

**- AIMAG S.P.A. -**

Studio di Impatto Ambientale relativo alla domanda di concessione per la derivazione di acque pubbliche sotterranee ad uso acquedottistico dai pozzi attualmente in gestione ad AIMAG spa, oltre alla richiesta di realizzazione di n. 6 nuovi pozzi monofalda, n. 3 coppie sostitutive di n. 3 pozzi esistenti plurifalda, del campo acquifero posto in Località “BOSCO FONTANA”.

Comune di Rubiera - Provincia di Reggio Emilia-

**- QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE -**

**1. PREMESSA**

Il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) riguarda una grande derivazione di acque pubbliche, gestita dalla società AIMAG spa, sita nel territorio comunale di Rubiera (RE) in località Bosco Fontana (Figura 1).

Lo studio, redatto secondo quanto stabilito dalla L.R. 4/2018 (s.m.i)<sup>1</sup>, è suddiviso in quattro parti così denominate:

- A – Quadro di Riferimento Programmatico
- B – Quadro di Riferimento Progettuale
- C – Quadro di Riferimento Ambientale
- D – Sintesi in linguaggio non tecnico.

La presente relazione costituisce la Parte B denominata **Quadro di Riferimento Progettuale**.

---

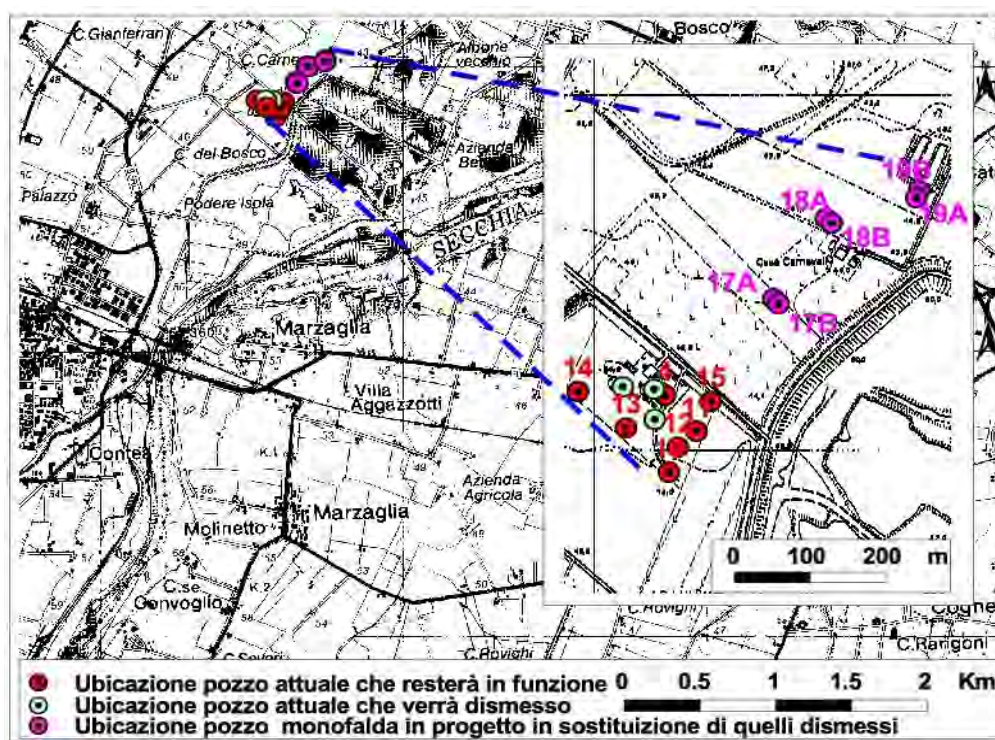
<sup>1</sup> Per un quadro normativo più esauriente si rimanda alla parte A del presente studio denominata *Quadro di Riferimento Programmatico*.

## 2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE

Il Campo pozzi di Bosco Fontana è posto nell'omonima località di Bosco Fontana (nel Comune di Rubiera) sulla sinistra idrografica del F. Secchia, nei pressi della Cassa di Laminazione sussidiaria del Sistema delle Casse di Espansione del F. Secchia.

### 2.1. Assetto progettuale del Campo pozzi di Bosco Fontana

Il campo pozzi è presente ormai da oltre mezzo secolo ed è attualmente formato da 10 pozzi di emungimento, identificati con i numeri 1, 4, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16 (Figura 1), tutti ricompresi in un'area delle dimensioni di soli 200m per 185m.



Pozzo	Codice	Coordinata X	Coordinata Y
Pozzo 1	RB1	643131	947770
Pozzo 4	RB4	643145	947762
Pozzo 6	RB6	643132	947728
Pozzo 8	RB8	643089	947773
Pozzo 11	RB11	643187	947711
Pozzo 12	RB12	643162	947688
Pozzo 13	RB13	643094	947715
Pozzo 14	RB14	643030	947767
Pozzo 15	RB15	643206	947752
Pozzo 16	RB16	643151	947654

**Figura 1** - Inquadramento territoriale della derivazione di acque pubbliche sotterranee AIMAG spa di Bosco Fontana (Base topografica: estratto da Carta Topografica Regionale, F. 201). In Tabella sono riportate le coordinate di ciascun pozzo nel datum di riferimento UTMRE (codice EPSG 5659)



Figura 2-Campo pozzi di Bosco Fontana (i lati verticali dell'immagine sono orientati all'incirca SO-NE, con il Nord in alto). Le Barre rosse identificano i pozzi che dovrebbero essere sostituiti dalle coppie di pozzi monofalda da realizzare (Figura 1).

La conseguente elevata densità di tali pozzi non consente uno sfruttamento ottimale dell'acquifero ed in considerazione inoltre della vetustà di alcuni di essi, che necessitano di sostituzione, si è affermata l'esigenza di provvedere gradualmente ad una ristrutturazione di tale campo acquifero.

Con la progettazione dell'ampliamento di cassa verso ovest, ed il prospettato suo futuro ampliamento verso nord, si riducono le possibilità di ristrutturazione del campo acquifero anche mediante una redistribuzione in linea dei pozzi; in tal modo emergono due immediate esigenze: collocare sull'attuale argine ovest n. 4 pozzi, una volta che sia declassato dalla sua funzione idraulica; realizzare, quale risposta alla necessità immediata del campo, n. 3 nuovi pozzi (coppie), in sostituzione di altrettanti esistenti, da collocare immediatamente a valle delle attuali e prospettate arginature di cassa, posti in linea ed adeguatamente distanziati.

Tale ipotesi di ristrutturazione è stata a suo tempo valutata congiuntamente e condivisa fra Atersir ed Aipo dando origine ad un accordo (Allegato 2) che motiva la necessità di ristrutturazione detta ed indica anche le posizioni di ricollocazione di numero 7 pozzi, su 10 esistenti, essendo 3 di questi ultimi in posizione accettabile.

**I 3 pozzi da ricollocare con urgenza a nord dell'attuale campo, mediante la nuova realizzazione di n. 3 coppie di pozzi, sono quelli ora considerati nell'ambito del presente studio.**

In particolare il progetto<sup>2</sup> prevede la sostituzione degli attuali pozzi nn. 1, 4 e 6 (in verde chiaro nella figura 1 e barrati in rosso nella Figura 2) con delle nuove coppie di pozzi monofalda identificate da sigle alfanumeriche composte dai numeri 17, 18 e 19 (in porpora nella Figura 1) e dalle lettere A e B ad indicare rispettivamente la captazione che intercetta il primo o il secondo orizzonte acquifero (indicativamente sopra i 50 m e sotto i 60-70 m di profondità). Nella tabella che segue sono riportate le coordinate dei singoli pozzi nel datum UTMRE (codice EPSG 5659).

Pozzo	Coordinata X	Coordinata Y
17A	643287	947887
17B	643294	947879
18A	643360	948002
18B	643368	947996
19B	643480	948034
19A	643484	948043

Tabella 1 – Coordinate dei pozzi in progetto (datum UTMRE, EPSG 5659)

Esiste un undicesimo pozzo, denominato "prima falda" o pozzo n. 0, che non fa parte del campo pozzi in quanto viene utilizzato esclusivamente per il controllo idrochimico delle acque della falda superficiale.

Come indicato anche nel Quadro di Riferimento Ambientale, la zona del campo pozzi di Bosco Fontana è collocata in un'area ottimale per quanto riguarda sia le caratteristiche idrogeologiche che la potenzialità dell'acquifero. Nell'ottica di considerare altre collocazioni alternative al Campo acquifero e alle tre coppie di pozzi in progetto, occorre considerare che:

Alternativa 0: non effettuare la perforazione dei nuovi pozzi in progetto

Questa soluzione, a causa dell'ammaloramento dei 3 pozzi che si prevede di sostituire, porterebbe già nel breve periodo ad una carenza nei quantitativi di acqua prelevati dal sottosuolo, che non sarebbero più sufficienti a coprire fin da subito il fabbisogno richiesto. Nel lungo periodo, in cui si prevede una maggiore necessità di prelievo della risorsa, il problema si aggraverebbe notevolmente portando ad un deficit nella risorsa nell'ordine di quasi 2.000.000 di mc.

Alternativa 1: mantenere le 3 coppie di pozzi in progetto nel perimetro di Bosco Fontana.

<sup>2</sup> Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione di progetto allegata.

Questa possibile soluzione è proprio quella che si cerca di evitare, per ridurre le reciproche interferenze tra i diversi pozzi acquedottistici.

Alternativa 2: spostare il campo acquifero e/o le 3 coppie di pozzi in progetto più a ovest rispetto alla previsione attuale.

Spostarsi verso ovest significa andare verso una zona del conoide leggermente più distale, caratterizzata da una minore trasmissività e, come noto anche da episodi passati, da maggiori possibilità di contaminazione della falda idropotabile (orizzonti argillosi a protezione dell'acquifero non continui o assenti). Inoltre, le caratteristiche idrochimiche delle acque, come indicato nel Quadro di Riferimento Ambientale, presentano un peggioramento generale proprio spostandosi in questa direzione.

Alternativa 3: spostare il campo acquifero e/o le 3 coppie di pozzi in progetto più a nord rispetto alla previsione attuale.

Più a nord sono già presenti i pozzi del Campo Acquifero di Possessione Riva, i cui pozzi sono comunque caratterizzati da una minore trasmissività rispetto a quelli di Bosco Fontana. Sempre in direzione nord è presente un'area di PAE.

Alternativa 4: spostare il campo acquifero e/o le 3 coppie di pozzi in progetto più a sud rispetto alla previsione attuale.

Più a sud sono presenti un'area di PAE e l'abitato di Rubiera. Non ci sono le condizioni per realizzare un campo acquifero (fascia di rispetto, possibili contaminazioni e comunque situazione territoriale già diversamente definita e pianificata).

\* \* \*

Tutti i pozzi dell'attuale campo di Bosco Fontana sono ospitati all'interno di alloggiamenti in cemento chiusi verso la superficie da una lastra in cemento a tenuta, amovibile tramite gru qualora fosse necessario per attività di manutenzione straordinaria. Tali alloggiamenti si sviluppano nel sottosuolo fino ad una profondità di circa 1.5-2 m dal p.c., che garantiscono la protezione da ciò che può accadere sulla superficie del piano campagna e danno accesso alla testata del pozzo e alla relativa pompa, ed ospitano anche i collegamenti e i quadri elettrici che alimentano la pompa medesima. L'accessibilità è garantita da una porta alla quale si accede dopo una discesa di alcuni gradini.

Tutta l'area dell'attuale campo è recintata sia con rete metallica sia con una siepe di piante d'alto fusto che celano la visuale dall'esterno nei confronti degli



impianti che risultano pertanto parzialmente mimetizzati nel paesaggio. Altre piante d'alto fusto "sparse" sono presenti all'interno dell'area acquedottistica (Figura 2).

\* \* \*

Come già scritto, il progetto prevede la sostituzione degli attuali pozzi nn. 1, 4 e 6 (in verde chiaro nella figura 1 e barrati in rosso nella Figura 2) con delle nuove coppie di pozzi monofalda identificate da sigle alfanumeriche composte dai numeri 17, 18 e 19 (in porpora nella Figura 1) e dalle lettere A e B ad indicare rispettivamente la captazione che intercetta il primo o il secondo orizzonte acquifero.

Tali pozzi, per evitare eventuali effetti di interferenza con i pozzi esistenti e per garantire quindi una maggiore efficienza negli approvvigionamenti non sorgeranno all'interno dell'attuale areale, ma saranno realizzati a nord (Figura 1) secondo un allineamento delle tre coppie all'incirca SO-NE che prevede i pozzi posti a distanze dell'ordine di circa 200, 300 e 400 m dall'area occupata dal campo attuale.

I pozzi saranno realizzati a coppie numerate (17, 18 e 19) di pozzi "monofalda", con i pozzi identificati con la lettera A che capteranno il primo orizzonte acquifero e quelli identificati dalla lettera B che capteranno il secondo, e più profondo, acquifero (Figura 1). Ciascun pozzo di ciascuna coppia sarà alloggiato in un casotto prefabbricato in cemento a pianta rettangolare (7mX3,50m, di circa 3 m di altezza) rivestito esternamente in materiale ligneo, con fondazione su platea in cemento (8,20mX4,70m). L'area totale di pertinenza per ciascuna coppia di pozzi sarà di 600 m<sup>2</sup> (20mX30m) per le coppie nn. 17 e 19, mentre per la coppia n. 18 sarà lievemente più grande (30mX30m= 900 m<sup>2</sup>) in quanto l'area ospiterà anche un terzo casotto riservato alla cabina elettrica e come alloggiamento per il gruppo elettrogeno).

Tutte e tre le aree saranno recintate con rete metallica coadiuvata da una siepe di essenze arboree locali.

\* \* \*

Nella Tabella 2 sono riportati i dati inerenti la profondità e il diametro interno dei tubi che formano i pozzi del Campo di Bosco Fontana, nonché le portate massime istantanee per ciascuna captazione la cui somma rappresenta la portata massima istantanea richiesta in concessione, 828 l/s, corrispondente alla capacità di produzione di punta riferibile a situazioni momentanee di richiesta sostenuta da parte dell'utenza o di necessità di intervento di emergenza in sinergia sulla rete acquedottistica, qualora si verificasse un fermo inaspettato o programmato sugli altri campi pozzi (Possessione Riva a Campogalliano e Cognento di Modena) che

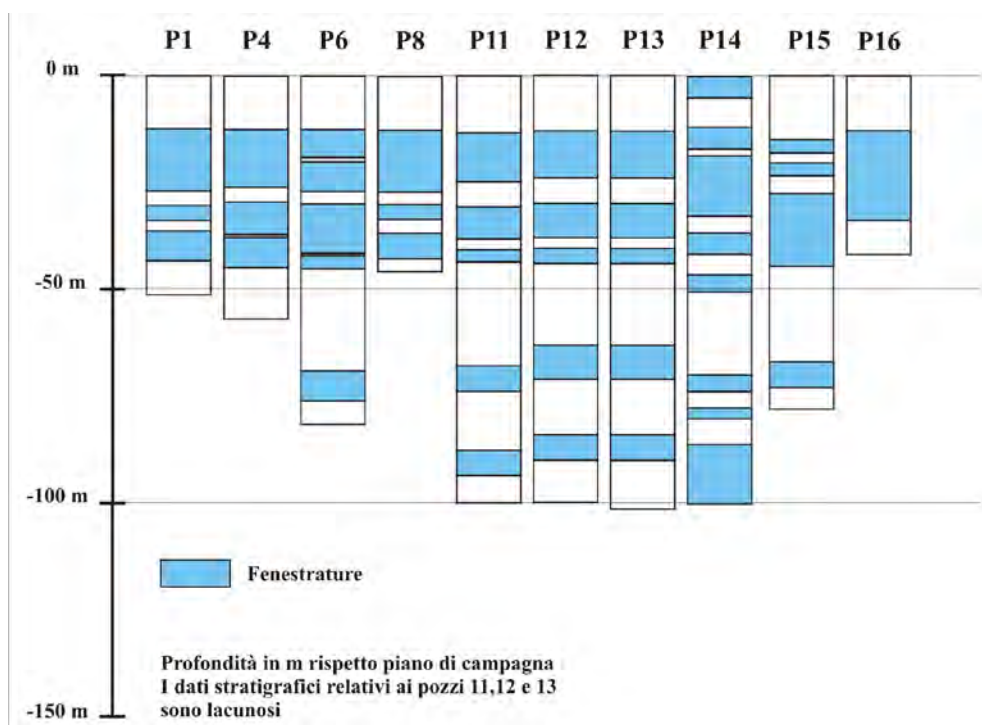
forniscono acqua al sistema acquedottistico della bassa pianura modenese (Figura 4).

Il Campo di Bosco Fontana garantisce storicamente (da quasi un secolo) l'approvvigionamento idropotabile per il Comune Carpi, l'interconnessione delle reti garantisce tuttavia la continuità delle forniture in occasione di eventi eccezionali o di cicli di manutenzione sulla rete della bassa pianura modenese.

Pozzo	Profondità	Diametro interno tubi	Portata max istantanea
n.	m	mm	l/s
1	50	400	65
4	53	400	67
6	51	244-193	57
8	38	300	23
11	94,4	400	150
12	89,6	400	140
13	98	400	78
14	93,4	450-350	83
15	80	400	70
16	42	355	95

**Tabella 2** - Dati principali relativi ai pozzi che costituiscono il Campo di Bosco Fontana. Il pozzo 14 originariamente fu denominato 8bis e solo in un secondo momento fu rinominato come n. 14.

La Figura 3 illustra la profondità delle fenestrate (corrispondenti agli orizzonti acquiferi captati) nei diversi pozzi che costituiscono il campo di Bosco Fontana.



**Figura 3** - Posizione delle fenestrate (strati ghiaiosi produttivi) nei pozzi del Campo di Bosco Fontana (basato su dati forniti da AIMAG spa).



Figura 4 - Schema della rete acquedottistica (il cerchio rosso individua l'ubicazione del Campo pozzi di Bosco Fontana (Fonte: AIMAG spa)

Le tabelle 3, 4, 5 e 6) riportano il dato disaggregato (pozzo per pozzo) dei prelievi annui complessivi a partire dal 1999 fino al 2021.

Per comprendere meglio l'andamento dei totali complessivi, per ciascun anno, sono stati riportati anche i dati relativi ai pozzi 9 e 10, ora disattivati e sostituiti con i pozzi 15 e 16.

A partire dall'anno 2003 il pozzo 9 è andato fuori produzione ed è stato successivamente sostituito. La stessa cosa vale per il pozzo 10 che è rimasto in produzione fino al 2010. Successivamente i pozzi 9 e 10 sono stati sostituiti dai pozzi 15 e 16.



Ne consegue che per comprendere i volumi complessivi annui per il campo di Bosco Fontana, occorre tenere in considerazione, a seconda dell'anno al quale ci si riferisce i pozzi 9 e/o 10 oppure, per gli ultimi anni e per l'attuale configurazione i pozzi 15 e/o 16.

Numero pozzo	Acqua emunta 1999 (m³)	Acqua emunta 2000 (m³)	Acqua emunta 2001 (m³)	Acqua emunta 2002 (m³)	Acqua emunta 2003 (m³)	Acqua emunta 2004 (m³)
1	467.000	512.000	504.000	615.000	676.000	613.000
4	987.700	1.067.000	902.500	878.000	867.000	904.000
6	859.000	945.000	866.000	812.000	912.000	987.000
8	1.715.400	1.890.400	1.763.000	1.646.000	1.702.000	1.657.000
9	325.000	336.000	115.000	25.000	0	0
10	1.314.000	1.456.000	1.414.000	1.461.000	1.567.000	1.690.000
11	212.000	325.000	324.000	427.000	657.000	790.000
12	80.000	135.000	128.000	141.000	165.000	212.000
13	900.000	865.000	870.000	805.000	853.000	844.000
14	1.012.000	814.000	907.000	799.000	807.000	874.000
15						
16						
Totale	7.872.100	8.345.400	7.793.500	7.609.000	8.206.000	8.571.000

Tabella 3 – Dati delle volumetrie di prelievo annuo distinti per ciascun pozzo di Bosco Fontana (anni 1999-2004, fonte dati AIMAG spa)

Numero pozzo	Acqua emunta 2005 (m³)	Acqua emunta 2006 (m³)	Acqua emunta 2007 (m³)	Acqua emunta 2008 (m³)	Acqua emunta 2009 (m³)	Acqua emunta 2010 (m³)
1	580.000	655.000	587.000	347.017	991.422	230.361
4	860.000	770.000	850.000	502.706	1.613.483	902.326
6	845.000	830.000	720.000	801.036	1.261.679	1.644.293
8	1.710.000	1.360.000	1.104.000	1.152.627	207.984	59.673
9	0	0	0	0	0	0
10	1.555.000	1.250.000	1.314.000	1.644.023	955.336	152.109
11	715.000	940.000	885.000	1.813.507	318.782	480.085
12	105.000	110.000	93.000	12.604	37.330	291.516
13	805.000	770.000	812.000	359.501	895.782	1.792.470
14	820.000	830.000	840.000	510.394	1.531.462	1.565.236
15						144.824
16						
Totale	7.995.000	7.515.000	7.205.000	7.143.415	7.813.260	7.262.892

Tabella 4 – Dati delle volumetrie di prelievo annuo distinti per ciascun pozzo di Bosco Fontana (anni 2005-2010, fonte dati AIMAG spa)

<b>Numero pozzo</b>	<b>Acqua emunta 2011 (m³)</b>	<b>Acqua emunta 2012 (m³)</b>	<b>Acqua emunta 2013 (m³)</b>	<b>Acqua emunta 2014 (m³)</b>	<b>Acqua emunta 2015 (m³)</b>	<b>Acqua emunta 2016 (m³)</b>
1	1.218.412	1.193.946	1.392.893	1.127.848	1.451.921	1.401.407
4	1.421.659	200.689	82.120	636.805	1.225.882	1.166.581
6	1.362.857	1.690.519	313.569	499.391	440.867	800.293
8	40.866	131.820	64.104	143.510	29.626	2.532
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	1.367.423	1.545.479	1.920.990	1.247.768	1.591.038	1.750.291
12	50.876	224.697	1.149.975	1.649.629	518.445	9.636
13	115.059	311.738	983.437	408.906	344.652	488.702
14	1.302.963	27.165	127.694	354.108	28.318	722.347
15	171.654	373.001	198.596	38.698	231.269	34.030
16	386.935	1.236.675	1.316.906	812.945	419.256	19.979
<b>Totale</b>	<b>7.438.704</b>	<b>6.935.730</b>	<b>7.550.282</b>	<b>6.919.608</b>	<b>6.281.274</b>	<b>6.395.798</b>

**Tabella 5 – Dati delle volumetrie di prelievo annuo distinti per ciascun pozzo di Bosco Fontana (anni 2011-2016, fonte dati AIMAG spa)**

<b>Numero pozzo</b>	<b>Acqua emunta 2017 (m³)</b>	<b>Acqua emunta 2018 (m³)</b>	<b>Acqua emunta 2019 (m³)</b>	<b>Acqua emunta 2020 (m³)</b>	<b>Acqua emunta 2021 (m³)</b>
1	1.428.300	1.478.480	1.503.221	1.415.908	1.013.776
4	995.793	1.236.796	1.159.280	1.183.159	1.209.849
6	944.256	692.208	660.831	1.086.465	1.062.326
8	5.329	38209	23.500	246	540
9	0	-	-	-	-
10	0	-	-	-	-
11	1.670.458	1.611.193	531.306	100.919	862.189
12	34.665	6.238	11.874	167.564	157.353
13	438.582	464.634	890.854	1.240.108	1.094.652
14	791.406	117.304	107.050	713.569	875.305
15	61.970	483.549	1.376.810	1.300.502	1.206.604
16	7.836	20.323	14.136	2.841	144.977
<b>Totale</b>	<b>6.378.595</b>	<b>6.148.934</b>	<b>6.278.862</b>	<b>7.211.281</b>	<b>7.627.571</b>

**Tabella 6– Dati delle volumetrie di prelievo annuo distinti per ciascun pozzo di Bosco Fontana (anni 2017-2021), fonte dati AIMAG spa)**

Occorre precisare che la portata massima istantanea non corrisponde alla portata media annua, che si ricava dividendo le volumetrie complessive annue per la durata in secondi di un'annualità. In effetti, se si dividono i valori dei volumi complessivi annui (Tabelle 3, 4, 5 e 6) per il totale dei secondi effettivi che compongono un'annualità (di 365 o 366 giorni a seconda dei casi) si ottiene la portata media riferita all'anno specifico che risulta ovviamente minore della portata massima istantanea, come si può constatare dalla Tabella 2 (sommando i valori dell'ultima colonna di destra).

