

Committente: Finissaggio e Tintoria Ferraris S.p.A. - Stabilimento di Benna

**VARIANTE SOSTANZIALE alla
Concessione di derivazione acqua da falda profonda
ad uso produzione beni e servizi
autorizzata con D.D. n. 446 del 21/04/2016
dal Responsabile del Servizio Risorse Idriche della Provincia di Biella**

Pratiche provinciali BENNA 81 VERRONE 12 / 271BI - Codici di utenza regionale: BI 10464 e BI 10612

**Procedura di VIA ai sensi dell'Art. 23 e ss. Del D.Lgs.
152/2006**

Aspetti geologici-idrogeologici

Ottobre 2023

Riccardo CASOLI – geologo

Riccardo Casoli, Geologo

RISORSATERRA



Via C.A. Coda, 22/E - 13900 BIELLA
Tel. 015 23346 - Cell. 3289026131

email: casoli@risorsaterra.it
P.IVA: 02746620026 CF: CSLRCR68L14E379M

Indice generale

Elenco allegati.....	2
Premessa.....	1
Riferimenti normativi.....	1
Caratteristiche delle opere.....	2
Caratteristiche dei pozzi esistenti.....	2
Pozzo P3 (e pozzo sostitutivo P3new).....	3
Pozzo P4.....	4
Pozzo P5.....	4
Pozzo nuovo pozzo (P6) IN PROGETTO.....	4
Chiusura pozzi P1 e P2.....	6
Modalità di prelievo dell'acqua dai pozzi.....	6
Fabbisogno idrico previsto per l'impianto produttivo.....	7
Relazione idrogeologica.....	8
Inquadramento normativo - Piano di Tutela Acque (PTA - <i>agg. dic2018</i>).....	8
Inquadramento geomorfologico e idrologico.....	9
Inquadramento geologico e litostratigrafico.....	10
Basamento prealpino.....	10
Depositi pliocenici marini.....	10
Depositi quaternari.....	10
Inquadramento idrogeologico.....	11
Complesso inferiore.....	13
Valutazioni di tipo idrogeologico sugli impatti.....	14
Impatto sulla componente suolo e sottosuolo.....	14
Valutazione della compatibilità quantitativa e qualitativa del prelievo di “acque sotterranee”.....	14
Confronto con la Direttiva Derivazioni.....	14
Analisi storica dei prelievi idrici dall'acquifero profondo.....	16
Monitoraggio degli effetti locali possibili in funzione dell'aumento delle portate sui livelli piezometrici.....	19
Raggio di influenza del campo pozzi.....	22
Considerazioni sugli effetti dei futuri emungimenti.....	24
Soluzioni tecniche di mitigazione dell'impatto ambientale.....	24
RELAZIONE PER LA RICHIESTA DI DEROGA ALL'ART. 4 della L.R. 22/96.....	26

Elenco allegati

- Tavola 1** – Corografia alla scala 1: 10.000 con ubicazione del campo pozzi.
- Tavola 2** – Estratto catastale, scala 1 : 2000 - F°9 NCT Verrone e F°22 NCT Benna
- Tavola 3** – POZZO P3 - Dati e caratteristiche
- Tavola 3-bis** – POZZO P3new Schema costruttivo progettuale del pozzo sostitutivo
- Tavola 4** – POZZO P4 - Dati e caratteristiche
- Tavola 5** –POZZO P5 - Dati e caratteristiche
- Tavola 6** – Schemi costruttivi del nuovo pozzo P6 in progetto
- Tavola 7** – Carta idrogeologica con traccia dei profili e delle sezioni litostratigrafiche
- Tavole 8** – Sezioni Litostratigrafiche bacino (da Studio Provincia VC 2009-2010)
- Tavole 9** - Profili litostratigrafici locali (1 -2 -3 -4)

Aspetti geologici-idrogeologici

Premessa

La ditta Finissaggio e Tintoria Ferraris s.p.a. titolare della Concessione rilasciata mediante Determina Dirigenziale n. 446 del 21/04/2016 dal Servizio Risorse Idriche della Provincia di Biella per la derivazione di acque sotterranee ad uso Produzione di beni e servizi, mediante n.3 pozzi da falda profonda, denominati rispettivamente P3 (ROC: BI-P-00484) P4 (ROC: BI-P-00483) e P5 (ROC: BI-P-00482) per un volume annuo massimo di mc 399.879 corrispondenti ad una portata media di l/s 12,68, ha manifestato l'intenzione di aumentare la propria produzione e di conseguenza il fabbisogno idrico. mediante la realizzazione di un nuovo pozzo.

Dal momento che il quantitativo richiesto comporta una portata massima maggiore di 50 l/s dalla falda profonda, il provvedimento di variante alla Concessione è stato dichiarato soggetto a VIA ai sensi del D.Lgs. 152/06 per la valutazione di tutti i possibili effetti sull'ambiente e in particolare sul contesto idrogeologico e idrologico.

La Relazione Studio Ambientale predisposta dal Dott. Ing. Paolo Rege (del CRAB Medicina Ambiente s.r.l.) a corredo dell'Istanza di VIA, riporta tutte la valutazioni previste dalla normativa vigente in merito ai possibili impatti che potrebbero derivare dagli emungimenti previsti dalla falde sotterranee.

Nella presente relazione si riportano specificatamente gli aspetti geologici e idrogeologici la cui analisi è prevista per la procedura richiesta; in particolare viene illustrata la compatibilità dal punto di vista idrogeologico del prelievi richiesti con il contesto ambientale desunto anche dal Piano di Tutela delle Acque di recente aggiornato.

Riferimenti normativi

- *D.LGS. 152 del 03/04/2006 – Testo unico sull'Ambiente e ss.mm. e ii.*
 - *Legge Regionale 19 luglio 2023, n. 13.*
-

Caratteristiche delle opere

Caratteristiche dei pozzi esistenti

I tre pozzi che la ditta Finissaggio e Tintoria Ferraris spa utilizza per l'approvvigionamento idrico dello stabilimento di Benna sono posti in Comune di Verrone.

Attualmente sono ancora potenzialmente operativi anche i due vecchi pozzi per cui era stata richiesta concessione preferenziale (P1 e P2) ubicati in Comune di Benna, ma per i quali, che in seguito alla realizzazione dei pozzi P4 e P5 e alla concessione al loro utilizzo, era stata richiesta la chiusura da parte della Provincia nell'ambito del disciplinare di concessione.

In occasione della realizzazione del nuovo pozzo la cui autorizzazione viene richiesta contestualmente alla variante di concessione, si prevede di sigillare i vecchi pozzi ancora presenti, secondo le modalità già autorizzate a suo tempo.

Di seguito si riportano sinteticamente le caratteristiche dei tre pozzi inclusi nella concessione di derivazione, denominati rispettivamente P3, P4 e P5. Le stratigrafie, lo schema dei pozzetti di testa, le caratteristiche delle pompe installate, le curve caratteristiche dei pozzi e la documentazione fotografica di ciascun pozzo sono stati riportati nelle tavole allegate alla relazione idrogeologica allegata all'Istanza di variante alla concessione (2015)

I pozzi in concessione attingono da acquiferi profondi.

DATI CARATTERISTICI DEI POZZI ESISTENTI			
Denominazione: Cod. ROC:	P3 BI-P-00484	P4 BI-P-00483	P5 BI-P-00482
Ditta perforatrice:	Marello Virgilio – Formigliana	Marello S.N.C. di Marello P.&C. – Formigliana (VC)	Marello S.N.C. di Marello P.&C. – Formigliana (VC)
Anno costruzione:	1970	11/2001	11/2002
Riferimenti catastali (NCT Comune di Verrone):	Fg.9 mapp. 14	F° 9 mapp. 3	Fg.9 mapp. 14
Coordinate UTM WGS84:	X: 432694 Y:5038256	X: 432590 Y:5038512	X: 423878 Y: 5038272
Quota piano campagna:	256 m	255 m	251 m
Metodo di perforazione utilizzato:	A rotazione con circolazione inversa		
Materiale tubi rivestimento:	Ferro		
Diametro tubi:	350mm	300x5mm	300x5mm
Profondità (dal piano campagna):	105,8 m	115,0 m	115,0 m
Falde intercettate:	Confinata	Confinata	Confinata
Posizione filtri:	1° - da 20,5 a 26,5m (6 m) 2° - da 31,0 a 37,0m (6 m) 3° - da 43,0 a 49,0m (6 m) 4° - da 53,5 a 56,5m (3 m) 5° - da 61,0 a 67,0m (6 m) 6° - da 85,0 a 88,0m (3 m)	1° - da 37 a 43 m (6 m) 2° - da 52 a 55 m (3 m) 3° - da 58 a 61 m (3 m) 4° - da 73 a 76 m (3 m) 5° - da 79 a 85 m (6 m) 6° - da 88 a 91 m (3 m) 7° - da 97 a 100 m (3 m) 8° - da 106 a 109 m (3 m)	1° - da 40 a 46 m (6 m) 2° - da 58 a 64 m (6 m) 4° - da 70 a 76 m (6 m) 5° - da 82 a 85 m (3 m) 6° - da 91 a 94 m (3 m) 7° - da 106 a 112 m (6 m)
Altezza totale filtri:	30 m	30 m	30 m
Materiale costituente il tampone:	Argilla e terra	Fango bentonitico	Fango bentonitico
Drenaggio nell'intercapedine:	Ghiaietto siliceo	Ghiaietto siliceo (Ø: 2÷4 mm)	Ghiaietto siliceo (Ø: 2÷4 mm)
Posizione del materiale drenante:	da fondo pozzo a 25 m	da fondo pozzo a 36 m	da fondo pozzo a 39 m
Posizione tampone isolante:	Da piano campagna a 25 m circa	Da piano campagna a 36 m circa	Da piano campagna a 39 m circa
Pompa installata:	E6S55/5K+ MC612	E8S50/4A+ MC617	E9S55/3P+ MAC630-8
Potenza pompa:	9,2 kW	13 kW	22 kW
Portata massima concessa:	8 l/s	16 l/s	26 l/s
Volume annuo concesso:	63.072 mc	141.281 mc	195.523 mc
Portata media concessa:	2 l/s	4,48 l/s	6,2 l/s

Pozzo P3 (e pozzo sostitutivo P3new)

Il pozzo P3, realizzato nel 1970, è stato recentemente oggetto di interventi di manutenzione ordinaria (eseguiti nell'agosto 2011) consistiti nella spazzolatura, pistonaggio e spurgo all'interno del pozzo. I lavori sono stati resi necessari dalla presenza di considerevoli incrostazioni legate ai ferrobatteri evidenziate dalla videoispezione preliminare eseguita in data 03/08/2011. In seguito a detti lavori si è osservato un notevole miglioramento della portata specifica del pozzo che è passata da circa 5,1 mc/h*m a oltre 6,5 mc/h*m.

La stratigrafia, lo schema del pozzetto di testa, le caratteristiche della pompa installata, la curva caratteristica del pozzo P3 e la documentazione fotografica è riportata nella tavola 3 in allegato.

Il pozzo non risulta conforme alla vigente normativa L.R. 22/96, come già evidenziato nel disciplinare di concessione; il ricondizionamento del pozzo per l'adeguamento alla normativa era già stato prescritto nel disciplinare di concessione.

Con verbale n°6-2023 del 17/03/2023 la Polizia Provinciale ha prescritto nuovamente tale adeguamento in quanto non è ancora stato realizzato.

In Aprile 2023 è stata trasmessa la comunicazione per la sostituzione del pozzo ai sensi del D.P.G.R. 10/R-2003 e dell'Art. 23 del D.P.G.R. 2/R-2015 che, ad oggi non è ancora stata realizzata.

Nella tavola 3bis è riportato lo schema stratigrafico del pozzo P3new già comunicato alla Provincia di Biella che verrà realizzato quanto prima.

Il vecchio pozzo P3 verrà conseguentemente sigillato come già comunicato.

Pozzo P4

In seguito all'ultimazione dei lavori di perforazione e completamento del Pozzo P4 avvenuti nel novembre 2001 sono state effettuate le prove di pozzo a gradini di portata descritte nella relazione finale trasmessa al termine dei lavori.

Per l'esecuzione della prova è stata usata una pompa avente la potenza di 12 kW e una portata massima di circa 900 l/min (15,0 l/s) ed una prevalenza di 50 m.

In seguito all'ultimazione del pozzo è stato posato il tubo in PEAD DN100 fino allo stabilimento e successivamente è stato realizzato il vano seminterrato attorno al pozzo.

Il pozzo P4 risulta conforme alle vigenti normative impedendo la comunicazione tra acquiferi differenti.

La stratigrafia, lo schema del pozzetto di testa, le caratteristiche della pompa installata, la curva caratteristica del pozzo e la documentazione fotografica è riportata nella Tavola 4 in allegato

Pozzo P5

Realizzato nel novembre 2002, è stato caratterizzato mediante prova di pozzo a gradini di portata eseguita nel novembre 2004. I dati desunti dalla prova di pozzo testimoniano un'ottima produttività del pozzo la cui portata specifica si aggira attorno a 10 mc/h*m

Il pozzo P5 risulta conforme alle vigenti normative impedendo la comunicazione tra acquiferi differenti.

La stratigrafia, lo schema del pozzetto di testa, le caratteristiche della pompa installata, la curva caratteristica del pozzo e la documentazione fotografica è riportata nella Tavola 5 in allegato

Pozzo nuovo pozzo (P6) IN PROGETTO

Al fine di soddisfare l'accresciuto fabbisogno idrico dello Stabilimento non sarà sufficiente aumentare i prelievi dai pozzi esistenti, pertanto si ritiene necessario realizzare un nuovo pozzo con le stesse caratteristiche di quelli già attualmente utilizzati che verosimilmente potrà garantire una portata media di circa 12 l/s.

Ubicazione

Il nuovo pozzo per la ricerca d'acqua verrà fatta nel Comune di Verrone su terreni di proprietà della ditta medesima contraddistinti con il mappale 3 del Foglio di mappa n. 9 del NCT di come indicato nell'allegata *Tavola 2*.

Le coordinate geografiche UTM WGS84 previste sono le seguenti:

Coordinata X: 432.700 - Coordinata Y: 5.038.635

In assenza di fattori idrogeologici condizionanti è stato scelto di realizzare il pozzo in luogo di convenienza per la ditta stessa mantenendo distanze sufficientemente ampie dai pozzi esistenti per ridurre al minimo le interferenze reciproche.

La quota del piano campagna si attesta a circa 250 metri s.l.m., in base alla Carta Tecnica Regionale.

Il pozzo andrà ad intercettare le falde profonde presenti a profondità maggiori di 30-35 m circa, secondo quanto descritto nel capitolo di inquadramento idrogeologico.

Si eviterà in ogni caso la messa in comunicazione tra le falda freatica e quelle profonde che verranno sfruttate.

La profondità massima che verrà raggiunta nell'ambito della ricerca idrica in oggetto si aggira attorno ai 120 m.

Modalità di esecuzione della perforazione

Il metodo di perforazione che verrà adottato sarà di tipo a rotazione con circolazione inversa con l'impiego di acqua e fango bentonitico.

Lo scalpello tricono dovrà avere un diametro non inferiore a 550 mm.

Per tale metodologia di trivellazione, nei pressi del pozzo in progetto verrà realizzata una vasca di volume adeguato per il sistema di ricircolo dei fanghi di perforazione. La percentuale di bentonite e la densità del fango di perforazione verranno determinati in fase di scavo in funzione dei terreni che verranno attraversati e delle eventuali dispersioni all'interno delle formazioni.

I terreni di scavo potranno essere accantonati temporaneamente presso il cantiere anche al fine di un loro parziale riutilizzo per la parte superiore dell'intercapedine. Al termine dei lavori di realizzazione del pozzo i terreni di risulta rimanenti potranno essere impiegati in loco per il livellamento delle aree circostanti.

Modalità di completamento e sviluppo del pozzo

Al termine della perforazione si procederà alla posa della tubazione finale in ferro catramato che avrà un diametro esterno di 350 mm e spessore idoneo (non inferiore a 5mm); in corrispondenza degli acquiferi che si intende sfruttare verranno interposti uno o più tratti fenestrati.

I filtri che verranno utilizzati saranno di tipo *a ponte* con larghezza delle aperture non superiore a 1,0 mm.

Esternamente al tubo di rivestimento verrà calato un tubo piezometrico in uPVC o acciaio zincato del diametro di 1" fino alla profondità di 70-80m per consentire le misure piezometriche dell'acquifero profondo.

Il pozzo verrà finito mediante la posa di materiale drenante artificiale attorno ai filtri in corrispondenza degli acquiferi intercettati. Tale materiale sarà costituito da ghiaietto siliceo con granuli del diametro di 3-5 mm.

La falda emunta sarà infine isolata superiormente dalla falda freatica mediante posa nell'intercapedine di argilla bentonitica pellettizzata (tipo compactonit o laviostop) e realizzazione di un tampone impermeabile attorno alla colonna di rivestimento fino alla profondità di circa 20 m e superiormente l'intercapedine verrà colmata fino al piano campagna con argilla di perforazione.

Per consentire il campionamento e verificare l'effettivo isolamento della falda freatica da quelle sottostanti, all'interno del perforo verrà immesso un tubo piezometrico in PVC del diametro di circa 3-4" fino ad una profondità di 15 m finestrato nei 10 m inferiori; esso permetterà di rilevare il livello della prima falda.

L'operazione finale per il completamento del pozzo consisterà nello sviluppo del complesso drenante mediante spurgo. Tale operazione verrà effettuata con la tecnica dell'iniezione di aria compressa (air-lift) e mediante pompaggio a portata elevata e intermittente.

Al termine di tali operazioni si procederà alla realizzazione delle prove di pozzo a gradini di portata e a lunga durata come previsto dalla normativa vigente.

Nella Tavola 6 allegata alla presente relazione si riportano la stratigrafia di progetto e lo schema esecutivo del nuovo pozzo.

Chiusura pozzi P1 e P2

Nonostante l'obbligo di sigillatura dei due pozzi contenuto all'Art. 7 del disciplinare di concessione n°2651 del 25/02/2013.

Con verbale n°6-2023 del 17/03/2023 la Polizia Provinciale ha verificato mediante sopralluogo che i pozzi non sono ancora stati sigillati e ha prescritto nuovamente la chiusura mineraria dei 2 pozzi entro 12 mesi dalla data del verbale stesso.

In Aprile 2023 è stata trasmessa la comunicazione per la sigillatura dei due pozzi ai sensi del D.P.G.R. 10/R-2003 secondo le procedure di cui all'allegato E della D.P.G.R. 29/07/2003, 10R, che, ad oggi non è ancora stata realizzata pur essendo stata prevista in seguito alla sostituzione del pozzo 3.

Modalità di prelievo dell'acqua dai pozzi

Solitamente i pozzi vengono attivati in sequenza in funzione dell'entità dei consumi e in caso di massimi prelievi si può verificare l'uso contemporaneo; l'attivazione delle pompe sommerse è controllata dalle sonde di livello poste nelle vasche di riserva a profondità lievemente differenti.

La contemporaneità dei prelievi determina che le portate massime, a causa delle interferenze reciproche, siano lievemente inferiori a quelle riscontrate in condizioni indisturbate.

Fabbisogno idrico previsto per l'impianto produttivo

Parte integrativa dell'istanza di variante alla concessione è la dettagliata relazione che illustra il processo produttivo da cui deriva l'aumentata richiesta per la quale è necessaria la variante della concessione.

Il fabbisogno idrico è infatti stato determinato considerando una capacità produttiva dello stabilimento di 43 t di prodotto finito al giorno lavorativo; se si considera una media di 240 giorni lavorativi all'anno e un consumo idrico specifico medio di 100 m³ d'acqua per ogni tonnellata di prodotto finito si arriva a stimare un consumo idrico annuo di oltre 1.000.000 di mc. Se poi si tiene conto di altri consumi ausiliari di stabilimento e della possibile variabilità futura nel mix produttivo occorre incrementare il volume sopra indicato di circa 15-20% da cui deriva il volume totale annuo di 1.230.000 mc d'acqua richiesto in concessione.

Tabella Portate e Consumi		
Pratiche provinciali BENNA 81 VERRONE 12 / 271BI Codici di utenza regionale: BI 104641 BI 10612		
DETERMINAZIONE Provincia Biella N. 446 del 21-04-2016	Concessione attuale	Variante richiesta
Consumo annuo	399.879 mc	1.230.000 mc
Giorni/anno	365 gg	365 gg
Consumo medio giornaliero	1.096 mc	3.370 mc
Portata media	45,6 mc/h 12,7 l/s	140,4 mc/h 39,0 l/s
Portata massima	50,0 l/s	77,0 l/s

Di seguito si riporta la comparazione tra i consumi/portate attualmente concessi e i consumi/portate richieste in variante con la ripartizione dei prelievi dai pozzi:

CONSUMI E PRELIEVI ATTUALI					
Pozzo n°	P3	P4	P5	TOT	
Portata massima concessa:	8,0 l/s	16,0 l/s	26,0 l/s	50,0 l/s	
Volume annuo concesso:	63.072 mc	141.281 mc	195.523 mc	399.876 mc	
Portata media concessa:	2,0 l/s	4,5 l/s	6,2 l/s	12,7 l/s	
RICHIESTA DI VARIANTE (2023)					
Pozzo n°	P3new	P4	P5	P6 (Progetto)	TOT
Portata massima concessa:	18,0 l/s	18,0 l/s	26,0 l/s	15,0 l/s	77,0 l/s
Volume annuo concesso:	275.000 mc	410.000 mc	230.000 mc	315.000 mc	1.230.000 mc
Portata media concessa:	8,7 l/s	13,0 l/s	7,3 l/s	10,0 l/s	39,0 l/s

Relazione idrogeologica

Inquadramento normativo - Piano di Tutela Acque (PTA - agg. dic2018)

In seguito all'aggiornamento del "Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po" redatto dall'Autorità di Bacino del Fiume Po, il Consiglio Regionale della Regione Piemonte ha approvato l'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque (PTA 2021) con DCR n. 179-18293 del 2 novembre 2021.

