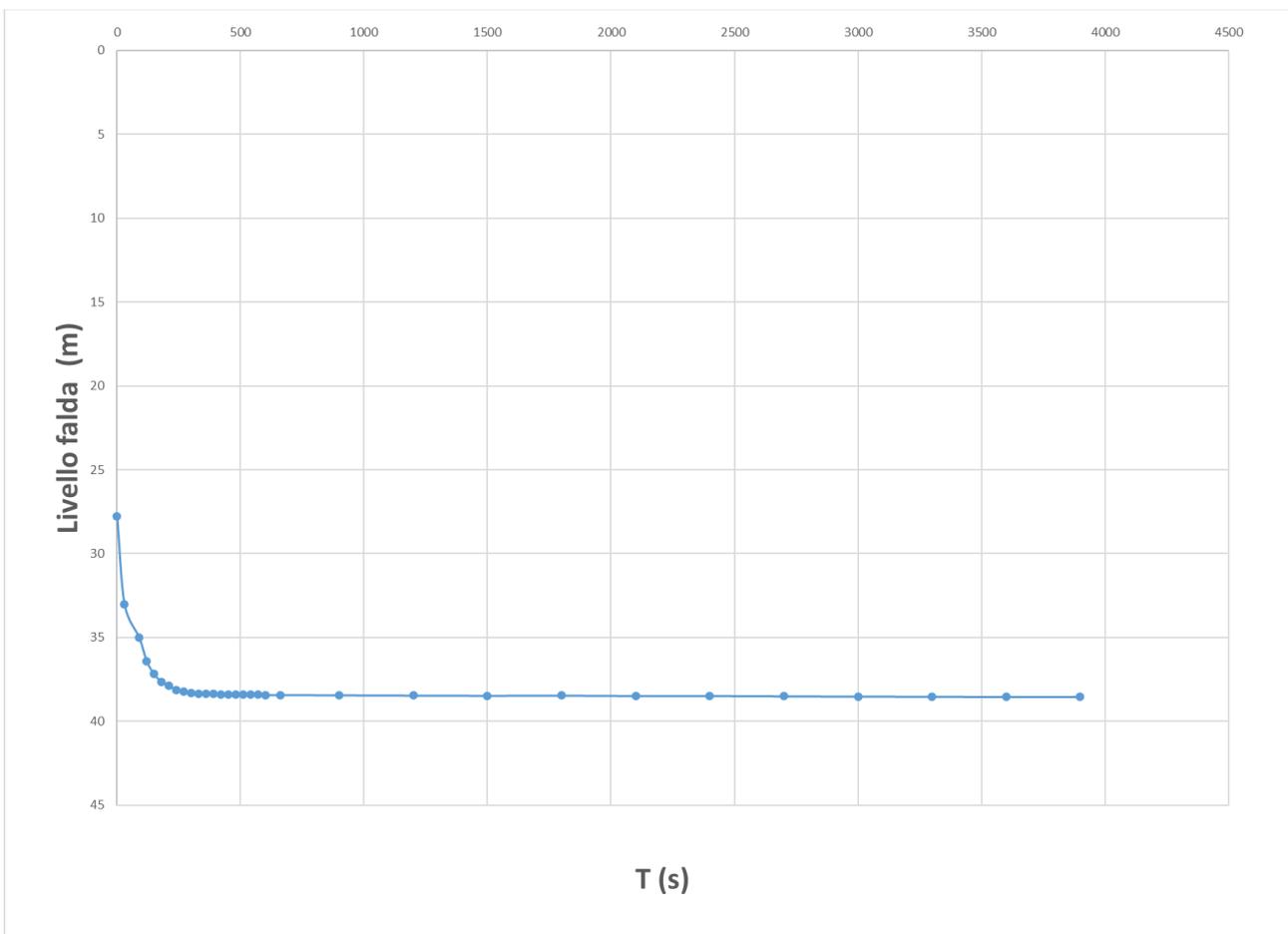


Figura 13: 07/10/91 - Pozzo 4 - Prova 1 (Emungimento)

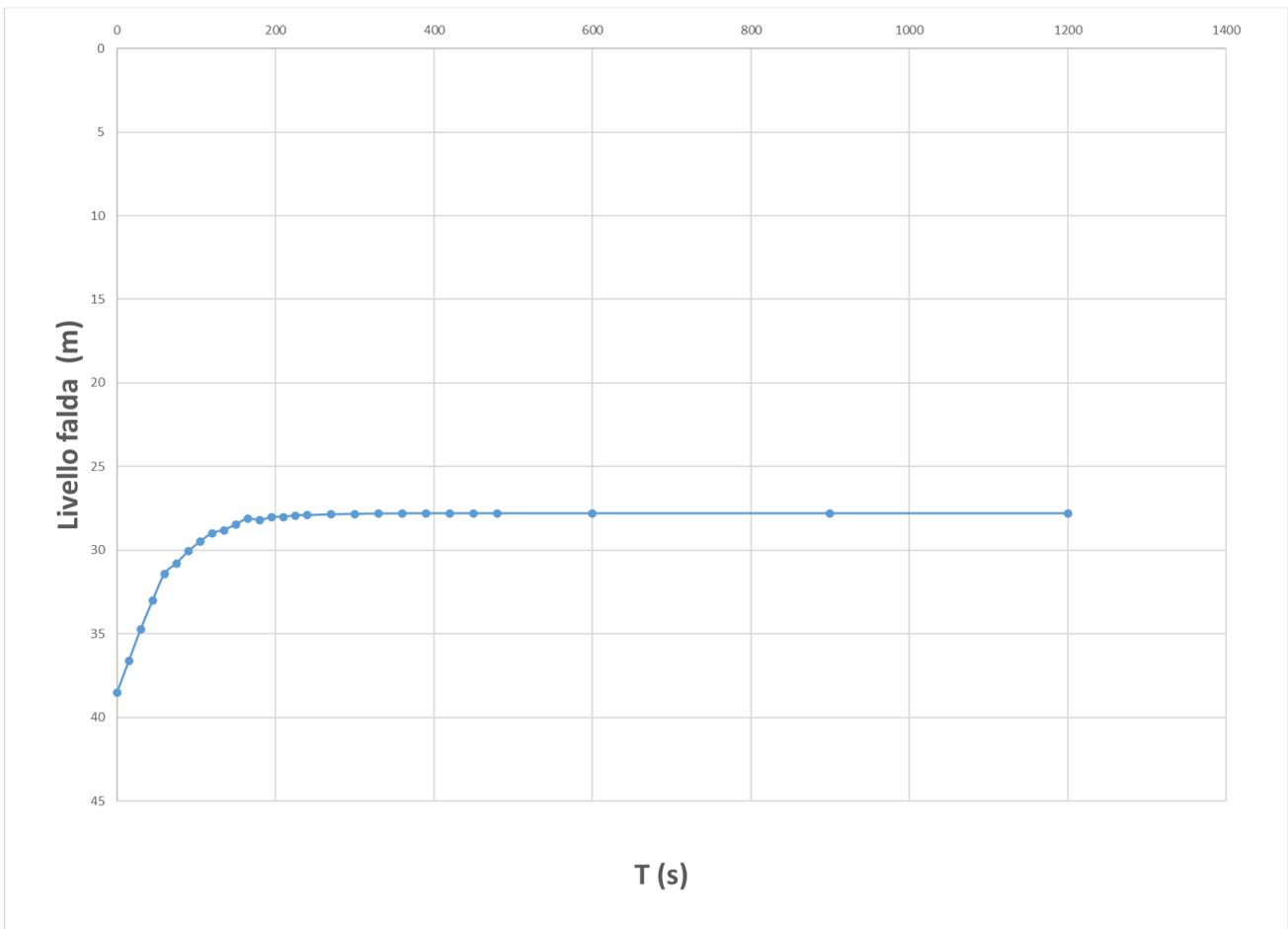


Figura 14: 07/10/91 - Pozzo 4 - Prova 2 (Risalita)