Dai dati di cui alle tabelle 3, 4, 5 e 6 si può pertanto ricavare che la volumetria annua massima relativa alla serie storica (1999-2021) di 8.571.000 m³ è ascrivibile all'annualità del 2004.

Se si guarda invece al prelievo medio annuo storicizzato (1999-2021), si verifica che si attesta all'incirca poco al di sopra dei 7.3 milioni di metri cubi, valore che negli ultimi 8 anni della serie è stato raggiunto e lievemente superato solo nel 2013 e nel 2021.

Occorre infine ricordare che altri pozzi, ora disattivati, erano presenti in passato nell'area del campo di Bosco Fontana (pozzi identificati come nn. 2, 3, 5, 7, 9 e 10) e, inoltre, che il pozzo attualmente denominato n. 14 fu inizialmente denominato pozzo "8bis" al momento della sua perforazione e successivamente rinominato, per cui nella documentazione più datata può risultare identificato come n. 8bis e non come n. 14.

Quanto appena descritto sulla base dell'analisi della serie storica dei volumi estratti a Bosco Fontana trova conferma nelle valutazioni previsionali relative alle dotazioni da garantire all'anno 2030, basate sui dati demografici disponibili e descritte qui di seguito.

I pozzi, tuttavia, non sono sempre in funzione tutti assieme e per tutto l'anno. A seconda della stagionalità e anche del momento della giornata entra in funzione un numero variabile di pozzi e per durate temporali anch'esse variabili.

Nell'ipotesi di modifica al campo attuale con la sostituzione di tre dei pozzi attuali con le tre coppie di pozzi monofalda in progetto si possono valutare per ciascun pozzo i volumi annui prelevati e la portata media annualizzata, nell'ipotesi che ciascun pozzo risulti in funzione alla portata massima istantanea per 13 ore e mezza giornaliere su 220 giorni variamente distribuiti durante l'anno a seconda delle esigenze tecniche e di manutenzione (Tabella 7).

N. Pozzo	Q_ist.max l/s	Q_med_annualizzata l/s	Vol. annui mc
8	23	7,610350076	245916
11	150	47,56468798	1603800
12	140	47,56468798	1496880
13	78	25,68493151	833976
14	83	27,90461695	887436
15	70	23,14814815	748440
16	95	31,70979198	1015740
17a	30	11,09842719	320760
17b	30	10,46423135	320760
18a	30	11,09842719	320760
18b	30	10,46423135	320760
19a	30	11,09842719	320760
19b	30	10,46423135	320760
Tot.	819	275,8751903	8756748

Tabella 7 – Volumi annui prelevati e portata media annualizzata per ciascun pozzo del campo nella configurazione progettuale. (Ipotesi: funzionamento alla portata massima istantanea per 13 ore e mezza per 220 giorni).

## 2.2. Indicatori ARERA inerenti la rete acquedottistica alla quale afferisce il campo di Bosco Fontana

Il sistema idrico in gestione ad Aimag, nel territorio provinciale di Modena, è suddiviso in tre principali sistemi acquedottistici tra loro interconnessi e alimentati da tre diverse centrali di rilancio localizzate nelle località di Rubiera (RE), Campogalliano (MO) e Cognento (MO), ciascuna delle quali alimentata da un campo pozzi ad essa dedicato. I sistemi risultano collegati fra di loro da adduttrici d'interconnessione per equilibrare le pressioni in rete e favorire i livelli standard di servizio in condizioni di normale esercizio ed in condizioni d'emergenza, qualora si rendesse necessaria la chiusura per manutenzione di tratti di rete d'adduzione o il fermo temporaneo di un campo pozzi. I diametri dell'adduzione variano dal DN700 al DN300. Sono presenti allacciamenti idrici su quasi tutti i tratti di adduzione che alimentano 3 serbatoi pensili e 4 serbatoi a terra per una capacità totale di oltre 6000 m<sup>3</sup> di compenso idrico. Le pressioni di esercizio della rete variano da un minimo di 1,5 bar a un massimo di 4 bar.

Il funzionamento della rete oggetto dell'Ambito d'Intervento ha subito un forte cambiamento a partire dal 2012, anno in cui il sisma ha colpito il territorio dell'Emilia Romagna. Tra le conseguenze del sisma si conta la demolizione di 7 torri piezometriche alla quale è seguito un riassetto del funzionamento dell'intero sistema acquedottistico e delle pressioni di esercizio della rete. Negli anni successivi al sisma sono state installate, in diversi punti strategici della rete idrica, 18 valvole di regolazione di pressione.

Per fornire un quadro completo della qualità del servizio gestito, si riportano di seguito i dati relativi agli indicatori M1, M2 e M3 della rete appartenente all'Ambito d'intervento relativi agli anni 2020 e 2021 (Deliberazione ARERA 917/2017/R/idr e ss.mm.ii.).

Notazione dato	Descrizione dato	2020	2021
$\Sigma$ WIN	Somma dei volumi in ingresso nel sistema di acquedotto [m <sup>3</sup> ]	22'115'795	22'932'776
$\Sigma$ WOUT	Somma dei volumi in uscita dal sistema di acquedotto [m <sup>3</sup> ]	16'377'492	16'604'212
WLTOT	Volume perso complessivamente nell'anno nelle fasi del servizio di acquedotto gestite [m <sup>3</sup> ]	5'738'302	6'328'564
M1a	Perdite idriche lineari [m <sup>3</sup> /km/gg]	7.17	7.89
M1b	Perdite idriche percentuali	25.95%	27.6%
M1CL	Perdite idriche - Classe di appartenenza	B	B

Tabella 8 - Dati relativi ai volumi idrici e indicatore M1 relativi agli anni 2020 e 2021 dell'Ambito di intervento

Notazione dato	Descrizione dato	2020	2021
Ut <sub>tot</sub> , ACQ	Numero complessivo di utenti finali serviti dal gestore per il servizio di acquedotto (compresi utenti indiretti)	98'037	98'905
$\sum U_i \times t_i$	Sommatoria del prodotto delle durate delle interruzioni annue (di durata maggiore o uguale ad 1 ora), per il rispettivo numero di utenti finali soggetti all'interruzione (compresi utenti indiretti) [gg]	34'839	41'105
M2	Interruzioni del servizio	0.36	0.42
M2CL	Interruzioni del servizio - Classe di appartenenza	A	A

Tabella 9- Dati relativi alle interruzioni del servizio idrico e indicatore M2 relativi agli anni 2020 e 2021 dell'Ambito di intervento

Notazione dato	Descrizione dato	2020	2021
$\sum (U_i \times t_i)$	Sommatoria del prodotto del numero di utenze soggette all'i-esima ordinanza di non potabilità (compresi utenti indiretti) per la durata della medesima ordinanza di non potabilità [gg]	0	0
M3a	Incidenza ordinanze di non potabilità	0	0
CACQ-tot	Numero campioni (da controlli interni) effettuati in distribuzione a valle di eventuali impianti di potabilizzazione	556	464
CACQ-cnc	Numero campioni (da controlli interni) effettuati in distribuzione a valle di eventuali impianti di potabilizzazione, non conformi al d.lgs 31/2001	0	2
M3b	Tasso di campioni da controlli interni non conformi	0	0
PACQ-tot	Numero parametri analizzati nei campioni (da controlli interni) effettuati in distribuzione a valle di eventuali impianti di potabilizzazione	5'438	5'466
PACQ-pnc	Numero parametri non conformi al d.lgs 31/2001 nei campioni (da controlli interni) effettuati in distribuzione a valle di eventuali impianti di potabilizzazione	0	2
M3c	Tasso di parametri da controlli interni non conformi	0	0
M3CL	Qualità dell'acqua erogata - Classe di appartenenza	A	A

Tabella 10- Dati relativi alla qualità dell'acqua erogata e indicatore M3 relativi agli anni 2020 e 2021 dell'Ambito di intervento

Nell'anno 2020 i macro-indicatori generali di qualità tecnica ARERA M1a ed M1b, calcolati come indicato dalla Deliberazione ARERA 917/2017/R/idr e ss.mm.ii., sono rispettivamente risultati pari a 25.95% e 7.17 m3/km/giorno relativamente alla rete idrica dell'Ambito di intervento.

Si elencano di seguito le pratiche gestionali messe in atto:

- le reti sono rilevate e rappresentate tramite GIS in apposito SIT aziendale per il 100 % della lunghezza complessiva
- tutte le misure eseguite presso le centrali di sollevamento, centrali di rilancio, serbatoi e nodi strategici della rete (75 misure di portata, 69 misure di pressione, 48 misure di livello e 74 misure di parametri di qualità dell'acqua) vengono acquisite in continuo e veicolate su un sistema di telecontrollo gestito tramite PLC. Le misure di portata e pressione installate sulla rete di distribuzione, che vanno a comporre il fitto sistema di monitoraggio della rete, sono invece acquisite in maniera periodica tramite data logger (99 misure di portata e 29 misure di pressione)
- la rete è interamente modellata idraulicamente con software specialistico



- sono installate 18 valvole di controllo delle pressioni per la riduzione delle perdite
- il processo di distrettualizzazione è stato implementato sul 86% della rete di distribuzione in gestione
- la ricerca perdite è attuata su tutto il territorio gestito tramite controllo attivo dei volumi in ingresso e in uscita dal sistema e tramite l'andamento delle pressioni, con metodi classici acustici (noise logger, geofono, correlatore) e innovativi (raggi cosmici).

Per mantenere e migliorare i risultati ottenuti in termini di riduzione delle perdite idriche, sulla base dello stato di attuazione delle pratiche gestionali sopra indicate, negli anni a venire sono previste le seguenti attività:

- Completamento della distrettualizzazione della rete idrica dell'Ambito di riferimento.
- Installazione di smart meter nell'intero Ambito di intervento per la misura dei volumi d'utenza e contestuale implementazione dell'infrastruttura di digitalizzazione finalizzata alla ricerca perdite. Potenziamento dell'attività di ricerca perdite a tappeto sulla rete di distribuzione.
- Creazione di centraline di rilevazione ad alta precisione dei parametri funzionali della rete idrica.
- Riabilitazione/rifacimento di tratti di rete di distribuzione e allacciamenti d'utenza selezionati come prioritari in quanto critici dal punto di vista della frequenza di rottura e dei conseguenti volumi di acqua persa.

Come evidenziato dai valori degli indicatori M1, M2 e M3 di qualità del servizio idrico riportati in precedenza, si ritiene sia prioritaria l'attività volta ad un abbassamento dell'indicatore relativo alle perdite idriche, M1, e relativi sotto-indicatori M1a e M1b.

### **3. STIMA PREVISIONALE DEI FABBISOGNI FUTURI E VERIFICA DI CONGRUITA' DEI VOLUMI RICHIESTI**

Nel seguito viene proposta una simulazione della verifica di congruità dei volumi richiesti in concessione coerentemente con le indicazioni della DGR 1195/2016.

Il dato demografico relativo all'annualità 2020 indica che gli abitanti residenti serviti dall'acquedotto afferente al campo pozzi di Bosco Fontana erano 71730,

considerando trascurabili i così detti abitanti fluttuanti (persone di passaggio, turisti, ecc.) (Tabella 11).

	Stato attuale (2020):	Al 2040
Abitanti residenti serviti:	71730	77412
Abitanti fluttuanti equivalenti serviti:	trascurabili	trascurabili
<b>Totale:</b>	<b>71730</b>	<b>77412</b>

**Tabella 11 – Abitanti residenti serviti dall'acquedotto all'anno 2020 e proiezioni al 2040**

La proiezione sull'andamento demografico futuro fino al 2040 indicherebbe un aumento a 77412 residenti per l'anno 2040 (Tabella 11). I dati sono tratti da elaborazioni ATERSIR "Definizione dei contenuti minimi degli Studi di Impatto Ambientale relativi a procedure di VIA e screening finalizzate al rilascio di concessioni di derivazione di acqua pubblica" ALL A.1 Schema verifica congruità. Ciò corrisponderebbe ad un incremento di circa il 7.9% nel 2040 rispetto il 2020. Si sottolinea che non esistono proiezioni ISTAT o della Regione Emilia-Romagna fino al 2040, ed è stato pertanto necessario fare riferimento a elaborazioni specifiche

Per una valutazione dei fabbisogni idrici futuri occorre tenere conto non solo degli utenti residenti, ma anche delle esigenze idriche legate alle attività economiche che possono essere espresse in termini di abitanti equivalenti (AE) (Tabella 12). I dati relativi agli AE riferibili alle attività economiche sono tratti da ATERSIR "Definizione dei contenuti minimi degli Studi di Impatto Ambientale relativi a procedure di VIA e screening finalizzate al rilascio di concessioni di derivazione di acqua pubblica" ALL A.1 Schema verifica congruità. Si sottolinea che i fabbisogni connessi ad attività economiche dei servizi corrispondono ad usi di caratteristiche analoghe a quelli domestici, e i fabbisogni connessi ad attività produttive sono riferiti alla quota parte dei fabbisogni delle imprese che derivano dall'acquedottistica civile e non da altre fonti (pozzi, derivazioni, acquedotti industriali), anch'essi riferibili ad usi sostanzialmente assimilabili a quelli civili.

Sono invece ritenute trascurabili i fabbisogni idrici per le attività zootecniche che normalmente non utilizzano acqua da acquedotto, ma da pozzi (Tabella 12)

<b>Per usi domestici</b>	<b>Abitanti o abitanti equivalenti</b>	<b>Fabbisogni idrici</b>
Abitanti residenti	77412	7,064Mmc/anno
Abitanti fluttuanti equivalenti	trascurabili	trascurabili
<b>Per attività economiche</b>		
Totali	16692	1,523 Mmc/anno
(di cui per servizi)	10319	0,941 Mmc/anno
(di cui per attività produttive)	6673	0,609 Mmc/anno
<b>Per usi zootecnici</b>		
Volumi totali		trascurabili
<b>Manutenzioni+volumi sottratti</b>		0,05Mmc/anno
<b>TOTALE</b>		8,637 Mmc/anno

Tabella 12 – valutazione dei fabbisogni idrici all'anno 2040, per categorie di utenti. (Per quanto attiene ai fabbisogni delle attività economiche sono calcolati in termini di esigenze in relazione al numero di abitanti equivalenti che esprimono).

Sommando pertanto i vari contributi idroesigenti (tabella 12) si perviene ad una stima di circa 8700000 m<sup>3</sup> per anno di acqua da sottrarre all'ambiente, stima valida all'anno 2040 che corrispondono ad una portata media (calcolata su un anno di 365 giorni) di circa 276 l/s.

<b>Risorsa da sottrarre all'ambiente</b>	<b>8.700.000</b>	<b>mc/anno</b>
<b>Qm=</b>	<b>276</b>	<b>l/s</b>

Va evidenziato che nei prossimi anni entreranno in funzione nuove opere che porteranno a una modifica sostanziale nella gestione della rete idrica, in particolare la realizzazione di una nuova condotta DN700 che collegherà il campo pozzi in oggetto con la città di Carpi. Quest'opera permetterà di alimentare anche una parte della città di Soliera, permettendo una certa modulazione dei prelievi dai campi pozzi Bosco Fontana, Possessione Riva e Cognento, conservando comunque l'invarianza dei volumi complessivamente approvvigionati.

#### 4. DATI DI SINTESI DELLA CONCESSIONE RICHIESTA

Si riporta di seguito la precedente Tab. 7 che riporta, per ogni singolo pozzo e per l'intero campo, i valori richiesti in concessione dei seguenti parametri:

*Q ist.Max (l/s); Q media annua (l/s); Vol.annuo (mc).*

N. Pozzo	Q_ist.max l/s	Q_med_annualizzata l/s	Vol. annui mc
8	23	7,610350076	245916
11	150	47,56468798	1603800
12	140	47,56468798	1496880
13	78	25,68493151	833976
14	83	27,90461695	887436
15	70	23,14814815	748440
16	95	31,70979198	1015740
17a	30	11,09842719	320760
17b	30	10,46423135	320760
18a	30	11,09842719	320760
18b	30	10,46423135	320760
19a	30	11,09842719	320760
19b	30	10,46423135	320760
Tot.	819	275,8751903	8756748

Tabella 7 – Portata istantanea, portata media annualizzata e volumi prelevati per ciascun pozzo e nel complesso del campo nella configurazione progettuale. (Ipotesi: funzionamento alla portata massima istantanea per 13 ore e mezza al giorno per 220 giorni all'anno)

Si ritiene possa provvedersi al rilascio della concessione di derivazione dai pozzi di Rubiera per una portata istantanea massima totale di 819 l/s, stante le seguenti portate massime se si tiene conto dell'attuale configurazione del campo pozzi, che tuttavia non può essere ritenuta sostenibile sul medio-lungo termine, in quanto alcuni dei pozzi presentano un certo grado di ammaloramento e occorrerà sostituirli (con le tre coppie di pozzi monofalda previste dal progetto) nella necessita di garantire il servizio acquedottistico:

N° POZZO	Portata massima istantanea di utilizzo (l/s)
1	65
4	67
6	57
8	23
11	150
12	140
13	78
14	83
15	70
16	95

Come già ribadito più volte i pozzi 1, 4 e 6 hanno manifestato problematiche di usura e perdita di efficienza e pertanto il progetto qui considerato ne prevede la sostituzione con tre coppie di nuovi pozzi (figure 1 e 2).

Le caratteristiche principali di tali pozzi progettati saranno le seguenti:

- pozzi monofalda;
- portata complessiva ipotizzata di ogni pozzo, pari a 30 l/s così distribuita:  
 1° livello acquifero  
 (medio) = (30+30+30) l/s  
 2° livello acquifero  
 (profondo) = (30+30+30) l/s

La portata indicativa totale di esercizio per le nuove doppiette sarà pari a **180 l/s**.

Le nuove perforazioni sono da intendersi sostitutive di esistenti presenti nel campo acquifero e di pari potenzialità produttive, in particolare consentiranno la graduale chiusura di tre dei pozzi che presentano maggiori criticità, ovvero i numeri 1, 4 e 6, per una portata totale di 189 l/s.



Di seguito viene riportato l'elenco pozzi finale, a seguito della realizzazione delle 3 nuove coppie (17, 18 e 19) e della messa fuori servizio nonché chiusura definitiva, in ottemperanza alle disposizioni dell'Autorità preposta, dei pozzi storici individuati; tale chiusura avverrà comunque con gradualità, in riferimento al programma di ristrutturazione del campo, e comunque entro 3 anni dal rilascio delle nuove concessioni.

N° POZZO	Portata massima istantanea di utilizzo (l/s)
1	65
4	67
6	57
8	23
11	150
12	140
13	78
14	83
15	70
16	95
17a	30
17b	30
18a	30
18b	30
19a	30
19b	30
MASSIMA PORTATA ISTANTANEA TOTALE	<b>819</b>

Portata massima istantanea	<b>819</b>	<b>l/s</b>
----------------------------	------------	------------

## Conclusioni

Tenendo quindi in considerazione quanto affermato e visto l'andamento crescente dei volumi prelevati negli ultimi anni (Tabella 5) si ritiene opportuno valutare un volume complessivo da richiedere in concessione pari a circa **8.700.000 mc/anno**.

## 5. REVISIONE STORICA

Sono noti documenti e fotografie che testimoniano che l'acquedotto di Carpi si approvvigiona nell'area di Bosco Fontana, nel Comune di Rubiera, da quasi un secolo.

Nel novembre 1981 il Comune di Carpi presentò all'Ufficio del Genio Civile domanda di autorizzazione alla ricerca di acque sotterranee nel Comune di Rubiera ai sensi del T. U. n. 1775 del 11 dicembre 1933 in sanatoria per un campo pozzi composto da 10 pozzi già scavati a partire dall'anno 1938 riportando le seguenti caratteristiche nella relazione tecnica:

**— RELAZIONE TECNICA —**

POZZO DI GUARDA PER  
PRELEVAMENTO CAMPIONI  
SULLA PRIMA FALDA

**CARATTERISTICHE PRESUNTE DELLA PERFORAZIONE:**

	0	1	4	6	7	8	9	10	11	12
1) profondità dal piano di campagna: m.	20	50	50	80	45	45	80	100	100	100
2) tubazione in <u>ferro</u> del diametro interno di mm.	100	400	300	350	400	400	400	400	400	400
3) falde che si intendono captare: <u>VED. STRATIGRAFIA ALLEGATA</u>	1	1÷4	1÷4	1÷5	1÷4	1÷4	1÷5	1÷6	1÷6	1÷6
4) portata teorica: l/sec.	10	100	50	50	100	100	50	150	150	150
5) altre caratteristiche	NEL LOTTO DI TERRENO DEL COMUNE DI CARPI SONO STATI SCAVATI ALTRI POZZI, OLTRE AI 10 DELLA PRESENTE DOMANDA, POZZI OGGI NON PIÙ IN USO									

**IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO CHE SI PREVEDE DI UTILIZZARE:** SU TUTTI I POZZI

☐ mobile ☒ fisso

Tipo della pompa:

☒ elettropompa sommersa ☐ motopompa non sommersa aspirante

☐ elettropompa non sommersa ad asse verticale ☐ equipaggiamento ad aria compressa

☐ elettropompa non sommersa aspirante ☐ (specificare eventuale altro tipo)

☐ motopompa non sommersa ad asse verticale

(3) Indicare il solo mappale in cui si intende ricercare l'acqua.