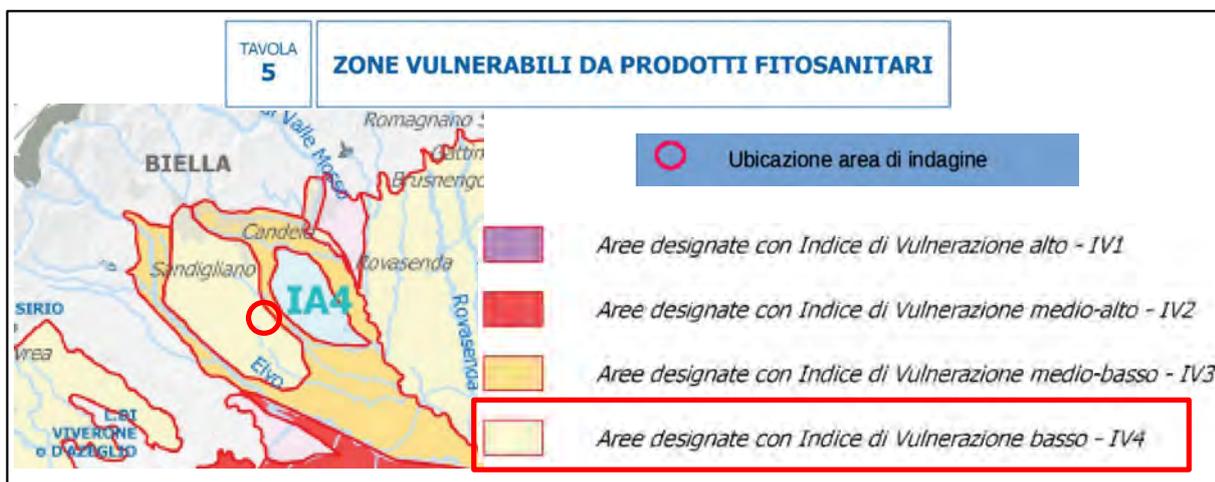
Secondo tale strumento pianificatorio il corpo idrico sotterraneo interessato dalle derivazioni in oggetto è classificato con il Codice **GWB-P1 PI** (Acquifero Profondo della PIANURA NOVARESE, BIELLESE E VERCELLESE) che è compreso in un'area di ricarica degli acquiferi profondi (cfr illustrazione seguente).

L'acquifero superiore denominato **GWB-S1** è suddiviso in "Aree idrogeologicamente separate - terrazzi" tra cui quella interessata dal sito in esame denominata **TE05** caratterizzata dalla presenza di "acquifero superficiale - corpi idrici potenzialmente influenti sui corpi idrici significativi".

Estratto dal Piano di Tutela delle Acque 2018 – Elab. D. - Tavole di Piano



Dal punto di vista della vulnerabilità degli acquiferi da prodotti fitosanitari le stesse Tavole di Piano (Elaborato D) indicano un Indice di Vulnerazione Basso - IV4

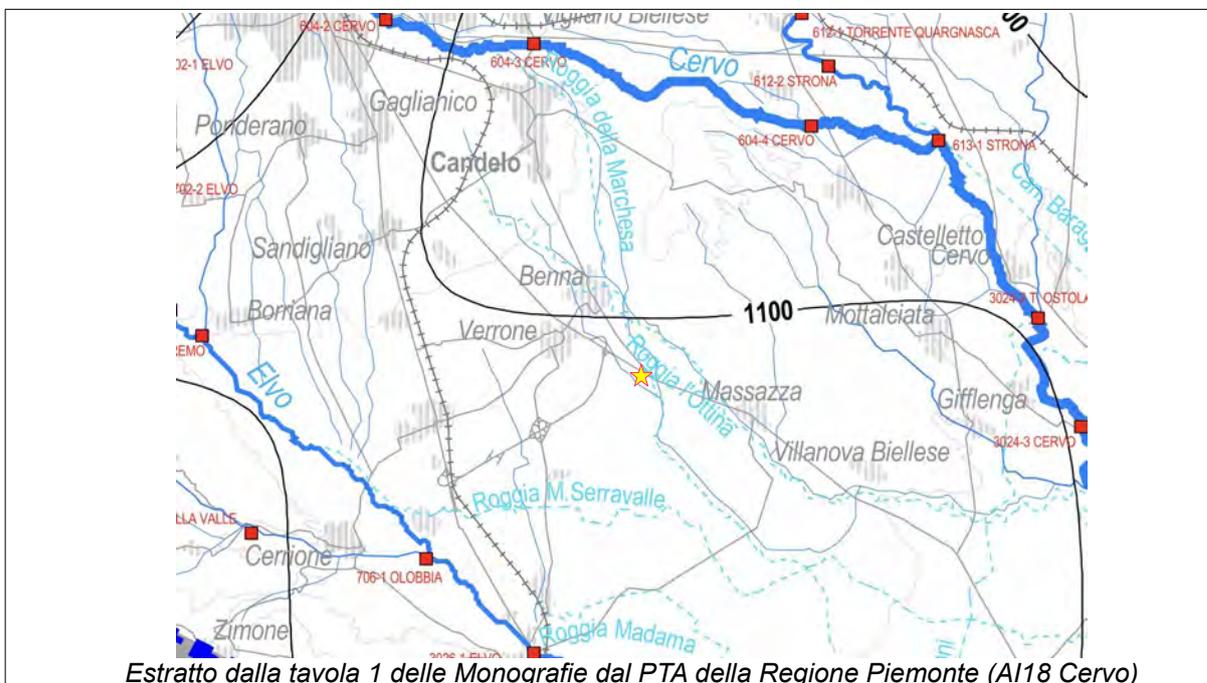


Per quanto riguarda la protezione delle acque destinate al consumo umano nel Piano di Tutela delle Acque il sito in esame rientra tra le aree di ricarica degli acquiferi profondi, nelle quali vigono alcune limitazioni per la salvaguardia della risorsa idrica qualitativamente migliore ma non ne è impedito l'uso per altri scopi, in assenza di risorse alternative.



Inquadramento geomorfologico e idrologico

L'area in esame si colloca nella pianura Biellese, più precisamente nel settore orientale del terrazzo fluviale costituito dai depositi *alluvionali antichi (fluvioglaciali)*. La morfologia pianeggiante ha una debole pendenza verso SSE con un gradiente morfologico di circa 2%. La quota del piano campagna nei pressi dello stabilimento si attesta a circa 257 m s.l.m.



Dal punto di vista idrografico il settore in esame è compreso tra due corsi d'acqua minori che drenano il pianalto alluvionale entro alvei poco incisi (max 3-4m) che scorrono verso SSE con andamento irregolare. A Sud-Ovest scorre il Rio Bazzella che confluisce nella Roggia Marchesa che attraversato il territorio del Comune di Benna interseca marginalmente per un breve tratto il territorio comunale di Verrone prima di entrare nel territorio comunale di Massazza.

Inquadramento geologico e litostratigrafico

Il settore in esame, come tutta la pianura che si estende tra Biella e Vercelli, risulta costituito prevalentemente da una potente successione di depositi quaternari, che poggia su depositi marini pliocenici. I terrazzi mindeliani e rissiani, su cui si trova l'area in oggetto, che si estendono su buona parte della pianura, sono ricoperti da uno spessore variabile di loess intensamente pedogenizzato. Questi terrazzi poggiano prevalentemente su depositi relativi ad un ambiente transizionale, conosciuto con il nome di Villafranchiano. Il Villafranchiano è costituito da sedimenti ghiaioso- sabbiosi con intercalazioni limoso-argillose relativi ad un ambiente di tipo fluvio-lacustre e lagunare-deltizio, di età compresa tra il Pliocene superiore e il Pleistocene inferiore. I sottostanti sedimenti di origine marina sono invece costituiti in prevalenza da materiali sabbiosi con intercalazioni argilloso-sabbiose e marnose; essi sono ricchi in macrofaune marine attribuibili al Pliocene inferiore-Pliocene medio. Lungo il limite settentrionale del terrazzo, corrispondente alla zona di ricarica, i depositi della successione marina pliocenica e, localmente, quelli quaternari, poggiano sul substrato alpino, qui costituito dal Massiccio Granitico del Biellese e dai Porfidi Quarziferi del Biellese.

Vengono di seguito riportate le litologie che caratterizzano il settore di studio, dalle più antiche, stratigraficamente più profonde, alle più recenti, più superficiali.

Basamento prealpino

Le rocce che costituiscono il basamento prealpino fanno parte della catena alpina ed affiorano lungo il limite settentrionale del terrazzo alluvionale di Biella: sono rappresentate dal Massiccio Granitico del Biellese e dai Porfidi Quarziferi del Biellese. La profondità di tale basamento al di sotto dell'area in esame è tale da non essere stato intercettato da nessuna delle perforazioni eseguite per i pozzi; si può ipotizzare che esso si trovi oltre i 300 m di profondità.

Depositi pliocenici marini

Questi depositi rappresentano il raccordo tra la pianura ed i primi rilievi alpini; essi risultano essere infatti trasgressivi sia sulle pendici del Massiccio Granitico Biellese sia sulla copertura porfirica permiana, come è testimoniato dalla loro estesa distribuzione a contatto con il substrato alpino. I depositi pliocenici marini presenti al di sotto del settore in esame sono costituiti prevalentemente da sabbie intervallate da livelli prevalentemente siltosi di colore grigio, talora molto fossiliferi, con qualche passata argillosa.

Il limite superiore di tali depositi non è netto ed è rappresentato dal passaggio tra i terreni ghiaioso-argillosi soprastanti, riconducibili a deposizione terrigena, e i terreni sabbioso-argillosi derivanti da sedimentazione marina e deltizia. Tale transizione si trova a profondità comprese tra 40 e 60 m circa.

Depositi quaternari

I depositi quaternari comprendono tutte quelle formazioni che vanno dal Pleistocene inferiore fino all'attuale. Nonostante ciò, nella pianura piemontese viene di norma inglobato nella successione sedimentaria del Quaternario anche il Villafranchiano, la cui deposizione ha avuto inizio a partire dal Pliocene medio-superiore.

Villafranchiano: può essere suddiviso in “Villafranchiano superiore” e in “Villafranchiano Inferiore”. Il “Villafranchiano superiore” è costituito da sedimenti prevalentemente ghiaioso-ciottolosi di origine fluviale, intensamente pedogenizzati per uno spessore di circa 4 metri e presenta espressione morfologica di terrazzi fluviali. La notevole somiglianza sedimentologica di questi depositi con i depositi Fluvioglaciali Mindel ed il loro sensibile grado di erosione non hanno spesso consentito ai diversi autori di poter distinguere questi termini. Il “Villafranchiano inferiore” è invece costituito da ghiaie e sabbie quarzose, frequentemente alternate con livelli di limi e argille talora contenenti sottili livelli ligniferi, e da sabbie argillose con stratificazione incrociata; tali sedimenti sono attribuibili ad un ambiente fluvio-lacustre di tipo deltizio.

Fluvioglaciale e fluviale Mindel: depositi caratterizzati da una composizione granulometrica prevalentemente ghiaiosa e ghiaioso-sabbiosa con ciottoli e blocchi di dimensioni anche superiori a 60 cm e lenti sabbioso-argillose che formano livelli discontinui potenti anche qualche metro. Presentano un notevole grado di alterazione, evidenziato dalla presenza al top di un paleosuolo rosso molto evoluto (“ferretto”) con spessore maggiore di 3 m. Tali depositi costituiscono i lembi di terrazzi fluviali più antichi e morfologicamente raffigurano altopiani rilevati rispetto la pianura circostante. Lembi di questi terrazzi sono conservati, tra l'altro, nei pressi del Comune di Carisio, Massazza e Villanova Biellese anche se nella maggior parte della pianura questi termini risultano invece totalmente coperti dai depositi Fluvioglaciali Riss e sono in parte smantellati

Fluvioglaciale e fluviale Riss: è formato prevalentemente da ghiaie eterometriche di natura silicatica e calcarea dall'aspetto alterato e da sabbie argillose. Questi depositi presentano un discreto grado di alterazione, evidenziato dalla presenza al top di un paleosuolo di colore giallo-ocraceo con spessore massimo di 3 m. I depositi Fluvioglaciali e fluviali Riss costituiscono estesi lembi di terrazzi fluviali distribuiti prevalentemente nel settore settentrionale e ampiamente su gran parte della pianura appartenente all'area di studio.

Fluvioglaciale e fluviale Würm: è costituito prevalentemente da ghiaie minute immerse in abbondante frazione sabbioso-limosa. Presentano scarsa alterazione e al top è sviluppato un suolo poco evoluto di colore bruno. Questi depositi costituiscono estesi lembi di terrazzi fluviali sospesi rispetto alle Alluvioni recenti, sviluppati maggiormente nel settore centro-meridionale dell'area di studio.

Inquadramento idrogeologico

L'area é caratterizzata dalla presenza di acquiferi porosi, con forte disomogeneità ed anisotropia che interessano sia i depositi fluvioglaciali di età quaternaria che i sedimenti pleistocenici e pliocenici sottostanti.

Occorre tener presente che nella zona in esame, i pozzi esistenti non risultano idonei al monitoraggio degli acquiferi in quanto attingono da diverse falde in pressione tra loro parzialmente comunicanti.

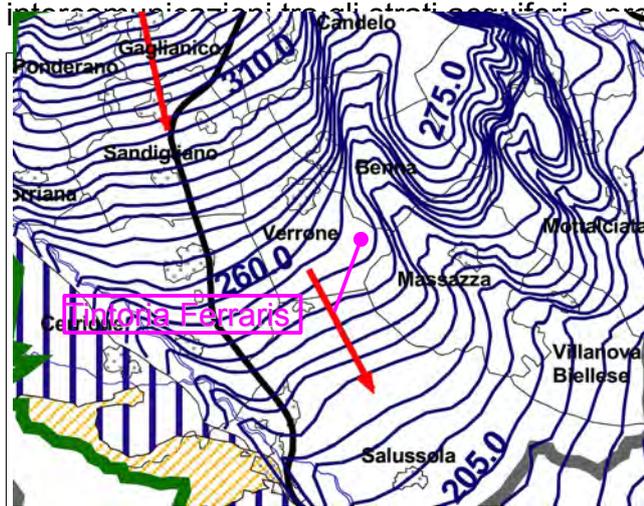
Nonostante quanto detto, sulla base dei dati provinciali a disposizione si possono comunque distinguere in linea di massima i seguenti complessi idrogeologici:

Complesso ghiaioso - sabbioso: costituito quasi esclusivamente da depositi grossolani di origine fluviale-fluvioglaciale, presenta variazioni laterali e verticali che non consentono l'individuazione di un limite netto fra le differenti associazioni granulometriche. La composizione litologica è data da depositi grossolani come ciottoli, ghiaie, ghiaie-sabbiose e sabbie con locali lenti limoso-argillose di potenza

variabile e con scarsa estensione laterale. Appartengono ai depositi quaternari ed al Villafranchiano Superiore;

Generalmente la permeabilità di questi depositi è medio-bassa (da 10^{-5} a 10^{-3} m/s, per i livelli ghiaioso-sabbiosi, a 10^{-7} e 10^{-5} m/s per i livelli a matrice più fine) a causa della diffusa presenza di argilla di alterazione; localmente, in corrispondenza di lenti di materiale ghiaioso-sabbioso-limoso, si possono avere limitati acquiferi semiconfinati.

Occorre tener presente comunque che trattandosi di terreni con notevole variabilità laterale sia per cause primarie (eteropie deposizionali) sia secondarie (differenti gradi di alterazione tra zona e zona), possono verificarsi parziali interconnessioni tra gli strati acquiferi a profondità differenti.

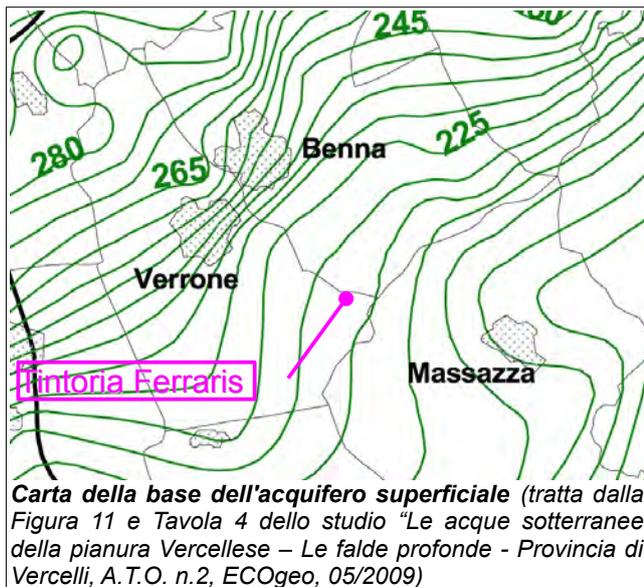


Carta piezometrica superficiale (tratta dalla Figura 6 dello studio "Le acque sotterranee della pianura Vercellese - Le falde profonde - Provincia di Vercelli, A.T.O. n.2, ECOgeo, 05/2009)

La prima falda, che si configura in diverse zone come semifreatica, in base ad osservazioni effettuate nei vecchi pozzi scavati a mano presenti nell'area, ha una soggiacenza media di circa 7÷8 m dal piano campagna.

La direzione di deflusso va da NNO verso SSE come evidenziato nella carta delle isopieze (Tavola 5) tratta dalla "Carta piezometrica della falda profonda" redatta dalla Provincia di Vercelli nel 2007 in collaborazione l'A.T.O. n. 2. L'alimentazione della falda è legata principalmente alle acque di infiltrazione provenienti dal suolo.

Il reticolo idrografica superficiale minore è in rapporto di alimentazione nei confronti della falda freatica.



Carta della base dell'acquifero superficiale (tratta dalla Figura 11 e Tavola 4 dello studio "Le acque sotterranee della pianura Vercellese - Le falde profonde - Provincia di Vercelli, A.T.O. n.2, ECOgeo, 05/2009)

La quantità d'acqua emungibile da questa falda è variabile, a seconda della piovosità e delle pratiche irrigue, ma comunque limitata a pochi litri al minuto come dimostrato dai pozzi ad uso domestico esistenti nei pressi dell'area che tendono a svuotarsi anche con portate di pompaggio limitate.

Il limite inferiore del primo complesso acquifero non è netto ne' continuo ed è rappresentato dal passaggio tra i terreni ghiaioso-argillosi riconducibili a deposizione terrigena e i terreni sabbioso-argillosi derivanti da sedimentazione marina e deltizia. Tale

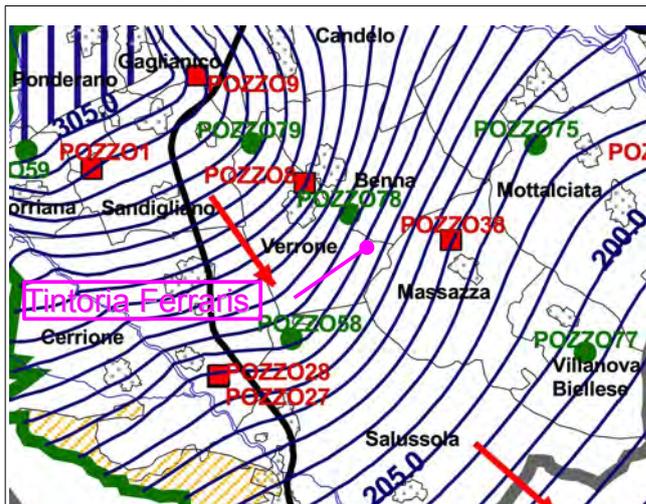
transizione si trova a profondità mediamente comprese tra 30 e 60 m circa. Nel sito in questione le stratigrafie dei pozzi indicano la presenza di terreni argillosi piuttosto continui fino a profondità di circa 20 m che possono essere considerati l'inizio della demarcazione tra acquifero superficiale e acquifero profondo.

Complesso inferiore

La situazione idrogeologica a profondità superiori di 30 metri è caratterizzata dalla presenza dell'acquifero profondo con caratteristiche di semiconfinamento, dovuto alla presenza del livello argilloso citato; in linea generale tale acquifero, sfruttato dai pozzi pubblici e privati, situato nel complesso ghiaioso-sabbioso a profondità comprese tra 40 metri e oltre i 300 metri dal piano campagna, può essere definito come un acquifero multifalda

Tale complesso costituisce una buona risorsa idrica grazie alle caratteristiche idrogeologiche dei terreni e al suo spessore molto consistente.

Le falde presenti in questo complesso sono contenute nei terreni sabbiosi che hanno maggior rilevanza rispetto a quelli del complesso superiore. Esse risultano



Carta piezometrica della falda profonda (tratta dalla Figura 7 dello studio "Le acque sotterranee della pianura Vercellese - Le falde profonde - Provincia di Vercelli, A.T.O. n.2, ECOgeo, 05/2009)

essere confinate alla scala dei singoli pozzi anche se alla scala del bacino hanno sicuramente interconnessioni reciproche con il complesso superiore, a causa dell'assenza di limiti impermeabili continui di riferimento. Infatti gli strati impermeabili e semipermeabili che separano i terreni acquiferi presentano interdigitazioni con questi ultimi determinando un complesso acquifero multifalda.