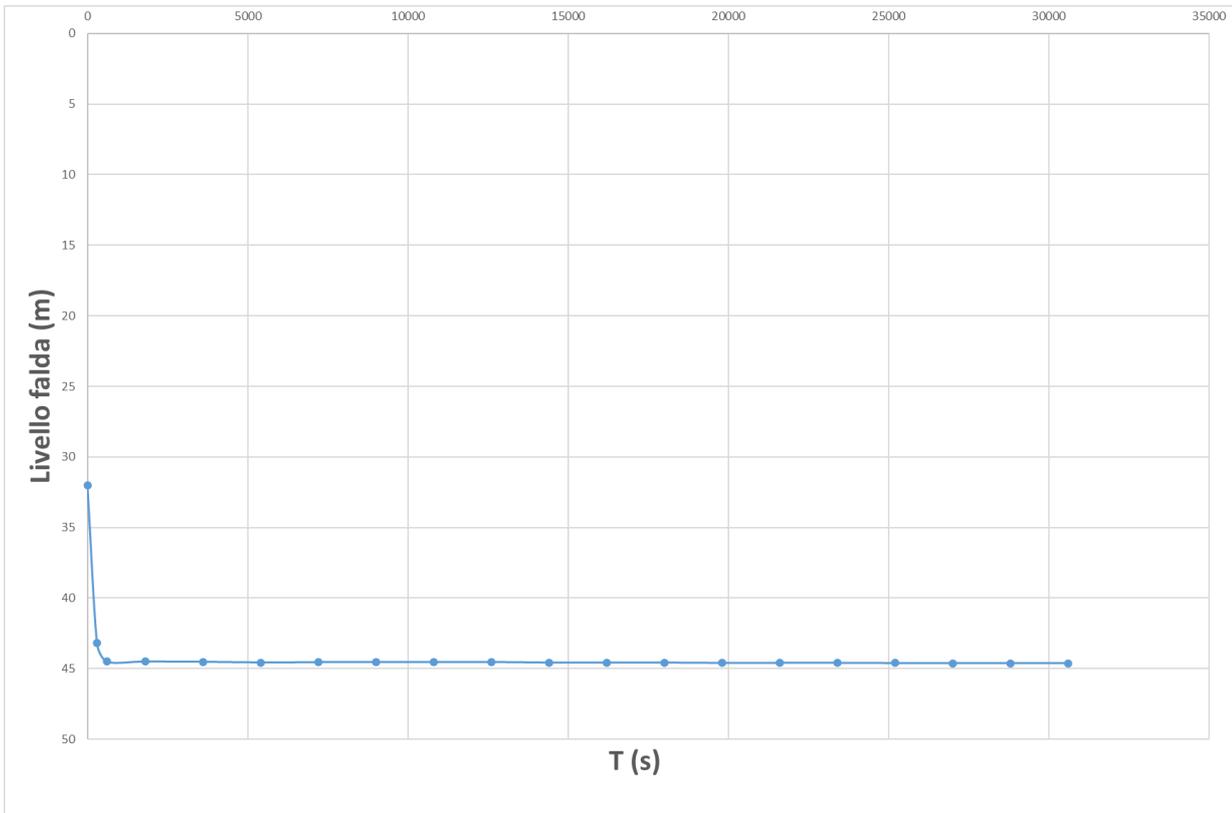


Figura 15: 23/02/99 - Pozzo 4 - Prova 3 (Emungimento)

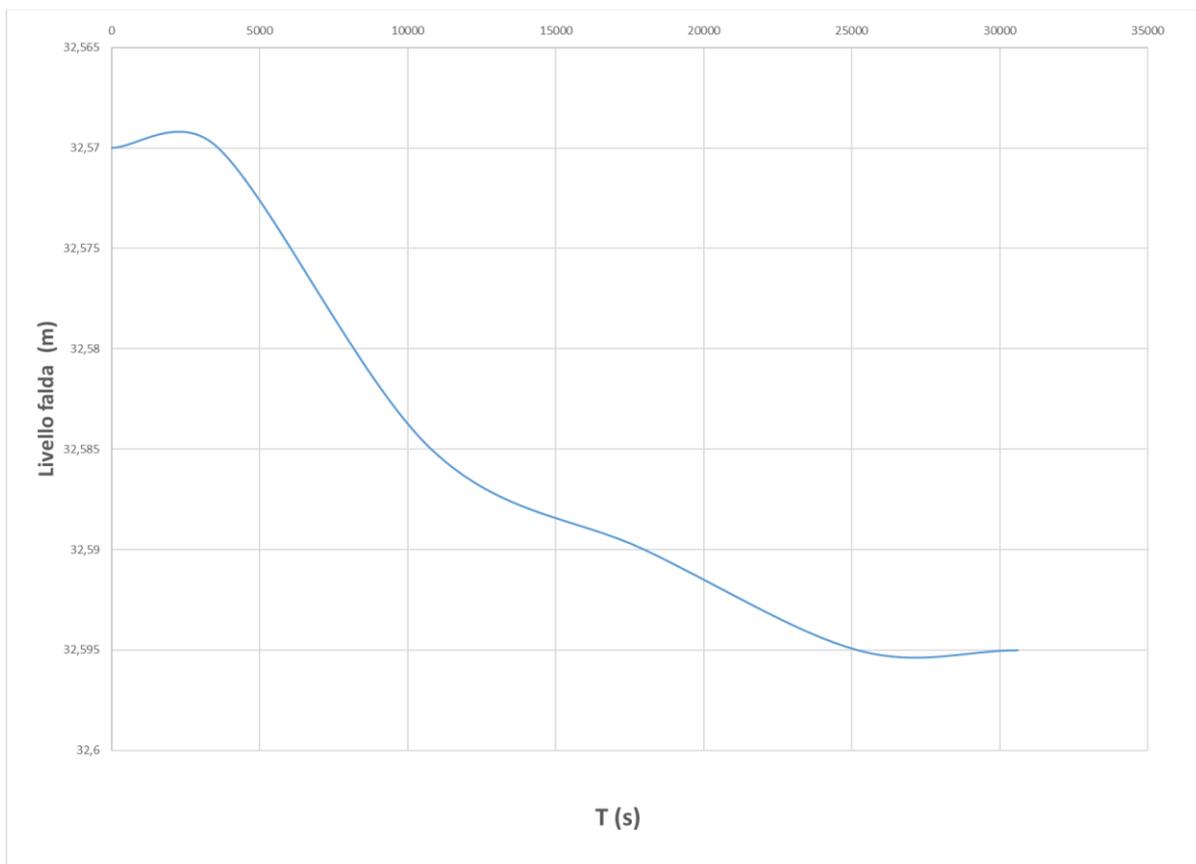


Figura 16: 23/02/99 - Pozzo 3 - Prova 4 (Emungimento da Pozzo 4)

Di seguito viene visualizzata la tabella riassuntiva dei valori dei parametri idrodinamici individuati.

PROVA	POZZO	TIPO DI PROVA	K (m/s)
1	4	EMUNGIMENTO	0,00013
2	4	RISALITA	0,00011
3	4	EMUNGIMENTO	0,00014
4	3	EMUNGIMENTO DA POZZO 4	0,00014

Tali valori attestano un'elevata permeabilità dell'acquifero nell'ordine di 1×10^{-4} m/s.

Questi valori di permeabilità si ritengono attendibili in quanto pur non derivando da indagini eseguite all'interno della medesima area, sono state realizzate all'interno dello stesso acquifero. Dopo l'esecuzione del nuovo pozzo verranno eseguite nuove prove di portata per la verifica dei valori di permeabilità assunti in fase di progetto.

10 PROVE DI EMUNGIMENTO A PORTATA VARIABILE

È stato elaborato i dati di una prova di emungimento a portata variabile eseguita su 4 gradini rispettivamente in data 12/02/99 e 22/02/99 allo scopo di valutarne l'efficienza (con il metodo di Jacob) e la portata critica (con il grafico Q^2/s).

La prova sul pozzo 4 è stata realizzata con 4 gradini di portata variabili da 0.0077 m³/s (7,6 l/s) a 0.03 m³/s (30 l/s). L'efficienza è risultata variare da 95% a 84%. Anche in questo caso la portata critica, per il campo di portate utilizzate, non è stata raggiunta.

In entrambi i casi si evidenzia una buona produttività dell'acquifero.

In allegato sono stati riportate le tabelle dei dati e dei risultati, e i grafici delle relative interpretazioni.