La ricerca di acque sotterranee, per una portata teorica complessiva di 910 l/s, era finalizzata alla produzione per prevalenti usi civili e solo in parte industriali (1 milione



Con Provvedimento di autorizzazione alla ricerca n. 2352 dell'11.10.1982  
l'Ufficio del Genio Civile di Reggio Emilia

AUTORIZZA IN SANATORIA	
	Fatti salvi i diritti dei terzi e condizionatamente
	alla apposizione di idoneo e tarato strumento di mi-
	sura dell'acqua emunta, la Ditta Comune di Carpi con
	sede in Carpi (MODENA) via Municipio di Carpi alla
	ricerca di acqua sotterranea, secondo le precise mo-
	dalità contenute nel piano di massima in data 26 no-
	vembre 1981 a firma dell'Ing. Paolo Pellegrini ed
	alle seguenti condizioni:

ribadendo che

Articolo 6	
	La presente autorizzazione è accordata esclusiva-
	mente ai fini della ricerca di acqua sotterranea?
	La eventuale concessione dell'utilizzo dell'acqua
	potrà essere rilasciata nella misura che verrà for-
	malmente stabilita e che comunque non potrà superare
	il fabbisogno idrico per uso civile e industriale.
	degli abitanti delle zone rifornite.
	La presente autorizzazione potrà essere revocata
	senza che la Ditta richiedente abbia diritto a com-
	pensi o indennità, ai sensi degli articoli 101 e 105
	del Testo Unico di Leggi dianzi citato.

Con data 12 luglio 2000 fu presentata richiesta di concessione per l'utilizzo di acque pubbliche in Comune di Rubiera, allegando le schede tecniche descrittive di 10 pozzi denominati coi numeri 1, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14, più un undicesimo pozzo (pozzo 0) adibito all'esclusivo controllo del chimismo delle acque dell'acquifero più superficiale.

Durante gli ultimi anni del primo decennio del secolo 21° si verificarono cali di capacità produttiva a carico di alcuni pozzi, soprattutto del n. 9 e del n. 10, per problematiche tecniche correlate principalmente all'ammaloramento delle sezioni filtranti. Il danno riscontrato fu tale da richiedere la necessità di sostituire con urgenza



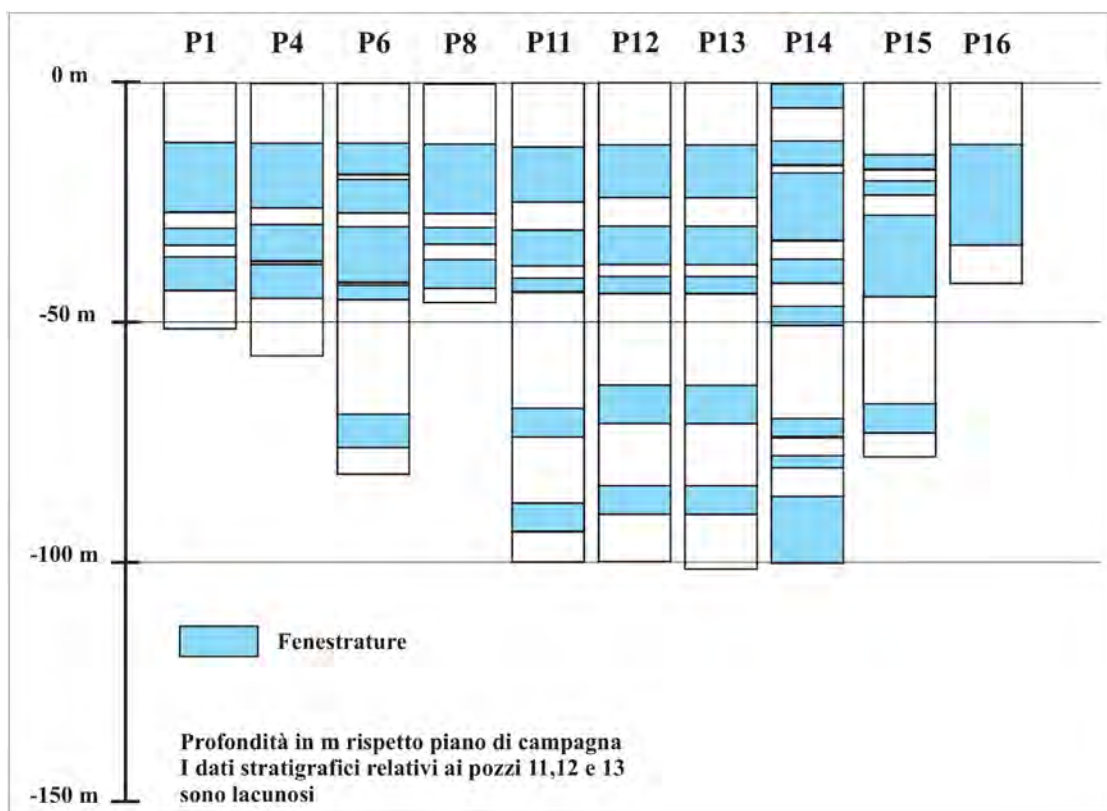
prima un pozzo poi l'altro. Nel 2009 fu pertanto perforato il pozzo n. 15 in sostituzione del pozzo 10, mentre nel 2011 fu la volta del pozzo n. 16 che andò a sostituire il n. 9.

\* \* \*

Come messo in evidenza nella tabella 1 i pozzi possono essere raggruppati in due gruppi:

- a) pozzi nn. 1, 4, 8, e 16 che presentano una profondità compresa all'incirca fra 40 e gli 50 m (Tabella 1 e Figura 5);
- b) pozzi nn. 6, 11, 12, 13, 14 e 15 con profondità compresa all'incirca tra 80 e 100 m (Tabella 1 e Figura 5).

Come evidenziato nella Figura 5 i pozzi presentano fenestrature poste a profondità raggruppabili grossomodo tra 25 e 65 m e tra gli 80 e i 100 m dal p.c.



**Figura 5** - Schema delle profondità delle fenestrature (livelli acquiferi captati) nei pozzi del Campo di Bosco Fontana. (Profondità in m riferite al p.c.).

Ciascun pozzo è alloggiato in una camera di manovra e misura, posta in testata del pozzo medesimo e semi interrata, all'interno della quale sono alloggiati un adeguato misuratore elettromagnetico di portata e dei manometri per il controllo della pressione. Ciascuna camera di manovra è realizzata con una lastra unica in cemento armato munita comunque di un'opportuna finestra a sezione circolare in

corrispondenza della testa del pozzo onde consentire l'eventuale estrazione dell'elettropompa sommersa e del tubo di mandata.

Il Campo pozzi di Bosco Fontana è parte integrante del *Sistema acquedottistico Aimag-bassa pianura modenese* (ATO4.MO, 2010), gestito da AIMAG spa, che fornisce acqua a gran parte dei Comuni della bassa pianura modenese. Più precisamente le acque prelevate presso il Campo di Bosco Fontana sono destinate alla rete idrica pubblica a servizio attualmente del Comune di Carpi, ma che (per i lavori di messa in opera di una nuova condotta da 700 mm di diametro: cfr capitolo 3) in futuro fornirà acqua anche al Comune di Novi, attualmente servito dal Campo di Possessione Riva, nel Comune di Campogalliano).

I dati inerenti i prelievi medi, determinati sulla serie storica che va dal 2005 al 2021, dai pozzi del Campo di Bosco Fontana sono riassunti nella Tabella 7.

Numero pozzo	Media annua (m3)	Prelievo medio giornaliero (m3)	Portata media (m3/s)	Portata media (l/s)
1	1.059.818	2902	0,03358	34
4	942.184	2580	0,02986	30
6	920.917	2521	0,02918	29
8	357.327	978	0,01132	11
9	-	-	-	-
10	-	-	-	-
11	1.138.319	3117	0,03607	36
12	272.377	746	0,00863	9
13	718.593	1967	0,02277	23
14	662.607	1814	0,02100	21
15	468.459	1283	0,01484	15
16	398.437	1091	0,01263	13
Totale	7.064.777	19342	0,22387	224

**Tabella 13** - Riepilogo dei prelievi medi eseguiti presso i pozzi del Campo di Bosco Fontana. (Valori medi ricavati su elaborazione della serie storica, fornita da AIMAG spa, relativa ai prelievi effettuati tra il 2005 e il 2021. (I dati relativi ai pozzi 15 e 16 partono rispettivamente dal 2010 e 2011, in quanto pozzi sostitutivi di altri pozzi ora disattivati (pozzi 9 e 10))

\* \* \*

Il Campo pozzi di Bosco Fontana si colloca nella zona distale del così detto "Conoide del Secchia", in un'area che in passato è stata oggetto di intense attività estrattive che sono allo stato attuale in parte ancora in esercizio e/o pianificate. A sud del campo (a poco più di 200 m dai pozzi) sia il PIAE provinciale che il PAE comunale individuano un Polo Estrattivo (SE108) di valenza sovracomunale, mentre a nord, è previsto (sempre dal PIAE e dal PAE) il completamento delle attività di scavo nell'esistente polo estrattivo SE12.

I pozzi esistenti sono ubicati su terreni pubblici di proprietà del Comune di Carpi, mentre le tre coppie di pozzi in progetto saranno ubicate su terreni di proprietà del Comune di Rubiera e/o di privati, per cui si renderà necessaria la variante al POC finalizzata all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.

Tenuto conto che il campo pozzi esiste già, che da quasi un secolo in quest'area si soddisfano gli approvvigionamenti idrici per il Comune di Carpi (estesi poi anche ad altri comuni della bassa pianura modenese (in sinergia con il campo pozzi di Possessione Riva) e che tali approvvigionamenti sono di entità molto elevata, l'aspetto legato alle possibili alternative al campo pozzi di Bosco Fontana può essere affrontato da due punti di vista, non necessariamente contrapposti, ma piuttosto sinergici:

- 1) sul medio termine, in un'ottica di ottimizzazione, razionalizzazione dei prelievi e mantenimento del servizio fino ad ora garantito, si rende necessaria la realizzazione di nuovi pozzi in sostituzione di quelli vetusti non recuperabili (Figure 1 e 2) L'esperienza pregressa indica che già nel recente passato alcuni pozzi hanno manifestato problematiche significative che hanno richiesto interventi di manutenzione straordinaria o addirittura la disattivazione con sostituzione. Ad esempio, il pozzo 9 fu messo fuori produzione nel 2002 per vari motivi (forniva acque di qualità scadente dal punto di vista chimico, presentava varie rotture dovute a corrosione tanto che la portata disponibile era ormai ridotta a 12-15 l/s.), così come il pozzo 10. Entrambi i pozzi furono rispettivamente sostituiti dagli attuali pozzi 15 e 16. Nel 2003 si dovette intervenire sul pozzo n. 1 attraverso un intervento con la tecnica del "*relining*" (rivestimento interno) recuperando la piena funzionalità che era stata compromessa dalla presenza di tre fori da corrosione (Gasparini, 2001). Allo stato attuale si sta manifestando la necessità oramai imprescindibile di sostituire anche i pozzi 1, 4 e 6, con le nuove coppie di pozzi monofalda nn. 17a e 17b, 18a e 18b, 19a e 19b previste in progetto (Figura 1).
- 2) sul medio lungo termine si potrebbe prospettare la possibilità/necessità di "spostare" più a est il campo di Bosco Fontana. Eventuali pozzi sostitutivi dello stesso, come messo in evidenza da studi eseguiti già da diversi anni (Pellegrini et al., 1990; Gasparini, 1993; Pagotto, 2002; ATERSIR 2017), si potrebbero localizzare sull'argine occidentale della cassa di laminazione delle piene del Secchia, mentre a nord la medesima cassa sono già stati realizzati pozzi ascrivibili al campo di Possessione Riva, nel Comune di Campogalliano.

La scelta di tali ubicazioni, valide dal punto di vista idrogeologico, è correlata anche alle scelte strategiche della pianificazione finalizzata alla riduzione del rischio idraulico da inondazione. A tal proposito si ricorda che l'AIPO (Agenzia Interregionale per il Fiume Po) ha approvato, con Determina Dirigenziale n. 423 del 28.04.2016, il Progetto preliminare MO-E-1273 CUP: IB98411000320001 *"Lavori di ampliamento della cassa di laminazione del fiume Secchia - Comuni di Modena e Rubiera"*. Lo stesso PIAE della Provincia di Reggio Emilia individuava un polo estrattivo, poco a SO del Campo di Bosco Fontana, denominandolo come "Ampliamento Casse di Espansione Fiume Secchia". Tale destinazione finale per l'area è anche ribadita dal Piano Comunale delle Attività Estrattive di Rubiera (approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 23 del 9 aprile 2019). L'eventuale futura attuazione dell'intervento di ampliamento delle casse di espansione, comporterebbe il declassamento dell'attuale argine ovest che verrebbe inglobato all'interno del nuovo bacino di laminazione divenendo una sorta di penisola al suo interno sulla quale la proposta di ATERSIR (ATERSIR, 2017) individuerrebbe la futura localizzazione di quattro nuovi pozzi acquedottistici, alternativi all'attuale collocazione del campo di Bosco Fontana; tale proposta è poi stata recepita nell'accordo Atersir ed Aipo di cui all'Allegato 2.

## 6. AZIONI DI CANTIERE

Nella sua attuale configurazione il Campo pozzi di Bosco Fontana è in grado di soddisfare la domanda del proprio bacino di utenza. Tuttavia il peggioramento delle condizioni di esercizio dei pozzi nn. 1, 4 e 6, indica la necessità della loro sostituzione.

Gli interventi qui considerati comportano l'occupazione di areali relativamente limitati misurabili nell'ordine di alcune decine di m<sup>2</sup>.

Di solito viene allestito un cantiere costituito di:

- Un impianto di sollevamento è solitamente incluso nell'impianto per la trivellazione che è dotato di una torre di manovra per il sollevamento e il posizionamento delle aste della trivella, nonché per il posizionamento dei tubi che costituiscono il pozzo vero e proprio;
- vasca a tracimazione per la misurazione delle portate alla quale si aggiunge una vasca per il fluido di circolazione, essendo la tecnica di perforazione adottata a circolazione;

- spiazzo di manovra con un eventuale piccolo casotto o tettoia per riporre i materiali.

Per le nuove perforazioni saranno invece necessari modeste opere di livellamento del terreno per la presenza di una “micromorfologia” locale in parte ereditata da movimenti di terra pregressi correlati con le attività estrattive avvenute nel passato sulla quale è cresciuta vegetazione spontanea prevalentemente erbacea ed arbustiva con sporadiche piante alte alcuni metri (posizione dei pozzi 19A e 19B).

La durata del cantiere è in generale di alcune settimane con operazioni il cui cronoprogramma è incentrato solitamente sui seguenti punti:

- si esegue dapprima la pulizia e il livellamento dell’area di lavoro e l’allestimento del cantiere: posizionamento dei macchinari e dell’eventuale casotto temporaneo per riporre il materiale di lavoro, realizzazione della vasca per il fluido di circolazione;
- si procede poi con la perforazione;
- si mette in opera il tubo formato da tratti ciechi e da tratti fenestrati in corrispondenza dell’orizzonte acquifero con il relativo masso drenante, cementando e/o riempiendo di bentonite l’intercapedine tra parete di perforazione e i tubi ciechi in maniera di evitare eventuali scambi idrici verticali accidentali e/o infiltrazioni dalla superficie;
- si procede con lo spurgo del pozzo e la successiva prova di portata per determinare i parametri relativi sia alla portata di esercizio (curva caratteristica del pozzo che serve a determinare le caratteristiche della pompa più adatta) sia ai valori di conducibilità idraulica e/o trasmissività dell’acquifero captato;
- viene poi realizzato l’alloggiamento del nuovo pozzo, previsto all’interno di casotti muniti di un’adeguata recinzione all’intorno.

Parimenti si procederà alla recinzione dell’area immediatamente all’intorno dei casotti-alloggiamento (Zona di tutela assoluta) e all’eventuale piantumazione di una siepe di piante per una migliore mimetizzazione paesaggistica.

L’incremento di traffico dovuto cantiere è pressoché trascurabile (1-2 mezzi al giorno per due viaggi di andata e ritorno, tenendo conto della pausa pranzo). Non vengono prodotti rifiuti speciali o pericolosi durante la fase di cantiere. Date le dimensioni ridotte del cantiere e dei mezzi impiegati, il carburante necessario al funzionamento della gru (qualora non elettrica) e/o della trivella viene portato giorno per giorno (con taniche o con un piccolo serbatoio) con i mezzi utilizzati dal personale per accedere all’area di lavoro o, in alternativa, viene riposto nel casotto di servizio.



Le pompe per il lavaggio del pozzo e per eseguire le prove di pompaggio vengono azionate attraverso un gruppo elettrogeno temporaneamente portato in loco.

#### **6.1. *Materiali e risorse necessarie, smaltimento rifiuti***

Per la perforazione di un pozzo non sono necessari grandi volumi di materie prime (inerti, cementi, ecc.) i cui quantitativi sono stimabili in alcune decine di m<sup>3</sup> di cemento per realizzare: la chiusura idraulica dello spazio fra la colonna definitiva del pozzo e la parete di perforazione, per un'altezza di almeno 10m, al fine di impedire infiltrazioni dalla superficie alle falde captate; la piccola platea di fondazione dei casotti di alloggiamento che saranno in prefabbricati in cemento con rivestimento ligneo esterno.

In fase di cantiere vengono prodotti rifiuti in modesta quantità, limitati per la maggior parte agli imballaggi dei materiali (sacchi di carta, di plastica, legno, ecc.) che vengono smaltiti secondo le modalità stabilite dall'ente gestore.

I rifiuti prodotti in fase di cantiere sono pertanto avviati alla raccolta differenziata (per la parte differenziabile) o allo smaltimento.

Le acque pompate durante la fase di spurgo per l'attivazione degli acquiferi, considerando che non è previsto l'utilizzo di fanghi di circolazione (bentonite o altro), produrranno comunque fanghi nella vasca di raccolta ma che, dopo essere resi palabili, saranno costituiti da inerti naturali (sabbie fini e limi) non contaminati ed inviati al recupero previa caratterizzazione.

Le acque pompate durante le prove di pozzo verranno immesse in acque superficiali (bacino lacustre vicino).

Si tratta di acque di falda, alle quali sarà verificata la potabilità e la compatibilità con i limiti indicati dalla Parte III, All. 5, Tab. 3 del D.Lgs 152/2006, caratterizzate da qualità idrochimica superiore rispetto a quelle presenti nei corpi idrici.

#### **6.2. *Emissioni in atmosfera, rumore e vibrazioni***

In fase di cantiere le emissioni in atmosfera sono quelle degli scarichi del motore che aziona la gru (o l'apparato di trivellazione) qualora non sia a funzionamento elettrico. Come già detto le pompe utilizzate all'interno dei pozzi sono elettriche e pertanto non danno luogo a emissioni in atmosfera.

La rumorosità del cantiere è limitata alle macchine operatrici (gru e/o trivella) e agli attrezzi quali saldatrici, seghe circolari e smerigliatrici. I recettori residenziali più

vicini si pongono tutti a distanze superiori ai 100-200 m dall'area di cantiere e pertanto risentono del rumore in maniera molto attenuata sia per la distanza sia, in taluni casi, per la presenza di ostacoli fisici.

Il personale impiegato nei lavori è invece dotato di adeguate protezioni a norma.

### **6.3. Rischio d'incidenti**

Durante la fase di cantiere il rischio di incidenti è dello stesso ordine di grandezza dell'analogo rischio presente in un ordinario cantiere edilizio. Il rischio relativo a eventuali esondazioni è molto basso.

### **6.4. Centri di pericolo**

Da una valutazione osservazionale, nonché dalla revisione dei dati disponibili (piani territoriali e urbanistici) non si ravvisata la presenza di potenziali centri di pericolo (piazzali, aree di sosta e manovra, parcheggi pertinenziali e pubblici, stalle, attività artigianali o industriali, ecc.) entro le zone di rispetto ai pozzi sia nell'attuale configurazione riportata nella cartografia di PSC/RUE, sia della configurazione che tiene conto dell'eventuale realizzazione delle tre nuove coppie di pozzi monofalda e della disattivazione di tre pozzi attualmente esistenti) (Figura 6). La ricognizione ha interessato tutta l'area compresa all'interno della zona di rispetto allargata individuata come l'areale comprendente:

- le zone di rispetto individuate con criterio geometrico (area circolare con un raggio di 200 m a partire da ciascuna captazione);
- le aree comprese entro l'isocrona del percorso di 360 giorni delle acque afferenti all'acquifero meno profondo (acquifero localmente non protetto);
- le aree comprese entro l'isocrona del percorso di 180 giorni delle acque afferenti agli acquiferi più profondi (acquiferi protetti).

Da segnalare (all'interno del Campo Pozzi) la presenza di sostanze a base di cloro utilizzate per finalità acquedottistiche (Figura 6).

In occasione di manutenzioni periodiche che prevedono la disinfezione dei pozzi vengono poi utilizzate apposite sostanze, anch'esse a base di cloro.

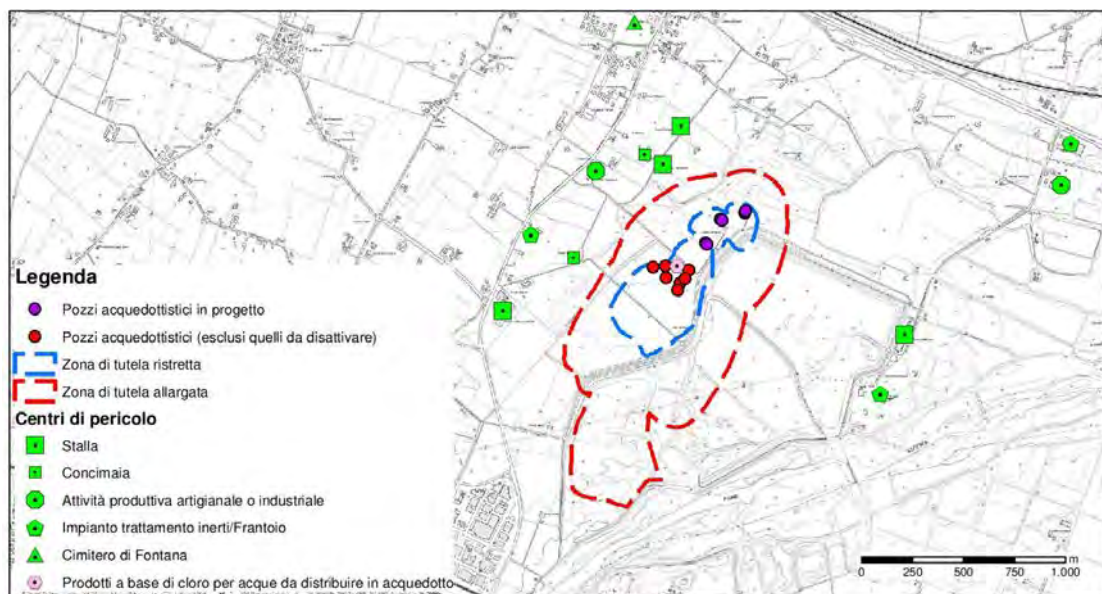


Figura 6 – Individuazione dei principali centri di pericolo nell'area all'interno del Campo pozzi di Bosco Fontana. Sono indicate le Zone di tutela ristretta e allargata determinate tenendo conto della sostituzione di tre attuali pozzi con le coppie di pozzi monofalda in progetto.