In ogni caso, sulla base delle osservazioni effettuate sui pozzi dell'area, si può affermare che la velocità di migrazione verticale media nel complesso, è assai inferiore a quella orizzontale. Questo fattore

contribuisce a determinare il basso grado di vulnerabilità dell'acquifero captato.

La **direzione di flusso** all'interno del complesso inferiore è analoga a quella del complesso superiore (NW-SE) con un gradiente di circa 1,0%; la soggiacenza in condizioni teoriche indisturbate del livello piezometrico varia mediamente tra 15 e 20 m a secondo della posizione morfologica locale.

I parametri idrogeologici del complesso profondo, sono stati determinati in varie prove di pompaggio che hanno permesso di definire una **trasmissività media** di $2,0 \cdot 10^{-3}$ e $4,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ ed una **conducibilità idraulica media** compresa tra $5,0 \cdot 10^{-5}$ e $1,5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$.

Considerando lo spessore delle falde captate (H_{falde}) di circa 30 m (porzione superiore dell'acquifero profondo), sulla base delle stratigrafie di pozzo, per analogia allo spessore totale degli orizzonti filtrati, e moltiplicando per la trasmissività media dell'acquifero stesso (T) si può stimare la potenzialità complessiva prudenziale dell'acquifero captato.

Stima prudenziale della Potenzialità del tratto di acquifero profondo captato:

$$= H_{falde} \cdot T = 30 \cdot 3 \cdot 10^{-3} = 0,09 \text{ m}^3/\text{s} = 90 \text{ l/s} = 324 \text{ m}^3/\text{h} = 2.838.000 \text{ m}^3/\text{anno}$$

Valutazioni di tipo idrogeologico sugli impatti

Gli strati acquiferi captati dai pozzi in oggetto rappresentano la porzione più alta del complesso acquifero inferiore.

La carta della base dell'acquifero superficiale associata al già citato studio sulle falde profonde, redatto dalla Provincia di Vercelli e ATO2, indica una BAS, al di sotto del sito in esame, posta alla profondità di circa 30-35 m dal p.c. corrispondente alla quota assoluta di 220 m s.l.m. circa

Impatto sulla componente suolo e sottosuolo

La componente suolo e sottosuolo non subirà il benché minimo impatto dai prelievi in oggetto se si escludono le superfici puntiformi occupate dai pozzetti che ospitano le teste pozzo e le linee di collegamento idraulico ed elettrico tra pozzi e stabilimento. Infatti non vi è alcun collegamento idrogeologico e ne' di altra natura tra gli acquiferi intercettati e gli strati superficiali del terreno.

Ai fini della determinazione del rischio ambientale che potrebbe essere determinato dalla derivazione da acque sotterranee in oggetto, l'assenza di interazioni tra il corpo idrico sotterraneo profondo oggetto di prelievo e in generale l'ecosistema superficiale, la valutazione consente di escludere ogni possibile rischio di alterazione quantitativa e qualitativa nei confronti dei corpi idrici superficiali e degli ecosistemi terrestri dipendenti.

Valutazione della compatibilità quantitativa e qualitativa del prelievo di "acque sotterranee"

Confronto con la Direttiva Derivazioni

Sulla base delle indicazioni contenute nell'Allegato 2 alla Deliberazione n. 3/2017 del 14 dicembre 2017 dell'Autorità di Bacino del Po "Valutazione del rischio ambientale connesso alle derivazioni idriche in relazione agli obiettivi di qualità ambientale definiti dal Piano di gestione del Distretto idrografico Padano ("*Direttiva Derivazioni*")", secondo l'Applicazione del metodo ERA si può affermare che:

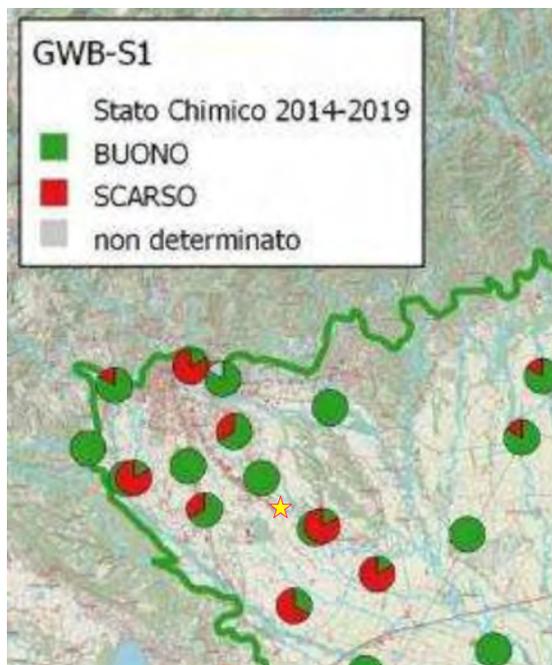
- il sito in esame, che presenta **Criticità quantitativa Bassa** in quanto: a) il trend di piezometria è sostanzialmente stabile; b) non sono mai stati riscontrati fenomeni di subsidenza nell'area in esame; c) la soggiacenza delle falde profonde non presenta criticità in quanto non può influire negativamente in alcun modo sul deflusso di base dei corpi idrici superficiali:

Subsidenza	Soggiacenza	Trend Piezometrico	Criticità
assente / accettabile	equilibrio	costante/in aumento	BASSA
		in diminuzione	MEDIA
	deficit moderato	costante/in aumento	MEDIA
		in diminuzione	ELEVATA
	deficit elevato	costante/in aumento	ELEVATA
		in diminuzione	ELEVATA

Relativamente ai fenomeni di intrusione salina o di altro tipo, ai fini della

determinazione del rischio ambientale della derivazione prevista, non è ipotizzabile alcun rischio dal momento che non vi sono all'interno del bacino e nelle aree circostanti possibili fonti d'intrusione di acqua salata.

- lo **stato ambientale** della risorsa interessata (GWB-S1) è definito **Buono** - Sono in tale stato le acque sotterranee che presentano Stato chimico e quantitativo buono.



Estratto dalla Figura 6.1.1 – Stato chimico areale e puntuale del sessennio 2014-2019 nel GWB-S1 (ARPA Piemonte Monitoraggio sessennio 2014-2019 - Stato di Qualità dei Corpi Idrici sotterranei in Piemonte)

Occorre evidenziare quanto riportato sul portale di monitoraggio sullo stato quantitativo delle acque sotterranee dell'ARPA: "la produttività degli acquiferi piemontesi e in particolare l'acquifero profondo denominato GWB-P1 garantiscono una disponibilità idrica **poco influenzabile dai prelievi esistenti**".

- **l'impatto dei prelievi previsti è Moderato** ($50 \text{ l/s} < \text{prelievo} < 100 \text{ l/s}$) - L'impatto produce effetti significativi sul corpo idrico, che però non comportano la modifica della classe di qualità del corpo idrico ovvero l'impatto produce effetti potenzialmente critici in un'area immediatamente adiacente al punto di prelievo.

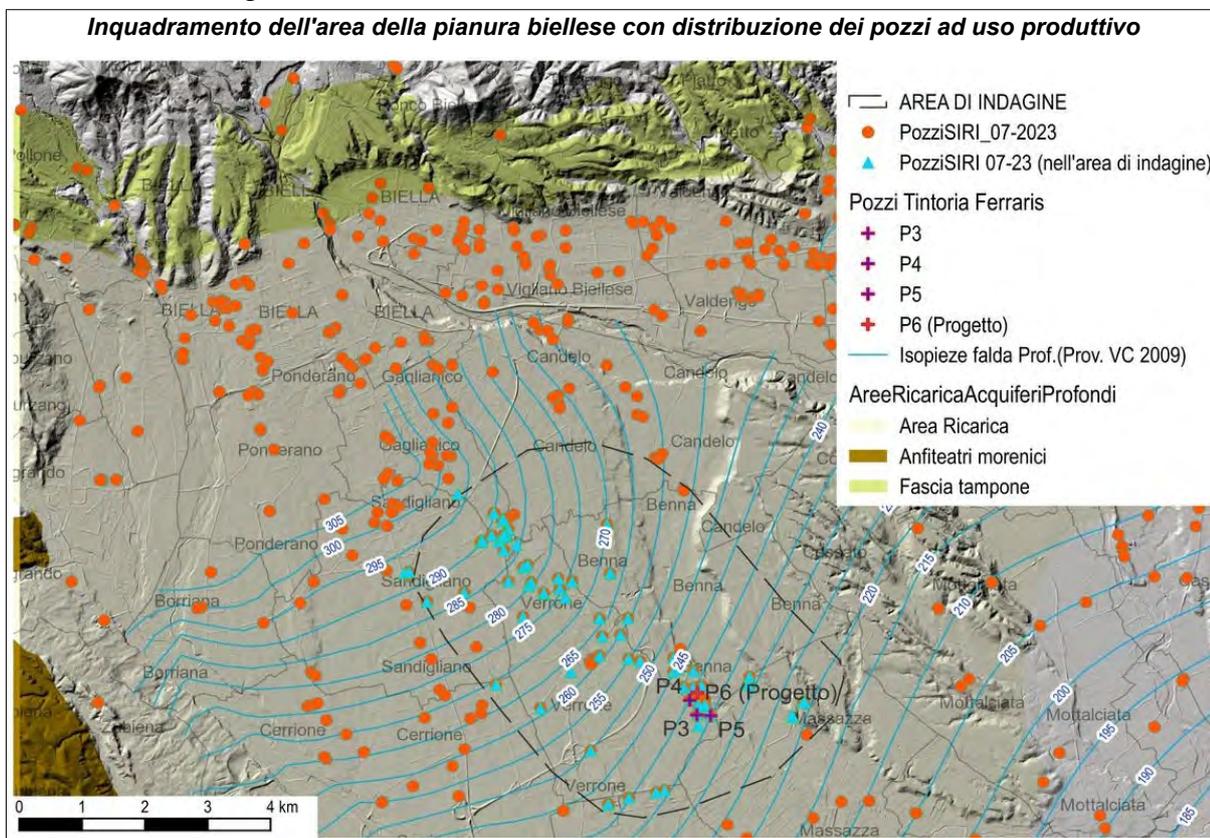
Impatto	Corpi idrici ricaricati prevalentemente da fonti alpine
Trascurabile Lieve	prelievo < 50 l/s
Moderato	$50 \text{ l/s} \leq \text{prelievo} \leq 100 \text{ l/s}$
Rilevante	prelievo > 100 l/s (*)

si ricade nell'**ambito A** (Attrazione), nel quale le derivazioni sono compatibili, fermo restando il rispetto delle disposizioni normative nazionali e regionali che regolano la materia.

CORPI IDRICI in stato quantitativo BUONO			
Criticità	IMPATTO della derivazione		
	Lieve	Moderato	Rilevante
Bassa	A	A	E
Media	A (*)	R	E
Elevata	R	R	E

Analisi storica dei prelievi idrici dall'acquifero profondo

Come si evince dall'immagine di seguito riportata il settore indagato ricade all'apice della zona di ricarica dell'acquifero profondo, che, sulla base degli unici dati disponibili (*Studio sulla piezometria della falda profonda della Provincia di Vercelli - 2009*), avviene con alimentazione preferenziale da NW lungo la direttrice Valle Elvo-Ponderano – Gaglianico.



Non è stato possibile reperire una serie storica completa e attendibile relativa alle portate emunte e all'andamento del livello piezometrico nel corso del tempo all'interno dell'area in esame e pertanto, si è cercato di ricostruire le informazioni disponibili presso il Servizio Risorse Idriche della Provincia di Biella, utilizzando i dati relativi alle concessioni di pozzi in falda profonda nei dintorni dell'area in esame; in particolare è stato indagato un areale di circa 25 Km² che si estende nella direzione del deflusso idrico sotterraneo per circa 5,5 km a monte e circa 1,5 km a valle e comprende le aree industriali di Gaglianico, Sandigliano, Verrone, Benna e Massazza, che si sviluppano lungo la Strada Trossi.

Sono stati pertanto analizzati i dati forniti, relativi ai volumi emunti mediante i pozzi esistenti nell'area di interesse (la cui ubicazione è stata desunta dall'archivio SIRI) con l'intento di valutare l'attuale stato di utilizzo della risorsa idrica e di poterlo

confrontare con quelli passati e con quello previsto in seguito all'aumento di emungimenti richiesto dalla Tintoria Ferraris da 399.000 m³ annui a 1.230.000 m³ annui.

L'analisi dei dati reperiti evidenzia che questi ultimi sono incompleti, imprecisi e pertanto consentono solamente una stima indicativa, ma comunque confortante circa la potenzialità dell'acquifero.

I pozzi concessi presenti nell'areale indagato al 2023 sono 91 di cui solo 70 in falda profonda; di questi solo 47 risultano attivi, mentre i rimanenti 23 risultano chiusi o inattivi o in progetto.

I dati SIRI 2015 riportavano per l'areale in esame 73 pozzi attivi di cui 56 in falda profonda e 17 in falda freatica. Tali dati sono stati revisionati includendo nei pozzi profondi tutti quelli con portata media superiore a 0,5 l/s (n°2 pozzi) per un totale di 58 pozzi in falda profonda.

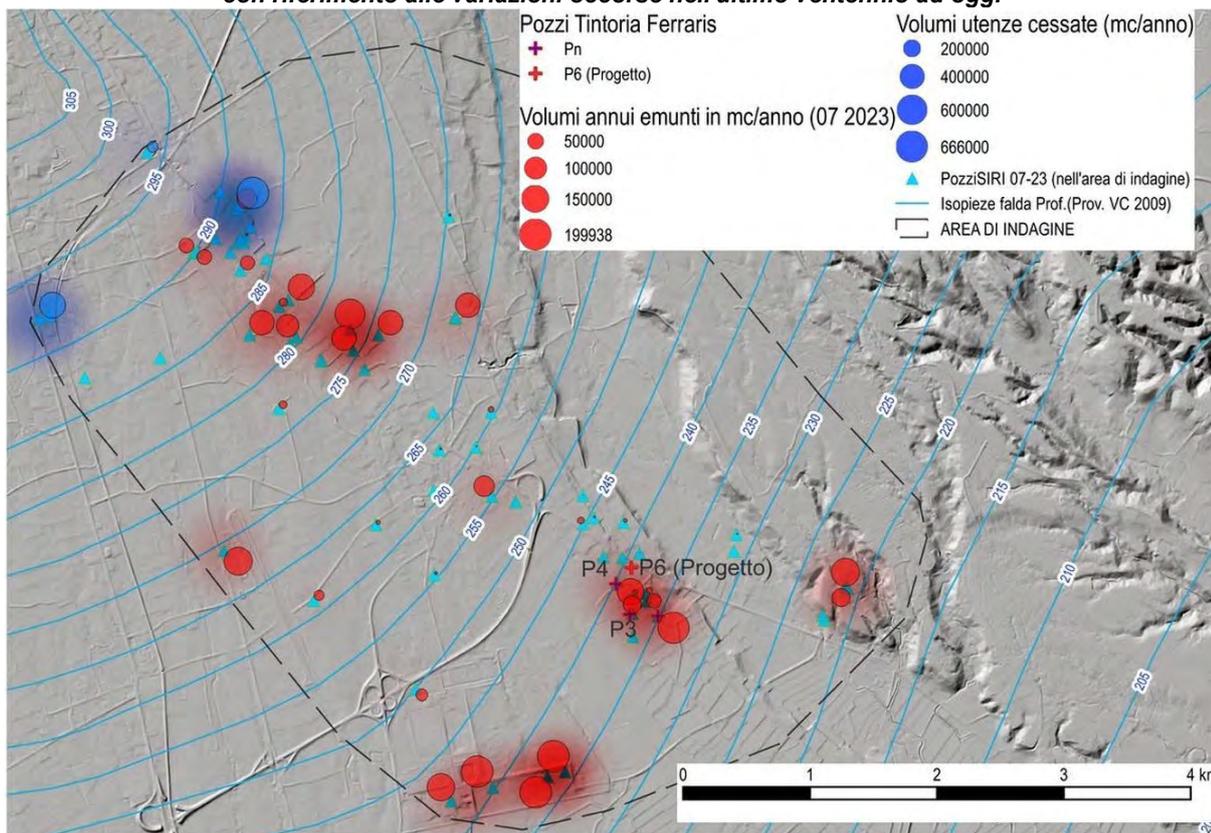
A fronte di un possibile ma non documentabile aumento dei volumi prelevati dalla falda profonda, dovuto ad un modesto incremento del numero di pozzi che attingono dalla falda profonda (+15 pozzi in 8 anni) è necessario valutare quanti dei pozzi esistenti sono stati dismessi in seguito alla crisi dell'industria tessile, che, dalla fine degli anni 90 ad oggi ha determinato la chiusura di molte aziende dell'area industriale localizzata lungo la Strada Trossi.

Alcuni dei dati storici di emungimento relativi alle concessioni non più attive non sono disponibili su archivio digitale; si è pertanto fatto ricorso alla consultazione cartacea di alcuni vecchi disciplinari di concessione, relativi ai prelievi da falda profonda.

In Comune di Sandigliano sono cessati i prelievi della Tintoria Oropa e della Tintoria di Sandigliano; si sono drasticamente ridotti i prelievi dai pozzi ad uso idropotabile gestiti dal Consorzio della Baraggia (concessi per oltre 500.000 mc/anno ma ordinariamente inutilizzati o sottoutilizzati) e a quello dei pozzi in capo alla Coca Cola Company (HBC), che, rappresentano i maggiori emungimenti d'acqua operati negli ultimi 20 anni e attualmente cessati che insistono nell'area di indagine. Di rilievo anche i prelievi in passato operati dai pozzi SAFIL (poi SUEWOLLE GROUP SpA) in Comune di Gaglianico (250.000mc/anno) ora non più attivi (nonostante la concessione non sia ancora cessata).

Si riporta nell'immagine seguente una mappa che rappresenta i volumi emunti annualmente da ciascun pozzo in passato, a confronto con i volumi di mancato prelievo dovuti alla riduzione dei prelievi dai pozzi delle concessioni sopra citate.

Distribuzione areale dei prelievi da falda profonda con riferimento alle variazioni occorse nell'ultimo ventennio ad oggi



Si riassume nella tabella seguente il differenziale tra i prelievi storici verificati ad oggi e i prelievi a seguito dell'aumento di portata previsto per la Tintoria Ferraris.