NOME PROVA: POZZO 4			
Dati di input:			
Gradino n°	Q (m ³ /s)	s (m)	Abbassamenti specifici s/Q (s/m ²)
1	0.0077	2.86	371.429
2	0.0150	5.95	396.667
3	0.0200	8.03	401.500
4	0.0300	12.65	421.667

11 STRATIGRAFIA POZZO 3-POZZO 4

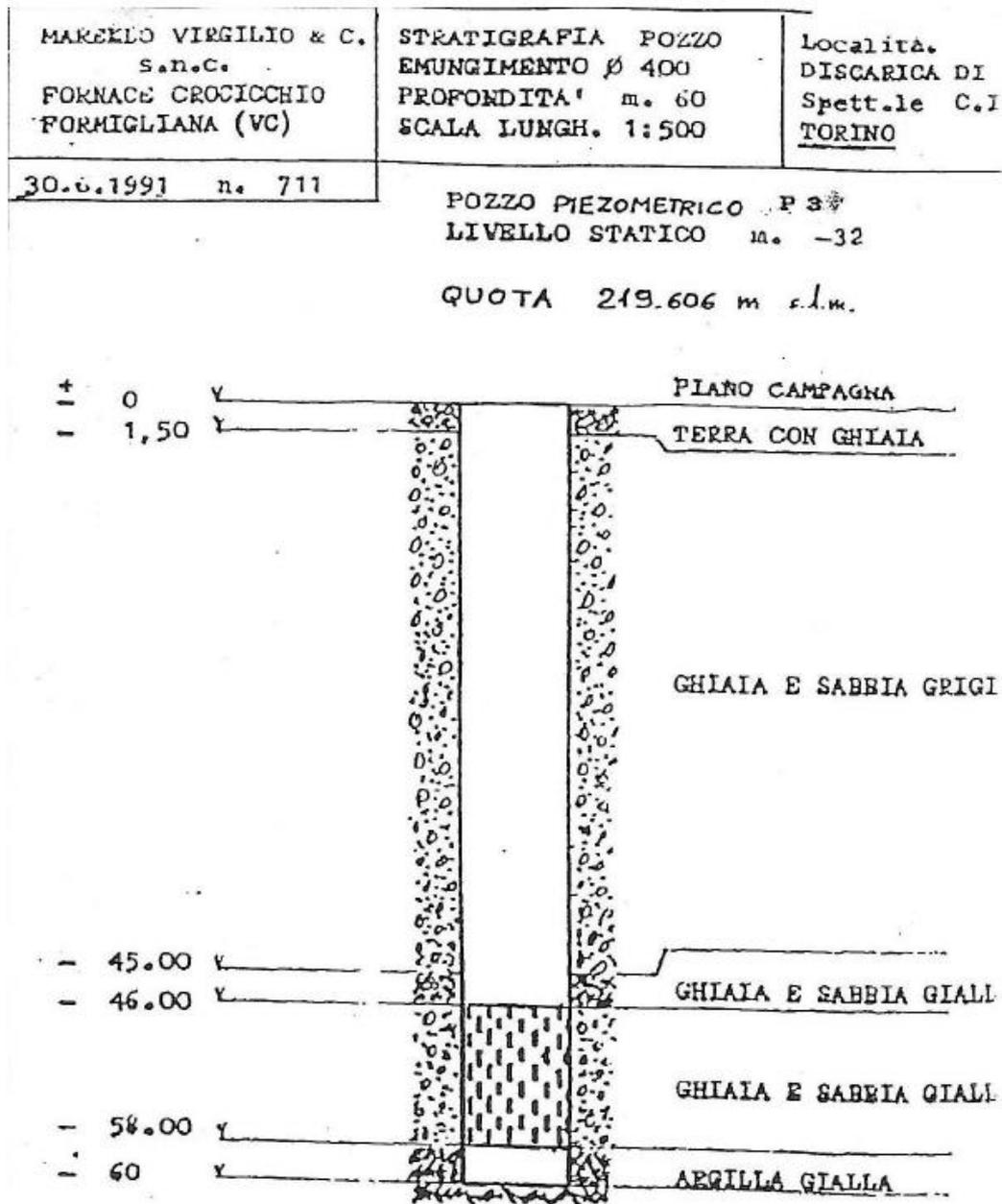


Figura 17-Stratigrafia Pozzo 3

MARELLO VIRGILIO & C. S.n.c. FOENACE CROCICCHIO FORMIGLIANA (VC)	STRATIGRAFIA POZZO EMUNGIMENTO \varnothing 400 PROFONDITA' m. 60 SCALA LUNGH. 1:500	Località: DISCARICA DI CAVAGLI Spett.le C.I.S. S. TORINO
30.6.91	n.710	

POZZO EMUNGIMENTO P 4
LIVELLO STATICO - 32 m.
QUOTA 219.00 m s.l.m.

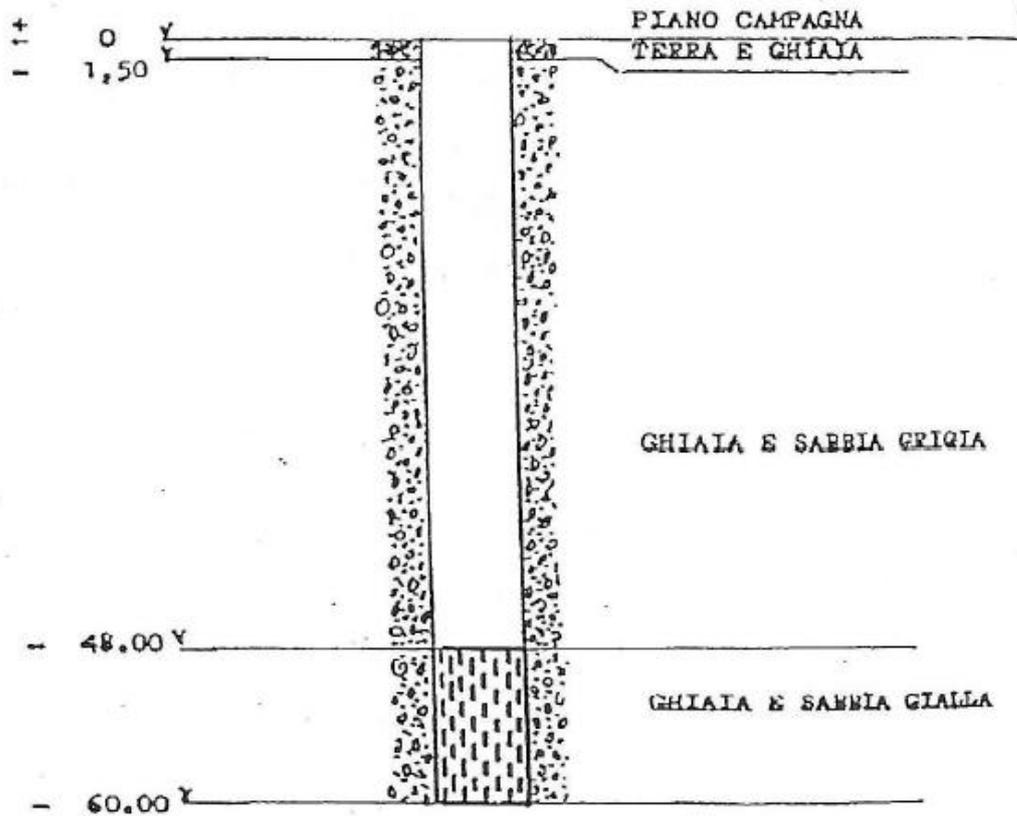


Figura 18-Stratigrafia Pozzo 4

12 VERIFICA DISPONIBILITÀ ACQUA INDUSTRIALE

Come riportato in *Relazione Tecnica Progettuale CAVP09O10000PET050010*, al capitolo 14, l'approvvigionamento idrico dell'impianto necessario ai cicli tecnologici verrà garantito da un nuovo pozzo dimensionato per una portata massima pari a 75 m³/h pari a circa 20,8 l/s.

Si fa presente che, i quantitativi di acqua necessari all'impianto in progetto, sia come consumo di picco (20,83 l/s) che, come consumo medio annuo, (massimo circa 120.000 m³/anno), sono abbondantemente inferiori rispetto ai consumi già autorizzati nelle concessioni dei tre pozzi esistenti, 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.