## 7. AZIONI DI ESERCIZIO

### 7.1. *Interferenze con spazi esterni e processi - Materiali ed energia*

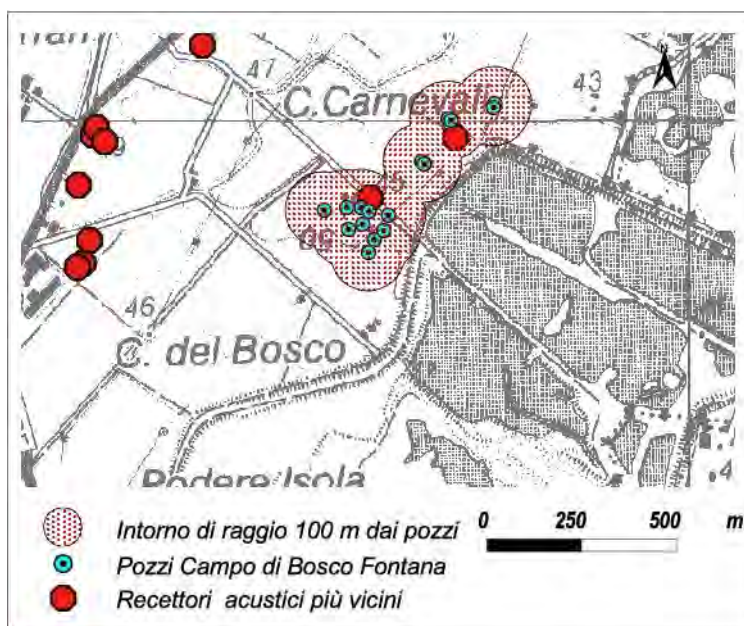
Al Campo di "Bosco Fontana" i pozzi sono alloggiati all'interno di camere di manovra semi-interrate coperte superiormente da una lastra in cemento armato, mentre per i nuovi pozzi è previsto un casotto di alloggiamento. Le pompe funzionano con la corrente elettrica di rete. Durante la fase di esercizio non vengono utilizzati altri materiali o risorse naturali e pertanto non si ha consumo di materiali litoidi inerti, di risorse idriche (il pozzo in funzione fornisce acqua, ma non ne utilizza) o di altre materie prime. La recinzione munita di siepe alberata nasconde gli impianti a livello di percezione visiva che risultano pertanto visibili solo da vicino (o dall'alto per l'area attuale del campo pozzi, mentre i singoli casotti sono più difficili da individuare, soprattutto se collocati in un'area con piante d'alto fusto.

### 7.2. *Emissioni in atmosfera, rumore e rischio incidenti*

Le pompe dei pozzi funzionano a corrente elettrica e pertanto in fase di esercizio non vengono prodotte emissioni in atmosfera (gas, fumi, ecc.). Le testate dei pozzi e dei relativi impianti di sollevamento sono racchiuse all'interno delle camere di manovra semi-interrate con copertura in cemento armato chiuse da una porta metallica che schermano efficacemente il rumore e le vibrazioni prodotte delle

pompe in funzione o in alternativa, per i nuovi pozzi, all'interno di casotti che esplicano la stessa funzione.

I potenziali recettori residenziali, che comunque sono posti tutti entro distanze superiori ai 100-200 m con la sola eccezione dell'abitazione del custode degli impianti, non risentono dell'effetto delle vibrazioni o dei rumori prodotti dai pozzi (Figura 7).



**Figura 7** - Ubicazione dei recettori acustici più prossimi ai pozzi del campo di Bosco Fontana.

I pozzi acquedottistici non sono considerati luoghi a rischio di incidente.

### 7.3. *Manutenzione*

La manutenzione ordinaria dei pozzi consiste nella pulizia periodica, ogni sei mesi, del vano testa-pozzo. Tale operazione causa una produzione pressoché nulla di rifiuti. Ogni 3-4 anni viene eseguita una verifica ispettiva con telecamera dell'interno del pozzo. Ogni mese si eseguono la misurazione del livello di falda e il prelievo di campioni di acqua per analisi di laboratorio.

Le operazioni di manutenzione straordinaria dei pozzi in esercizio consistono nelle operazioni periodiche di lavaggio e disinfezione degli stessi, che vengono effettuate con acqua di falda ed ipoclorito di sodio per l'eliminazione delle incrostazioni carbonatiche e batteriche formatesi nel tempo.

Per queste operazioni viene prevista la posa di una condotta di scarico che si immetterà nel bacino lacustre ricavato nell'area di ex cava.

Tali acque di lavaggio conterranno, oltre ad una certa torbidità, anche residui della clorazione per il quale si garantirà il non superamento della concentrazione di 0,2 ppm di cloro totale, come previsto dalla Parte III, All. 5, Tab. 3 del D.Lgs 152/2006; per quanto riguarda il carico solido è prevista una vasca di sedimentazione, a monte dello scarico, in modo da poter garantire valori di solidi sospesi totali conformi ai valori previsti nella Tab. 3 prima richiamata.

I fanghi di sedimentazione saranno resi palabili, caratterizzati e, se possibile, recuperati oppure smaltiti.

L'intasamento, la rottura dei filtri o la formazione di fori per corrosione possono rendere necessari interventi di manutenzione straordinaria, come già avvenuto in passato per il pozzo 1 per il quale si è dovuto procedere a un intervento con la tecnica del "*relining*" (rivestimento interno).

In casi più rari, occorre intervenire per sostituire la pompa qualora fuori uso oppure si può avere la corrosione della colonna di sostegno della medesima con perdita del sistema di pompaggio, in altri casi l'intervento straordinario può essere causato dall'ingresso nel pozzo di sedimenti in quantità così cospicua da provocare l'intasamento di parte del tratto filtrante con perdita significativa della portata potenziale di emungimento. Nei casi più gravi, si può arrivare alla necessità di abbandonare il pozzo e sostituirlo con una nuova perforazione.

In fase di dismissioni il pozzo è sottoposto ad una serie di interventi atti ad evitare possa divenire una via preferenziale di scambio idrico tra la superficie e il sottosuolo e quindi per impedire il collegamento tra falde che allo stato naturale sarebbero separate.

Si procede dapprima con il riempimento del pozzo utilizzando una boiacca composta da cemento e bentonite iniettata dal basso fino ad una quota corrispondente ad una profondità di 3 m dal piano campagna. In seguito si estrae una parte di camicia metallica di almeno per almeno tre metri a partire dalla quota di bocca pozzo formando poi un tappo in cemento indicativamente tra le profondità di 1 e 3 m dal p.c. Si conclude la disattivazione con il ripristino a piano campagna per mezzo di terreno vegetale.

La durata in esercizio di un pozzo non è facilmente quantificabile a priori in quanto dipende da numerosi fattori. In media un pozzo soggetto ad adeguata manutenzione può essere attivo per alcuni decenni.

## **8. FATTORI ANTROPICI SINERGICI E INDIPENDENTI DAL PROGETTO IN ESAME**

### ***8.1. Consumo di risorse naturali e fattori di impatto indipendenti dal progetto***

L'area in esame si inserisce in parte all'interno dell'area della *Riserva naturale Cassa di espansione del fiume Secchia*. All'intorno sono presenti attività agricole e produttive legate all'industria estrattiva di materiali litoidi inerti (due frantoi nel vicino Comune di Campogalliano che allo stato attuale sono uno chiuso e uno in fermo attività).

Le principali fonti di rumore e di emissione in atmosfera sono pertanto correlate alle attività di cava (macchine operatrici ed automezzi per il trasporto dei materiali cavati) o alle attività agricole.

Il Campo di Bosco Fontana si inserisce in un'area il cui traffico veicolare è modesto. Sono presenti infatti pochissime case sparse nelle vicinanze.

Per quanto riguarda i prelievi idrici occorre ricordare come a una distanza di circa poche centinaia di metri s'individuano i pozzi che costituiscono il Campo Pozzi di Possessione Riva (detto anche Campo Pozzi di Campogalliano), nel territorio comunale di Campogalliano, che fa parte del medesimo sistema acquedottistico di cui è parte il Campo di Bosco Fontana.

La Tabella 3 mostra i dati medi inerenti i prelievi presso i pozzi che costituiscono i due campi menzionati. I dati mostrano chiaramente come l'entità dei prelievi presso Bosco Fontana sia circa il doppio degli emungimenti effettuati presso il campo di Possessione Riva (Tabella 8).

	POSSESSIONE RIVA 2020		POSSESSIONE RIVA 2021	
Pozzo	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /giorno su anno	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /giorno su anno
N° 2	548.873	1503,762489	153.881	421,5911161
N° 3	244.516	669,9074579	196.352	537,9520094
N° 4	1.053.496	2886,28924	587.717	1610,184507
N° 5	1.060.152	2904,524914	575.129	1575,694704
N° 6	740.264	2028,120866	1.222.760	3350,02751
N° 7	167.557	459,0601439	281.325	770,753373
N° 8	167.130	457,8910535	962.678	2637,475164
<b>Totali</b>	<b>3.981.988</b>	<b>10.910</b>	<b>3.979.843</b>	<b>10903,67838</b>
	RUBIERA 2020		RUBIERA 2021	
Pozzo	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /giorno su anno	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /giorno su anno
Pozzo 1	1.415.908	3879,199837	1.013.776	2777,467721
Pozzo 4	1.183.159	3241,530688	1.209.849	3314,655304
Pozzo 6	1.086.465	2976,617225	1.062.326	2910,481612
Pozzo 8	246	0,673293446	540	1,479138033
Pozzo 11	100.919	276,4904423	862.189	2362,161732
Pozzo 12	167.564	459,0787175	157.353	431,1051677
Pozzo 13	1.240.108	3397,556619	1.094.652	2999,046939
Pozzo 14	713.569	1954,984805	875.305	2398,095173
Pozzo 15	1.300.502	3563,019139	1.206.604	3305,764971
Pozzo 16	2.841	7,783481819	144.977	397,196626
<b>Totali</b>	<b>7.211.281</b>	<b>19.757</b>	<b>7.627.571</b>	<b>20.897</b>

**Tabella 14 – Confronto tra i prelievi medi nei pozzi dei campi di Possessione Riva di Campogalliano (in alto) e di Bosco Fontana di Rubiera (in basso).** (Valori medi elaborati sui dati disaggregati forniti da AIMAG spa.

Uno studio eseguito nel 1993 per conto della Provincia di Modena<sup>3</sup> ha messo in evidenza, tra le altre cose, come i due campi pozzi non interferiscano in modo apprezzabile l'uno con l'altro. Prove di pompaggio prolungate eseguite in occasione della realizzazione del pozzo n. 5 del campo di Possessione Riva hanno confermato tale condizione<sup>4</sup>.

Per quanto riguarda le opere di regimazione idraulica esistenti occorre ricordare come il Campo Pozzi sia collocato a ridosso dell'argine che delimita la *Cassa di laminazione delle piene* facente parte del *Sistema delle Casse di Espansione del F. Secchia* che è stato realizzato per ridurre il rischio idraulico da tracimazioni e/o rotte fluviali del basso corso fluviale del Secchia.

Tali opere idrauliche sono state costruite sfruttando una parte dei bacini depressi che nell'area in esame sono stati realizzati in seguito a massicce ed estese

<sup>3</sup> Gasparini G. (1993) - *Studio idrogeologico preliminare per la ottimizzazione, il potenziamento e lo sfruttamento dei campi acquiferi di Fontana di Rubiera (RE) e di Possessione Riva di Campogalliano (MO).*

<sup>4</sup> Durante tali est prolungati si verificò con misure di livello ripetute che non vi erano variazioni evidenti della piezometrica nei pozzi di Bosco Fontana.

escavazioni di materiali ghiaiosi, interventi estrattivi allo stato attuale ancora in atto o pianificati.

In coincidenza di altri scavi, circa un chilometro verso NE sono stati poi realizzati alcuni ampi bacini lacustri (laghi di Campogalliano o laghi Curiel) utilizzati a fini sportivi e ricreativi.

L'area fa parte della *Riserva Naturale Regionale della Cassa di Espansione del Fiume Secchia* che si estende per circa 1550 ettari tra l'autostrada a nord e la via Emilia a sud.

La *Riserva Naturale Regionale della Cassa di Espansione del Fiume Secchia* comprende al suo interno la *Riserva Naturale Orientata Cassa di Espansione del Fiume Secchia* istituita con deliberazione del Consiglio Regionale n. 516/1996.

Tutte le captazioni facenti parte del Campo di Bosco Fontana si trovano all'esterno della *Riserva Naturale Orientata* ma all'interno del perimetro della *Riserva Naturale Regionale*. Ne consegue che in area sia l'attività venatoria sia l'attività alieutica sono limitate e condizionate dal regolamento del parco.

## ***8.2. Rischi di origine antropica indipendenti dal progetto, Sistemi di monitoraggio e controllo ambientale esistenti.***

Non sono state trovate informazioni inerenti segnalazioni in zona di attività a rischio di esplosione o eventuali rinvenimenti di ordigni bellici o che siano prevedibili in futuro. Non vi sono inoltre segnalazioni su attività ad alto rischio di incendio.

Come già accennato presso i pozzi che costituiscono il Campo di Bosco Fontana viene eseguito il monitoraggio della qualità idrochimica delle acque di falda. Al momento, presso Bosco Fontana sono installate apparecchiature per il monitoraggio dei valori del PH, del Potenziale redox, della torbidità e della temperatura dell'acqua sollevata dai pozzi e immessa in rete. I rilievi vengono effettuati in corrispondenza di tre centraline (Figura 8) così che ognuno dei pozzi che entra in funzione viene monitorato almeno una volta ogni 24 ore.



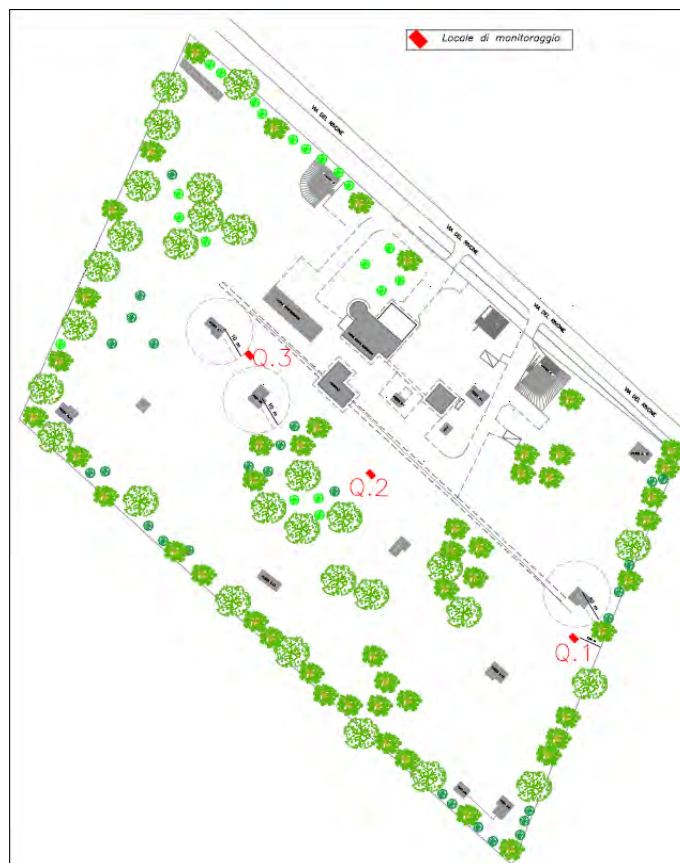


Figura 8 – ubicazione delle tre centraline di monitoraggio chimico-fisico delle acque dei pozzi di Bosco Fontana.

## 9. VALUTAZIONE DELLE DERIVAZIONI IDRICHE DA ACQUE SOTTERRANEE

Come indicato nel PdGA 2015 è stata effettuata una simulazione della valutazione del rischio ambientale connesso alle derivazioni idriche in relazione agli obiettivi di qualità ambientale definiti dal Piano di gestione del Distretto idrografico Padano (Atto Giunta Regionale 1195/2016 "Direttiva Derivazioni").

La valutazione è stata effettuata applicando la metodologia ERA (Esclusione Repulsione Attrazione), specificamente indicata all'interno della DGR 1195/2016 e del PdGA.

Tale metodologia permette di effettuare una stima del rischio ambientale indotto sia dalla singola derivazione sia dal cumulo delle derivazioni che insistono sul singolo corpo idrico. Per le acque sotterranee nella valutazione vengono esaminati gli impatti quantitativi, legati all'entità della derivazione e quelli legati all'ambiente e all'acquifero captato (Subsidenza, Soggiacenza, Trend Piezometrico).

Per la valutazione complessiva viene applicato lo schema seguente:

<b>E</b>	<b>R</b>	<b>A</b>
<b>Esclusione</b>	<b>Repulsione</b>	<b>Attrazione</b>

La descrizione della scala di intensità degli impatti è riportata nel seguito.

<i>Scala di intensità degli impatti</i>	<i>Descrizione</i>
<b>Lieve</b>	L'impatto della derivazione non produce effetti misurabili sullo stato ambientale del corpo idrico.
<b>Moderato</b>	L'impatto della derivazione, singolo o cumulato con altri impatti incidenti sul corpo idrico, produce effetti di degrado delle caratteristiche ambientali che non comportano necessariamente la modifica della classe di qualità del corpo idrico
<b>Rilevante</b>	L'impatto della derivazione, singolo o cumulato con altri impatti incidenti sul corpo idrico, induce effetti di degrado delle caratteristiche ambientali tali da comportare la modifica della classe di qualità del corpo idrico

Nella metodologia ERA, gli impatti vengono valutati in base all'entità del prelievo:

- impatti **LIEVI** - per prelievi inferiori ai 50 l/s
- impatti **MODERATI** - per prelievi compresi tra i 50 e i 100 l/s
- impatti **RILEVANTI** - per prelievi superiori ai 100 l/s

Nell'Allegato 2 alla DGR 1195/2016 viene indicato che le soglie di significatività (impatti lievi, moderati e rilevanti) sono state introdotte per la classificazione dello stato dei corpi idrici ai sensi della DQA e non per fornire un metodo di valutazione dell'impatto di una nuova derivazione. Tuttavia, tali soglie vengono ritenute utilizzabili anche per ricavare valori adatti alla valutazione di nuove derivazioni su corpi idrici classificati.

Nell'Allegato 2 alla DGR 1195/2016 viene dettagliata l'intensità degli impatti, adattando le definizioni ai corpi idrici sotterranei.

<b>CORPI IDRICI SOTTERRANEI</b>	
<b>Intensità</b>	<b>Descrizione</b>
Trascurabile o Lieve	L'impatto non produce effetti sul corpo idrico sotterraneo né sui corpi idrici superficiali connessi: i prelievi non provocano fenomeni di intrusione salina o di altro tipo ovvero l'impatto produce effetti significativi ma non critici, ed ha un'estensione locale
Moderata	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
Alta	L'impatto produce effetti significativi che comportano la modifica della classe di qualità del corpo idrico

Nell'Allegato 2 alla DGR 1195/2016, per quanto riguarda gli impatti determinati dai prelievi idrici, a qualunque uso destinati, effettuati attraverso singoli pozzi o campi pozzi, in prima approssimazione possono ritenersi quelli indicati nella tabella seguente

Impatto	Corpi idrici ricaricati prevalentemente da fonti alpine	Corpi idrici ricaricati da aree di transizione alpina/appenninica	Corpi idrici ricaricati prevalentemente da fonti appenniniche
<b>Trascurabile Lieve</b>	prelievo < 50 l/s	prelievo < 25 l/s	prelievo < 3.000 mc/a o prelievo < 2 l/s
<b>Moderato</b>	50 l/s ≤ prelievo ≤ 100 l/s	25 l/s ≤ prelievo ≤ 50 l/s	3000 mc/a o 2 l/s ≤ prelievo prelievo ≤ 50 l/s
<b>Rilevante</b>	prelievo > 100 l/s ( * )	prelievo > 50 l/s	prelievo > 50 l/s

( \* ) Nel caso in cui il trend piezometrico sia in aumento l'impatto del prelievo superiore ai 100 l/s è da considerarsi moderato

Per le derivazioni è previsto un prelievo superiore ai 50 l/s in corpi idrici ricaricati prevalentemente da fonti appenniniche. Anche se il trend piezometrico, valutato su scala ventennale (figura 46 della relazione del Quadro di Riferimento Ambientale), è in aumento, l'impatto viene valutato come **Rilevante**.

Sulla base degli indicatori di piezometria e, quando necessario, di subsidenza e di soggiacenza, si ricava un valore di "criticità", che descrive la tendenza in atto dello stato quantitativo nel corpo idrico per ciò che concerne gli aspetti inerenti il bilancio idrico.

Subsidenza	Soggiacenza	Trend Piezometrico	Criticità tendenziale
accettabile/assente (valori tra 0 e - 10 mm/a)	equilibrio (scostamento minore di 15 m)	Costante/in aumento	BASSA
		In diminuzione	MEDIA
	Deficit moderato (scostamento compreso tra 15 e 25 m)	Costante/in aumento	MEDIA
		In diminuzione	ELEVATA
	Deficit elevato (scostamento maggiore di 25 m)	Costante/in aumento	ELEVATA
		In diminuzione	ELEVATA

In base ai dati riportati nel capitolo specifico, la subsidenza nell'area risulta essere < 5 mm/a, la soggiacenza risulta essere in equilibrio, il trend piezometrico costante o in aumento, per cui la criticità tendenziale risulta valutabile come "**bassa**".