Titolare	COMUNE	Num pozzi	USO	Volumi annui concessi ad nel ventennio pregresso	dal	al	Volumi annui estratti previsti in seguito variante	Differenze tra emungimenti previsti e pregressi mc/anno
Tintoria Ferraris s.r.l.	Verrone	4	Produttivo	399.000 mc	1999	2037	1.230.000 mc	831.000 mc
Consorzio di Bonifica della Baraggia Bi Vc	Benna	1	Potabile	100.285 mc	1993	2043	100.285 mc	
FLEXO s.r.l.	Benna	1	Civ, Antincendio	90 mc	1999	2032	90 mc	
Filatura Gardenfil s.r.l	Benna	1	agricolo	3.000 mc	1999	2027	3.000 mc	
Lanificio di Pray s.p.a.	Sandigliano	2	Produttivo	44.000 mc	1999	2029	44.000 mc	
Consorzio di Bonifica della Baraggia Bi Vc *	Sandigliano	3	Potabile	507.730 mc	1999	2046*	250.000 mc	-257.730 mc
Tintoria Oropa	Sandigliano	1		80.000 mc	<2003		0 mc	-80.000 mc
Tintoria di Sandigliano	Sandigliano	2		450.000 mc	1992	2014	0 mc	-450.000 mc
Sinterama s.p.A.	Sandigliano	2	Pro, civ, pot	450.000 mc	1999	2022	450.000 mc	
Coca Cola Company	Gaglianico	4	Prod, civ	666.000 mc	2004	2018	0 mc	-666.000 mc
CCH Circular PET s.r.l.	Gaglianico	1	Produttivo	0 mc	2018	2033	11.951 mc	11.951 mc
Ex Safil Suedwolfe group *	Gaglianico	1	Produttivo	250.000 mc	1999	2032*	0 mc	-250.000 mc
Consorzio acqua Saloni Trossi	Gaglianico	1	Pot, Civ, prod	40.000 mc	1999	2029	40.000 mc	
Marchi e Fildi s.p.a.	Verrone	1	Civile	16.000 mc	1999	2027	16.000 mc	
Tintoria Monte Mucrone Srl	Verrone	3	Produttivo	52.000 mc	<2000	2027	52.000 mc	
Vilflora Ss di Tubia & C.	Verrone		Floricoltura	94.608 mc			94.608 mc	
Consorzio di Bonifica della Baraggia Bi Vc *	Verrone	2	Potabile	220.752 mc	1999	2046	50.000 mc	-170.752 mc
Filati Drago Spa	Verrone	1	Produttivo	85.000 mc	1999	2023	85.000 mc	
Pettinatura di Verrone srl	Verrone	2	Produttivo	150.000 mc			150.000 mc	
Fogliano Celestino (stratigrafia VER 03)	Verrone	1						
Totale emungimenti da falda profonda				3.608.465 mc			2.576.934 mc	-1.031.531 mc

Dati stimati in base al reale utilizzo dei pozzi anche se non formalmente variati nelle concessioni

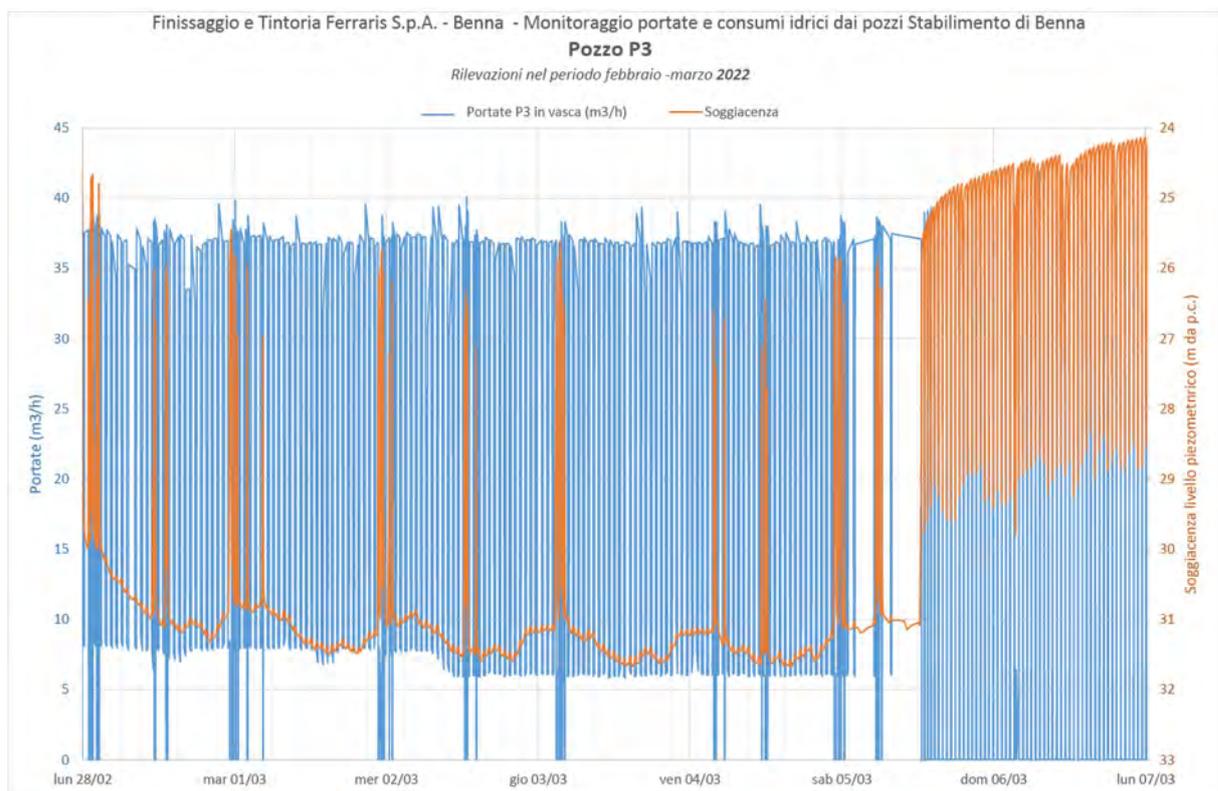
Come si evince dalle stime riportate nella precedente tabella, il Bilancio idrogeologico dell'acquifero profondo interessato dai pozzi delle Tintoria Ferraris a seguito degli aumenti di portata previsti per il 2024, è in positivo rispetto al periodo compreso tra gli anni 2000 - 2023 di oltre 1.000.000 mc/anno.

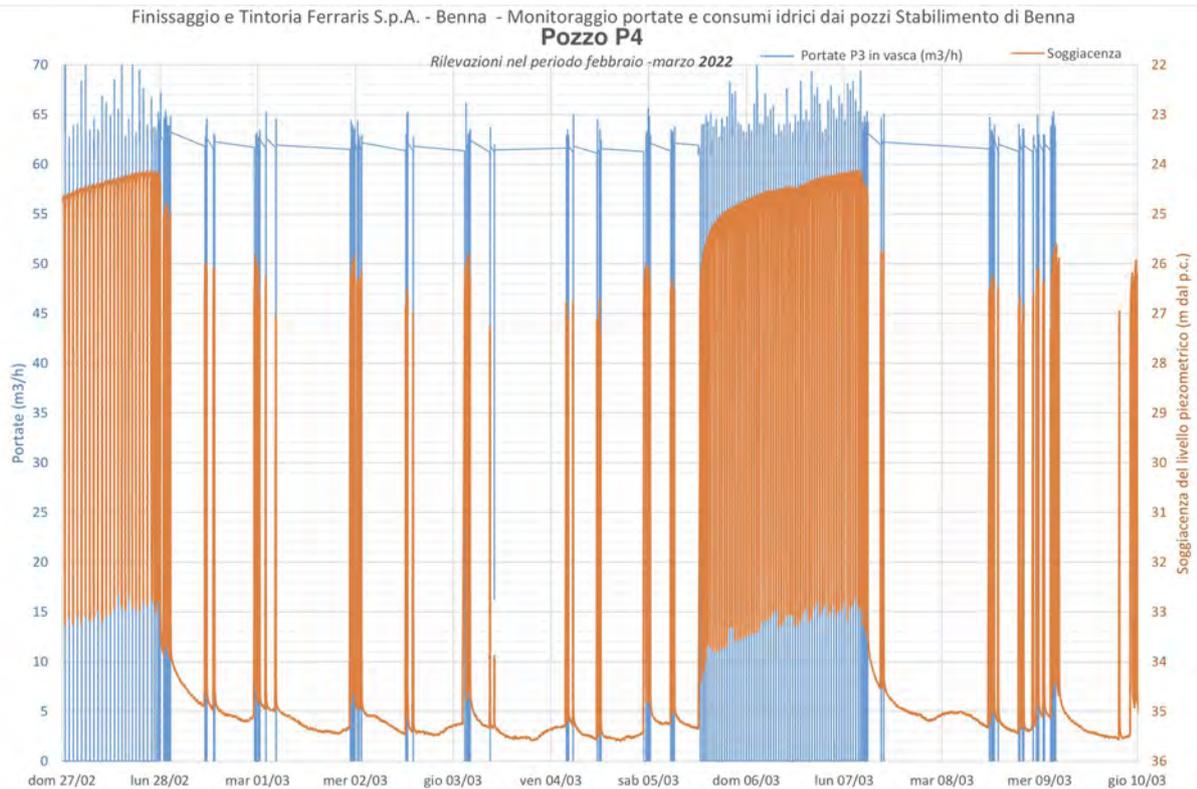
In conclusione, sulla base delle considerazioni sopra riportate, si può affermare che gli effetti provocati dall'aumento dei prelievi richiesto sia trascurabile sia rispetto alla capacità di immagazzinamento e di ricarica delle falde profonde, sia in considerazione della riduzione dei prelievi verificatasi nell'ultimo ventennio nell'ambito dello stesso bacino idrogeologico all'interno dell'areale industriale presente a Sud di Biella.

Monitoraggio degli effetti locali possibili in funzione dell'aumento delle portate sui livelli piezometrici

Al fine di verificare gli effetti dell'aumento degli emungimenti nell'ambito dell'areale d'influenza che i pozzi potrebbero raggiungere, sono stati confrontati i dati relativi alle prove di pozzo eseguite tra gli anni 2000 e 2011 sui pozzi di pertinenza della Tintoria Ferraris con i dati derivanti dal monitoraggio di portate e livelli del periodo compreso tra l'11 febbraio e l'11 marzo 2022, eseguite sui pozzi in concessione (P3, P4 di cui si riportano i grafici e le tabelle). Occorre precisare che il Pozzo P5 non è accessibile per le misure piezometriche in quanto il diametro delle flange del gruppo sommerso occupa l'intera sezione del pozzo e pertanto non è possibile calare un sondino al suo interno.

Si evidenzia che durante tale periodo di monitoraggio, gli emungimenti medi dai pozzi sono stati portati agli stessi regimi medi previsti in seguito alla variante richiesta alla concessione (portata media complessiva dei tre pozzi pari a circa 28 l/s).





Il monitoraggio evidenzia una certa discontinuità dei prelievi che subiscono frequenti cicli di accensione e spegnimento delle pompe con conseguenti oscillazioni del livello piezometrico nei pozzi.

DATI RILEVATI nel periodo febbraio -marzo 2022 (in condizioni di massimo consumo)

P3			P4			P5			TOTALI Stabilimento		
Periodo rilevazione (11/02-10/03)			Periodo rilevazione (17/02-11/03)			Periodo rilevazione (12/02-11/03)					
P3 Dati Giornalieri	Volume tot (m³/g)	Portata media (m³/h)	P4 Dati Giornalieri	Volume tot (m³/g)	Portata media (m³/h)	P5 Dati Giornalieri	Volume tot (m³/g)	Portata media (m³/h)	Dati Giornalieri	Volume tot (m³/g)	Portata media (m³/h)
lun	776	30,6 m³/h	lun	1362	51,6 m³/h	lun	734	30,8 m³/h	lun	2872	113,0 m³/h
mar	848	31,3 m³/h	mar	1395	58,8 m³/h	mar	806	33,8 m³/h	mar	3050	123,9 m³/h
mer	844	32,5 m³/h	mer	1420	58,6 m³/h	mer	891	37,4 m³/h	mer	3155	128,4 m³/h
gio	848	32,7 m³/h	gio	1404	58,5 m³/h	gio	907	38,2 m³/h	gio	3159	129,4 m³/h
ven	832	31,1 m³/h	ven	1372	56,0 m³/h	ven	834	35,0 m³/h	ven	3039	122,1 m³/h
sab	476	24,4 m³/h	sab	811	32,7 m³/h	sab	47	2,0 m³/h	sab	1334	59,0 m³/h
dom	95	19,6 m³/h	dom	120	5,5 m³/h	dom	0	0,0 m³/h	dom	215	25,2 m³/h
Settimanale (7gg)	4.719	28,9 m³/h	Settimanale (7gg)	7.885	46,0 m³/h	Settimanale (7gg)	4.220	26,3 m³/h	Settimanale (7gg)	16.823	100,1 m³/h

Sebbene il picco di consumi impiegato durante il periodo di monitoraggio abbia comportato il superamento dei volumi annui massimi concessi in capo alla Tintoria Ferraris (riscontrato a fine anno in seguito alla trasmissione delle misure dei contatori con relativi accertamenti), ha permesso all'azienda di valutare sperimentalmente gli effetti che l'aumento degli emungimenti richiesto potrebbe avere.

In particolare, si evidenzia che gli abbassamenti piezometrici massimi nei pozzi (rispetto al livello statico) sono mediamente inferiori a 10 m e si osserva la rapidità di recupero dell'acquifero al termine di ciascuna fase di pompaggio.

L'estrema rapidità della risalita del livello in seguito all'arresto di ciascuna fase di pompaggio indica che il livello misurato nel pozzo non corrisponde al livello circostante nell'acquifero a causa dalle perdite di carico quadratico dovute al moto turbolento che l'acqua in ingresso nel pozzo può avere sia per le caratteristiche costruttive del pozzo, sia per le perdite d'efficienza che col tempo si accentuano: si può stimare che ad una distanza di circa 1 m dall'asse di ciascun pozzo l'abbassamento indotto in falda durante il pompaggio d'esercizio ordinario sia approssimativamente la metà rispetto a quello misurato nel pozzo stesso.

Di seguito sono riportati dati salienti di permeabilità, portata di esercizio, abbassamenti e abbassamenti specifici desunti delle curve caratteristiche dei pozzi

determinate in fase di collaudo e durante le prove di pozzo eseguite negli anni 2000, integrate con i dati di portata e abbassamento medio derivanti dal monitoraggio eseguito a Marzo 2022.

Le coppie di valori di portata e abbassamento relativi ai periodi di monitoraggio sono confrontati con una ipotetica situazione prevedibile in seguito all'aumento di portata oggetto di VIA; la stima eseguita tiene conto degli emungimenti contemporanei esercitati in tutti i pozzi dello stabilimento (compreso quello in progetto) e degli effetti degli emungimenti nei pozzi limitrofi, in particolare quelli della Tintoria Monte Mucrone, che già durante il periodo di monitoraggio risultava in attività.

Per il pozzo P3new e P6 in progetto, non ancora realizzati, la correlazione è stata eseguita basandosi sugli abbassamenti specifici dei pozzi esistenti; ciò ha permesso di stimare con buona approssimazione gli abbassamenti piezometrici che potrebbero verificarsi.

Per il pozzo P5; di cui non sono disponibili monitoraggi dei livelli recenti a causa dell'impossibilità di calare il sondino all'interno del pozzo, l'abbassamento previsto è stato pertanto stimato considerando un aumento di abbassamento analogo a quello degli altri pozzi in concessione.

Dati di Portata e livello piezometrico nei pozzi presenti attorno alla Tintoria Ferraris per la stima del raggio d'influenza

UtENZE da falda profonda concesse compresi nell'area d'influenza potenziale dei pozzi della Tintoria Ferraris

UtENZE	Pozzi	Dati da portate in concessione				Monitoraggio Feb-Mar 2022				Variante oggetto di VIA			
		Portata media (Q_m) [m^3/h]	Abbassamento medio (s_m) da prove di collaudo [m]	Abbassamenti specifici (s_m/Q_m) [$m/m^3/h$]	Raggio di influenza attuali stimati [m]	Portata media [m^3/h]	Abbassamento medio (s_m) riscontrato [m]	Abbassamenti specifici (s/Q_m) [$m/m^3/h$]	Raggio di influenza calcolato [m]	Portata media [m^3/h]	Abbassamento medio massimo (s_m) Atteso [m]	Abbassamenti specifici (s_m/Q_m) [$m/m^3/h$]	Raggio di influenza massimo stimato (m)
Tintoria Ferraris	P3	7,20	0,8	0,11	24	28,88	6,0	0,21	180	--	--	--	--
	P3 New					--	--	--	--	33,48	7,0	0,21	210
	P4	16,13	1,5	0,09	45	45,95	9,0	0,20	270	39,68	8,0	0,20	240
	P5	22,32	2,1	0,09	63	25,31	5,0	0,20	150	38,44	7,5	0,20	225
	P6new									40,92	8,5	0,21	255
Tintoria Monte Mucrone	P1	0,36	0,5	1,39	15	"	"	"	"	0,36	0,5	1,39	15
	P2	0,23	0,5	2,17	15	"	"	"	"	0,23	0,5	2,17	15
	P3	1,40	2,0	1,43	60	"	"	"	"	1,40	2,0	1,43	60
Flexo s.r.l.	P1	0,01	non apprezzabile							0,01			

Sulla base di tali dati di monitoraggio è possibile determinare con buona approssimazione l'abbassamento del livello dinamico alle portate previste in seguito alla variante alla concessione e di conseguenza ricavare il raggio di influenza dei pozzi, come meglio specificato nel capitolo successivo.

Gli abbassamenti medi dell'acquifero previsti sono compresi tra 7 e 8,5 m rispetto al livello statico; la soggiacenza massima che mediamente verrà raggiunta dalla falda profonda, in condizioni dinamiche sarà compresa tra 25 e 30m circa dal p.c. (all'interno pozzi tra 30 e 35m).

Raggio di influenza del campo pozzi

Per valutare il raggio di influenza determinato dai pozzi in progetto state confrontate le formule proposte in letteratura da differenti autori (Sichardt, Cabemfort e Jacob); di seguito si riportano i parametri di falda e di pozzo (prelievi e abbassamenti analoghi a quelli previsti) considerati per determinare il metodo di calcolo più cautelativo tra i 3 proposti:

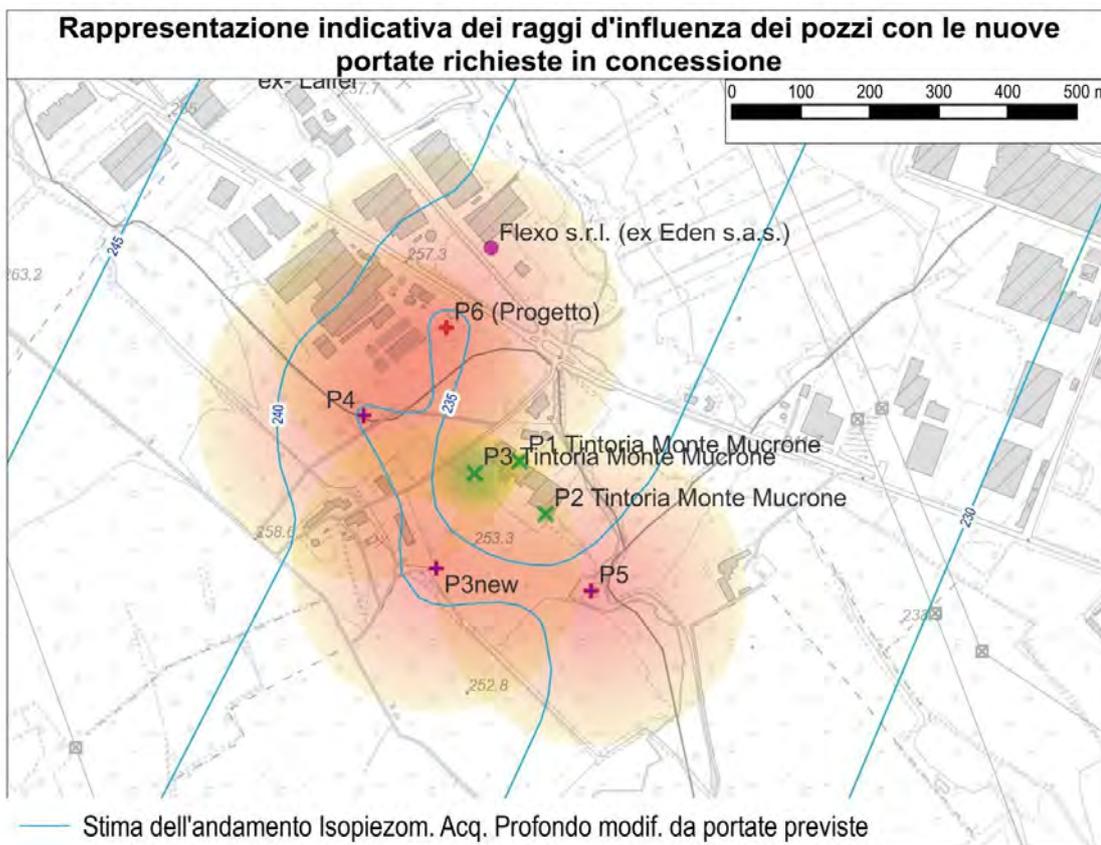
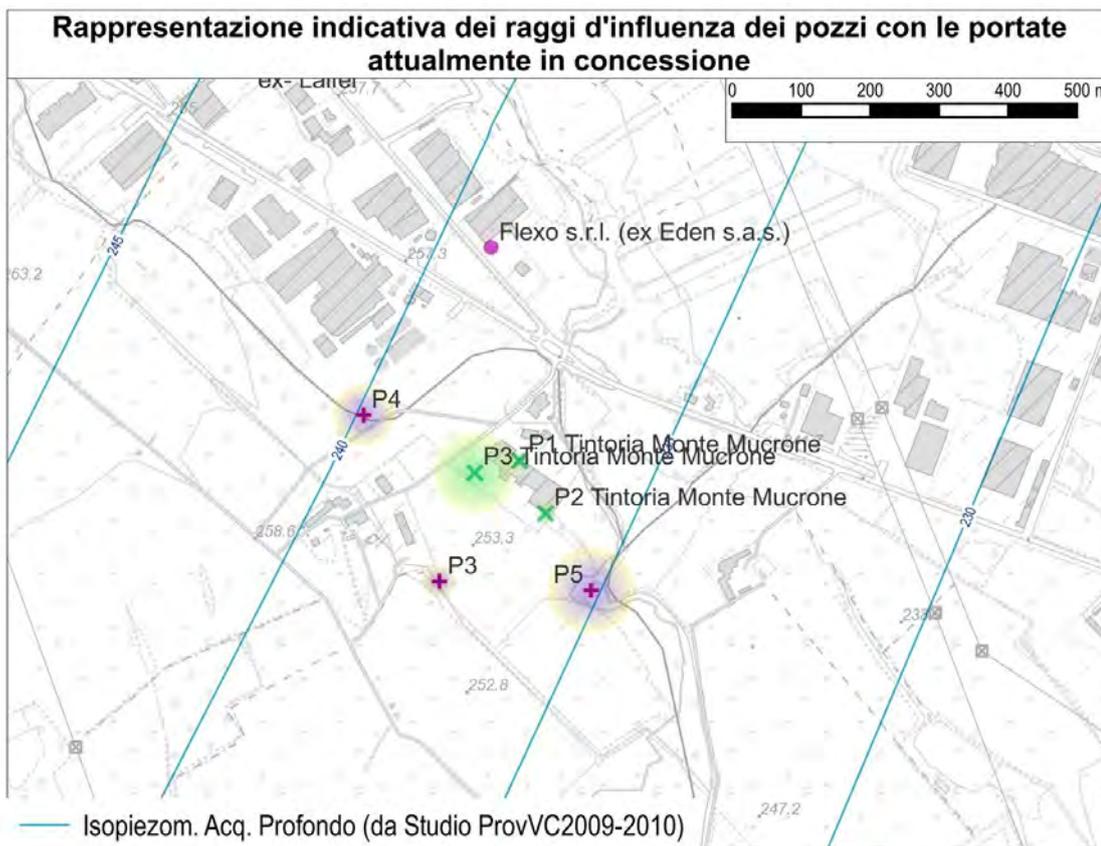
Confronto tra differenti metodi di calcolo del raggio d'influenza																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Dati di falda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>k=</td> <td>1,00E-04 m/sec =Permeabilità</td> </tr> <tr> <td>T=</td> <td>3,00E-03 m²/sec =Trasmisività</td> </tr> <tr> <td>i=</td> <td>0,01 --- =Gradiente idraulico</td> </tr> <tr> <td>S=</td> <td>0,0001 --- =Coefficiente di immagazzinamento</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Dati di pozzo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>s=</td> <td>9,5 m = Abbassamento misurato nel pozzo</td> </tr> <tr> <td>Q=</td> <td>0,04000 m³/sec = Portata</td> </tr> <tr> <td>t=</td> <td>60 ore = Tempo di pompaggio</td> </tr> </tbody> </table>	Dati di falda		k=	1,00E-04 m/sec =Permeabilità	T=	3,00E-03 m ² /sec =Trasmisività	i=	0,01 --- =Gradiente idraulico	S=	0,0001 --- =Coefficiente di immagazzinamento	Dati di pozzo		s=	9,5 m = Abbassamento misurato nel pozzo	Q=	0,04000 m ³ /sec = Portata	t=	60 ore = Tempo di pompaggio	<p>Formula di Sichardt W. (regime permanente, u.m.= m/sec)</p> $R = 3000 \cdot s \cdot \sqrt{k} = \mathbf{285,0 \text{ m}}$ <hr/> <p>Formula di Cambefort (regime perman., u.m.= m/sec; i=[‰] e n=4)</p> $R = 550 \cdot \sqrt[4]{T \cdot i} = \mathbf{229 \text{ m}}$ <hr/> <p>Formula regime transitorio (Jacob o Bear, 1979)</p> $R = 1,5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}} = \mathbf{273 \text{ m}}$
Dati di falda																			
k=	1,00E-04 m/sec =Permeabilità																		
T=	3,00E-03 m ² /sec =Trasmisività																		
i=	0,01 --- =Gradiente idraulico																		
S=	0,0001 --- =Coefficiente di immagazzinamento																		
Dati di pozzo																			
s=	9,5 m = Abbassamento misurato nel pozzo																		
Q=	0,04000 m ³ /sec = Portata																		
t=	60 ore = Tempo di pompaggio																		

Da quanto sopra riportato Il metodo di calcolo più cautelativo, che individua l'area più ampia, tra quelli proposti in letteratura è il metodo di Sichardt; pertanto i calcoli relativi al raggio di influenza dei pozzi oggetto di studio sono stati condotti utilizzando tale formula.