La valutazione del raggio di influenza in funzione della portata massima emungibile, pari a 20,8 l/s è stata effettuata mediante il metodo di Sichard.

12.1 Calcolo del raggio d'influenza – metodo di Sichard

Qui di seguito si riporta il metodo utilizzato per il calcolo del raggio di influenza.

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];

Δh = rappresenta l'abbassamento in metri registrato nel pozzo in seguito al pompaggio [m];

k = coefficiente di permeabilità [m/s];

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

Essendo il raggio di influenza funzione dell'abbassamento del livello di falda nel pozzo, questo è stato calcolato con la seguente formula, riportata nel manuale Ciria 113.

$$Q = \pi \cdot k \cdot \frac{(H^2 - h_w^2)}{\log_e \frac{R_0}{r_w}}$$

I cui simboli sono esplicitati dall'immagine sotto riportata.

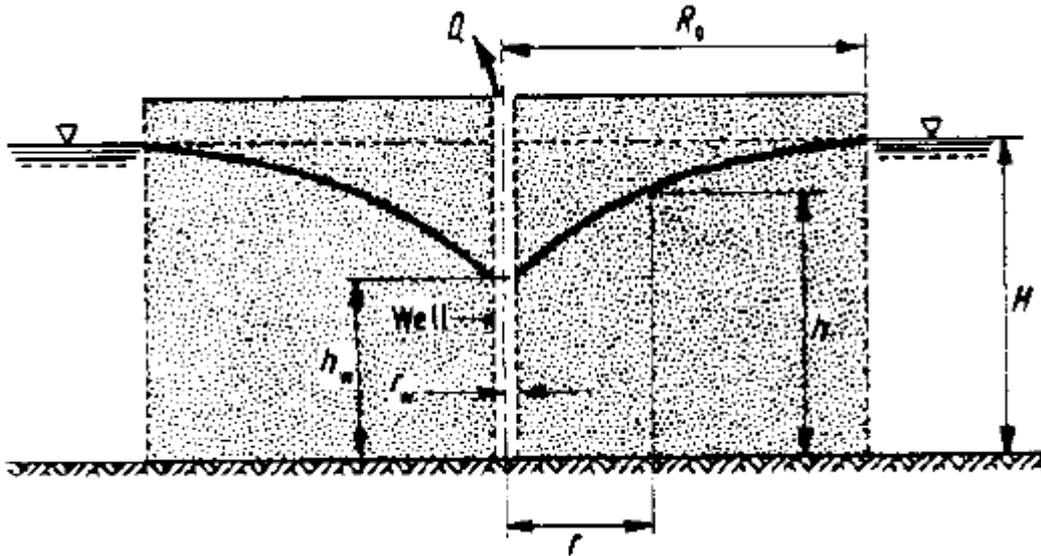


Figura 19 : Schema di un pozzo di pompaggio – tratto da manuale CIRIA 113

Applicando le formule sopra riportate risulta che:

PUMPING TEST $Q=20,8$ l/s

$Q=20,8$ l/s

Parametro		Valore	u.m.
Altezza acquifero	H	50	[m]
Abbassamento previsto	$H-h_w$	3,53	[m]
Altezza falda nel pozzo	h_w	46,47	[m]
Portata emunta	Q	20,80	[l/s]
		0,02	[mc/s]
Permeabilità terreno	k	1,19E-04	[m/s]
Diametro pozzo	d	500	[mm]
Raggio pozzo	r_w	0,25	[m]
Raggio di influenza	R_0	115,73	[m]

Nella figura riportata alla pagina seguente viene mostrato su un estratto di Google Earth il raggio d'influenza pari a 115,73 m calcolato sulla portata di picco del pozzo.

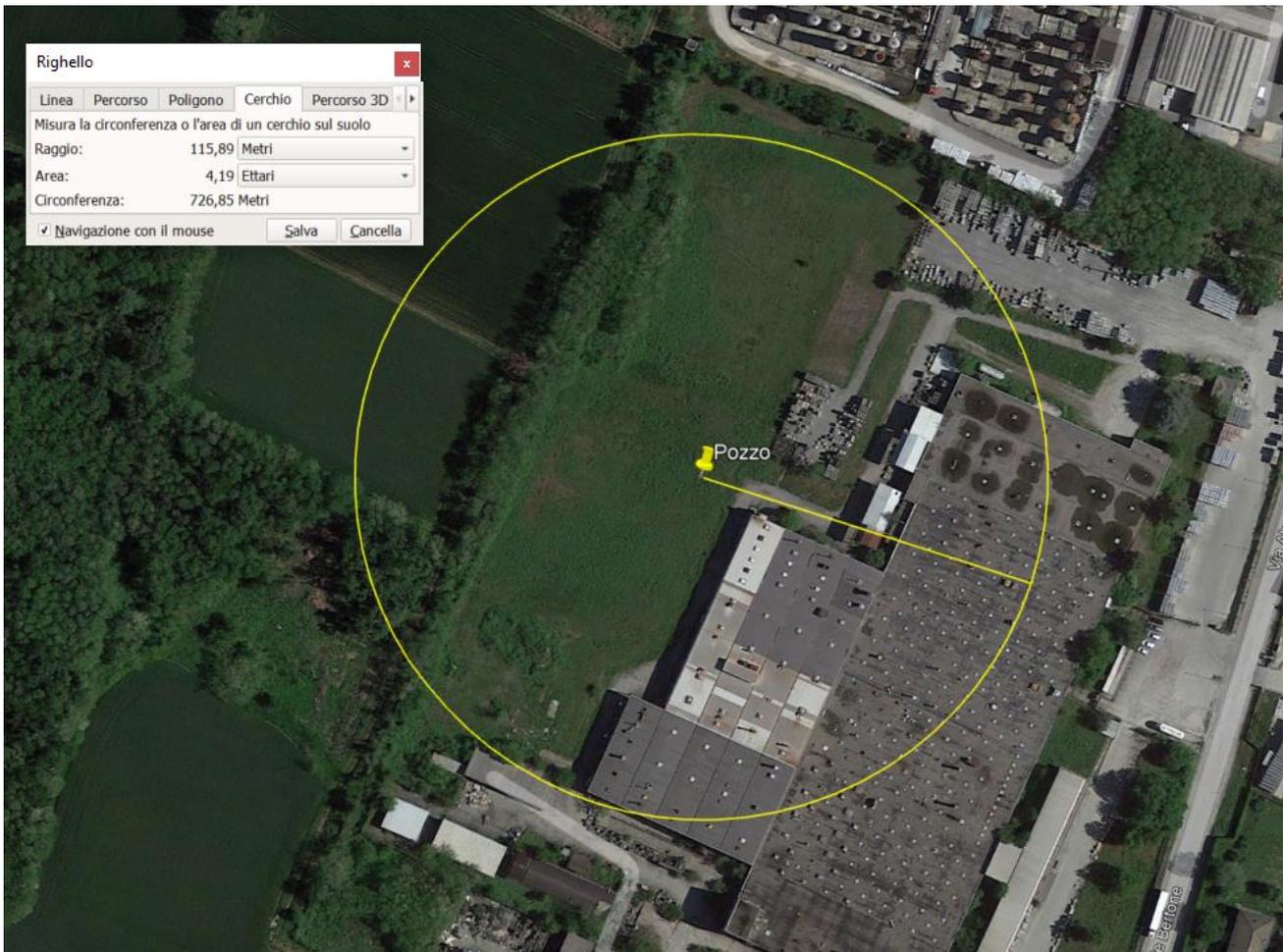


Figura 20 - Ubicazione pozzo - Dettaglio raggio di influenza

13 PROGETTO DEL NUOVO POZZO

Per la progettazione del nuovo pozzo si è pertanto tenuto in considerazione quanto emerso dai recenti sondaggi realizzati sull'area di intervento e dagli studi svolti su aree prossime a quella di intervento.

In particolare, il nuovo pozzo verrà realizzato con le stesse caratteristiche costruttive utilizzate per la terebrazione del pozzo 20POZ realizzato presso l'area del polo tecnologico A2A Ambiente.