Lo stato quantitativo della risorsa idrica per i tre acquiferi considerati, come riportato nel precedente capitolo (PdGA 2015 e Report sulle Acque Sotterranee 2014-2019), viene valutato come "buono". Incrociando i dati, i risultati sono espressi nella tabella seguente:

CORPI IDRICI in stato <u>QUANTITATIVO BUONO</u>			
Criticità tendenziale	IMPATTO della derivazione		
	Lieve (prelievi < 50 l/s)	Moderato (50 l/s • prelievi < 100 l/s)	Rilevante (prelievi • 100 l/s)
Bassa	<b>A</b> le derivazioni sono compatibili, fermo restando il rispetto delle disposizioni normative nazionali e regionali che regolano la materia	<b>A</b> le derivazioni sono compatibili, fermo restando il rispetto delle disposizioni normative nazionali e regionali che regolano la materia	<b>E (*)</b> le derivazioni non sono compatibili
Media	<b>A</b> le derivazioni sono compatibili, fermo restando il rispetto delle disposizioni normative nazionali e regionali che regolano la materia	<b>R</b> le derivazioni sono compatibili con prescrizioni e subordinate ai risultati di monitoraggi sito specifici	<b>E (*)</b> le derivazioni non sono compatibili
Elevata	<b>R</b> le derivazioni sono compatibili con prescrizioni e subordinate ai risultati di monitoraggi sito specifici	<b>R</b> le derivazioni sono compatibili con prescrizioni e subordinate ai risultati di monitoraggi sito specifici	<b>E (*)</b> le derivazioni non sono compatibili

(\*) E' ammessa la deroga per i prelievi destinati all'uso potabile e geotermico.

La criticità tendenziale è “**bassa**”, l'impatto della derivazione “**Rilevante**”, per cui si ricadrebbe nella categoria di “**Esclusione**”.

Tuttavia, come chiaramente esplicitato, è ammessa la deroga per i “prelievi destinati all'uso potabile e geotermico”, come nel caso in oggetto.

## 10. CENTRI DI PERICOLO

Da una valutazione osservazionale, nonché dalla revisione dei dati disponibili (piani territoriali e urbanistici) non si ravvisata la presenza di potenziali centri di pericolo (piazzali, aree di sosta e manovra, parcheggi pertinenziali e pubblici, stalle, attività artigianali o industriali, ecc.) entro le zone di rispetto ai pozzi sia nell'attuale configurazione riportata nella cartografia di PSC/RUE, sia della configurazione che tiene conto dell'eventuale realizzazione delle tre nuove coppie di pozzi monofalda e della disattivazione di tre pozzi attualmente esistenti) (Figura 75 del Quadro di riferimento Ambientale). La ricognizione ha interessato tutta l'area compresa all'interno della zona di rispetto allargata individuata come l'areale comprendente:

- le zone di rispetto individuate con criterio geometrico (area circolare con un raggio di 200 m a partire da ciascuna captazione);
- le aree comprese entro l'isocrona del percorso di 360 giorni delle acque afferenti all'acquifero meno profondo (acquifero localmente non protetto);
- le aree comprese entro l'isocrona del percorso di 180 giorni delle acque afferenti agli acquiferi più profondi (acquiferi protetti).

Da segnalare (all'interno del Campo Pozzi) la presenza di sostanze a base di cloro utilizzate per finalità acquedottistiche (Figura 9).

In occasione di manutenzioni periodiche che prevedono la disinfezione dei pozzi vengono poi utilizzate apposite sostanze, anch'esse a base di cloro.

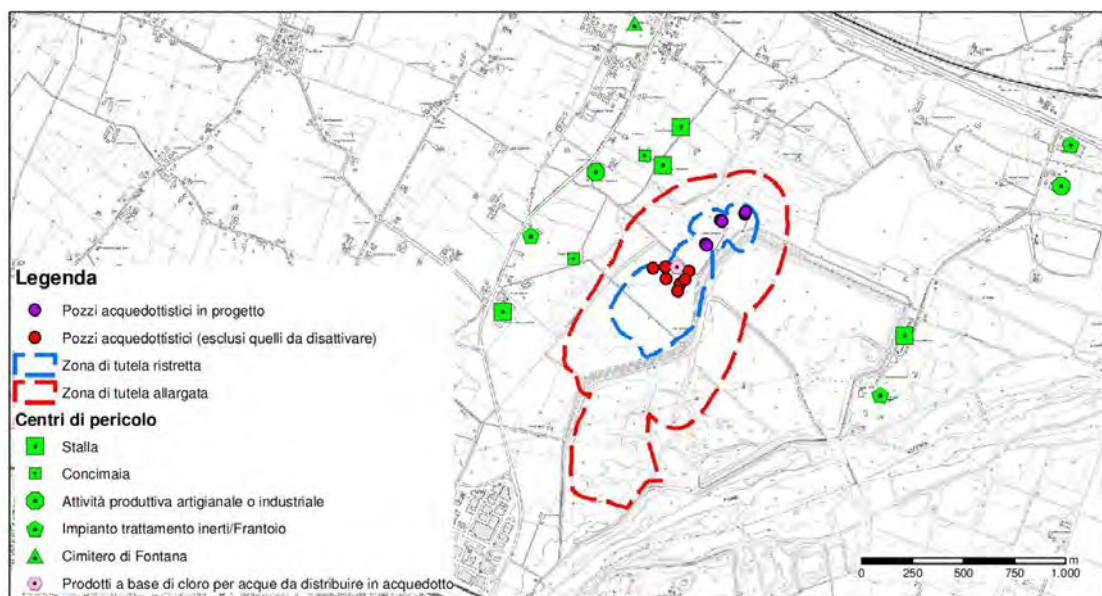
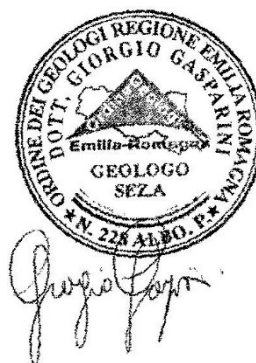


Figura 9 – Individuazione dei principali centri di pericolo nell'area all'intorno del Campo pozzi di Bosco Fontana. Sono indicate le Zone di tutela ristretta e allargata determinate tenendo conto della sostituzione di tre attuali pozzi con le coppie di pozzi monofalda in progetto.

Bastiglia, Agosto 2022

Dott. Geol. G. Gasparini





## 11. BIBLIOGRAFIA

- ◆ ATERSIR (2017) - *Osservazioni alla Variante Generale 2016 al PAE del Comune di Rubiera (RE) adottata con delibera di Consiglio Comunale n. 26 del 24.05.2017.*
- ◆ ATO4.MO (2010) – *Primo aggiornamento del Piano d'ambito del servizio idrico integrato dell'Ambito Territoriale n. 4 di Modena.* <http://www.atersir.it/atti-documenti/piano-dambito-della-provincia-di-modena-ex-ato-4>.
- ◆ Pellegrini M., Pagotto A., Marino L. (1990) - *Studio idrogeologico sul campo acquifero di Fontana di Rubiera.* (Febbraio 1990).
- ◆ Gasparini G. (1993) – *Studio idrogeologico preliminare per la ottimizzazione, il potenziamento e lo sfruttamento dei campi acquiferi di Fontana di Rubiera (RE) e di Possessione Riva di Campogalliano (MO).* STUDIO GEOLOGICO AMBIENTALE ARKIGEO, Bastiglia (MO). Gennaio 1993.
- ◆ Gasparini G. (1993) - *Relazione tecnica per l'accertamento delle cause di malfunzionamento del pozzo n. 1 del campo acquifero di Fontana di Rubiera (RE) e formulazione di proposte di risistemazione.* STUDIO GEOLOGICO AMBIENTALE ARKIGEO, Bastiglia (MO). Gennaio 2001.
- ◆ Pagotto Adelio (2002) – *Studio idrogeologico area di Rubiera – cassa di espansione F. secchia ai fini della pianificazione delle attività estrattive – PIAE – REGGIO EMILIA.*

## **- QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE -**

### **INDICE**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
<b>2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE .....</b>	<b>2</b>
2.1. <i>Assetto progettuale del Campo pozzi di Bosco Fontana.....</i>	<i>2</i>
2.2. <i>Indicatori ARERA inerenti la rete acquedottistica alla quale afferisce il campo di Bosco Fontana .....</i>	<i>12</i>
<b>3. STIMA PREVISIONALE DEI FABBISOGNI FUTURI E VERIFICA DI CONGRUITA' DEI VOLUMI RICHIESTI.....</b>	<b>14</b>
<b>4. DATI DI SINTESI DELLA CONCESSIONE RICHIESTA .....</b>	<b>16</b>
<i>Conclusioni.....</i>	<i>21</i>
<b>5. REVISIONE STORICA .....</b>	<b>21</b>
<b>6. AZIONI DI CANTIERE.....</b>	<b>27</b>
6.1. <i>Materiali e risorse necessarie, smaltimento rifiuti .....</i>	<i>29</i>
6.2. <i>Emissioni in atmosfera, rumore e vibrazioni.....</i>	<i>29</i>
6.3. <i>Rischio d'incidenti.....</i>	<i>30</i>
6.4. <i>Centri di pericolo .....</i>	<i>30</i>
<b>7. AZIONI DI ESERCIZIO.....</b>	<b>31</b>
7.1. <i>Interferenze con spazi esterni e processi - Materiali ed energia.....</i>	<i>31</i>
7.2. <i>Emissioni in atmosfera, rumore e rischio incidenti .....</i>	<i>31</i>
7.3. <i>Manutenzione.....</i>	<i>32</i>
<b>8. FATTORI ANTROPICI SINERGICI E INDIPENDENTI DAL PROGETTO IN ESAME.....</b>	<b>34</b>
8.1. <i>Consumo di risorse naturali e fattori di impatto indipendenti dal progetto ....</i>	<i>34</i>
8.2. <i>Rischi di origine antropica indipendenti dal progetto, Sistemi di monitoraggio e controllo ambientale esistenti. ....</i>	<i>36</i>
<b>9. VALUTAZIONE DELLE DERIVAZIONI IDRICHE DA ACQUE SOTTERRANEE.....</b>	<b>37</b>
<b>10. CENTRI DI PERICOLO .....</b>	<b>40</b>
<b>11. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>42</b>

**ALLEGATO 1: Relazione Tecnica Integrata**

**ALLEGATO 2: Accordo ai sensi dell'art. 15 L. 241/1990 tra ATERSIR e Agenzia interregionale per il Fiume Po avente ad oggetto la proposta preliminare di ristrutturazione del Campo Pozzi AIMAG di Bosco Fontana di Rubiera (RE)**



**ALLEGATI**

*del*

**QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**



# Comune di Rubiera

Provincia di Reggio Emilia  
Regione Emilia Romagna

Progetto di realizzazione di tre coppie di pozzi  
nell'ambito della riorganizzazione del campo  
acquifero di Bosco Fontana

(DB Progetto 20-0029)  
(DB Cantiere 20-0649)  
ATERSIR ID 2020 MOAG 0023  
PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO:



Via Maestri del Lavoro n. 38 - 41037 - Mirandola (MO)  
web: [www.aimag.it](http://www.aimag.it) - e-mail: [info@aimag.it](mailto:info@aimag.it)

Il Responsabile Area  
Servizio Idrico Integrato

(P.I. Floriano Scacchetti)

Il Coordinatore della  
Progettazione

(Ing. Teodoro Mangone)

Il Progettista

(Ing. Daniele Zanni)

Data		Descrizione	ALL 1
Novembre 2021			
Tecnico			
Disegnatore			
REVISIONE	DATA		
REV. D01	20/12/2021		
		RELAZIONE TECNICA INTEGRATA	

## Elenco degli elaborati costituenti il progetto

Tavola n. 1	Tavola di inquadramento generale con previsione di PAE
Tavola n. 2	Attrezzatura idraulica delle coppie di pozzi
Tavola n. 3	Particolari cabine pozzi
Tavola n. 4	Particolari cabina elettrica
Tavola n. 5	Profilo longitudinale condotta di scarico
Tavola n. 6	Rendering edifici
Tavola n. 7	Aree di esproprio e servitù
Tavola n. IE8	Disposizione corrugati e pozzetti
Tavola n. IE9	Impianti di terra cabina e pozzi
Tavola n. IE10	Impianti elettrici cabina e pozzi
Tavola n. IE11	Architettura rete dati

## Allegati

Allegato n. 1	Relazione Tecnica Integrata
Allegato n. 2	Istanza di Autorizzazione Paesaggistica
Allegato n. 3	Relazione Paesaggistica
Allegato n. 4	Relazione Paesaggistica semplificata
Allegato n. IE5	Schemi Elettrici Quadri Mt e Bt
Allegato n. IE6	Calcoli linee - Curve di interv. - Reg. protezioni – Studio selettività
Allegato n. IE7	Relazione Tecnica Descrittiva – Capitolato Tecnico Prest.
Allegato n. IE8	Relazione Tecnica Spec. – Protez. Contro i fulmini
Allegato n. 9	Computo metrico Estimativo
Allegato n. 10	Elenco Prezzi Unitari

## INDICE

1.1 INQUADRAMENTO GENERALE	pag. 4
1.2 DISLOCAZIONE DEI NUOVI POZZI	pag. 19
1.3 SCELTA DELLA TECNICA DI TRIVELLAZIONE	pag. 21
1.4 DIAMETRO E PROFONDITÀ DI PERFORAZIONE	pag. 22
1.5 DIMENSIONAMENTO DEL POZZO	pag. 23
1.6 SCELTA DEL MATERIALE COSTITUENTE LA COLONNA DEFINITIVA DI RIVESTIMENTO	pag. 27
1.7 PREVISIONI DI PORTATA	pag. 29
1.8 DIMENSIONAMENTO DI APERTURA DEI FILTRI	pag.30
1.9 DRENAGGIO, RIEMPIMENTO, CEMENTAZIONE ED IMPERMEABILIZZAZIONE DEL POZZO	pag.31
1.10 SPURGO E SVILUPPO DEI NUOVI POZZI	pag.33
1.11 PROVA DI PORTATA E COLLAUDI	pag.33
1.12 GESTIONE DEI RIFIUTI DI PERFORAZIONE	pag.33
1.13 CARATTERISTICHE DELLE OPERE STRUTTURALI A SERVIZIO DEI NUOVI POZZI	pag.34
2.1 DATI PROGETTUALI E DIMENSIONAMENTO CONDOTTE	pag.35
2.2 IMPIANTI IDRAULICI	pag.36
2.3 TRACCIATI	pag.42
2.4 MATERIALI	pag.42
2.5 OPERE EDILI	pag.42
2.6 IMPIANTI ELETTRICI	pag.44

## Relazione tecnica

### Premessa

#### 1.1 INQUADRAMENTO GENERALE

Il campo pozzi acquedottistici AIMAG di "Bosco Fontana", situato nel Comune di Rubiera, è formato da 10 pozzi in uso all'interno dell'area di proprietà del Comune di Carpi ma di gestione Aimag, pozzi di tipo multistrato che sono stati perforati in tempi diversi e ormai in parte obsoleti.

Detto campo acquifero presenta criticità di utilizzo derivanti dalla modesta dimensione in rapporto ai punti di prelievo troppo ravvicinati con conseguente interferenze reciproche.



Fig. 1 – Ubicazione pozzi esistenti

Conseguentemente l'Ente gestore AIMAG, in forza di studi specifici sulle caratteristiche quali-quantitative dell'area circostante posta a nord del campo, ha deliberato sulla necessità di nuovi interventi in sostituzione parziale degli attuali punti di prelievo delocalizzandoli in posizioni più favorevoli. In considerazione

dell'obbligo attuale di eseguire pozzi monofalda si ipotizza quindi di collocare n. 3 coppie di pozzi ubicate nelle posizioni indicate nella Fig. 2 e denominate con i numeri naturali crescenti P17A e B, 18 A e B, 19 A e B.

Una dorsale nuova alimenterà con le relative forniture la esistente condotta DN 600 che costituisce l'anello di collegamento dei pozzi del campo.

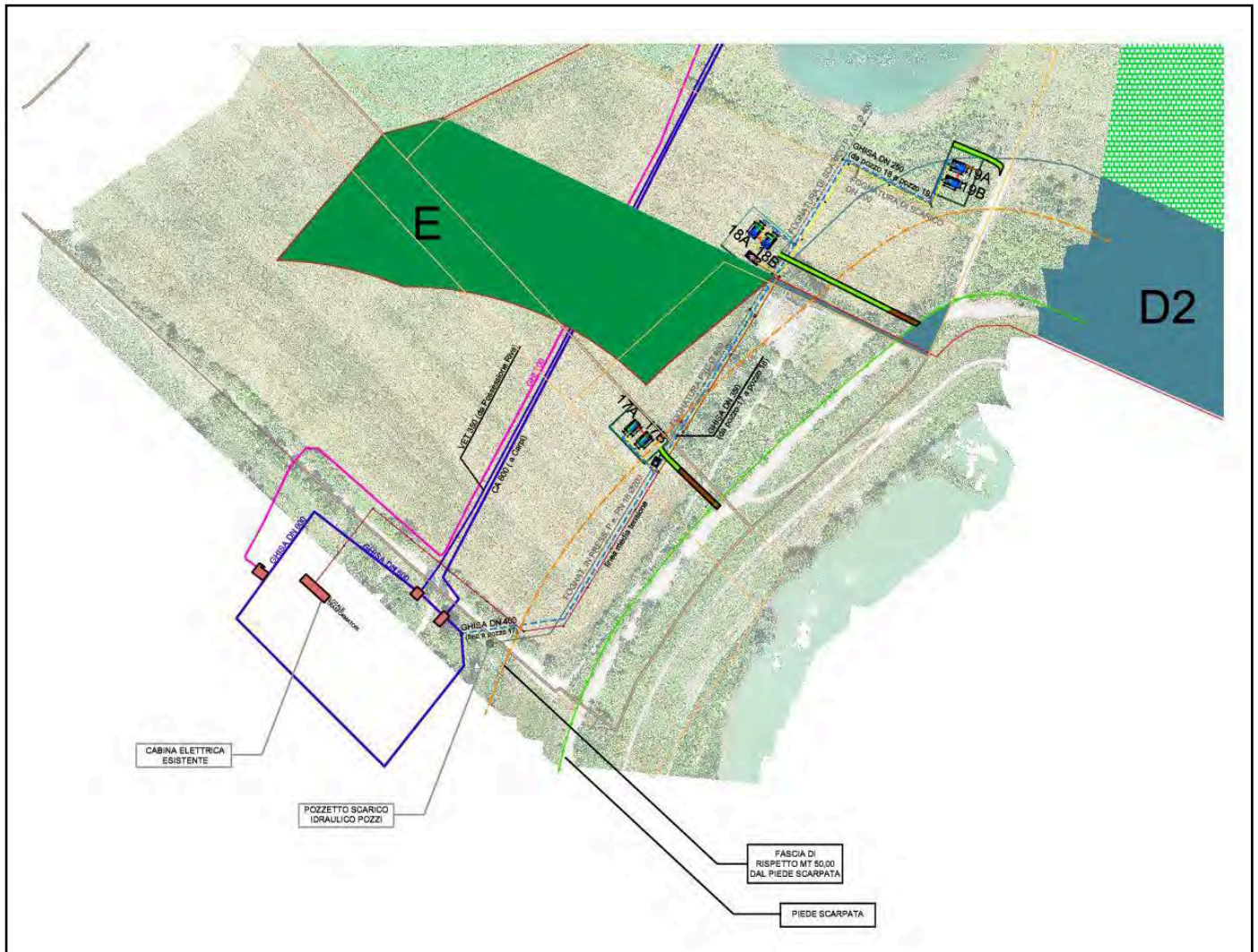


Fig. 2 – Ubicazione nuovi pozzi proposti



1. La perforazione di tre coppie di pozzi monofalda su area posta a nord e adiacente al campo acquifero di Bosco Fontana di Rubiera, posizionando le teste dei due pozzi costituenti la coppia a distanza di 10 m per evitare la possibile reciproca interferenza





2. La esecuzione di cabine per alloggiamento pozzi di uguale dimensioni (3.5 ml \* 7.0 ml)  
 Questa dimensione consente di rientrare nei limiti dei manufatti leggeri inferiori a 30 mq previsti per i *fabbricati privi di rilevanza per la pubblica incolumità* ai fini sismici secondo quanto riportato nell'allegato 1 comma A.3.1.b) della Delibera di Giunta Regionale 2272/2016

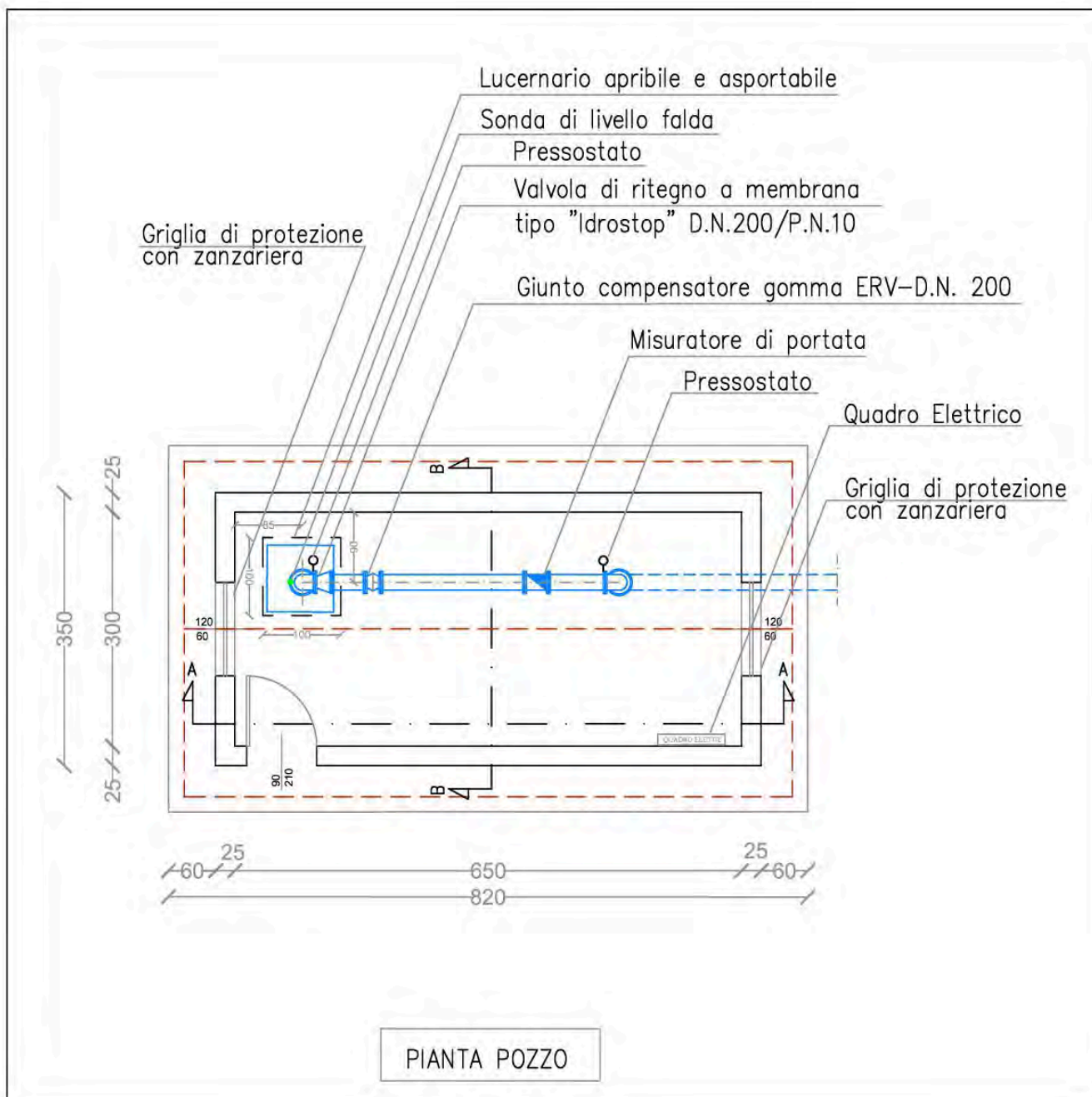


Fig. 4 – Fabbricato tipo testa pozzo

3. Il collegamento dei relativi prelievi all'anello della condotta DN 600 che circonda il campo acquifero tramite una tubazione in ghisa secondo il dimensionamento di seguito riportato