Nella Tabella sottostante si riporta il confronto, tra condizioni di esercizio analizzate (situazione attualmente concessa e periodo di monitoraggio del febbraio-marzo 2022) per stimare gli effetti sui livelli piezometrici indotti dai prelievi futuri richiesti. Sono stati inclusi in tale valutazione anche i pozzi delle utenze limitrofe che potenzialmente potrebbero risultare influenzati dall'aumento prelievi della Tintoria Ferraris.

Utenze	Pozzi	Portata media (Q _m) [m ³ /h]	Abbassamento medio (s _m) da prove di collaudo [m]	Abbassamenti specifici (s _m /Q _m) [m/m ³ /h]	Raggio di influenza attuali stimati [m]	Portata media [m ³ /h]	Abbassamento medio (s _m) riscontrato [m]	Abbassamenti specifici (s _m /Q _m) [m/m ³ /h]	Raggio di influenza calcolati [m]	Portata media [m ³ /h]	Abbassamento medio massimo (s _m) Atteso [m]	Abbassamenti specifici (s _m /Q _m) [m/m ³ /h]	Raggio di influenza massimo stimato (m)	Permeabilità (T/h _{ini}) (m/s)
Tintoria Ferraris	P3	7,20	0,8	0,11	24	28,88	6,0	0,21	180	--	--	--	--	
	P3 New					--	--	--	--	33,48	7,0	0,21	210	5,71E-05
	P4	16,13	1,5	0,09	45	45,95	9,0	0,20	270	39,68	8,0	0,20	240	6,10E-05
	P5	22,32	2,1	0,09	63	25,31	5,0	0,20	150	38,44	7,5	0,20	225	8,57E-05
	P6new									40,92	8,5	0,21	255	8,00E-05
Tintoria Monte Mucrone	P1	0,36	0,5	1,39	15	"	"	"	"	0,36	0,5	1,39	15	4,82E-05
	P2	0,23	0,5	2,17	15	"	"	"	"	0,23	0,5	2,17	15	1,24E-04
	P3	1,40	2,0	1,43	60	"	"	"	"	1,40	2,0	1,43	60	2,02E-05
Flexo s.r.l.	P1	0,01	non apprezzabile							0,01				

In rosso sono riportati i valori stimati anche per i pozzi in progetto



Da quanto sopra rappresentato, nelle **condizioni di prelievo idrico attualmente concesse alla Tintoria Ferraris** non sono presenti pozzi all'interno dell'area di influenza dei pozzi in esercizio.

Nella **condizione post variante** in esame, all'interno dell'area di influenza

sono presenti 4 pozzi concessi che attingono dal medesimo complesso acquifero (i 3 pozzi della Tintoria Monte Mucrone e il pozzo della ditta Flexo s.r.l.)

Le possibili interferenze reciproche potranno comportare eventuali occasionali variazioni dei livelli piezometrici nei singoli pozzi dell'ordine di 1-2 m dipendenti dai periodi di emungimento e di arresto dei pozzi in esercizio all'interno dell'area di influenza.

Considerazioni sugli effetti dei futuri emungimenti

In base alle considerazioni fatte nel capitolo precedente si ritiene che il complesso acquifero che verrà intercettato dai nuovi pozzi abbia una potenzialità compatibile con i futuri consumi previsti.

Si può prevedere che l'aumento dei prelievi, mediante il prolungamento dei periodi di emungimento dai pozzi esistenti (di cui uno di prossima sostituzione) e anche mediante la realizzazione di un nuovo pozzo, provocherà un aumento degli abbassamenti (già indotti dai prelievi attuali) del livello piezometrico dell'acquifero multifalda sfruttato per un raggio massimo di 255 m.

L'aumento dei consumi richiesto comporterà solo localmente e temporaneamente una maggior influenza sul sistema idrogeologico profondo che però, alla luce dei dati di bacino e dei dati puntuali desunti dai monitoraggi eseguiti, risulta in grado di offrire le portate richieste.

Dal momento che la portata media richiesta in variante all'attuale concessione corrisponde a 38,1 l/s, il prelievo richiesto risulta ampiamente inferiore alla potenzialità dell'acquifero al lordo degli altri prelievi.

Il cono di depressione indotto dall'insieme dei pozzi della *Tintoria Ferraris* potrà comportare effetti di abbassamenti maggiori nei pozzi profondi presenti entro tale raggio (individuati presso la Tintoria Monte Mucrone e la ditta Flexo) limitatamente ai periodi di emungimento della *Tintoria Ferraris*.

Tali effetti potranno essere più accentuati in direzione Sud dove non sono presenti pozzi e più ridotti verso Nord dove il raggio di influenza potrà essere limitato al massimo a circa 200m.

Non sono da prevedersi effetti permanenti di depauperamento dell'acquifero.

Soluzioni tecniche di mitigazione dell'impatto ambientale

L'unica matrice che verrà impattata secondo le valutazioni sopra riportate è rappresentata dall'acquifero profondo.

Per mitigare e razionalizzare l'effetto dei prelievi previsti, occorre prevedere l'impiego 4 pozzi, distanti alcune centinaia di metri tra loro, anziché i soli 3 pozzi attualmente concessi. Tale soluzione consentirà di distribuire più correttamente le pressioni agite sull'acquifero nel rispetto della potenzialità dell'acquifero intercettato.

In alternativa, l'unica azione attuabile per ridurre l'impatto nell'acquifero profondo, si limita alla possibilità di riduzione dei prelievi che si potrebbe attuare a parità di capacità e qualità produttiva, in seguito all'adozione di sistemi e tecnologie industriali che consentano un maggior reimpiego dell'acqua prelevata prima del suo recapito in scarico.

E' auspicabile che l'adozione di sistemi di monitoraggio dei processi produttivi della Tintoria Ferraris consenta di individuare possibili inefficienze o sprechi; l'individuazione di soluzioni tecniche innovative potrebbe ridurre il fabbisogno idrico legato ai processi produttivi.

RELAZIONE PER LA RICHIESTA DI DEROGA ALL'ART. 4 della L.R. 22/96

La *Ditta Finissaggio e Tintoria Ferraris S.p.a.*, in seguito al previsto aumento produttivo presso il proprio stabilimento di Benna, giungerà a triplicare il proprio fabbisogno idrico attualmente concesso portandolo dai circa 400.000 m³/anno a 1.230.000 m³/anno; a tale scopo é stata effettuata una ricerca sulle potenzialità delle diverse risorse idriche presenti nell'area in oggetto.

I principali dati emersi dall'indagine idrogeologica, a cui si rimanda per i dettagli, possono essere così riassunti:

Acque superficiali

Nelle immediate vicinanze non sono presenti corsi d'acqua da cui poter attingere convenientemente per l'uso industriale. Si tratta infatti di canali ad uso irriguo con portate mediamente ridotte e piuttosto variabili e con acque qualitativamente scadenti. La Roggia Marchesa che scorre al margine sud dei terreni di proprietà della Tintoria Ferraris, presenta portata media < 20-30 l/s (a monte dello scarico della Tintoria stessa) e, specialmente in occasione di eventi meteorici ingenti, l'acqua presenta una discreta torbidità. L'utilizzo di tale corso d'acqua, oltre a non essere attuabile in considerazione della necessità del rilascio del Deflusso Ecologico, determinerebbe un'alterazione degli ecosistemi non accettabile.

Si fa presente, inoltre, che nell'area non sono presenti acquedotti industriali e che quello consortile, ad uso potabile, risulta non essere idoneo all'utilizzo richiesto.

Falda freatica

La falda freatica, il cui acquifero è costituito dai depositi alluvionali alterati, si caratterizza per la sua limitatezza e periodicità. Alcune rilevazioni fatte nei pressi dell'area nei vecchi pozzi "a mano" ad uso domestico, indicano che la prima falda è poco produttiva e limitata arealmente. Le portate estraibili (mediamente <1l/s) non sono neanche lontanamente comparabili con le necessità legate al ciclo produttivo della Tintoria Ferraris.

Falde profonde

Le falde confinate e/o semiconfinate, presenti a profondità superiore ai 30÷35 m, rappresentano una risorsa idrica buona sia dal punto di vista qualitativo, sia da quello quantitativo. Sulla base dei dati disponibili si può prevedere che le quantità idriche necessarie (portata media di esercizio = 38,1 l/sec) siano ampiamente reperibili all'interno di tali acquiferi.

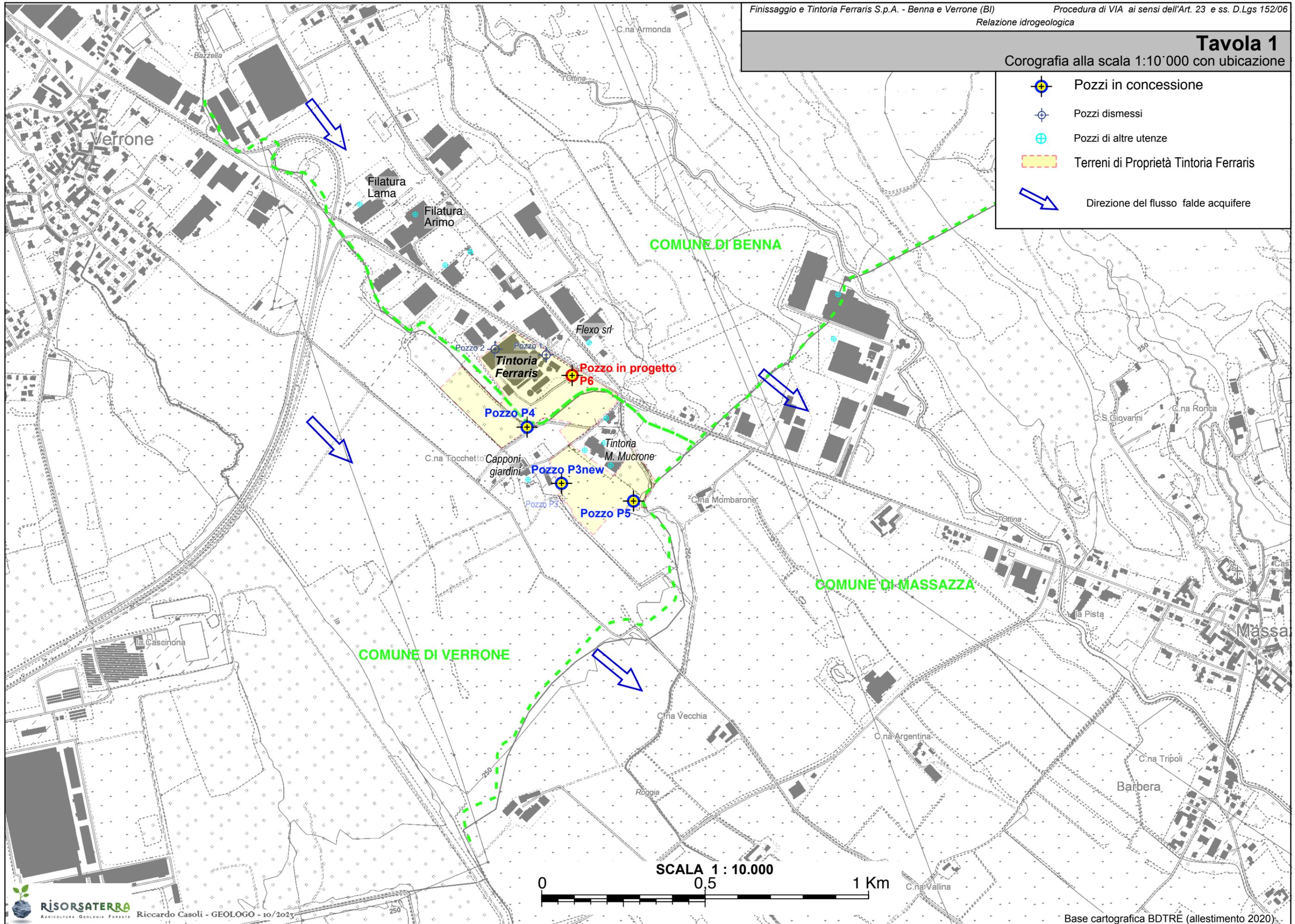
Le risultanze dell'indagine indicano una situazione idrogeologica sfavorevole al reperimento idrico sia in superficie che in falda freatica. Per soddisfare le esigenze idriche legate al ciclo produttivo della *Tintoria Ferraris* si rende pertanto indispensabile attingere dall'acquifero profondo (max 120 m), in deroga all'art. 4 della L.R. 22/96

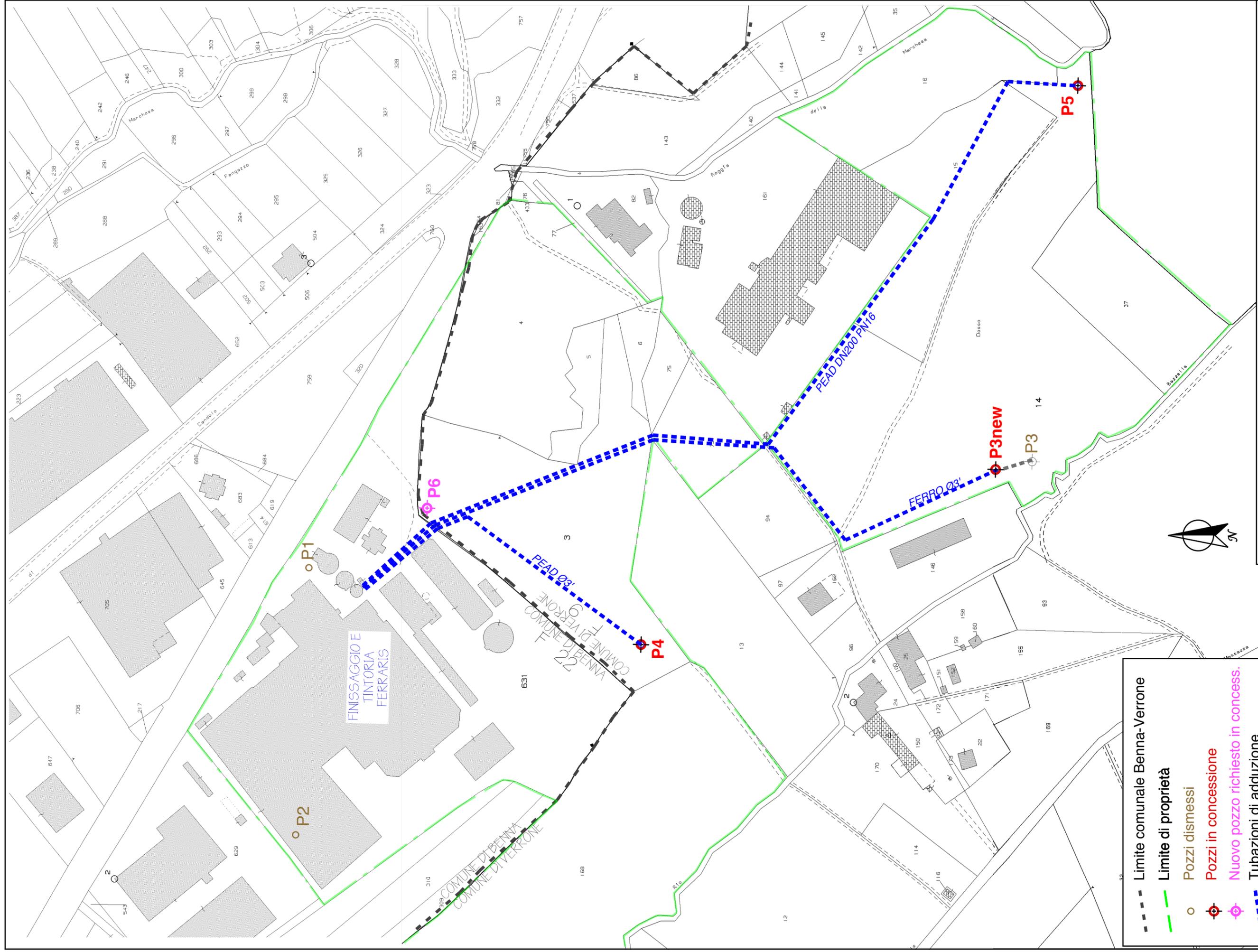
Biella, ottobre 2023

Tavola 1

Corografia alla scala 1:10'000 con ubicazione

-  Pozzi in concessione
-  Pozzi dismessi
-  Pozzi di altre utenze
-  Terreni di Proprietà Tintoria Ferraris
-  Direzione del flusso falde acquifere