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, pertanto, non consentirà la comunicazione tra la falda superficiale e le sottostanti falde profonde, poiché la perforazione si fermerà al di sopra dei 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., Questo punto risponde al punto d.4 de par. 4 - D.G.R. n. 12-6441 del 2 febbraio 2018, che richiede 'eliminazione del pericolo di veicolazione preferenziale attraverso la sigillatura della testa pozzo dei pozzi [...]; verifica delle caratteristiche di completamento dei pozzi sia in esercizio che in disuso e della loro conformità all'art. 2 co. 6 della l.r. 22/1996". In aggiunta la parte sommitale dell'opera di presa verrà sigillata tramite la messa in opera di apposita testa pozzo.

Di seguito si riporta la sezione litostratigrafica relativa ai 3 pozzi oggetto di dismissione nel quale si nota la presenza della lente di argilla gialla che separa i due acquiferi a circa -64 m da p.c.

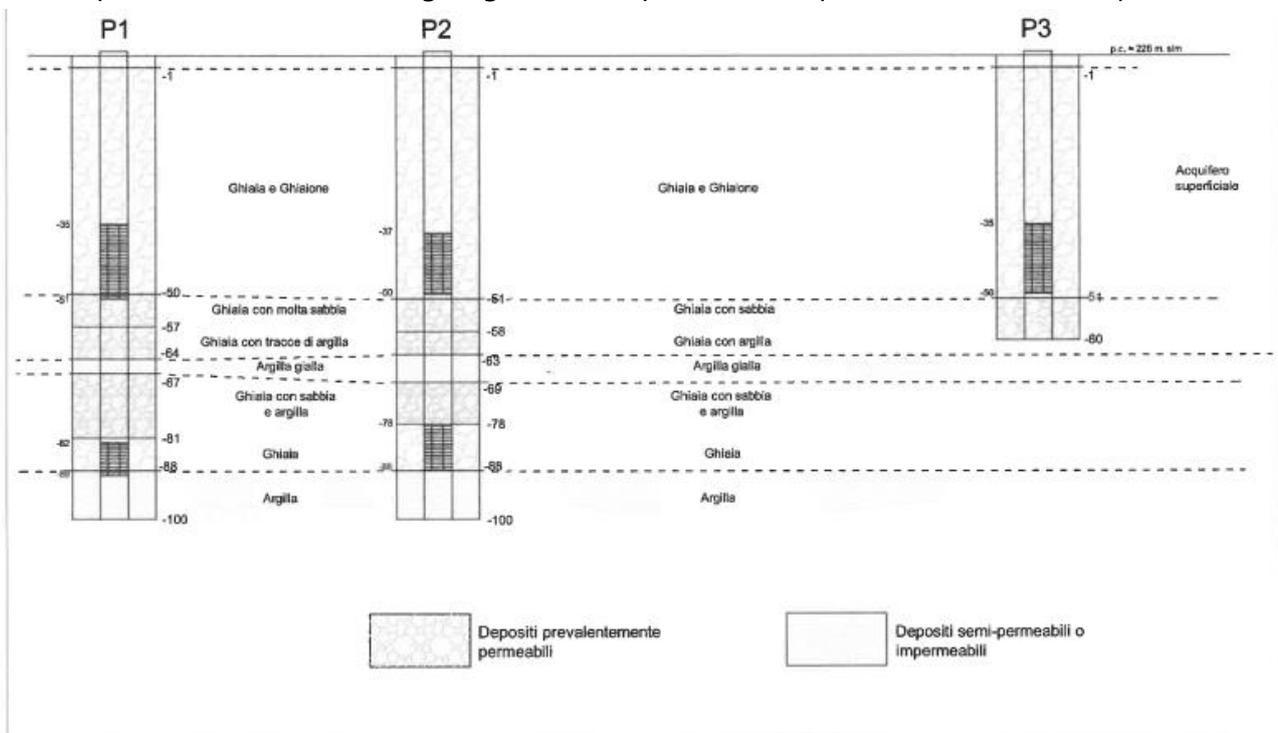


Figura 21 – Sezione litostratigrafica esemplificativa

Dato che il nuovo pozzo in progetto avrà una profondità pari a 50 m attingerà solamente dall'acquifero superficiale.

I recenti sondaggi eseguiti sull'area di intervento (v. allegato alla Relazione Geologica "Campagna di Indagine 2022") nei quali si è proceduto alla perforazione con posizionamento di un piezometro sino alla profondità di circa 40 m dal p.c. (sondaggio ZC1), 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 - 34,50 m da p.c.

Il pozzo sarà provvisto di:

- tubetto piezometrico di adeguata lunghezza (comunque superiore alla profondità del livello dinamico alla portata massima di esercizio) e di dimensione atta ad introdurre un sondino piezometrico per l'effettuazione delle misure piezometriche nel pozzo;
- rubinetto adatto al prelievo di campioni da installare sul tubo di mandata;
- misuratore di volume da installare nei casi previsti dalle norme vigenti.

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

Quota p.c.	227,2 m s.l.m.
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 700 mm da 0 m a - 50 m di completamento 500 mm da 0 m a - 50 m
Completamento	tubazione di rivestimento cieca $\varnothing = 500/6$ mm, per un totale di 39.00 m distribuita negli intervalli di profondità: 00.00 m \rightarrow - 35.00 m - 49.00 m \rightarrow - 50.00 m tubazione filtrante in acciaio al carbonio e tipologia di "filtro punzonato a ponte" $\varnothing = 500$ mm sp 1.5 mm per un totale di 14.00 m posata nell'intervallo di profondità: - 35.00 m \rightarrow - 49.00 m
Dreno	ghiaietto selezionato con diametro medio dei granuli $\varnothing = 3 - 5$ mm da - 50.00 m a - 25.00 m ghiaietto non selezionato da - 25.00 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 (Figura 23).
Sviluppo	Mediante elettropompa centrifuga sino alla completa chiarificazione dell'acqua emunta
Equipaggiamento	2 pompe sommerse ad asse verticale tipo SUBMERSIBLE DEEPWELL PUMPS (in allegato la scheda tecnica) da installare rispettivamente a circa a -40 m e -45 m di profondità da 40÷45 l/sec con 50÷60 m di prevalenza (idonee fino a una portata max di 125 mc/h); 1 pompa è di scorta all'altra

	(Jolly). Le pompe devono essere fissate sul coperchio flangiato del pozzo che a sua volta deve essere dotato di due fori separati per poter fissare/imbullonare tramite apposita flangia (solidale alla tubazione di mandata) ciascuna delle 2 pompe. In tal modo sarà possibile estrarre separatamente le pompe per le manutenzioni periodiche senza interrompere la fornitura di acqua.
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 picco	75 m ³ /h (20,8 l/s)
Consumo medio annuo	120.000 m ³ /anno
Volume massimo di concessione	120.000 m ³
Portata media annua	3,8 l/s
Funzionamento	8h/giorno (presunta)
Materiale e diametri delle condotte	HDPE DN160 PN16

Di seguito viene mostrata pianta e sezione della cameretta di avampozzo:

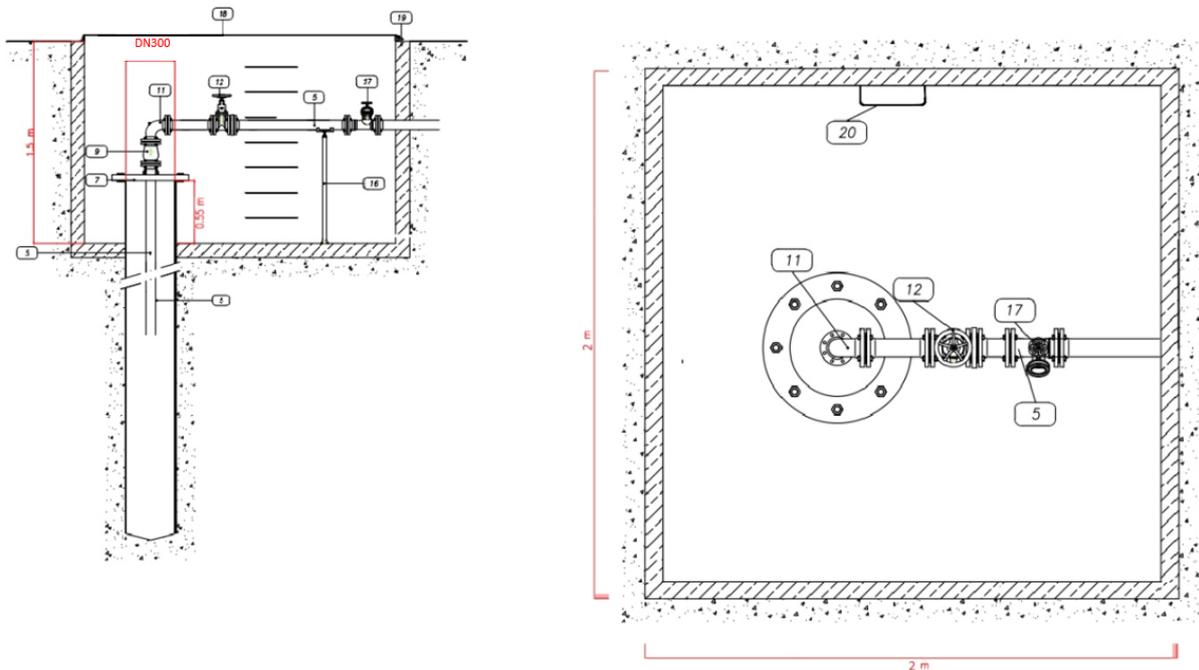


Figura 22 – Pianta e sezione cameretta di avampozzo

In allegato viene inserita la scheda tecnica della pompa.

Lo schema di completamento del pozzo sarà indicativamente il seguente:

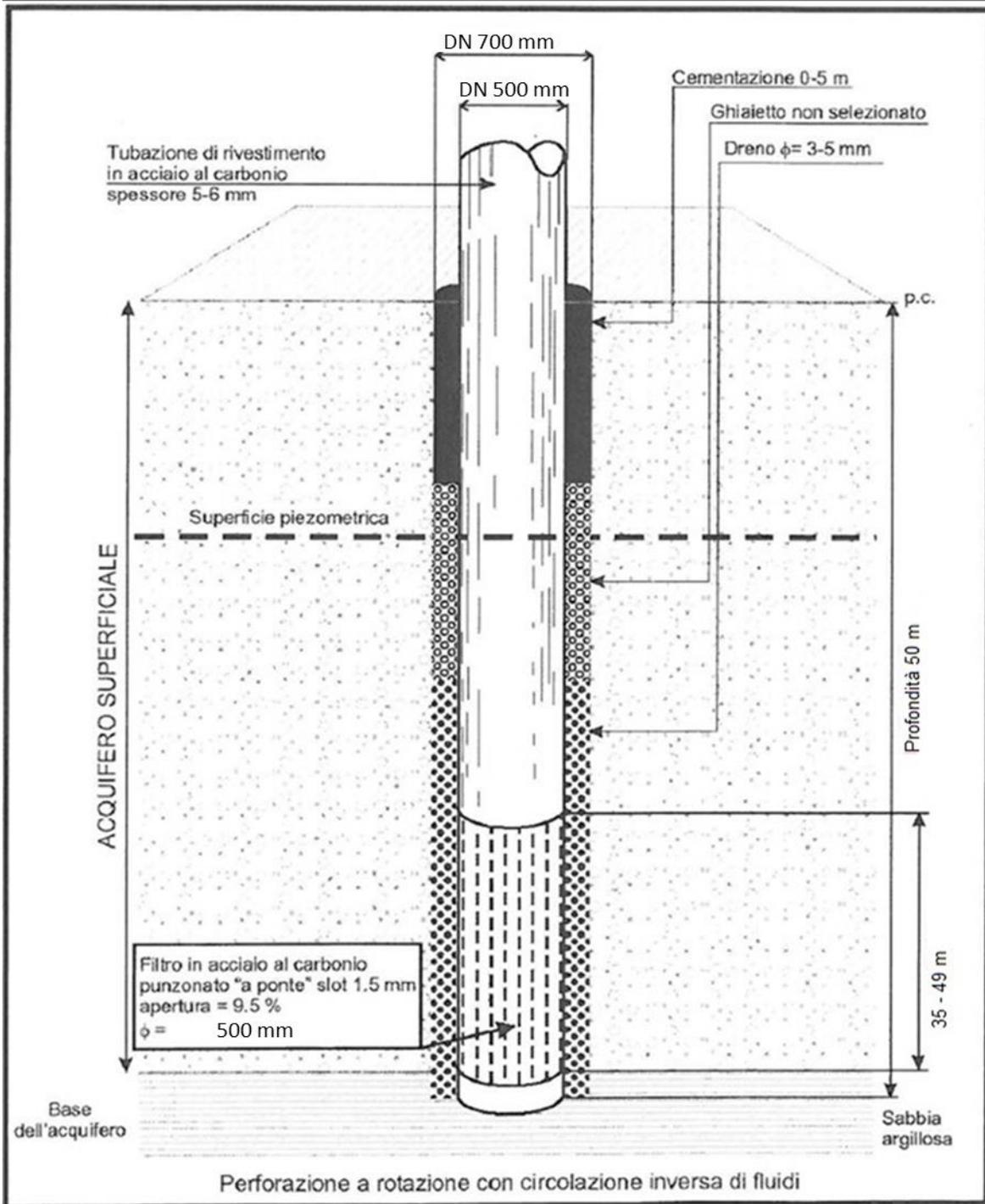


Figura 23– Schema di completamento del pozzo

14 CONCLUSIONI

Con riferimento a quanto sopra riportato si può affermare che:

- Sono state prese in considerazione le indagini geognostiche condotte sul sito di interesse ed i relativi dati di permeabilità derivanti dalle prove in sito.
- Sono state considerate le prove di pompaggio in possesso di A2a, in un sito adiacente a quello di studio, da considerarsi valide anche per il sito di studio.
- Il livello piezometrico si attesta attorno a -35 m da p.c. attuale con oscillazioni di circa 2-4m.
- Il primo e il secondo acquifero sono divisi da una lente di argille potente qualche metro.
- Il pozzo sarà trivellato ad una profondità di circa 50 m da p.c.
- La portata massima sarà pari a 20,8l/s. Tale portata va considerata come dato di punta e tiene in conto anche delle necessità dell'antincendio.
- Dalle prove di portata risulta che anche con 30 l/s non si raggiunge la portata critica.
- La permeabilità dell'acquifero è nell'ordine di 1×10^{-4} m/s.
- I valori di permeabilità ricavati dalle prove di portata si ritengono attendibili per il dimensionamento del nuovo pozzo in quanto, pur non derivando da indagini eseguite all'interno della medesima area, sono state realizzate all'interno dello stesso acquifero.
- Dopo l'esecuzione del nuovo pozzo verranno eseguite nuove prove di portata per la verifica dei valori di permeabilità assunti in fase di progetto.
- Il diametro di perforazione del pozzo sarà pari a 700mm.
- Il diametro di completamento sarà pari a 500 mm
- Il pozzo dovrà essere provvisto di:
 - tubetto piezometrico di adeguata lunghezza (comunque superiore alla profondità del livello dinamico alla portata massima di esercizio) e di dimensione atta ad introdurre un sondino piezometrico per l'effettuazione delle misure piezometriche nel pozzo;
 - rubinetto adatto al prelievo di campioni da installare sul tubo di mandata;
 - misuratore di volume da installare nei casi previsti dalle norme vigenti.
- All'interno dell'area sono presenti tre pozzi dismessi che sono stati oggetto di chiusura e dai quali sono state prese di riferimento le misure di soggiacenza della falda.
- Il pozzo interesserà solo il primo acquifero (senza la necessità di isolamento del pozzo) e sarà in grado di soddisfare le necessità del nuovo impianto

Si allegano alla presente relazione Allegato 1 – Scheda tecnica pompa ed Allegato 2 - Schemi camerette di avampozzo – piante e sezioni.