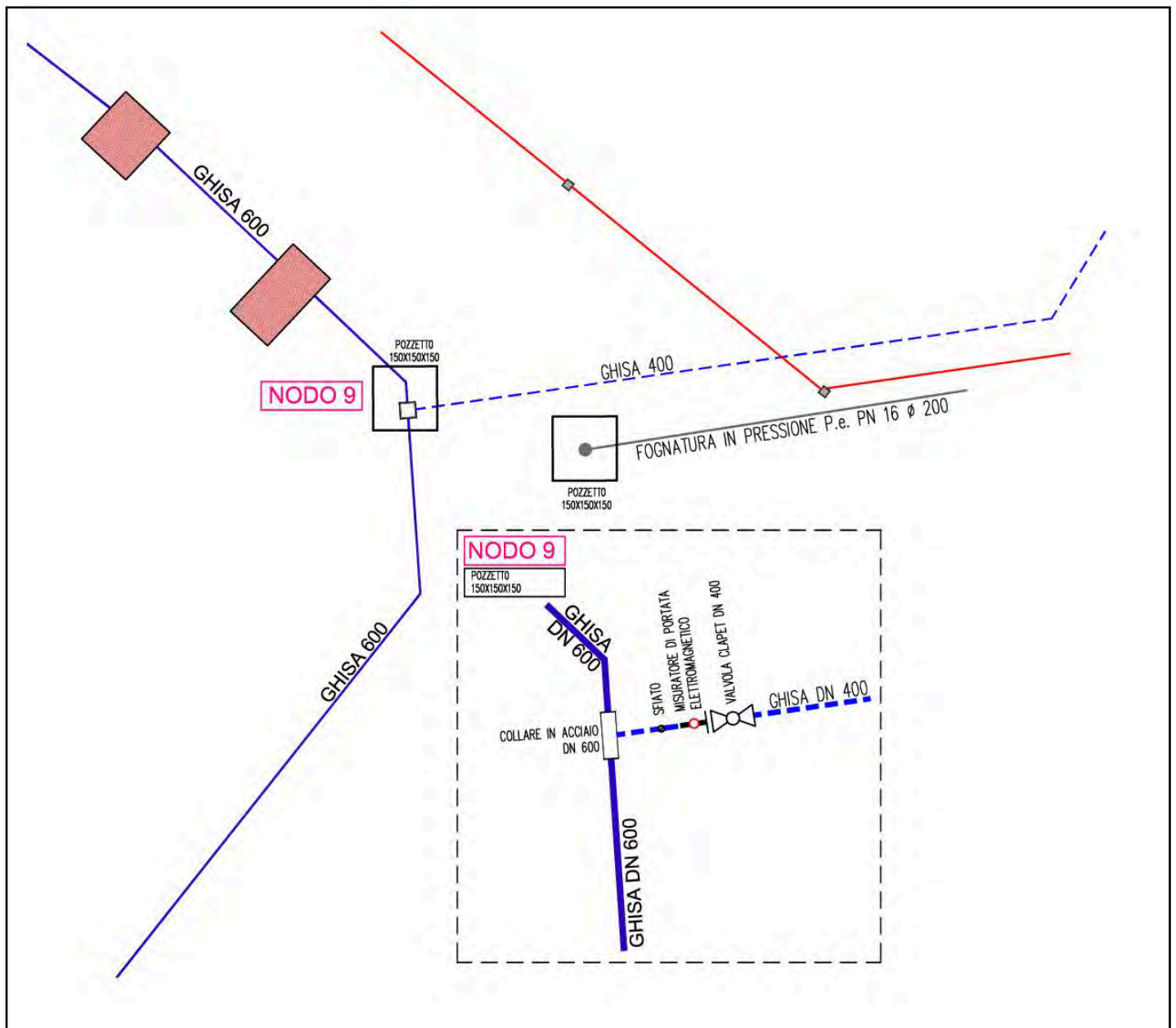


Fig. 5 – Nodo allacciamento condotta DN 600

4. La posa di una condotta di scarico (in pressione per un primo tratto e a gravità nel secondo tratto) che si immette nel bacino lacustre ricavato da area ex cava, al servizio dello spurgo dei nuovi pozzi e di quelli già in funzione nel campo acquifero in sostituzione dell'attuale provvisoria tubazione di scavalco dell'argine della cassa di espansione





**Fig. 6 – Tracciato condotta scarico acque di spurgo**

5. La realizzazione di una nuova cabina elettrica, (avente dimensione 2.6 ml \* ml 7.75) posta in posizione baricentrica rispetto alle tre coppie di pozzi, all'interno di uno dei lotti pertinenziali  
Anche questa dimensione rientra nei limiti dei manufatti leggeri inferiori a 30 mq previsti per i *fabbricati privi di rilevanza per la pubblica incolumità* ai fini sismici secondo quanto riportato nell'allegato 1 comma A.3.1.b) della Delibera di Giunta Regionale 2272/2016

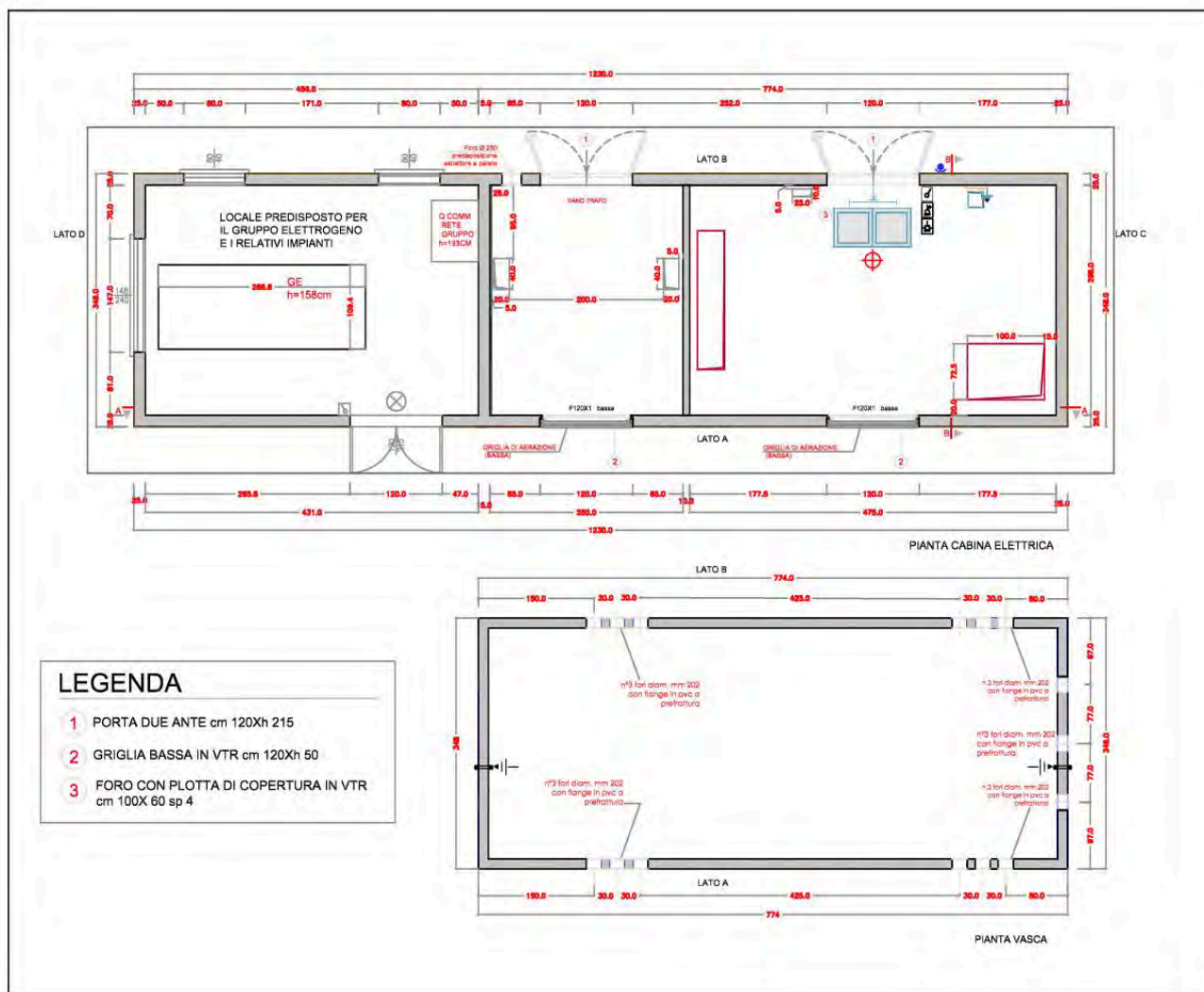


Fig. 7 – Particolare cabina elettrica

6. In adiacenza alla nuova cabina è previsto un locale per l'eventuale alloggiamento di un gruppo elettrogeno in un successivo intervento

L'area di sedime dei nuovi pozzi presenta la necessità del superamento di alcune interferenze quali

- la presenza dell'argine della cassa di espansione del fiume Secchia dalla quale si rispetta la distanza di ml 50



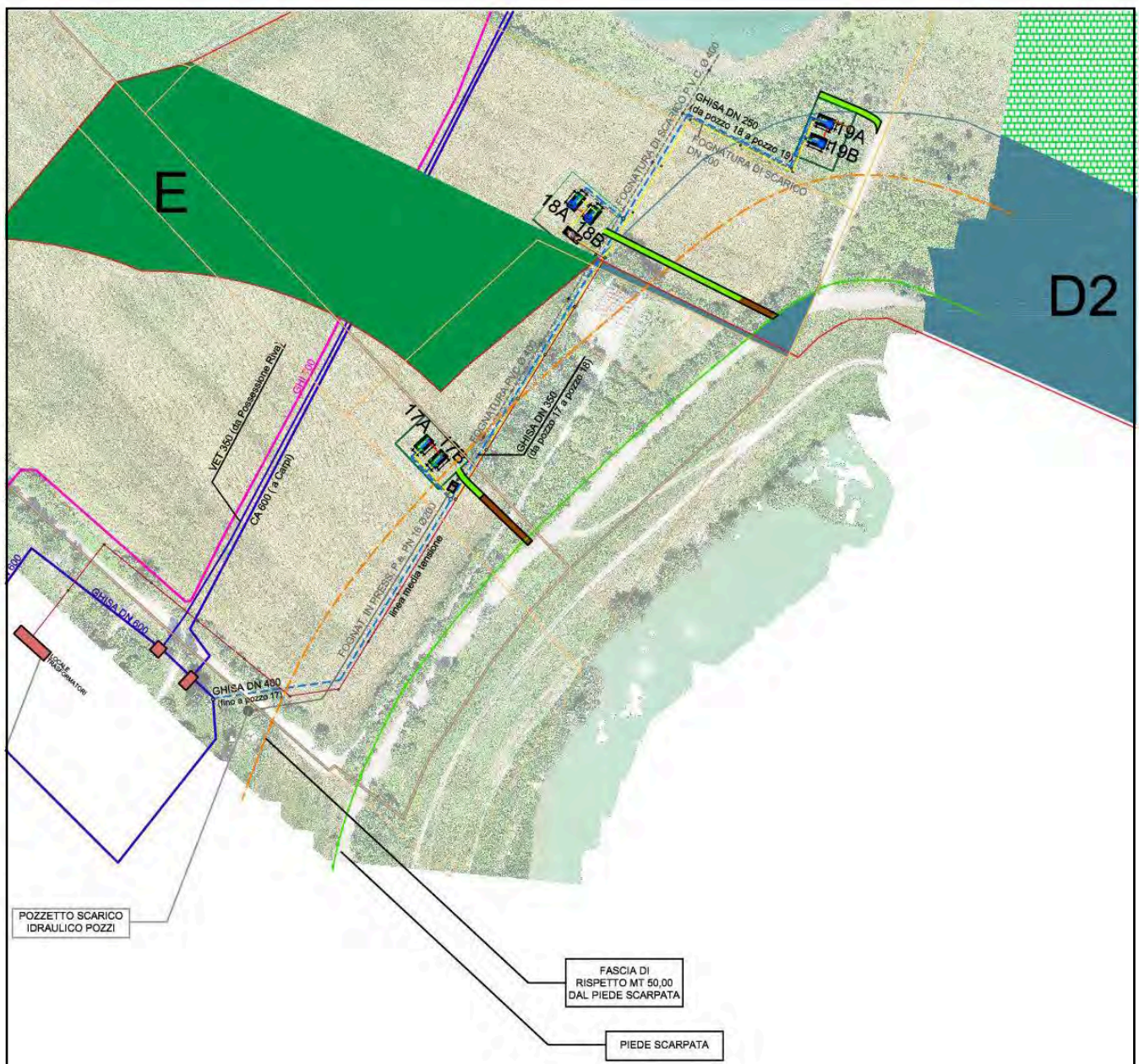


Fig. 8 – Fascia di rispetto cassa di espansione

- le previsioni di PAE con la individuazione delle nuove aree di possibile escavazione per cui si è ipotizzata un'area di intervento per la posa di condotte e cavidotti che interferisse il meno possibile con le stesse





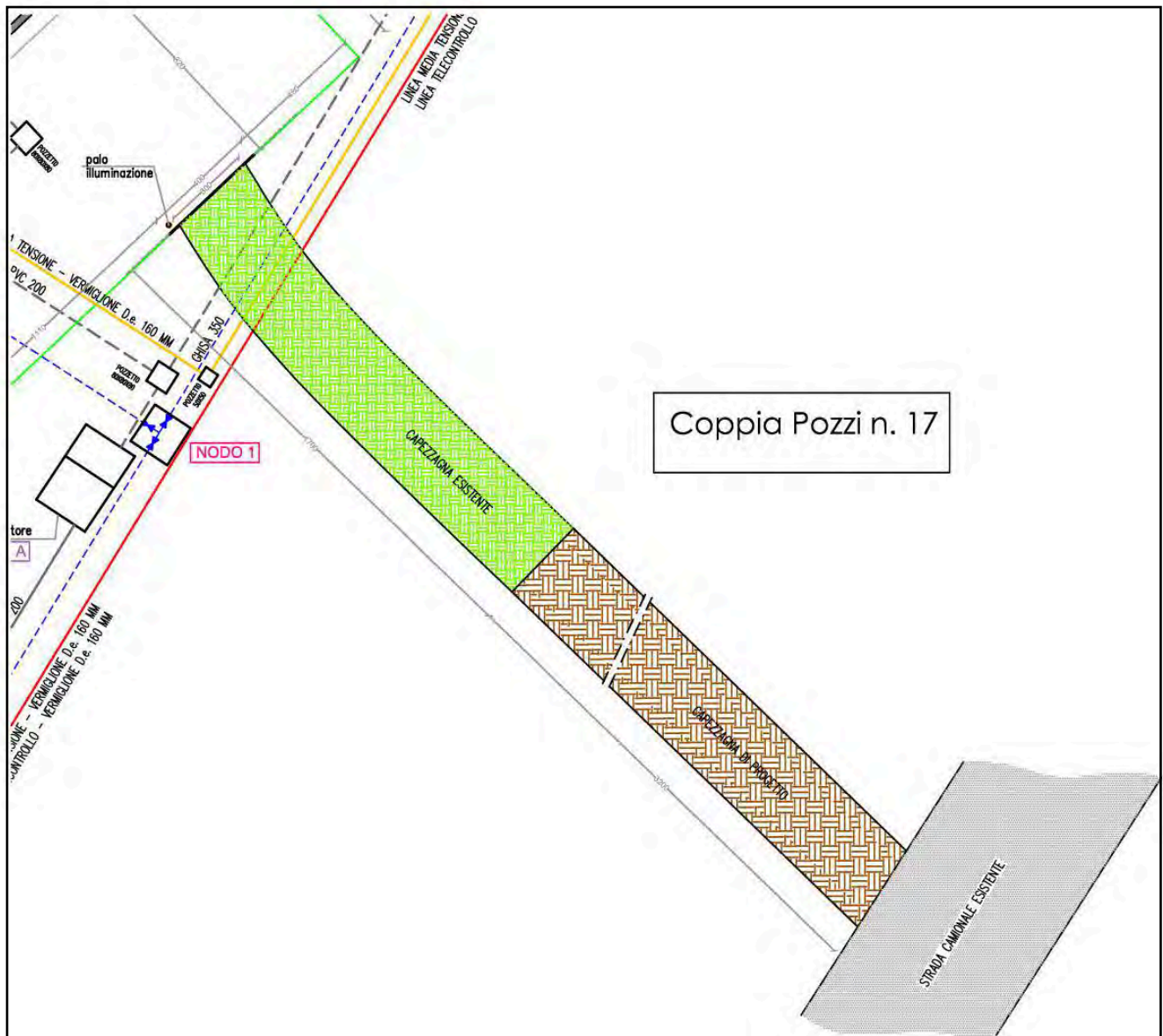


Fig. 10 – Strada di servizio area pozzi

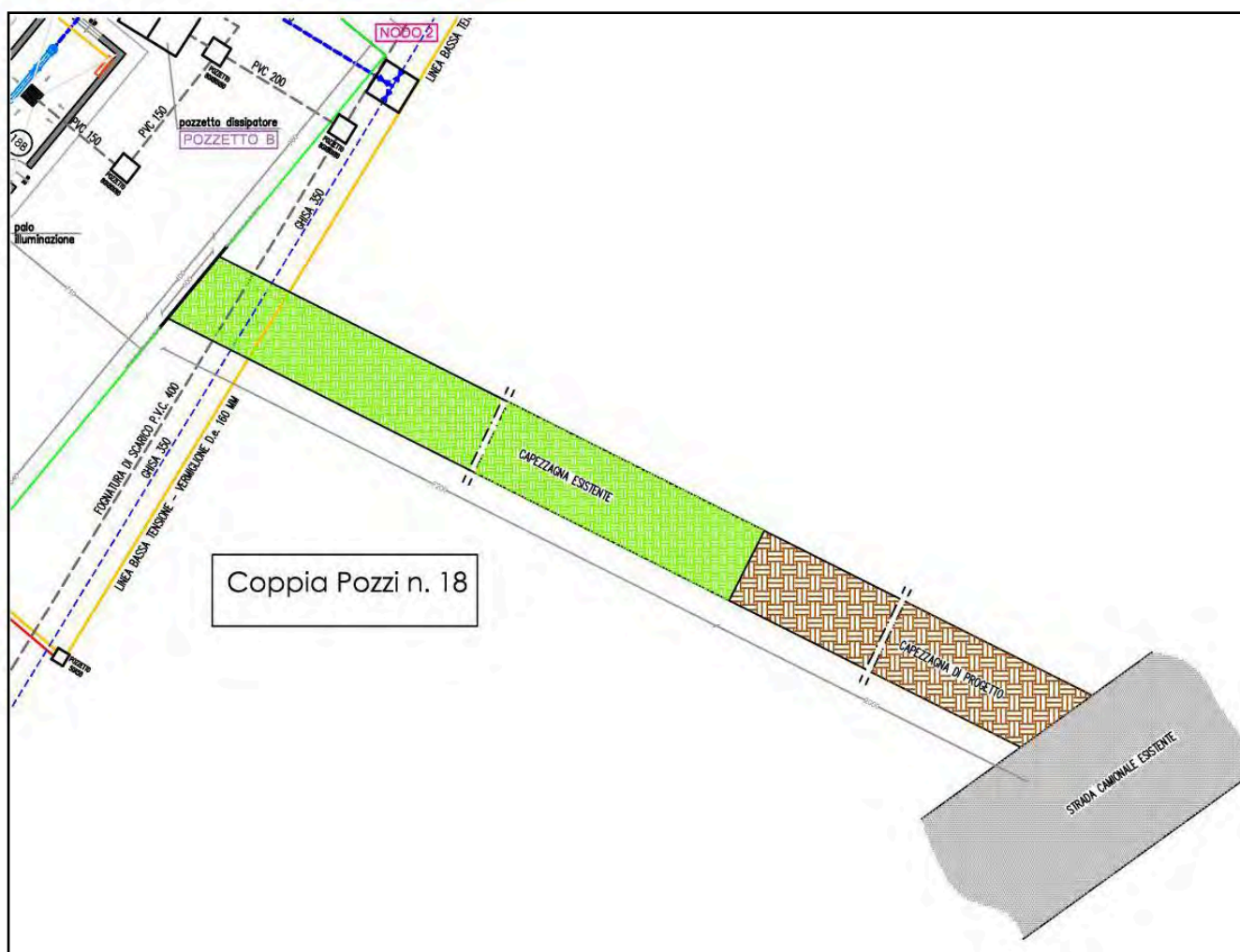




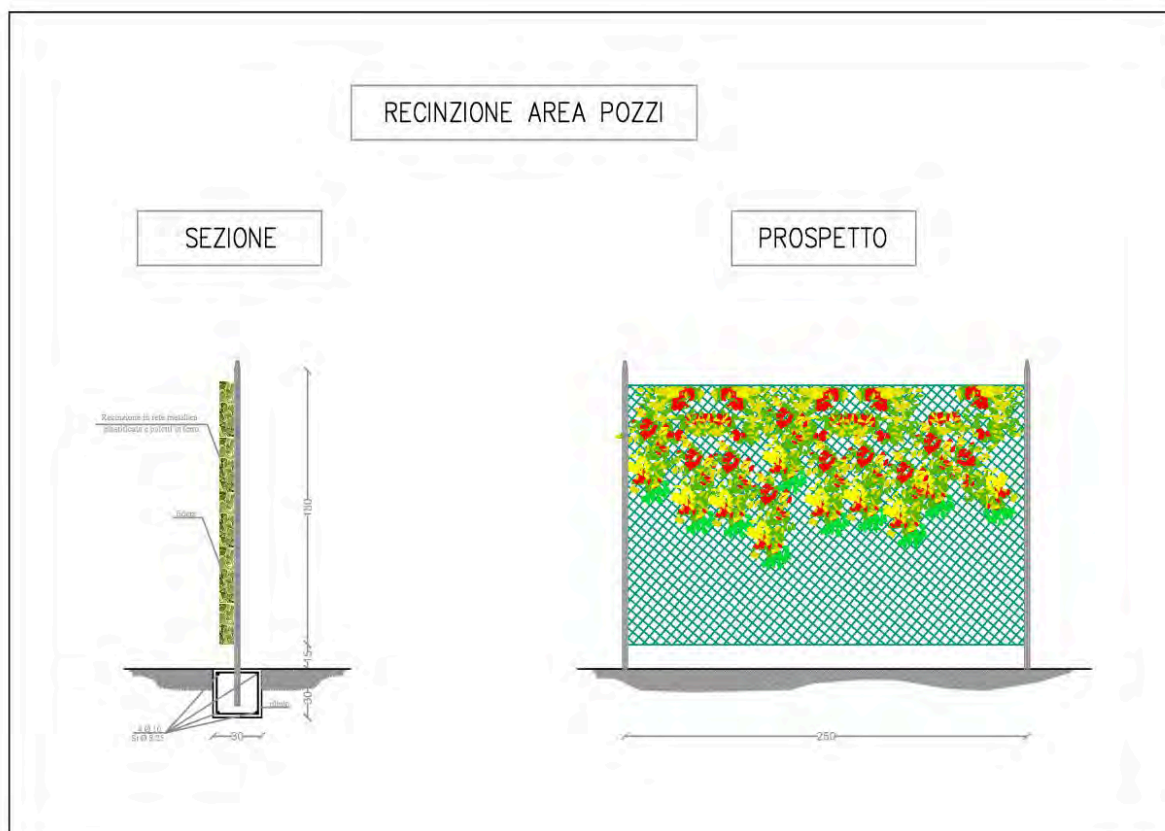




Fig. 11 – Prospetti cabine pozzi



Fig. 12 – Prospetti cabina elettrica



**Fig.13 – Recinzione tipo aree pozzi**

- la opportunità di realizzare una condotta fognaria per il collettamento degli spurghi dei pozzi consistenti in periodici lavaggi dei filtri con acqua di falda per la eliminazione dei depositi dei fanghi con punto di consegna nel bacino lacustre costituito da area ex cava in alternativa all'attuale provvisoria tubazione di scavalcamiento dell'argine della cassa di espansione.