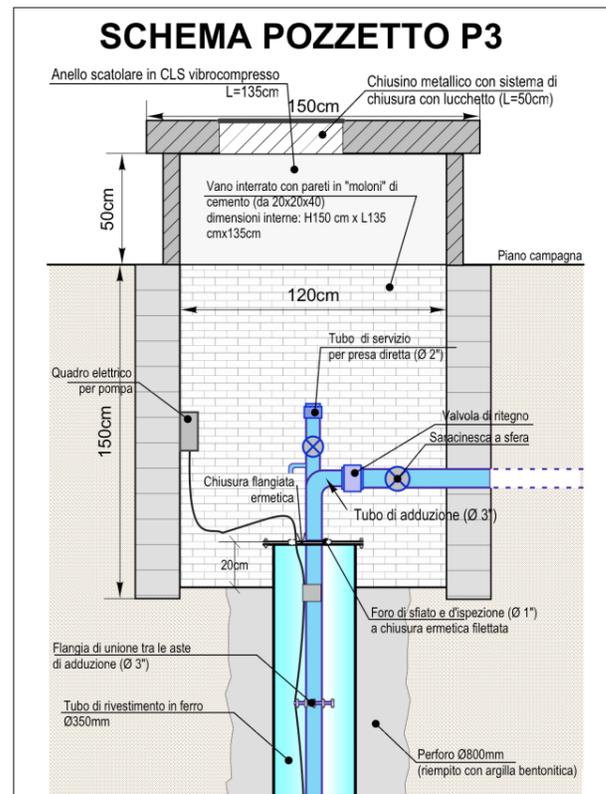
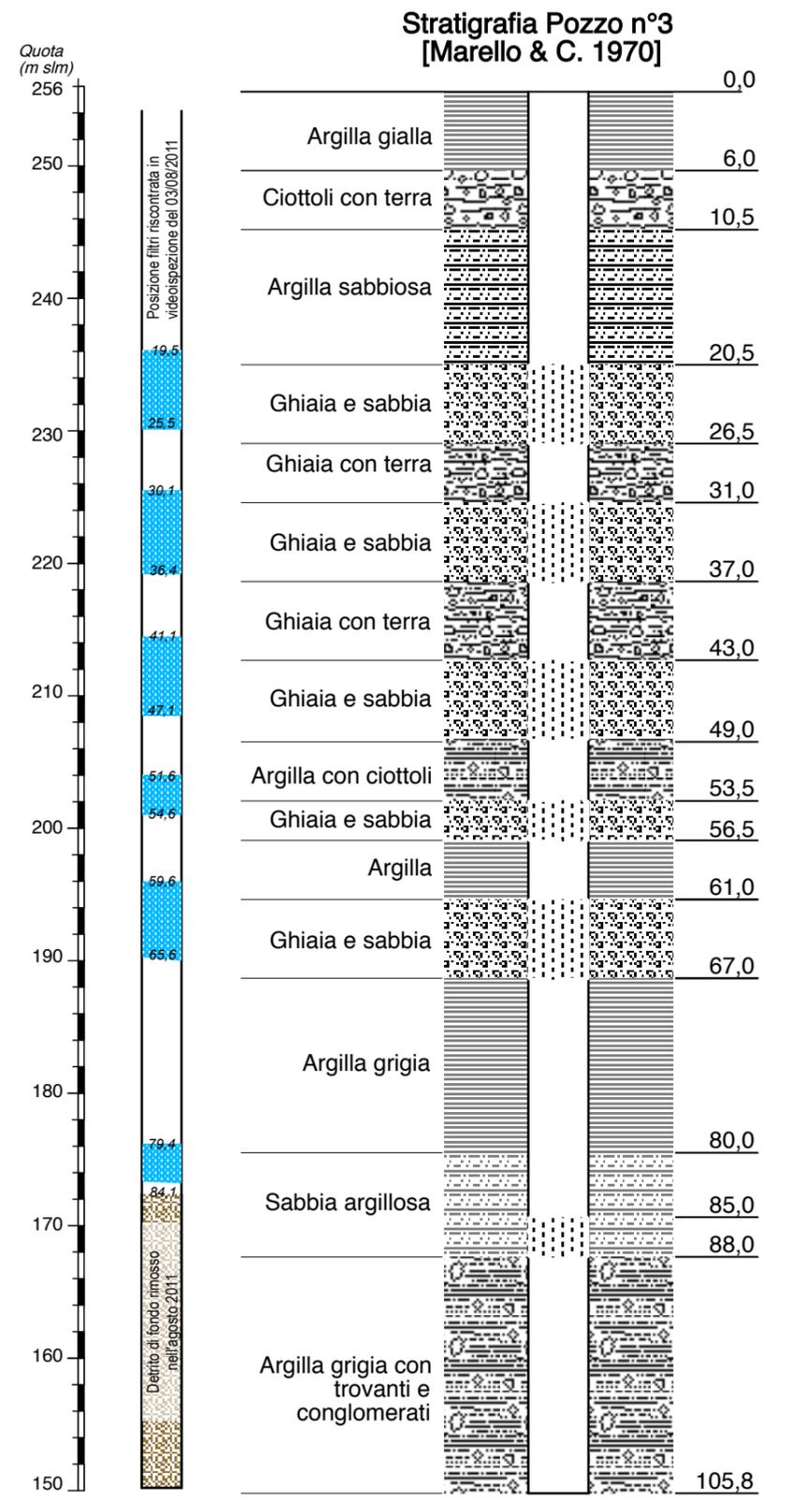




- Limite comunale Benna-Verrone
- Limite di proprietà
- Pozzi dismessi
- Pozzi in concessione
- Nuovo pozzo richiesto in concess.
- Tubazioni di adduzione

Tavola 3

POZZO P3 - Dati e caratteristiche



caprari
Modena - Italy

Pompa installata

COMPANY WITH QUALITY SYSTEM CERTIFIED BY DNV =ISO 9001/2000=

E6S55/5K + MAC612

Dati richiesti	
Portata	0 l/s
Prevalenza	0 m
Fluido	Acqua, pulita
Tipo installazione	Pompa singola
N° di pompe	1

Dati di esercizio pompa	
Portata	0 l/s
Prevalenza	0 m
Potenza assorbita	73,4 m
Rendimento	73,4 %
Prevalenza H(Q=0)	0,228 m
Perdite di carico nella valvola di ritegno	G3"
Bocca mandata	G3"

Dati motore elettrico	
Frequenza	50 Hz
Tensione nominale	400 V
Velocità nominale	2900 1/min
Numero di poli	2
Potenza resa P2	9,2 kW
Corrente nominale	20,5 A
Tipo motore	3~
Classe d'isolamento	Y
Grado di protezione	IP 68

Limiti operativi	
Avviamenti / h max.	15
Temperatura max. liquido pompato	30 °C
Contenuto massimo di sostanze solide	40 g/m³
Densità max.	998 kg/m³
Max. viscosità	1 mm²/s

Dati generali	
Peso	101 kg

Materiali	
COSTRUZIONE POMPA	
Corpo valvola	Ghisa
Clapet	Ghisa/Acciaio inox
Corpo di aspirazione	Ghisa
Corpo intermedio	Ghisa
Albero	Acciaio inox
Girante	Ghisa
Anello sede girante	Gomma
Succheruola	Acciaio inox
Tegolo protezione cavi	Acciaio inox
Giunto	Acciaio inox
COSTRUZIONE MOTORE	
Supporto superiore (4")	Ottone
Supporto superiore (6")	Ghisa
Supporto inferiore (4")	Alluminio
Supporto inferiore (6")	Ghisa
Camicia statore	Acciaio inox
Reggispinta (4")	Acciaio
Reggispinta (6")	Tipo Michell
Parasabbia	Gomma

Caratteristiche di funzionamento ISO 9906 grade 2

Q [l/s]	H [m]	P [kW]	Rend. [%]	NPSH [m]
10	65	10	70	4
20	55	20	70	4
30	45	30	70	4
40	35	40	70	4
50	25	50	70	4

DIMENSIONI mm

Prova di pozzo a gradini di portata

Data di esecuzione: 16/11/2011
Livello statico = 19,6 m da p.c.

Gradino	Q (mc/h)	sm (m)	s/Q (m/mc/h)	Q/s (mc/h/m)	WE
1	9,00	1,15	0,128	7,826	95%
2	18,00	2,44	0,136	7,377	91%
3	36,00	5,35	0,149	6,729	83%
4	49,68	7,85	0,158	6,329	78%

Calcolo effettuato con il metodo dei minimi quadrati

B	C	n
1,23E-01	7,088E-04	2,000

EQUAZIONE CARATTERISTICA
 $s = 0,123 * Q + 7,088E-4 * Q^2$

Grafico portate/abbassamenti

Ubicazione

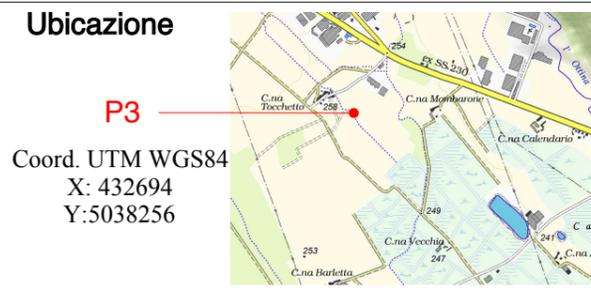
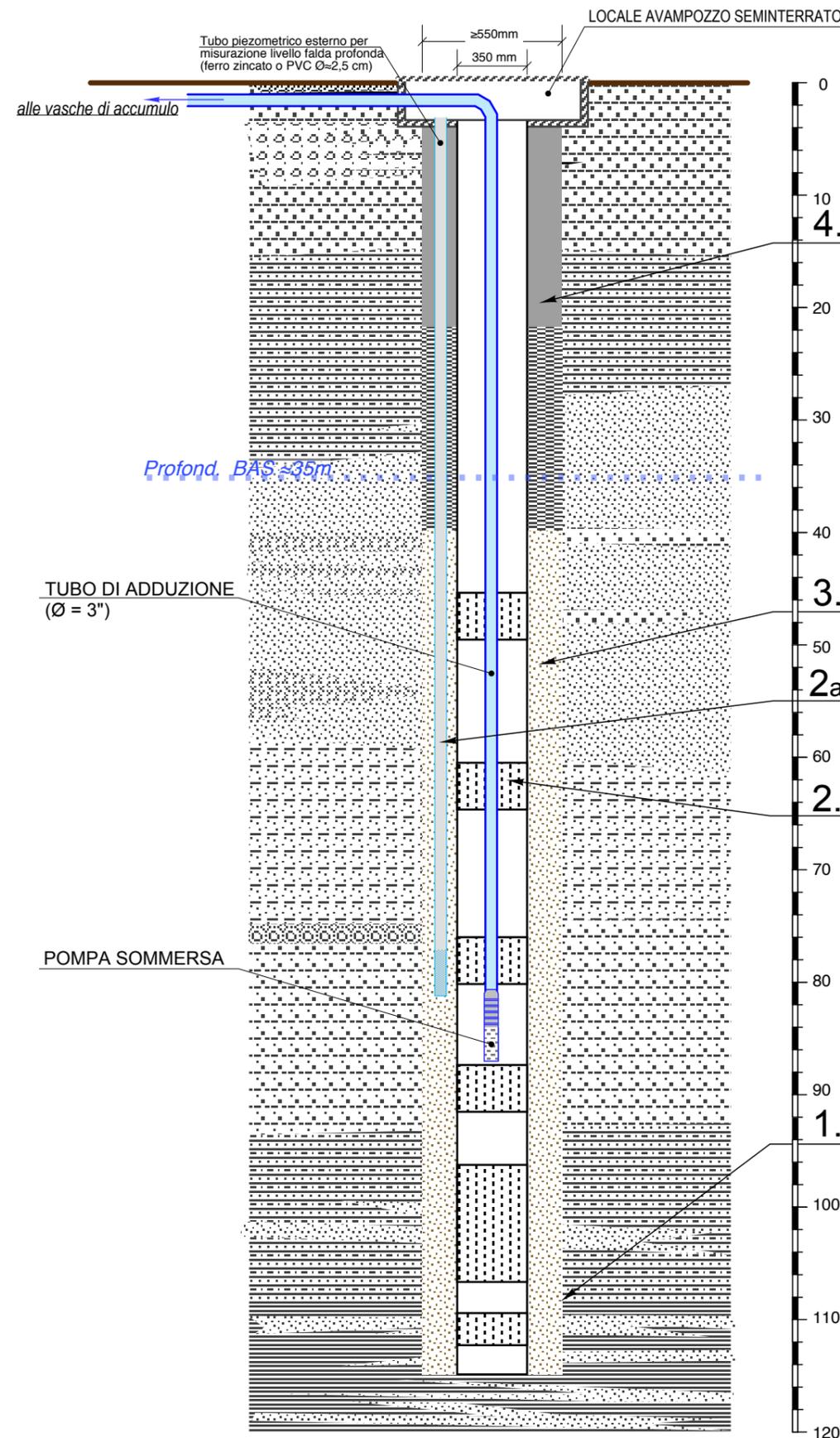
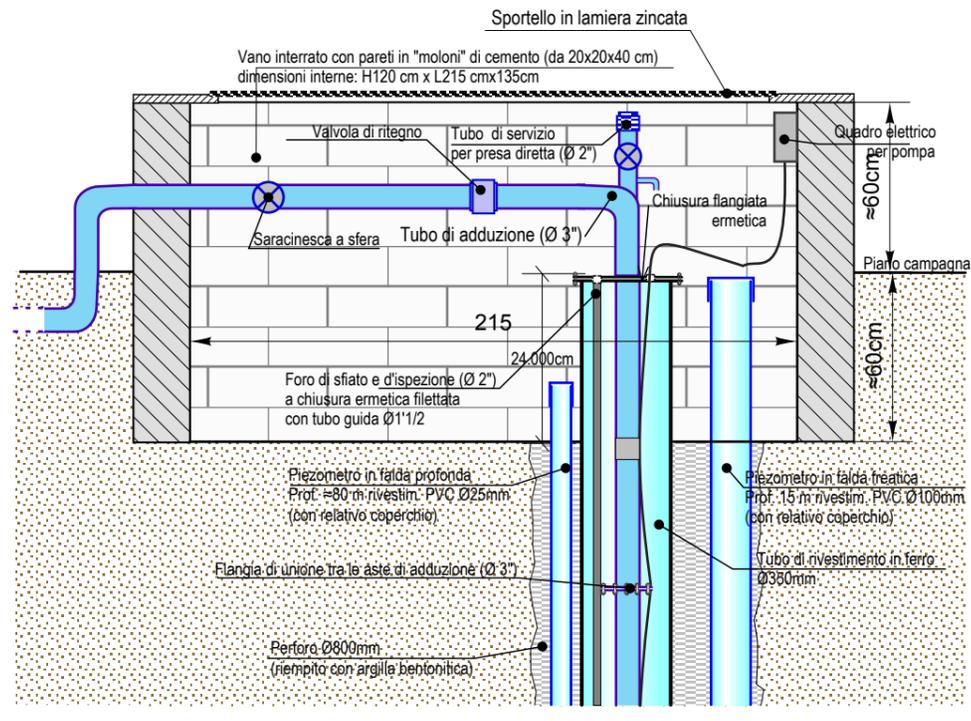


Tavola 3-bis

Schema costruttivo del pozzo sostitutivo P3bis

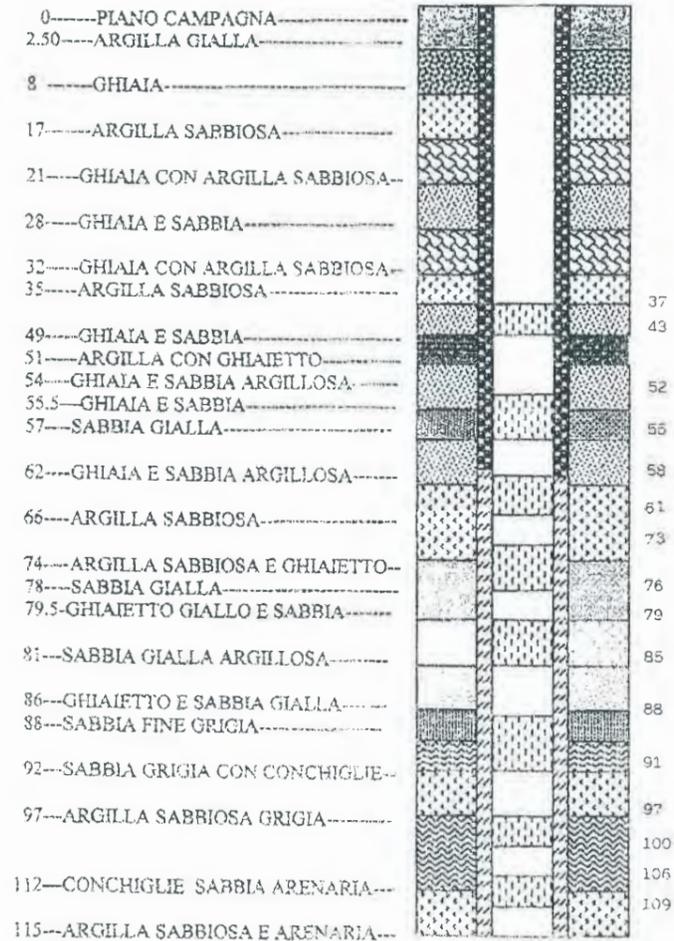
SCHEMA VANO SEMINTERRATO AVANPOZZO P3bis in progetto



4. Realizzazione di tampone isolante dell'intercapedine mediante iniezione di boiacca cementizia premiscelata con bentonite e/o introduzione di argilla bentonitica pellettizzata, da circa 40 m di profondità fino a piano campagna
3. Introduzione di ghiaietto drenante attorno al tubo in corrispondenza dei filtri fino alla profondità minima di 40 m
- 2a. Posa in opera di tubo piezometrico per misura livello acquifero profondo
2. Posa in opera di tubi in ferro (Ø 350mm) con interposti filtri a ponte in corrispondenza degli acquiferi profondi da sfruttare
1. Trivellazione a rotazione con circolazione inversa (Ø ≥ 550mm) fino alla profondità massima di 115m circa

Stratigrafia Pozzo P4
[Marello S.N.C. - 2001]

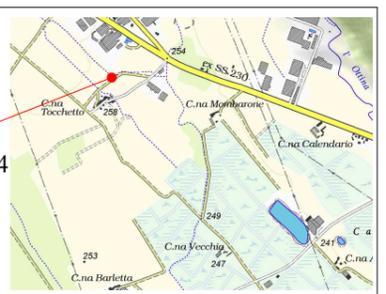
MARELLO S.N.C. Di Marello P. & C. S.P. Torino-Svizzera, 16 FORMIGLIANA (VC) 2009 FORNACE CROCCIGNO	STRATIGRAFIA POZZO DIAMETRO mt 300 PROFONDITA' mt 115 LIVELLO STATICO mt 14,07 LIVELLO DINAMICO mt 20,61	SPETT TINTORIA FERRARIS BENNA BI
ANNO 2001	N. 925	P4



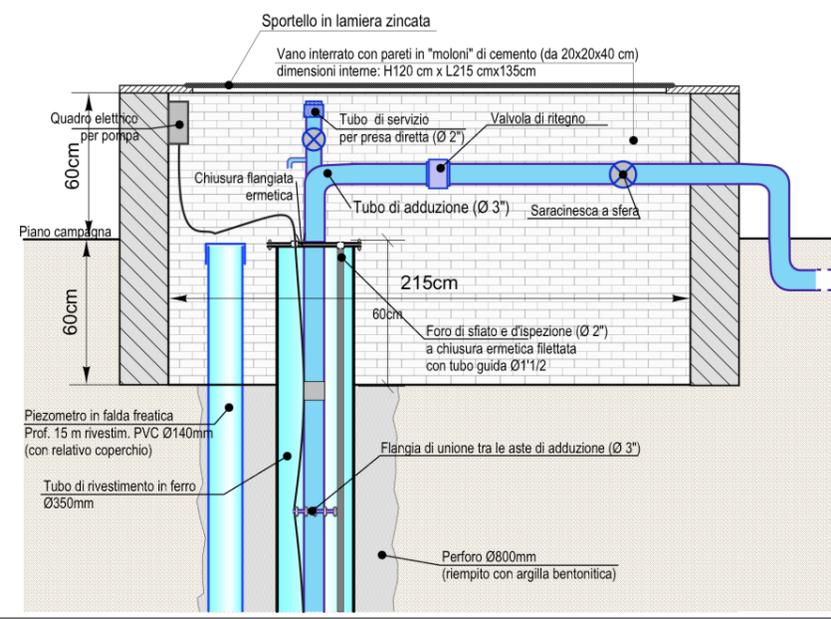
- DRENAGGIO
- CEMENTAZIONE

Ubicazione

P4
Coord. UTM WGS84
X: 432590
Y: 5038512



SCHEMA POZZETTO P4



Prova di pozzo a gradini di portata

Data esecuzione: 30/11/01

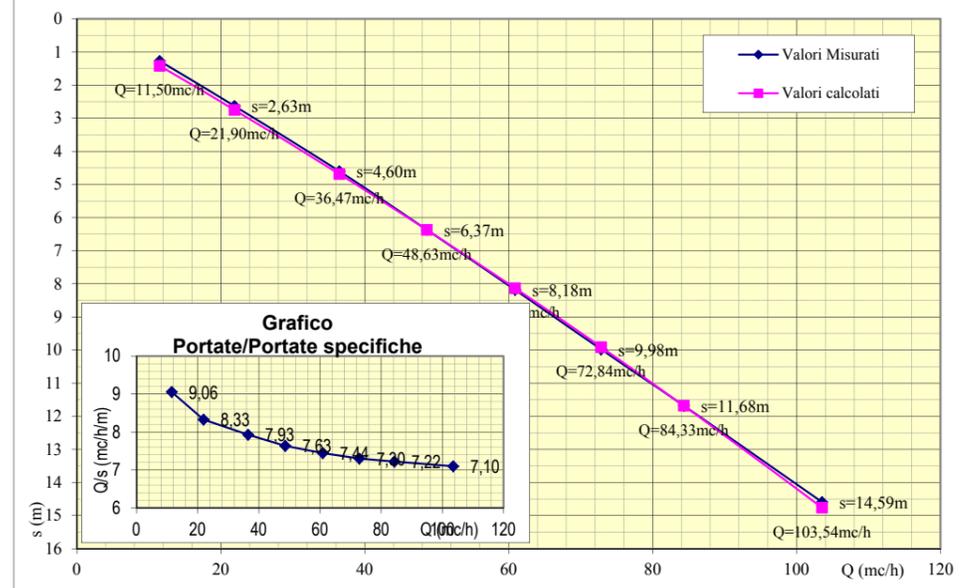
Livello Statico: 14,07 m da p.c.