ALLEGATO 1 – SCHEDA TECNICA POMPA

Dati tecnici

Nome pompa OY6BHE 64-8/15

Committente	Data 03/12/2021	Società
Contatto	Art. N°	Rilasciato da
Telefono	Offerta	Telefono
e-mail	ID offerta	e-mail

Dati d'esercizio richiesti

1	Pompa tipo	SUBMERSIBLE DEEPWELL PUMPS	Fluido	Water
2	Numero pompe / Riserva	1 / 0	Temperatura mezzo	°C 20
3	Portata	m³/h 60	Viscosità cinematica	mm²/s 1.005
4	Prevalenza	m 60	Tensione di vapore	bar 0.0234
5	Prevalenza geodetica	m 0	Valore PH	
6	Pressione all'entrata (pin)	bar 0	Densità	kg/m³ 998.3
7	NPSH disponibile nell'impianto		Materia solida	Weight % 0
8	Temperatura ambiente	°C 20		

Pompa

9	Nome pompa	OY6BHE 64-8/15	Frequenza	Hz 50
10	Modello	SUBMERSIBLE DEEPWELL PUMPS	Installazione	Ebara Motor Oil 6"
11	Costruttore	EBARA	Girante Diametro	Max. mm 0
12	Velocità	1/min 2850		Progettata mm
13	No. of Stage	8		Min. mm 0
14	Raccordo Lato aspirazione		Portata	Operating m³/h 60.6
15	Raccordo Lato mandata	Rp 3"		Max- m³/h 80
16	Max Working Pressure	bar 70		Min- m³/h 35
17	Shut-off head	bar 10.54	Prevalenza	Operating m 61.2
18	Peso complessivo	kg See the table of "Dimensions".		- (Qmax.) m 36.6
19	Potenza assorbita	kW 13.16		- (Qmin.) m 85.3
20	Max. temperatura fluido	°C 40	Max. Shaft Power at max. impeller	kW 13.10
21	NPSH richiesto dalla pompa	m 5.1	Efficiency	% 77.9

Materials

22	Girante	EN 1.4301 (AISI 304)		
23	Discharge casing	EN 1.4301 (AISI 304)		
24	Albero	EN 1.4057 (AISI 431)		
25	Diffuser	EN 1.4301 (AISI 304)		
26				
27				

Motore

28	Costruttore	EBARA MOTOR	Classe di isolamento	F
29	Tipo	6" 6BHE 64-8/15_415_Three Phase	Fasi	3~
30	Progettazione dedicata	Submersible oil filled type / 50 Hz / Coppie polari 1	Dimensioni telaio	6"
31	Potenza nominale	kW 15	Peso	kg 54
32	Numero di poli	2	Tensione elettrica	V 415
33	Velocità	1/min 2860	Corrente elettrica	A 29.7
34	Grado di protezione	IP 58		
35				

Remarks

Curva prestazioni

Nome pompa

OY6BHE 64-8/15

Committente	Data 03/12/2021	Società
Contatto	Art. N°	Rilasciato da
Telefono	Offerta	Telefono
e-mail	ID offerta	e-mail

Dati d'esercizio richiesti

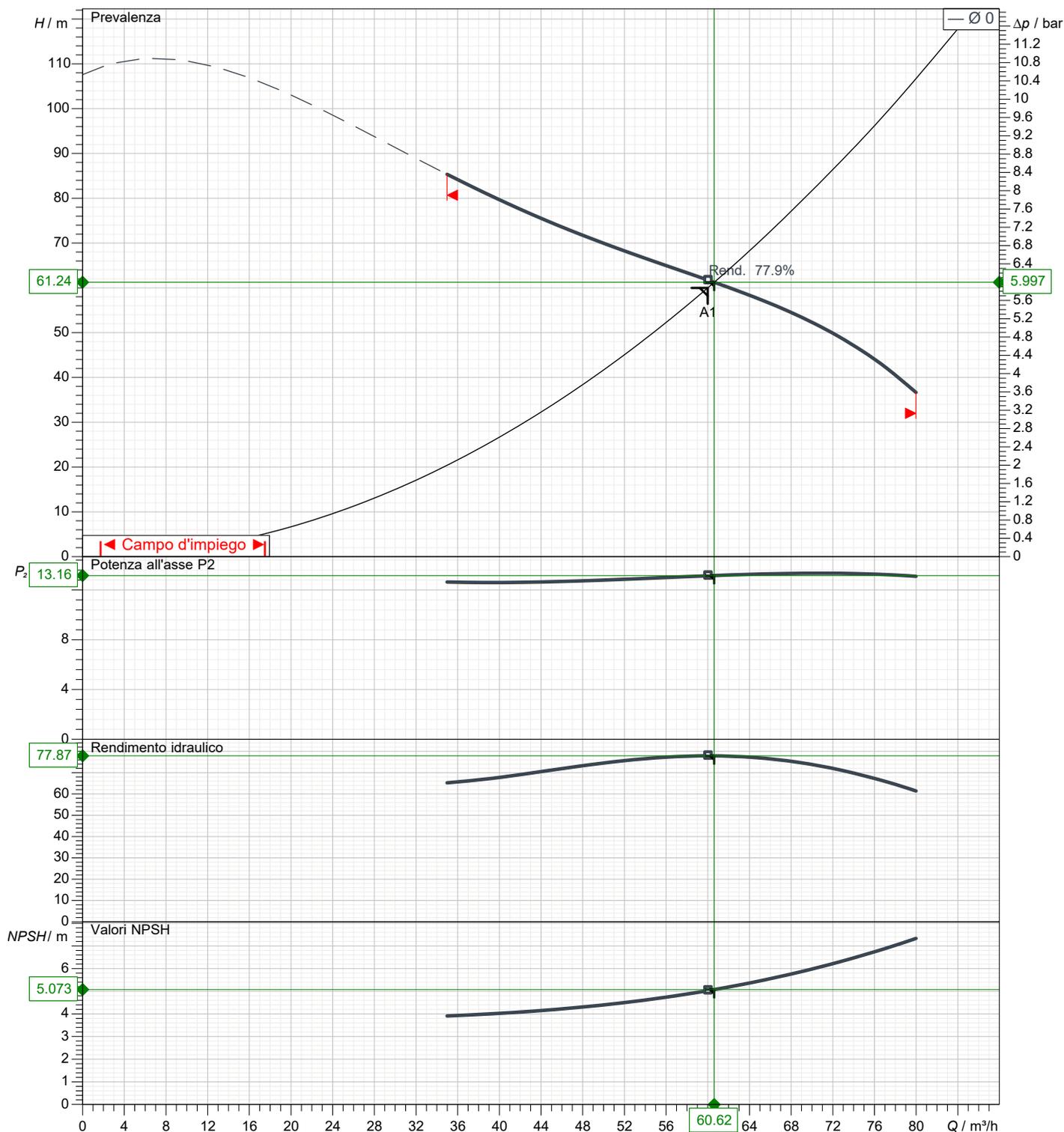
1	Portata	m³/h	60
2	Prevalenza	m	60
3	Prevalenza geodetica	m	0

Pompa

Flusso d'esercizio	m³/h	60.6	Frequenza	Hz	50
Prevalenza d'esercizio	m	61.2	Numero di poli		2
Diametro della girante progettato	mm		Velocità	1/min	2850