Fig.14 – Punto di consegna acque di spurgo

## 1.2 DISLOCAZIONE DEI NUOVI POZZI

Conformemente a quanto sopra esposto le nuove perforazioni sono da intendersi sostitutive di esistenti presenti nel campo acquifero (di tipo plurifalda) e di pari potenzialità produttive, in particolare consentiranno la graduale chiusura di tre dei pozzi che presentano maggiori criticità di corretto funzionamento identificati dalla planimetria di seguito riportata:

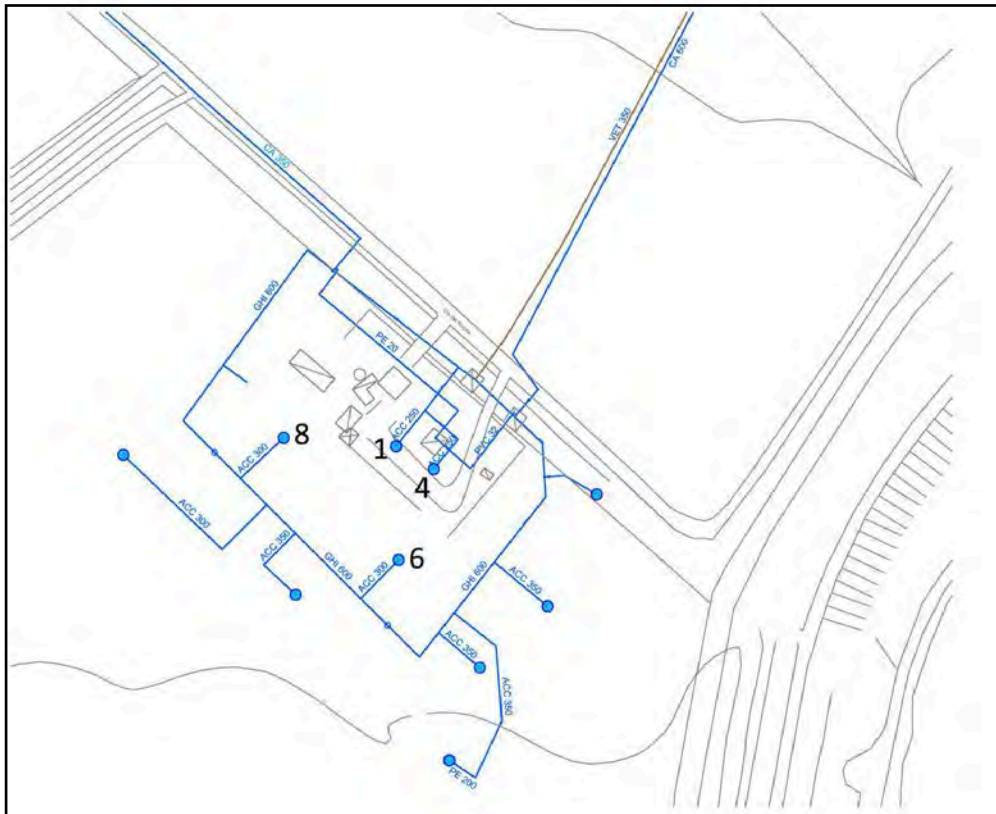


Fig. 15 – Ubicazione pozzi eventualmente da chiudere

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Pozzo 1 con portata istantanea massima | 65 lt/sec |
| 2. Pozzo 4 con portata istantanea massima | 67 lt/sec |
| 3. Pozzo 6 con portata istantanea massima | 57 lt/sec |
| 4. Pozzo 8 con portata istantanea massima | 23 lt/sec |

La scelta dei tre nei quali interrompere la produzione tra i quattro sopra identificati sarà determinata dai risultati delle prove di portata dei costruendi pozzi che nella ipotesi favorevole consentiranno un prelievo pari a **una stessa portata istantanea complessiva di**

$$(65+67+57) \text{ lt/sec} = 189 \text{ lt/sec}$$

Ne consegue che in una condizione ottimale di prelievo si otterrà dai 6 pozzi la portata istantanea pari a  $189/6 = 31.5 \text{ lt/sec}$  caduno



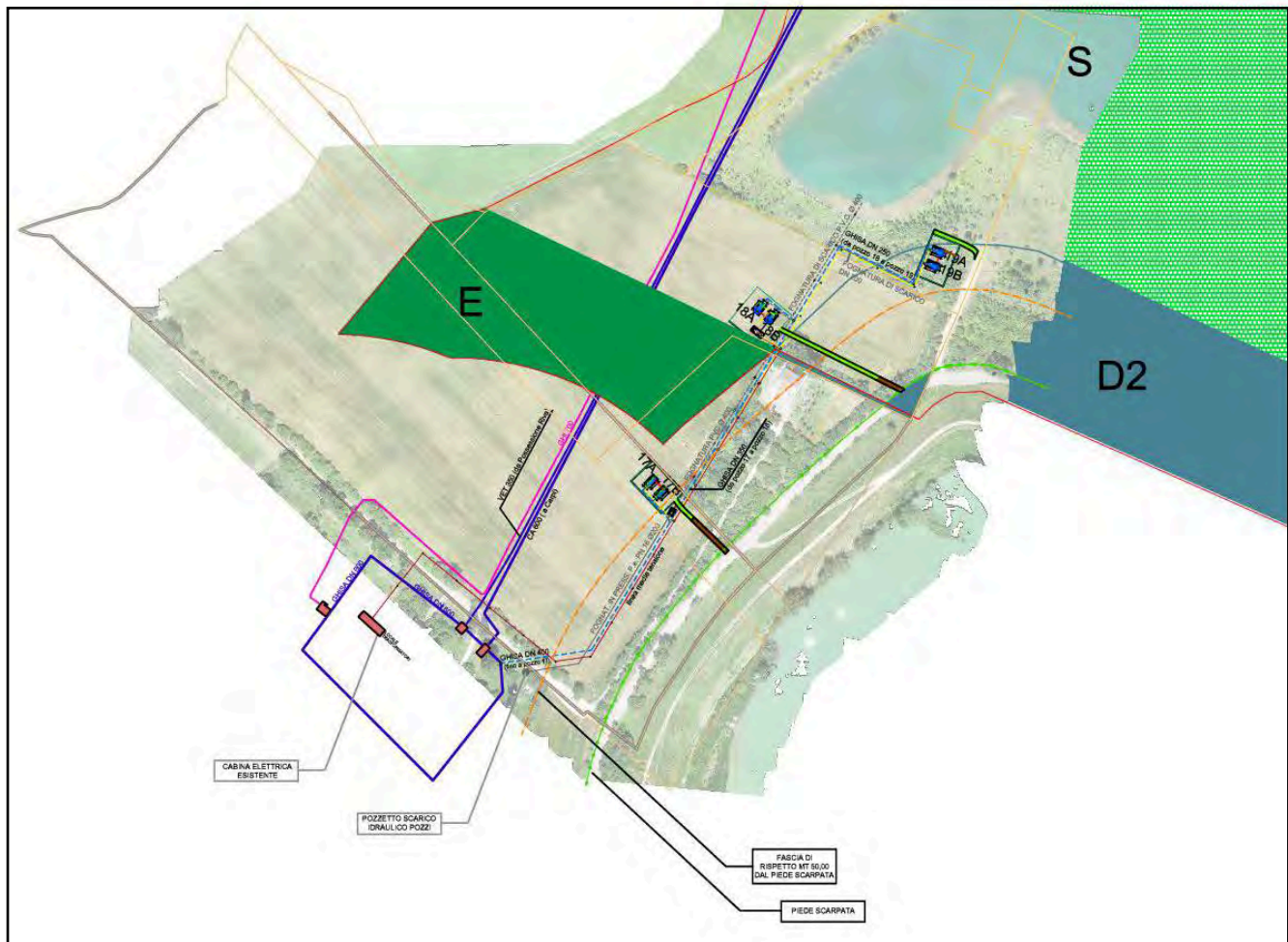


Fig. 16 – Ubicazione nuovi pozzi proposti

Il presente progetto tende a raggiungere l'obiettivo di sfruttare al meglio i due orizzonti acquiferi presenti in zona posti alla profondità di  $\cong 45$  m e  $\cong 130$  m.

Conseguentemente le caratteristiche principali di tali pozzi progettati saranno le seguenti:

- pozzi monofalda;
- portata complessiva ipotizzata di ogni pozzo, pari a 30 l/s così distribuita:

1° livello acquifero

(medio) =  $(30+30+30)$  l/s

2° livello acquifero

(profondo) =  $(30+30+30)$  l/s

### 1.3 SCELTA DELLA TECNICA DI TRIVELLAZIONE

Le tecniche sviluppate per la perforazione di terreni e rocce si differenziano a seconda delle modalità con cui opera l'utensile di scavo (a percussione o a rotazione) oppure in rapporto alle condizioni di estrazione del terreno dal pozzo (a secco o a circolazione).

La scelta della tipologia di trivellazione più appropriata è sostanzialmente funzione dei seguenti fattori:

- Diametro del foro
- Profondità a cui si intende spingere la perforazione
- Litologie da attraversare.

Nel caso dei terreni la cui stratigrafia è evidenziata nelle tabelle seguenti, possono essere utilizzate sia tipologie di perforazione a percussione sia a rotazione.

Con un diametro è 600 mm è possibile l'impiego della perforazione a rotazione a circolazione inversa sino ad una profondità di circa 130 ml.

La perforazione a rotazione consiste nell'immettere a pressione un fluido all'interno di un sistema formato da una testina di adduzione, aste e ugelli dello scalpello, il quale nel complesso, grazie ad un moto rotatorio attorno al suo asse, consente la frantumazione del materiale presente sul fondo del pozzo.

Il fluido di perforazione nel caso in esame sarà costituito da acqua (nel caso di perforazione a secco si utilizzerà l'acqua delle falde incontrate nel perforo).

La tecnica della circolazione inversa consiste nel frantumare il terreno mediante un'azione di taglio o percussione/sollevamento e nel farlo risalire, assieme al fango, all'interno delle aste e della testa di adduzione idraulica per effetto air-lift, ossia dal basso verso l'alto.

Il fluido in circolazione ha lo scopo di eliminare i detriti, facendoli risalire in superficie attraverso lo spazio anulare che rimane tra le aste di perforazione e le pareti del pozzo.

Dopo aver scaricato nella vasca di decantazione, il fluido torna in circolo, rientrando in pozzo per mezzo di un canale che collega la vasca del fango al perforo.

L'energia necessaria a muovere tutto il sistema viene fornita da un compressore, la cui aria è iniettata sul fondo del foro attraverso opportuni tubicini di alimentazione, disposti ai lati delle aste di trivellazione.

L'utilizzo del fango di perforazione permette di:

- Raffreddare e lubrificare l'attrezzatura scalpello-aste
- Controllare la pressione del pozzo
- Sostenere le pareti del foro
- Velocizzare la risalita dei detriti

Il vantaggio principale del metodo ad “inversa” è quello di riconoscere con buona precisione le variazioni verticali della granulometria, anche se il dilavamento del fango di circolazione può di fatto occultare la frazione più fine del provino esaminato.

Per ovviare a tale svantaggio dovrà essere utilizzata la tecnica del dissabbiamento del fluido, al fine di migliorare l’attendibilità dei dati raccolti.

In sintesi, il metodo indicato presenta i seguenti vantaggi

- Realizzazione di pozzi di grandi diametri
- Raggiungimento delle usuali profondità di scavo di pozzi per acqua
- Sviluppo del pozzo in maniera abbastanza agevole
- Esecuzione di cementazioni selettive e drenaggi accurati
- Utilizzare acqua chiara o fanghi molto leggeri senza quindi compromettere o alterare porosità e permeabilità delle formazioni produttive
- Acquisire dati discretamente precisi sulla natura dei terreni trivellati

La perforazione prevista, con l’allestimento di un impianto a circolazione inversa, verrà spinta alla profondità di 130/135 metri massimi con diametro nominale di perforazione pari a 600 mm ed in dettaglio avremo perforazioni fino a 50 metri dal p.c. per i pozzi di tipo A, perforazioni fino a 125-130 metri per i pozzi di tipo B; i pozzi avranno il fondo nel livello argilloso, indicativamente compreso tra i 40-45 ml e 125 ed i 130 metri dal p.c.

In ogni caso in corso di perforazione si procederà alle necessarie rettifiche in base alle risultanze delle stesse perforazioni.

Completate le perforazioni e la posa della condotta permanente in acciaio inox si procederà alla opera di riempimento della corona circolare con ghiaietto calibrato, ghiaia e compattamento con argilla di contenimento (tipo Laviostop) per le falde indesiderate, infine un tappo di cemento interessante i primi 20 ml sarà realizzato a protezione di infiltrazioni superficiali.

La tubazione permanente sarà alimentata dalla falda tramite filtri in acciaio a spirale continua (filtri tipo Johnson) che presentano una superficie filtrante superiore ad altri ma con minori luci di passaggio e conseguenti notevoli vantaggi in caso di terreni di tipo limoso; questa tipologia di filtro aumenta la resa d’acqua e facilita il lavaggio del pozzo quando si deve provvedere alla eliminazione del pannello di fango tramite surgo.

## **1.4 DIAMETRO E PROFONDITÀ DI PERFORAZIONE**

La prima fase del dimensionamento del pozzo per acqua è relativa alla definizione dei suoi principali caratteri geometrici: profondità e diametro.

La profondità che dovrà essere raggiunta dall’escavazione è funzione diretta del profilo stratigrafico di seguito evidenziato.



Il foro avrà una profondità tale da soddisfare le esigenze di approvvigionamento idrico sia da un punto di vista quantitativo (captazione degli acquiferi più produttivi o degli strati maggiormente permeabili) sia da quello qualitativo (prelievo di acqua priva di contaminanti, oppure da sostanze indesiderate, riscontrabili a profondità elevate e tipiche di un ambiente riducente, come ad esempio ferro, manganese, ammoniaca e idrogeno solforato).

























Il diametro invece è in stretta correlazione con la metodologia di perforazione impiegata e con il successivo dimensionamento della colonna di rivestimento.

La stratigrafia dal p.c. desunta esaminando le sezioni idrogeologiche, ottenute da perforazioni recenti su aree attigue a quelle di progetto al servizio del I campo acquifero di Possessione Riva e le stratigrafie dei pozzi già esistenti di proprietà AIMAG S.p.A. è la seguente:

## **1.5 DIMENSIONAMENTO DEL POZZO**

Nel dimensionamento dei pozzi in progetto si è previsto di realizzare diametri identici, nelle posizioni esterne al campo acquifero in funzione della predetta ipotesi di sostituzione, per ottenere la differenziazione dei punti di emungimento ma anche di standardizzazione delle apparecchiature utilizzate e delle modalità di gestione entro le quali i pozzi si troveranno ad operare.

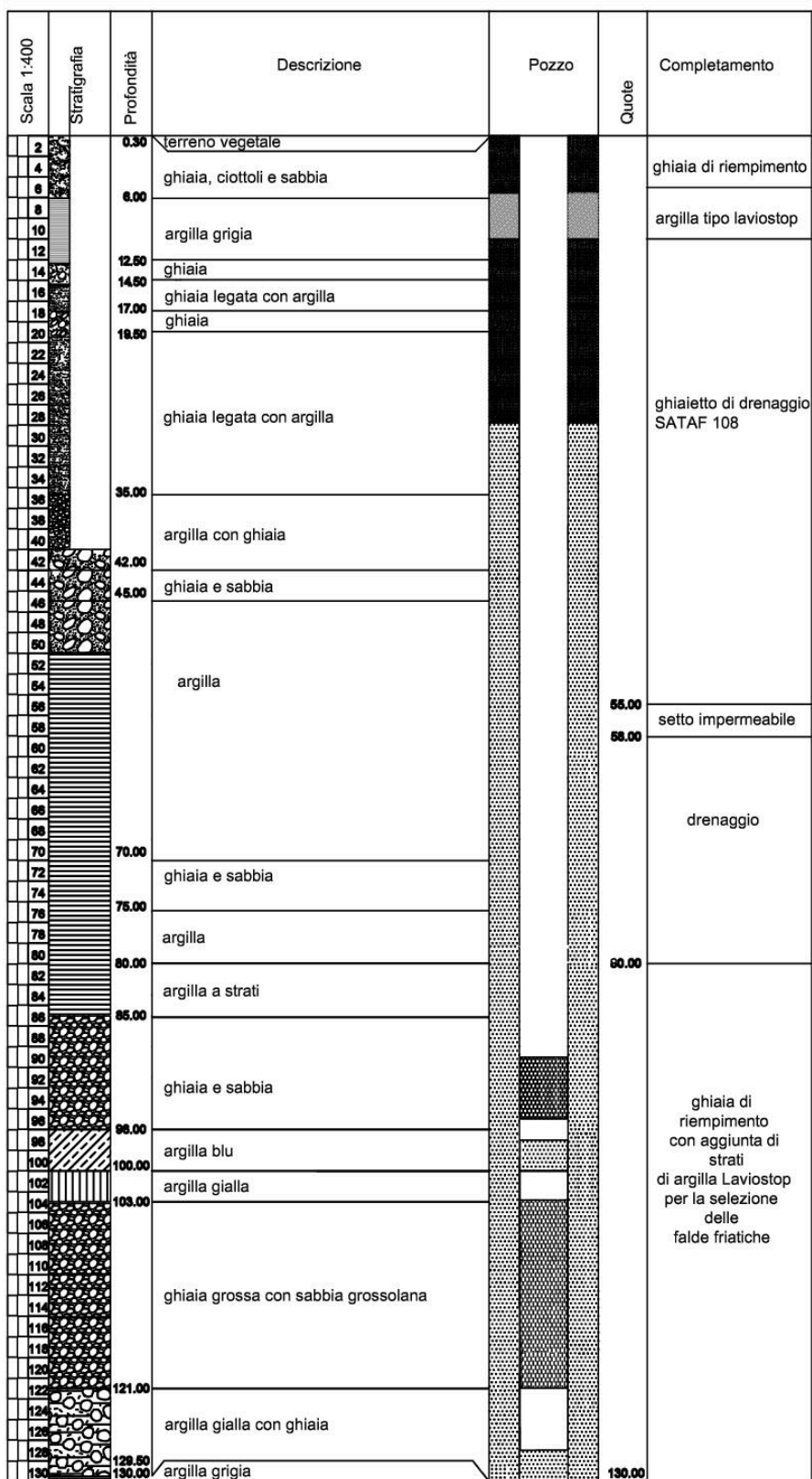
## Ipotesi progettuale di schema stratigrafico ( Pozzo 17A - Pozzo 18A - Pozzo 19A )

Scala 1:200	Stratigrafia	Profondità	Descrizione	Pozzo	Completamento
2		0.30	terreno vegetale		ghiaia di riempimento
4			ghiaia, ciottoli e sabbia		
6					argilla tipo lavio stop
8		6.00	argilla grigia		
10					ghiaietto di drenaggio SATAF 108
12					
14		12.50	ghiaia		
16		14.50	ghiaia legata con argilla		
18		17.00	ghiaia		
20		19.50			
22					
24					
26					
28					
30					
32					
34					
36		35.00			
38					
40					
42		42.00			

Perforazione a rotazione a secco con colonne di manovra 600 mm  
Tubazione definitiva in acciaio inox AISI 304 diametro 355 mm  
Filtri a spirale continua tipo Johnson con luci 2 mm