Gradino	Q (mc/h)	sm (m)	s/Q (m/mc/h)	Q/s (mc/h/m)
1	11,50	1,27	0,110	9,055
2	21,90	2,63	0,120	8,327
3	36,47	4,60	0,126	7,928
4	48,63	6,37	0,131	7,634
5	60,88	8,18	0,134	7,443
6	72,84	9,98	0,137	7,299
7	84,33	11,68	0,138	7,220
8	103,54	14,59	0,141	7,097

B	C	n
1,208E-01	2,102E-04	2

EQUAZIONE CARATTERISTICA
 $s = 0,121 * Q + 2,102E-4 * Q^2$

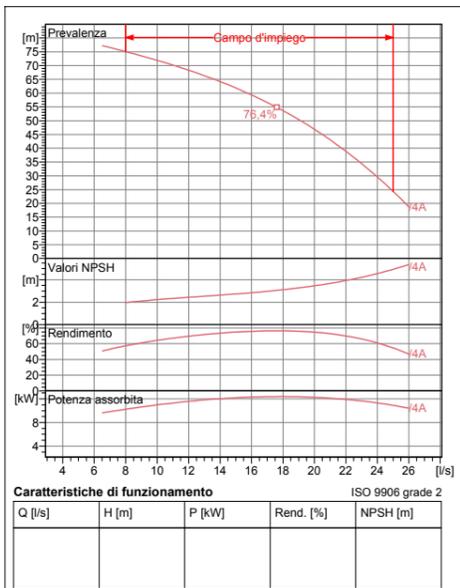
Grafico Portate/abbassamenti P4



caprari Modena - Italy **Pompa installata** COMPANY WITH QUALITY SYSTEM CERTIFIED BY DNV =ISO 9001/2000=

E8S50/4A + MAC617

Dati richiesti	Portata 0 l/s
Prevalenza 0 m	Acqua, pulita
Fluido	Pompa singola
Tipo installazione	N° di pompe 1
Dati di esercizio pompa	Portata
Prevalenza	Potenza assorbita
Rendimento	Prevalenza H(Q=0) 86,9 m
Perdite di carico nella valvola di ritegno 0,338 m	Bocca mandata DN100
Dati motore elettrico	Frequenza 50 Hz
Tensione nominale 400 V	Velocità nominale 2900 1/min
Numero di poli 2	Potenza resa P2 13 kW
Corrente nominale 28 A	Tipo motore 3~
Classe d'isolamento Y	Grado di protezione IP 68
Limiti operativi	Avviamenti / h max. 15
Temperatura max. liquido pompato 30 °C	Contenuto massimo di sostanze solide 40 g/m³
Densità max. 998 kg/m³	Max. viscosità 1 mm²/s
Dati generali	Peso 124 kg



Dati generali

Materiali

COSTRUZIONE POMPA	Ghisa
Corpo valvola	Ghisa/Acciaio inox
Clapet	Ghisa
Corpo di aspirazione	Ghisa
Corpo intermedio	Ghisa
Albero	Acciaio inox
Girante	Ghisa
Anello sede girante	Gomma
Succheruola	Acciaio inox
Tegolo protezione cavi	Acciaio inox
Giunto	Acciaio inox
COSTRUZIONE MOTORE	Ghisa
Supporto superiore	Ghisa
Supporto inferiore	Acciaio inox
Camicia statore	Acciaio inox
Albero	Acciaio/Gomma
Anello di tenuta	Gomma
Parasabbia	Rame isolato
Avvolgimento	Reggispinta
Reggispinta	Tipo Michell

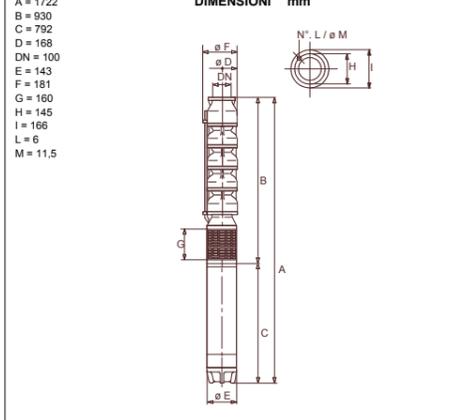
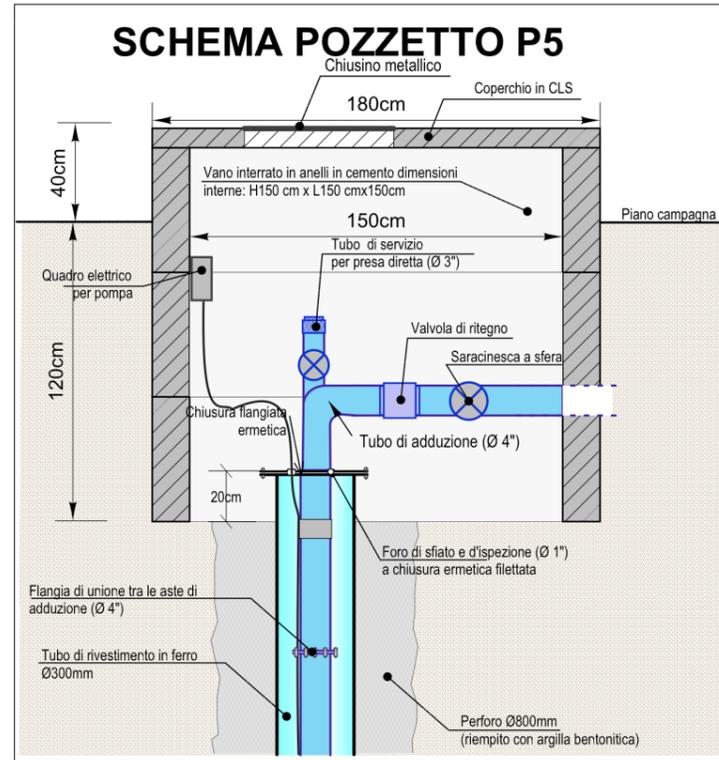
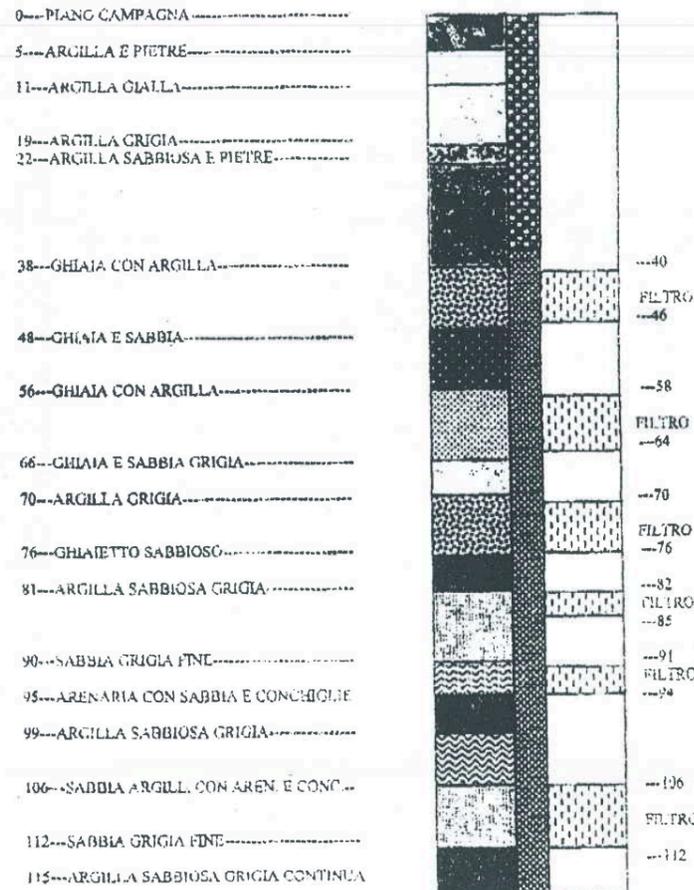


Tavola 5
POZZO P5 - Dati e caratteristiche

Stratigrafia Pozzo P5
[Marello S.N.C. - 2002]

MARELLO S.N.C. di Marello P.&C. S.P. Torino-Svizzera, 16 13030 FORNACE CROCICCHIO FORMIGLIANA (VC)	STRATIGRAFIA POZZO	SPELT.
	DIAMETRO: m 300	TINTORIA FERRARIS
	PROFONDITA': m 115	BENNA -BI-
	LIVELLO STATICO: -m 16,68	
	LIVELLO DINAMICO: -m 32,00 (con 420 m³/h)	

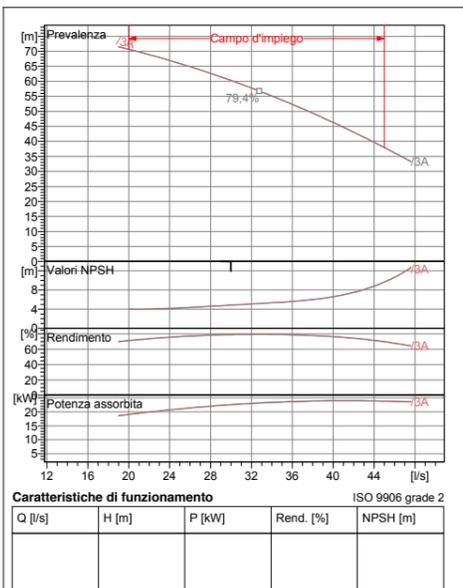
ANNO 2002	N. 946	PS	CEMENTAZIONE	DRENAGGIO
-----------	--------	----	--------------	-----------



caprari Modena - Italy **Pompa installata** COMPANY WITH QUALITY SYSTEM CERTIFIED BY DNV =ISO 9001/2000=

E9S55/3A + MAC635

Dati richiesti	Portata 30 l/s
	Prevalenza 0 m
	Fluido Acqua, pulita
	Tipo installazione Pompa singola
	N° di pompe 1
Dati di esercizio pompa	Portata
	Prevalenza
	Potenza assorbita
	Rendimento
	Prevalenza H(Q=0) 80,6 m
	Perdite di carico nella valvola di ritegno 0,745 m
	Bocca mandata DN125
Dati motore elettrico	Frequenza 50 Hz
	Tensione nominale 400 V
	Velocità nominale 2900 1/min
	Numero di poli 2
	Potenza resa P2 26 kW
	Corrente nominale 56 A
	Tipo motore 3~
	Classe d'isolamento Y
	Grado di protezione IP 68
Limiti operativi	Avviamenti / h max. 15
	Temperatura max. liquido pompato 30 °C
	Contenuto massimo di sostanze solide 40 g/m³
	Densità max. 998 kg/m³
	Max. viscosità 1 mm²/s
Dati generali	Peso 178 kg



Dati generali

Materiali	COSTRUZIONE POMPA	Ghisa
	Corpo valvola	Ghisa/Acciaio inox
	Clapet	Ghisa
	Corpo di aspirazione	Ghisa
	Corpo intermedio	Ghisa
	Albero	Acciaio inox
	Girante	Ghisa
	Anello sede girante	Gomma
	Succheruola	Acciaio inox
	Tegolo protezione cavi	Acciaio inox
	Giunto	Acciaio inox
	COSTRUZIONE MOTORE	Ghisa
	Supporto superiore	Ghisa
	Supporto inferiore	Acciaio inox
	Camicia statore	Acciaio inox
	Albero	Acciaio/Gomma
	Anello di tenuta	Gomma
	Parasabbia	Gomma
	Avvolgimento	Rame isolato
	Reggispinta	Tipo Michell

Prova di pozzo a gradini di portata

Data esecuzione: 04/11/2004

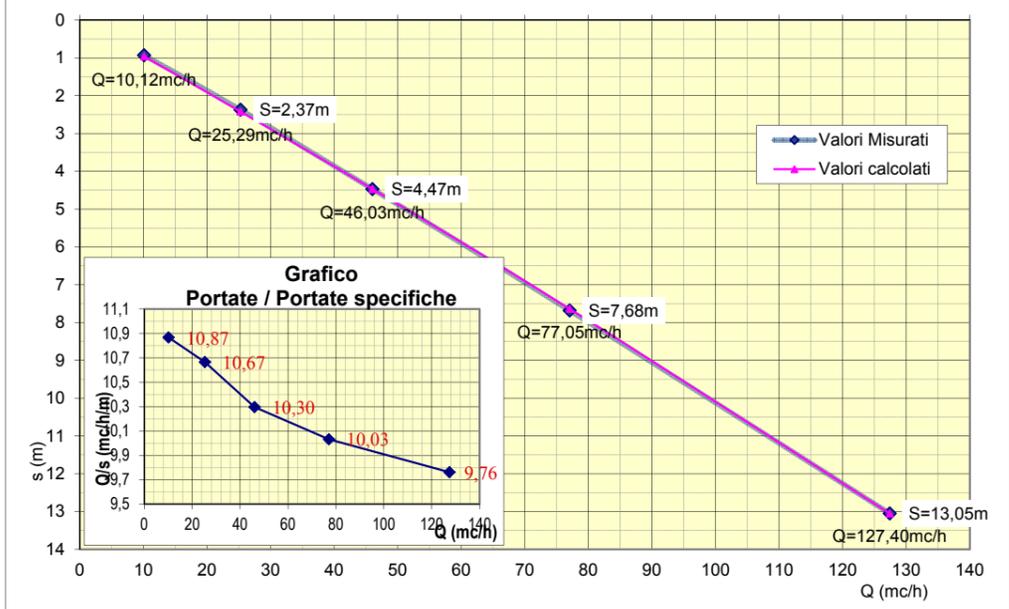
Livello Statico: 16,68 m da p.c.

	Q (mc/h)	sm (m)	s/Q (m/mc/h)	Q/s (mc/h/m)
1	10,12	0,93	0,092	10,867
2	25,29	2,37	0,094	10,665
3	46,03	4,47	0,097	10,296
4	77,05	7,68	0,100	10,031
5	127,40	13,05	0,102	9,761

B	C	n
9,412E-02	6,533E-05	2

EQUAZIONE CARATTERISTICA
 $s=0,094 * Q + 6,533E-5 * Q^2$

Grafico Portate/abbassamenti P5



Ubicazione

Coord. UTM WGS84
X: 423878
Y: 5038272

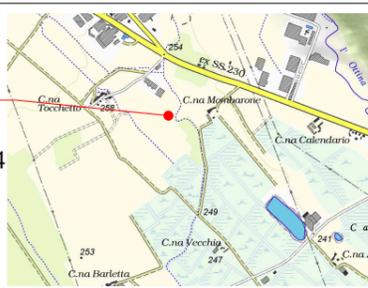
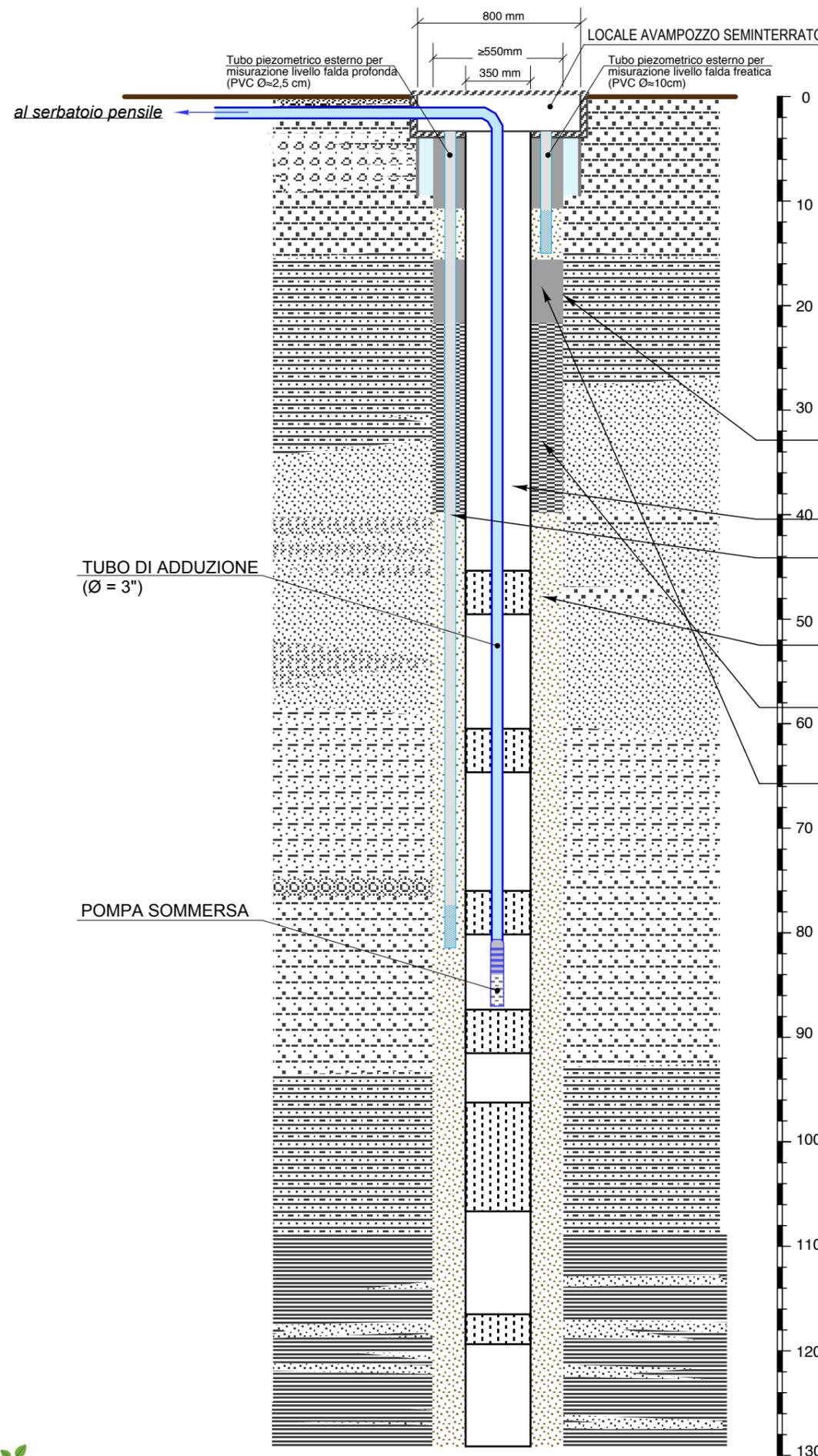


Tavola 6

Schemi costruttivi del nuovo pozzo P6 in progetto



1. Trivellazione a rotazione con circolazione inversa ($\varnothing \geq 550\text{mm}$) fino alla profondità massima di 120m circa

2. Posa in opera di tubi in ferro ($\varnothing 350\text{mm}$) con appositi filtri a ponte in corrispondenza degli acquiferi profondi da sfruttare
 Posa in opera di tubi piezometrici per misura livello

3. Introduzione di ghiaietto drenante attorno al tubo in corrispondenza dei filtri fino alla profondità minima di 40 m

4. Posa in opera di argilla bentonitica pellettizzata, cementazione con argilla fino a circa 20 m di profondità

5. Posa in opera di argilla di perforazione da circa 40 m di profondità fino a piano campagna (intervallo drenante in corrispondenza del piezometro tra 10 e 15 m circa)

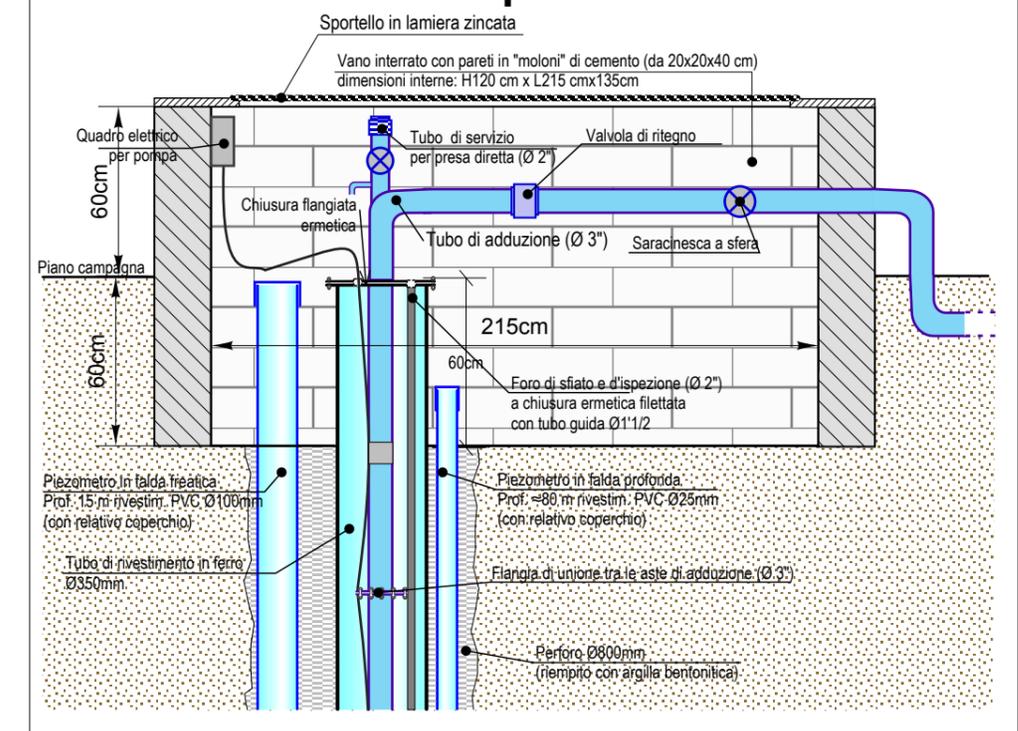
Ubicazione

Nuovo Pozzo in progetto P6

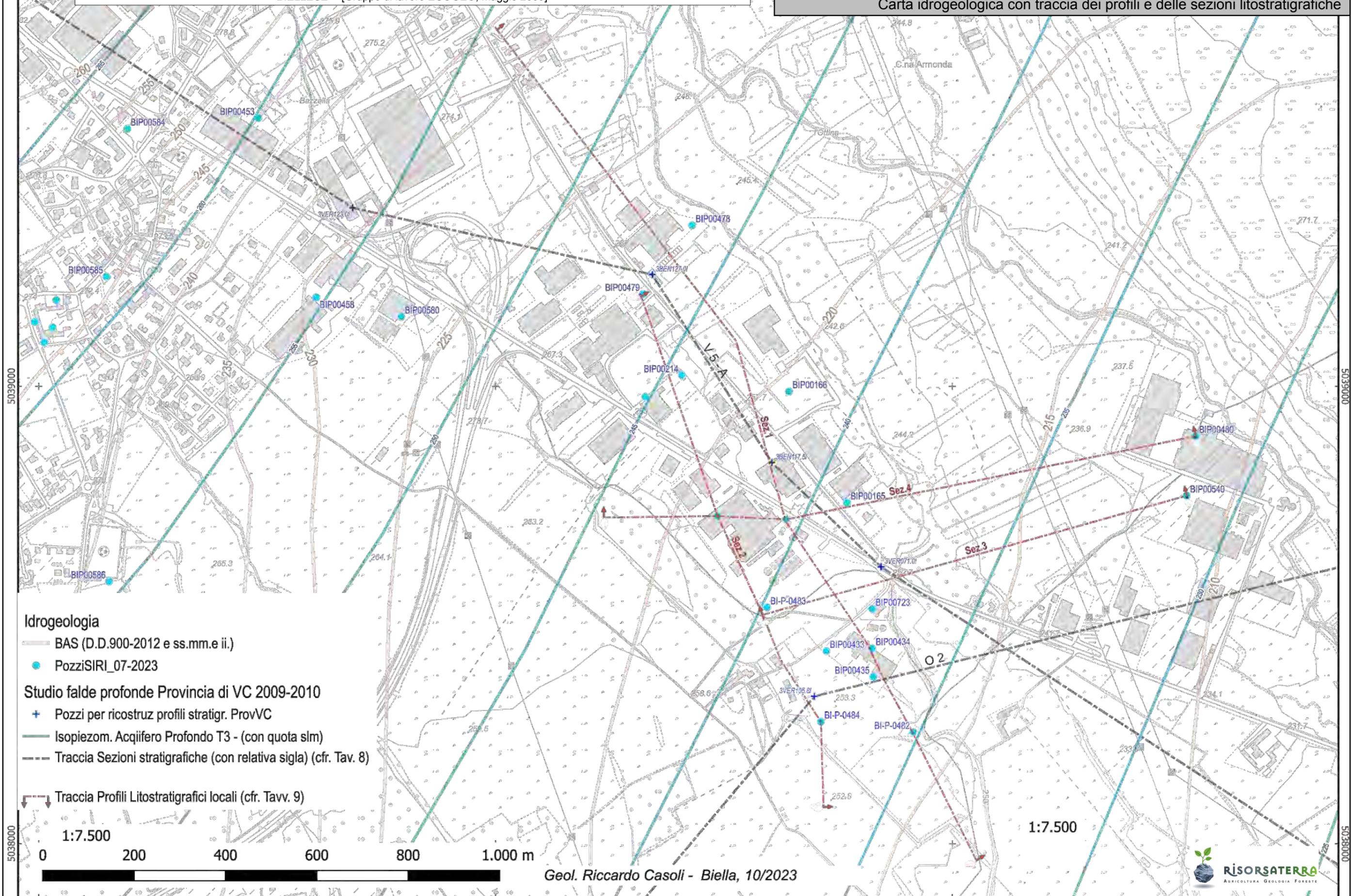
Coord. UTM WGS84
 X: 432.706
 Y: 5.038.635