Standard test: ISO 9906:2012 - Grado 3B

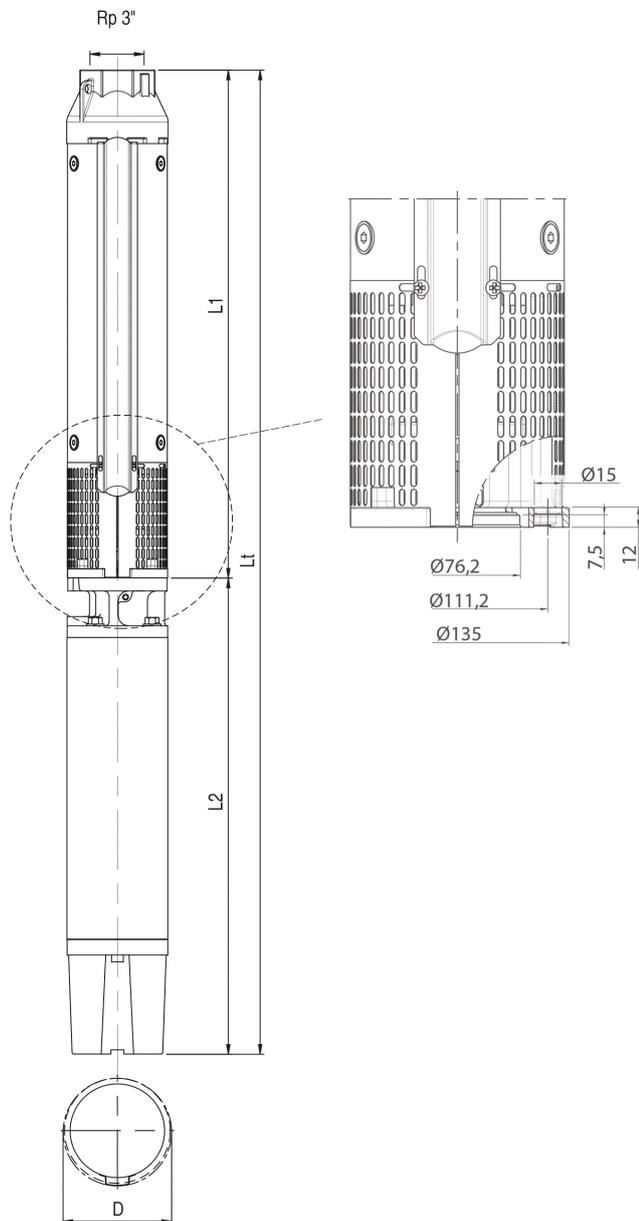
Water; 20°C; 998.3kg/m³; 1mm²/s



Dimensioni

Nome pompa OY6BHE 64-8/15

Committente	Data 03/12/2021	Società
Contatto	Art. N°	Rilasciato da
Telefono	Offerta	Telefono
e-mail	ID offerta	e-mail



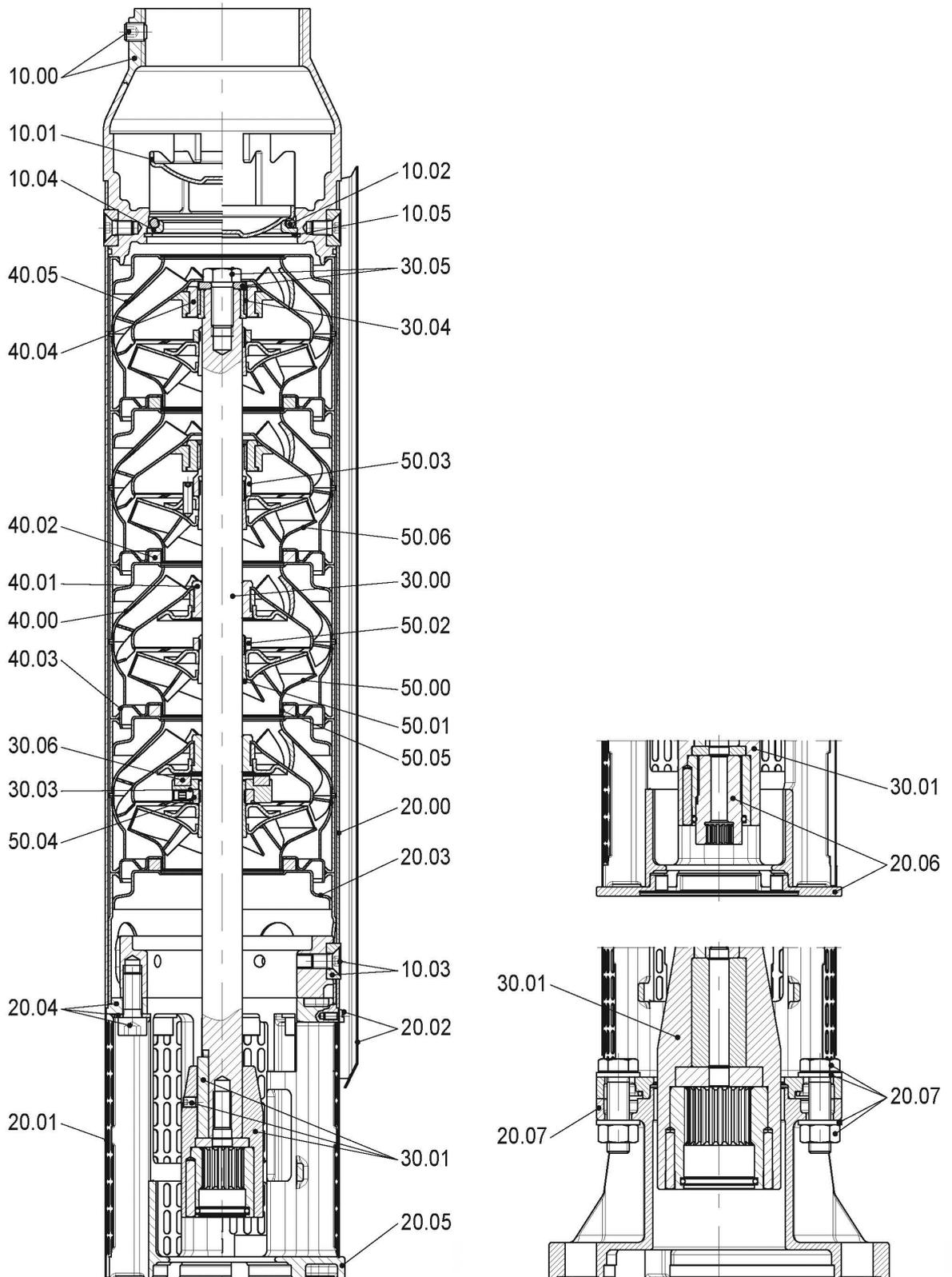
Dimensioni		mm						
1	D 1 CABLE	143						
2	D 2 CABLE	144.5						
3	L1	1275						
4	L2	760						
5	LT	2035						
6	Weight P&M	140 kg						
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

(1/2)

Costruzione

Nome pompa OY6BHE 64-8/15

Committente	Data 03/12/2021	Società
Contatto	Art. N°	Rilasciato da
Telefono	Offerta	Telefono
e-mail	ID offerta	e-mail



(2/2)**Costruzione**

Nome pompa OY6BHE 64-8/15

Committente	Data 03/12/2021	Società
Contatto	Art. N°	Rilasciato da
Telefono	Offerta	Telefono
e-mail	ID offerta	e-mail

N°	NAME	MATERIAL Standard version
10.00	Discharge head and screw	EN 1.4301 (AISI 304)
10.01	Valve	EN 1.4401 (AISI 316)
10.02	O-ring	NBR
10.03	Screws and outer case locking nuts	EN 1.4401 (AISI 316)
10.04	Valve support	EN 1.4401 (AISI 316)
10.05	Seeger ring	EN 1.4401 (AISI 316)
20.00	Outer case	EN 1.4301 (AISI 304)
20.01	Suction strainer	EN 1.4401 (AISI 316)
20.02	Cable guard and screws	EN 1.4401 (AISI 316)
20.03	Initial spacer	EN 1.4301 (AISI 304)
20.04	Flange and bolts	EN 1.4301 (AISI 304)
20.05	Motor adapter	EN 1.4301 (AISI 304)
30.00	Pump shaft	EN 1.4057 (AISI 431)
30.01	Coupling	EN 1.4057 (AISI 431) + EN 1.4460 (AISI 329)
30.03	Lower up-thrust washer	EN 1.4401 (AISI 316)
30.04	Upper journal sleeve	EN 1.4460 (AISI 329) with ceramic coating
30.05	Screw and washer	EN 1.4401 (AISI 316)
30.06	Up-thrust ring	PTFE + Graphite
40.00	Diffusers	EN 1.4301 (AISI 304)
40.01	Secondary bearing bush	NBR
40.02	Floating neck ring	PTFE
40.03	Flange clamping neck ring	EN 1.4301 (AISI 304)
40.04	Bearing bush	NBR
40.05	Last / intermediate diffuser	EN 1.4401 (AISI 316)
50.00	Impeller	EN 1.4301 (AISI 304)
50.01	Split cone	EN 1.4401 (AISI 316)
50.02	Split cone nut	EN 1.4401 (AISI 316)
50.03	Intermediate split cone nut	EN 1.4401 (AISI 316)
50.04	Up-thrust split cone nut	EN 1.4401 (AISI 316)
50.05	Wear ring	EN 1.4301 (AISI 304)
50.06	Intermediate impeller with screw	EN 1.4301 (AISI 304)

ALLEGATO 2 - SCHEMI CAMERETTE DI AVAMPOZZO – PIANTE E SEZIONI