SCHEMA VANO SEMINTERRATO AVANPOZZO NUOVO pozzo P6 in PROGETTO



Bibliografia:
"PROGETTO DI CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA DELL'ACQUIFERO PROFONDO NELLA PIANURA VERCELLESE E BIELLESE" - [Gruppo di lavoro ECOGEO, maggio 2009]



Idrogeologia

— BAS (D.D.900-2012 e ss.mm.e ii.)

● PozziSIRI_07-2023

Studio falde profonde Provincia di VC 2009-2010

+ Pozzi per ricostruz profili stratigr. ProvVC

— Isopiezom. Acquifero Profondo T3 - (con quota slm)

- - - Traccia Sezioni stratigrafiche (con relativa sigla) (cfr. Tav. 8)

↔ Traccia Profili Litostratigrafici locali (cfr. Tavv. 9)

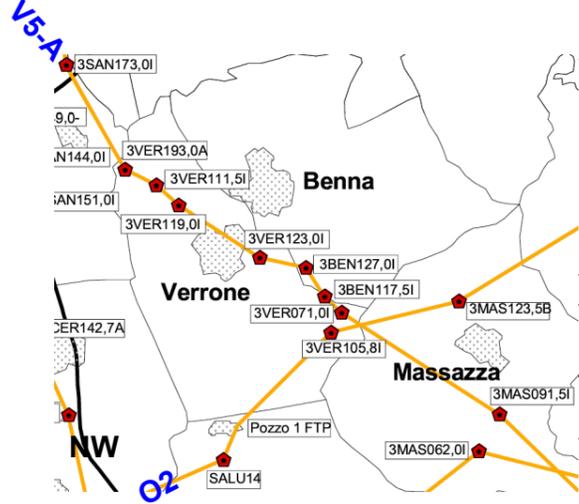
1:7.500

1:7.500

Geol. Riccardo Casoli - Biella, 10/2023



Traccia della sezione litostratigrafica

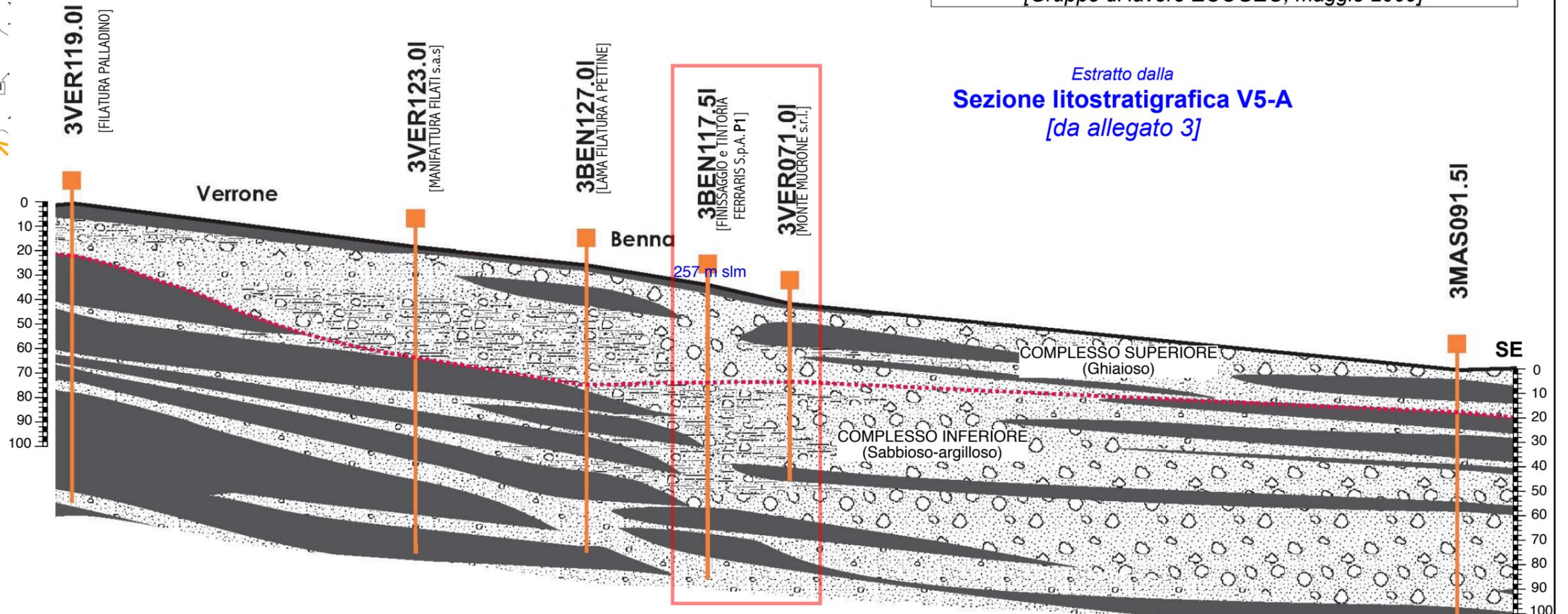


LEGENDA

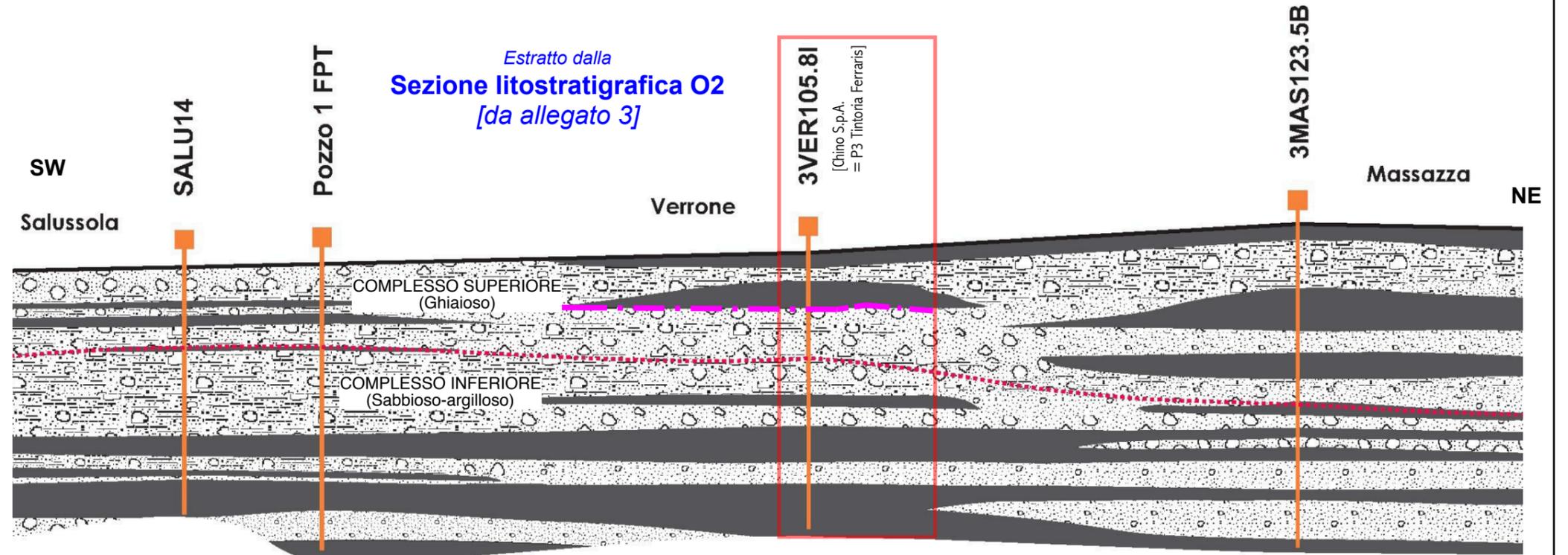
- Ghiaie; ghiaie e sabbie talora con ciottoli. Depositi a componente prevalentemente ghiaiosa
 - Ghiaie alterate con una elevata matrice argillosa
 - Sabbie, sabbie con poca ghiaia, sabbie fini. Depositi a componente prevalentemente sabbiosa
 - Limi, argille, limi sabbiosi, argille con sabbia
- Base dell'acquifero superficiale
- Sigla
Stratigrafie utilizzate per la ricostruzione litostratigrafica e sigla

Dati tratti dal
"PROGETTO DI CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA
DELL'ACQUIFERO PROFONDO NELLA PIANURA
VERCELLESE E BIELLESE" - Provincia di Vercelli
[Gruppo di lavoro ECOGEO, maggio 2009]

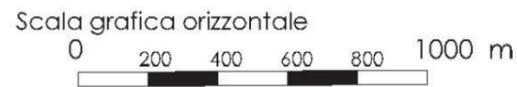
Estratto dalla
Sezione litostratigrafica V5-A
[da allegato 3]

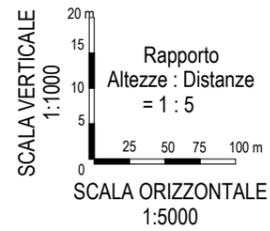


Estratto dalla
Sezione litostratigrafica O2
[da allegato 3]



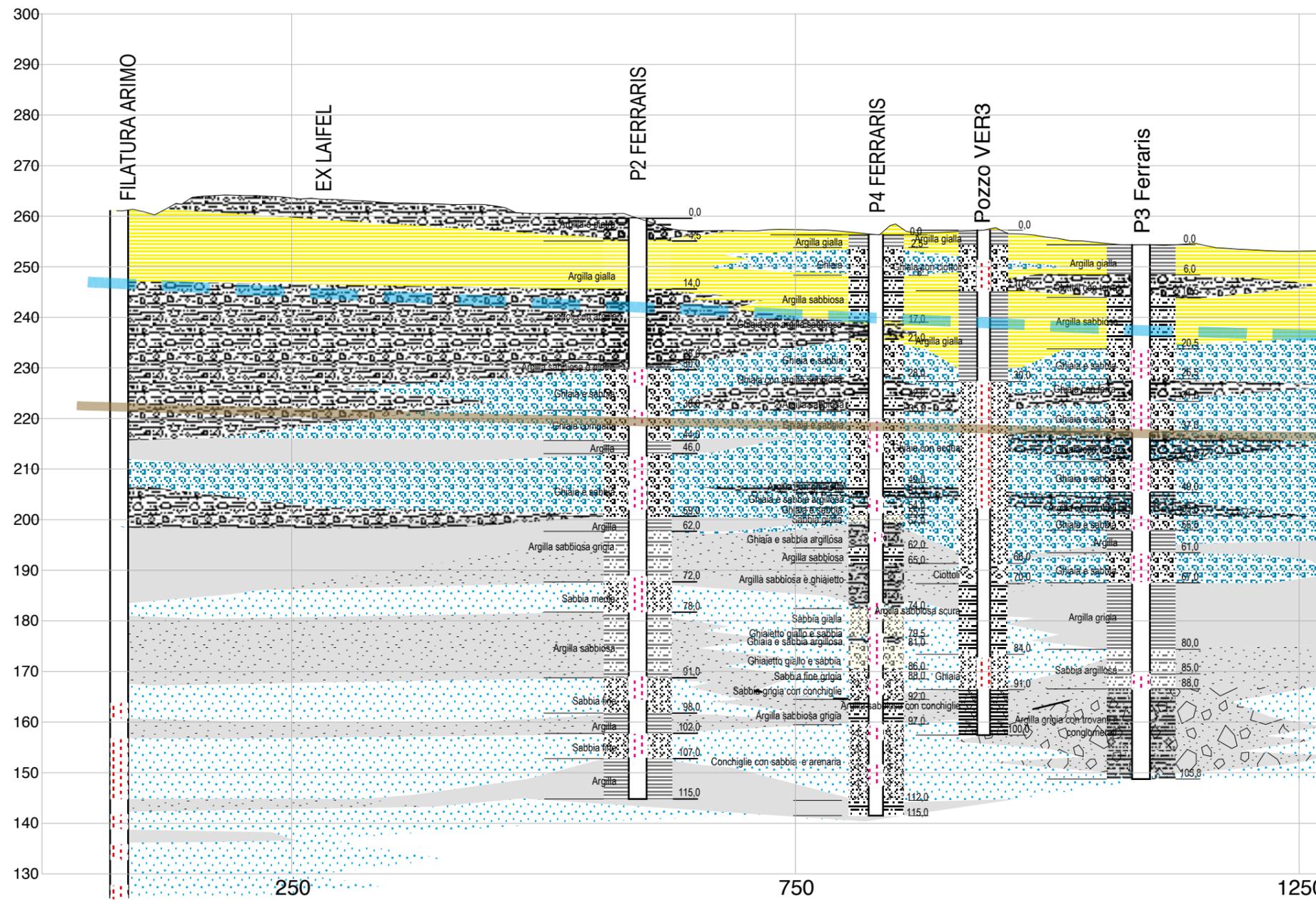
Scala orizzontale di realizzazione 1:20.000
Scala verticale di realizzazione 1:2.000

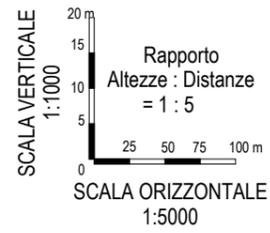




- Ghiaie e sabbie in matrice limoso-argillosa
- Sabbie e Limi argillosi localmente con ghiaia e ciottoli
- Argilla con limo
- Ghiaie e sabbie talora con ciottoli
- Sabbie più o meno fini localmente fossilifere
- Livello piezometrico Acquifero Profondo in base a studio Prov.VC 2009
- Base dell'acquifero Superficiale (BAS)
 (D.D. 900/2012 ed ss.mm. e ii.)

Profilo 2
 [traccia riportata in Tavola 7]

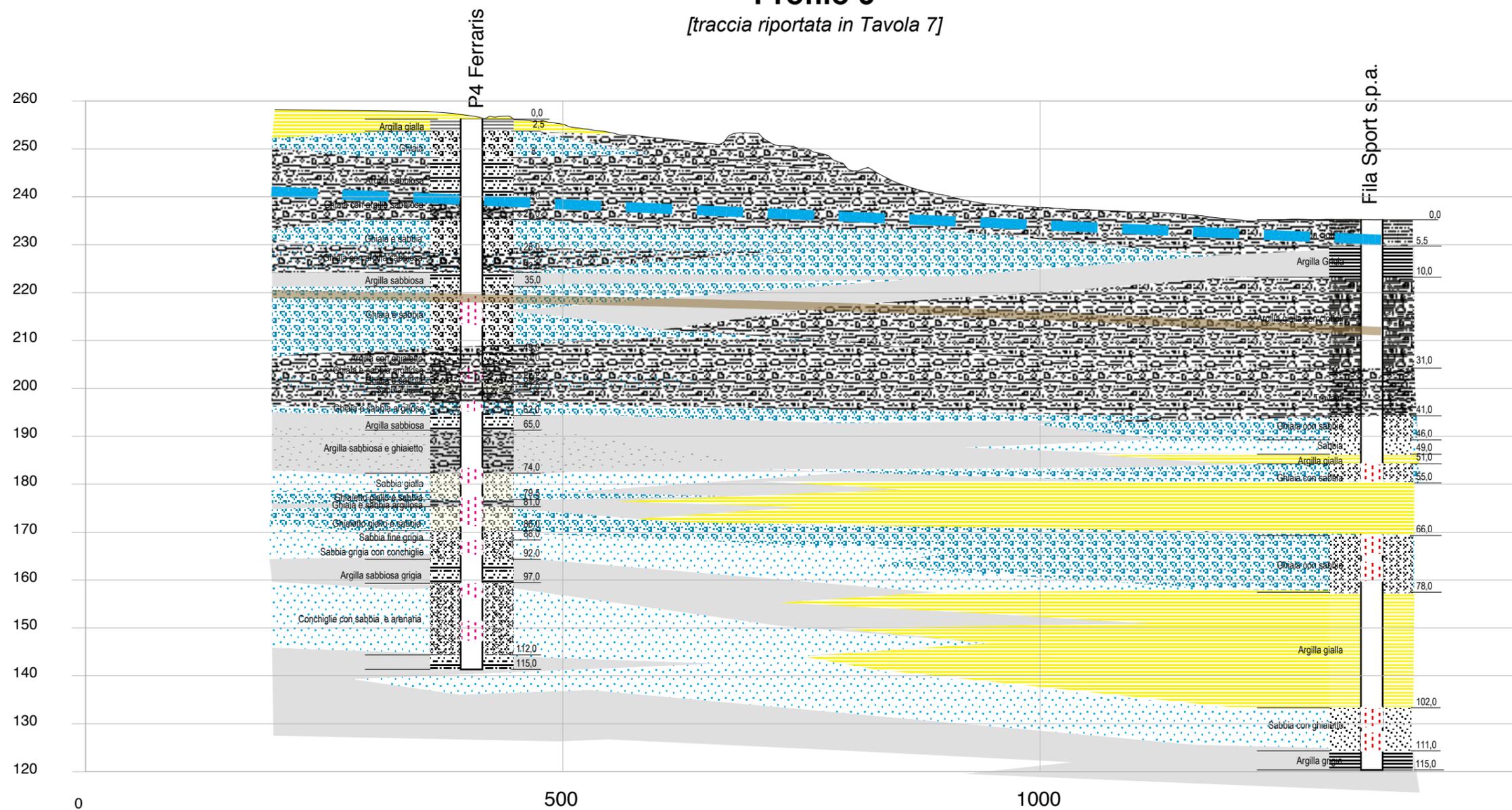


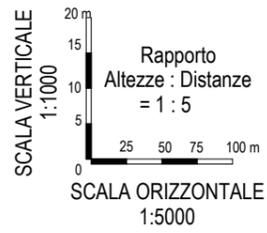


- Ghiaie e sabbie in matrice limoso-argillosa
- Sabbie e Limi argillosi localmente con ghiaia e ciottoli
- Argilla con limo
- Ghiaie e sabbie talora con ciottoli
- Sabbie più o meno fini localmente fossilifere
- Livello piezometrico Acquifero Profondo in base a studio Prov.VC 2009
- Base dell'acquifero Superficiale (BAS)
 (D.D. 900/2012 ed ss.mm. e ii.)

Profilo 3

[traccia riportata in Tavola 7]





-  Ghiaie e sabbie in matrice limoso-argillosa
-  Sabbie e Limi argillosi localmente con ghiaia e ciottoli
-  Argilla con limo
-  Ghiaie e sabbie talora con ciottoli
-  Sabbie più o meno fini localmente fossilifere
-  Livello piezometrico Acquifero Profondo in base a studio Prov.VC 2009
-  Base dell'acquifero Superficiale (BAS)
- (D.D. 900/2012 ed ss.mm. e ii.)

Profilo 4
 [traccia riportata in Tavola 7]