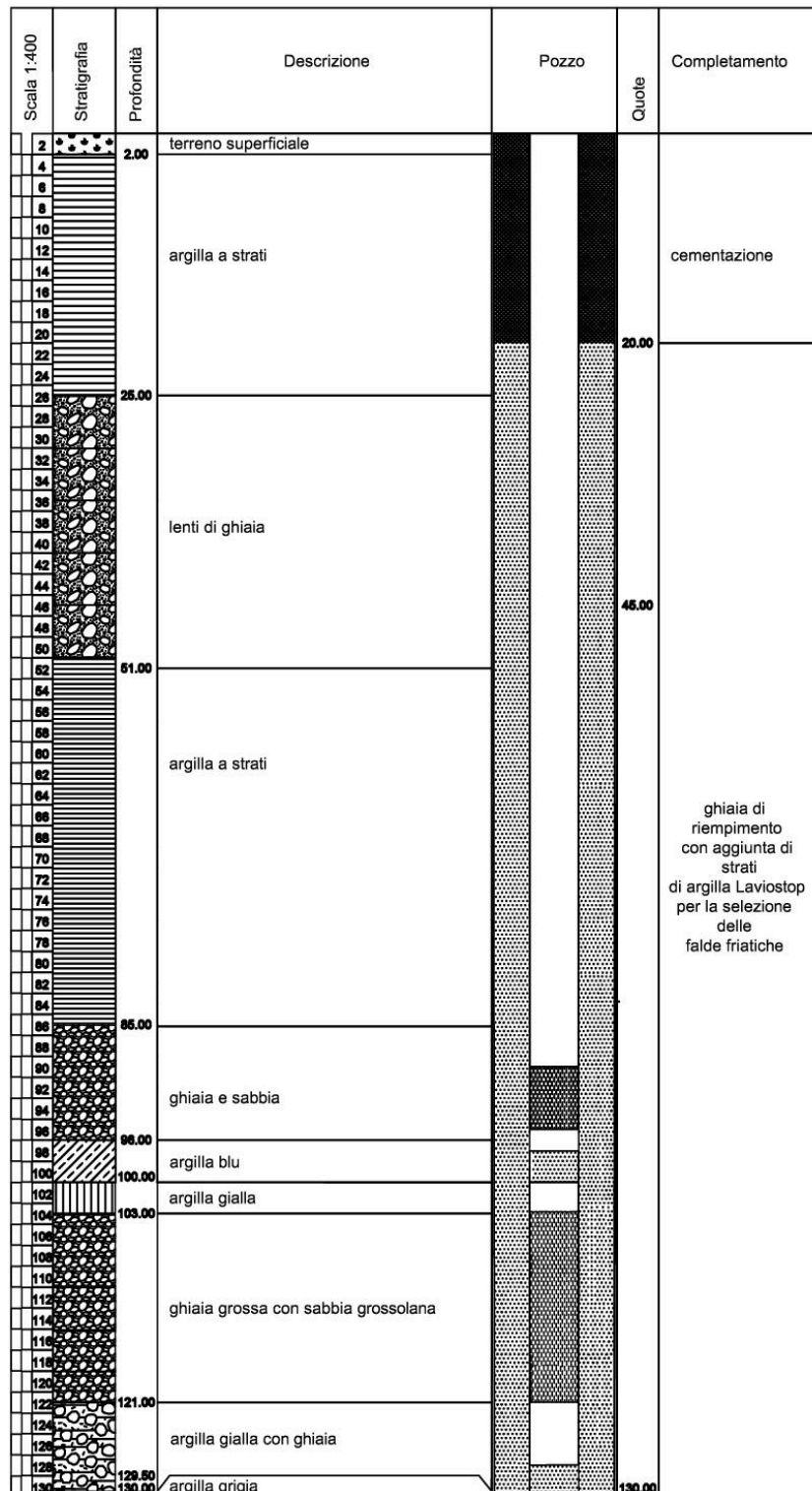
Fig. 17 – Schema stratigrafico ipotizzato per i nuovi pozzi proposti

## Ipotesi progettuale di schema stratigrafico ( Pozzo 17B - Pozzo 18B )



Perforazione a rotazione a secco con colonne di manovra 600 mm  
 Tubazione definitiva in acciaio inox AISI 304 diametro 355 mm  
 Filtri a spirale continua tipo Johnson con luci 2 mm

## Ipotesi progettuale di schema stratigrafico ( Pozzo 19B )



Perforazione a rotazione a secco con colonne di manovra 600 mm  
 Tubazione definitiva in acciaio inox AISI 304 diametro 355 mm  
 Filtri a spirale continua tipo Johnson con luci 2 mm

## **1.6 SCELTA DEL MATERIALE COSTITUENTE LA COLONNA DEFINITIVA DI RIVESTIMENTO**

Ogni pozzo per l'acqua è completato dal dimensionamento dei suoi due elementi principali:

- la colonna di rivestimento definitiva cieca (Casing)
- la colonna di rivestimento fenestrata ed i materiali naturali che colmeranno lo spazio anulare del foro.

La colonna di rivestimento assolve il duplice scopo di:

- Alloggiare correttamente l'apparecchiatura elettromeccanica di prelievo (elettropompa sommersa)
- Fungere da condotto verticale per il flusso ascendente dell'acqua, dalla falda all'interno del corpo pompa.

La valutazione degli elementi che vanno a formare la colonna di produzione cieca si basa essenzialmente su:

- Qualità dell'acqua da captare, soprattutto se corrosiva o incrostante
- Profondità del pozzo, che influisce sulla resistenza allo schiacciamento
- Diametro del perforo, il quale incide anch'esso sulla resistenza del materiale adottato
- Costi di posa in opera, connessi in special modo con profondità e diametro dei tubi da collocare in pozzo
- Procedure di trivellazione

Nel progetto redatto si è scelto l'utilizzo dell'acciaio inossidabile AISI 304.

La sua lega contiene percentuali dal 16 al 20 % di cromo e dal 8-14 % di nichel per garantire una migliore resistenza alla corrosione.

Per evitare i fenomeni di schiacciamento di tipo plastico o di tipo elastico si è scelto lo spessore di 5 mm per una profondità sino a -70 ml poi si è previsto di incrementarlo a 6 mm per i residui 60 ml nei tre pozzi più profondi.

I filtri costituiscono la porzione fenestrata della colonna di rivestimento, ossia la frazione aperta che permette l'ingresso dell'acqua proveniente dalla formazione acquifera circostante il foro.

I filtri devono possedere le seguenti caratteristiche basilari:

- Diametro opportunamente valutato per garantire le minime perdite di carico al loro interno
- Aperture di dimensioni tali da opporsi al trascinamento ed accumulo di sabbia in pozzo, durante la sua fase d'esercizio
- Fenestrature sagomate in modo opportuno, allo scopo di impedire che i granuli di terreno possano intasarle od ostruirle
- Rapporto superficie aperta/superficie totale il più possibile elevato
- Aperture uniformemente distribuite su tutta la lunghezza del filtro
- Adeguata resistenza meccanica allo schiacciamento
- Composizione tale da essere il più possibile insensibile alla corrosione
- Lunghezza adatta a captare la totalità o quasi dello spessore dell'acquifero.

I filtri in acciaio inox AISI 304 sono in grado di offrire un'alta resistenza alla corrosione e quindi garantire una perfetta funzionalità del pozzo stesso anche in presenza di acqua particolarmente corrosiva e incrostante.

Il diametro del filtro è scelto dello stesso diametro della tubazione cieca; la lunghezza ottimale di un filtro è in connessione diretta con lo spessore dell'acquifero, l'abbassamento sostenibile e la geometria della stratificazione dei materiali che formano la falda.

Di seguito si riassumono le scelte tipologiche e dimensionali significative:

**Metodo di perforazione a rotazione a circolazione inversa**

**Perforazione fino alla profondità di 50 metri dal p.c. per i pozzi di tipologia A; 135 m per i pozzi di tipologia B.**

**Diametro di perforazione costante di 600 mm per i pozzi di tipologia A e B.**

**Tipologia tubazione permanente A e B 335 mm con sp. 5 mm.**

**Tubazioni e filtri (tipo Johnson) in acciaio inox almeno AISI 304 per tutti i tratti funzionalmente interessati dal flusso potabile (come da stratigrafia allegata).**

**Costruzione di massiccio drenante con immissione lenta di ghiaietto vagliato e calibrato tra perforo e nuova tubazione.**

## 1.7 PREVISIONI DI PORTATA

Sulla base della portata che si prevede di emungere dal pozzo (così come indicato nelle tabelle precedenti per le rispettive tipologie di pozzo), del diametro esterno del filtro e delle conducibilità idrauliche più elevate si ipotizzano le seguenti fenestrate in acciaio INOX AISI 304 a spirale continua con diametro esterno di 355 mm per i pozzi di tipo A e B:

Pozzo	Quota in m dal p.c.	Fenestatura in m
Tipo 17-18-19 A	17-19	2
	19-35	16
Tipo 17-18-19 B	85-95	10
	103-121	18

Le profondità dei dreni, dei filtri, delle cementazioni, sono state comunque individuate in modo da tener presente la protezione degli strati di argilla attraversati e la protezione dei filtri dall'intasamento da sabbie.

In particolare, si prevede una lunghezza dei filtri così ottenuta:

con uno spessore di falda pari a:

- 8 m – filtraggio pari al 70 % dello spessore è considerato soddisfacente
- 8-15 m – filtraggio pari al 75% dello spessore
- superiore a 15 m – filtraggio pari all'80% dello spessore.

Prima di effettuare la scelta dei filtri in base alla loro superficie filtrante, occorre stabilire qual è la velocità di entrata dell'acqua in pozzo.

Le esperienze di settore evidenziano che la superficie di apertura delle fessurazioni deve essere tale da ottenere una velocità inferiore a 3 cm/s, in modo da non oltrepassare la velocità critica propria di ciascuna tipologia di sedimento.

Il raggiungimento della velocità critica si ha per velocità di deflusso rispettivamente pari a:

0.03	cm/s	Sabbie fini e limi
2-6	cm/s	Sabbie medie
15	cm/s	Sabbie grossolane
80	cm/s	Ghiaie

Esiste una correlazione diretta tra il fattore di frizione, dipendente dalla conducibilità del fluido, ed il numero di Reynolds che tiene conto della velocità dell'acqua

I limiti raccomandati, invece, per la velocità d'ingresso  $V_i$  nei filtri, in rapporto al grado di permeabilità dell'acquifero sono:

K	>	250	m/g	$V_i$	>	0.03	m/s
K	=	120-250	m/g	$V_i$	=	0.03	m/s
K	=	100-120	m/g	$V_i$	=	0.025	m/s
K	=	40-100	m/g	$V_i$	=	0.02	m/s
K	=	20-40	m/g	$V_i$	=	0.015	m/s
K	<	20	m/g	$V_i$	=	0.01	m/s

Una volta oltrepassati questi valori di soglia le perdite di carico per frizione lungo le aperture dei filtri non sono più trascurabili così come per i processi di incrostazione corrosione.

Un numero di Reynolds elevato innesca un moto turbolento nei pozzi per cui tale valore stabilisce il limite di velocità per cui il flusso passa da laminare a turbolento.

Sulla base di quanto espresso, si può stabilire che il rapporto superficie aperta/superficie totale di un filtro non deve mai essere inferiore al 10% e comunque in nessun modo inferiore al valore di porosità dell'acquifero. Il livello ottimale è stabilito per valori percentuali del 20-25 %, tenuto conto che, in un tempo più o meno lungo, circa il 50 % delle fenestrature va incontro a fenomeni di intasamento.

Nel caso in esame si ipotizza una superficie filtrante di tipo Johnson al 30 %, per una tubazione con diametro di posa pari a 355 mm e slot da 2 mm.

## 1.8 DIMENSIONAMENTO DI APERTURA DEI FILTRI

Ad avvenuta perforazione si potranno progettare i corretti dimensionamenti dei filtri secondo le seguenti modalità.

La superficie totale di un filtro è identificata dalla relazione:

$$At = \pi DL$$



Dove:

$A_t$  = Area totale (in mq)

$D$  = diametro esterno del filtro (in m)

$L$  = lunghezza totale del filtro (in m)

L'area aperta si ricava poi moltiplicando  $A_t$  per il coefficiente  $F$  di apertura per il determinato filtro. Nel caso del filtro tipo Johnson si ha:

$$F = s/(s + d)$$

ove:

$F$  = Coefficiente di apertura (adimensionale)

$s$  = apertura tra due spire o luce (in mm)

$d$  = larghezza delle spire (in mm)

$$A_a = \pi D L F$$

La velocità d'ingresso media è:

$$V_m = Q/A$$

## 1.9 DRENAGGIO, RIEMPIMENTO, CEMENTAZIONE ED IMPERMEABILIZZAZIONE DEL POZZO

Il drenaggio è l'operazione di immissione del ghiaietto calibrato nel volume esistente tra le pareti del foro e l'insieme filtri/tubi di rivestimento.

Il corretto dimensionamento del dreno costituisce, assieme alla scelta dei filtri, ciò che condiziona la resa idraulica del pozzo; il dreno ha infatti la funzione di:

- Colmare l'intercapedine perforo-colonna di produzione;
- Ridurre o eliminare l'ingresso di sabbia in pozzo durante le fasi di pompaggio;
- Permettere la posa dei filtri con aperture più grandi per disporre di maggiori portate a parità di abbassamento;
- Calare le perdite di carico al fine di migliorare l'efficienza del pozzo.

Il dimensionamento del dreno richiede comunque un'analisi granulometrica del terreno acquifero allo scopo di valutare le dimensioni dei grani che lo compongono e le rispettive percentuali.

Il metodo che dovrà essere utilizzato per il riempimento del pozzo è quello cosiddetto di "inghiaimento per gravità", sfruttato per pozzi di media profondità ed in cui è prevista un'unica colonna di produzione.

In funzione del diametro del perforo e del diametro esterno dei filtri il volume di dreno richiesto per i pozzi di tipo A e B è compreso tra 0.24 e 0.22 mc/m;

ossia

3.5-4.0 mc per i pozzi di tipo A,

7.5-8.0 mc per i pozzi di tipo B.

La lunghezza del tratto drenato è invece buona norma prolungarlo per qualche metro al di sopra dell'estremo del tratto filtrante superficiale.

Per ovviare all'inconveniente dell'arresto di discesa in certi tratti, dando luogo ad ostruzioni e cavità, si impiegheranno dei tubicini di immissione di diametro da 3"/4" calati sino in fondo al perforo per essere poi progressivamente recuperati man mano che si versa il ghiaietto nel pozzo.

La cementazione è l'operazione volta a colmare lo spazio tra perforo e colonna pozzo, attraverso l'uso di materiali sigillanti, con lo scopo di isolare i livelli acquiferi produttivi rispetto al piano campagna (per evitare l'infiltrazione di acque superficiali) e fra i vari livelli stessi (per evitare la connessione tra eventuali falde inquinate).

I materiali impiegabili per la cementazione possono essere di tre tipi:

- Boiaccia di cemento
- Argilla
- Calcestruzzo

Al fine di cementare la zona superficiale partendo dal piano campagna si ipotizza l'utilizzo di miscela, sabbia e cemento (boiaccia cementizia con aggiunta di inerte ossia malta cementizia per circa 20 m dal piano campagna; la boiaccia più fluida ha un ritiro maggiore rispetto ad una meno fluida), mentre per la formazione di setti di separazione tra le falde si ipotizza l'utilizzo di argilla disidratata (argilla compactonitica di dimensioni ridotte da 12.7 a 6.35 mm), a bassissima conducibilità idraulica e alta percentuale di rigonfiamento a contatto con l'acqua.

Durante le fasi di presa la malta cementizia rilascia calore e si ritrae con conseguente possibilità di distacco in alcuni settori delle pareti del foro e della colonna, con la formazione di zone dove l'acqua potrebbe infiltrarsi.

Per questi motivi il rapporto medio acqua/cemento deve essere compreso in un range che va dal 40 al 55% nel caso di posa in opera per gravità e tra il 30 e 40 % nel caso di posa in opera attraverso un mezzo meccanico.

La posa dei setti d'argilla dovrà essere portata a termine senza interruzioni, anche eventualmente attraverso l'utilizzo degli stessi tubi adoperati per la posa del dreno.

## **1.10 SPURGO E SVILUPPO DEI NUOVI POZZI**

Completato il pozzo si provvede alla procedura per massimizzare la produttività del pozzo stesso mediante:

- Eliminazione della selezione dei ponti di sabbia/ghiaia in prossimità del pozzo, cioè la rimozione dei grani che inevitabilmente si formano per effetto del pompaggio di acqua dal pozzo; risultato ottenibile mediante l'inversione del flusso idrico ripetuto più volte;
- Pompaggio con portata nettamente superiore alla portata ottimale del pozzo. Al fine di evitare usure e danneggiamenti alle pompe, si preferisce utilizzare il sistema air-lift (alternanza della fase di aspirazione con la fase di brusca compressione).

Si ipotizza così di ottenere un adeguato sviluppo dei pozzi con un livello di efficienza e pulizia tale da poter essere collaudabile in 24 ore.

## **1.11 PROVA DI PORTATA E COLLAUDI**

Le prove di pompaggio rappresentano lo strumento più affidabile per la determinazione dei parametri idraulici che descrivono il responso idrodinamico del complesso acquifero/opera di captazione (prova di pozzo a gradini di portata), che per il calcolo dei parametri idrogeologici caratteristici dei livelli captati (prova di falda a portata costante, di risalita e ad impulso).

Il principio su cui si fondano dette prove è quello dell'estrazione dell'acqua da un pozzo, per una certa durata e per una certa portata, misurando gli abbassamenti del livello idrostatico nel pozzo stesso.

Si ipotizzano per ciascun pozzo una prova di portata a gradini di 4 ore ed una prova di falda di lunga durata di 8 ore.

## **1.12 GESTIONE DEI RIFIUTI DI PERFORAZIONE**

Durante la realizzazione dei pozzi si genereranno residui solidi (terre e rocce di scavo) e fluidi (fango e acqua di circolazione), oltre che acque di scarico (nella fase di sviluppo e collaudo).

Alla luce del D.Lgs. 04/08 che riscrive completamente l'art. 186 del D.Lgs. 152/06, tali residui di perforazione possono essere considerati:

- Materiali da reimpiegare nello stesso cantiere di trivellazione che, in analogia con quelli di demolizione, possono essere usati senza adempimenti, purché si rispettino i requisiti di omogeneità della composizione, assenza di rischio per l'ambiente e loro riutilizzo certo, immediato ed integrale;

- Sottoprodotti o materiali idonei per i reinterri, riempimenti, attraverso un piano di riutilizzo e svincolandosi così dal regime di rifiuti
- Rifiuti che vengono sottoposti ad un piano di recupero o smaltimento.

Nel caso in esame si ipotizza un rifiuto con codice CER 010504 che fa riferimento a fanghi e rifiuti di perforazione per acque dolci, i quali sono classificati come non pericolosi e soddisfacenti le prerogative primarie per poter essere destinati a operazioni di recupero ossia:

- Presenza di acqua/bentonite
- Concentrazioni di idrocarburi inferiori a 1000 mg/kg secco (da verificare in fase di cantiere).

Poiché comunque si ha a che fare con dei detriti di trivellazione verrà comunque verificato durante le fasi di lavorazione se, in applicazione all'art. 184 del D.Lgs. 152/06, tali prodotti possono essere gestiti secondo i dettami dell'art. 186, ossia riutilizzo come sottoprodotti o per reinterri e quindi non come rifiuti.

Per ciò che concerne i fanghi che si determinano per la perforazione, si può affermare che essi possono essere parificati alle terre e rocce di scavo, a seguito di una completa disidratazione, rendendoli completamente assimilabili ai detriti solidi estratti essendo formati unicamente da una matrice solida, acqua.

### **1.13 CARATTERISTICHE DELLE OPERE STRUTTURALI A SERVIZIO DEI NUOVI POZZI**

Si è deciso di realizzare le camere avampozzo in analogia alle altre già esistenti come da elaborati di progetto.

Il nuovo impianto costituito dalle elettropompe sommerse e da tutta l'impiantistica di supporto, sarà alimentato da una nuova cabina di bassa tensione opportunamente dimensionata, posizionata sull'area su cui insiste la coppia denominata pozzo 18, per la quale si rimanda allo specifico progetto e relativa relazione tecnica.

## 2.1 DATI PROGETTUALI E DIMENSIONAMENTO CONDOTTE

Lo studio per il dimensionamento delle condotte è stato eseguito utilizzando la formula di formula di Colebrook-White.

Le varie caratteristiche dimensionali delle tubazioni sono evidenziate nello Schema di calcolo di seguito riportato.

### Dimensionamento delle condotte in ghisa e modalità di posa

Con riferimento alle tavole planimetriche di progetto, il tracciato della nuova condotta ha il seguente sviluppo



Fig.18 Schema di calcolo

Il dimensionamento delle sezioni della condotta e il calcolo delle perdite, è stato fatto per una portata di 40 l/s al fine di ottenere una maggiore flessibilità di impianto, inoltre si è cercato di rendere le velocità del flusso paragonabili nei vari tronchi

Le perdite di carico conseguenti saranno:

#### **tratto A –**

$$ml (460-315) = ml 145$$

$$Q = 80 \text{ lt/sec}$$

$$D = 250 \text{ mm}$$

$$Q (\text{perdita di carico}) = 0.145 * 8.23 \text{ ml/km} = ml 1.20$$

$$V (\text{velocità del fluido}) = 1.63 \text{ ml/sec}$$

#### **tratto B –**

$$ml (315-160) = ml 155$$

$$Q = 160 \text{ lt/sec}$$

$$D = 350 \text{ mm}$$

$$q = 0.155 * 4.5 \text{ ml/km} = \text{ml } 0.7$$

$$v = 1.455 \text{ ml/sec}$$

**tratto C –**

ml 160

Q= 240 lt/sec

D= 400 mm

$$q = 0.160 * 6.87 \text{ ml/km} = 1.1$$

$$v = 1.98 \text{ ml/sec}$$

per una perdita complessiva di ml 3.0 che porto a 5 ml per tenere conto delle curve e dei nodi idraulici.

Ipotizzando la quota di falda a -10 ml la prevalenza necessaria della pompa sarà data da

$$10 \text{ ml} + 5 \text{ ml} + 30 \text{ ml} = 45 \text{ ml}$$

per una portata istantanea di 35 lt/sec

## 2.2 IMPIANTI IDRAULICI

La pompa in dotazione ad ognuno dei 6 pozzi presenta una prevalenza di ml 35 alla portata massima di 40 lt/sec in ragione del fatto che

- le perdite di carico assommano a circa 5 ml nel punto di consegna alla condotta DN 600
- la pressione media nell'anello non supera mai i 30 ml
- il modesto sovradimensionamento rispetto alla portata di 35 lt/sec (come sopra riportato) tiene conto di eventuali situazioni emergenziali che potrebbero determinarsi negli altri prelievi

La elettropompa sommersa prevista è rispondente alle condizioni di esercizio sopra determinate ed ha una potenza di circa 19 kW, è alimentata con cavi omologati per acqua potabile.

Un quadro elettrico dedicato è localizzato all'interno del fabbricato contenente la testa-pozzo e le relative attrezzature.

L'impianto idraulico all'interno dei locali pozzi (identici per pozzi tipo A e B) sarà composto principalmente dai seguenti elementi:

- La colonna del pozzo, per la posa della pompa;
- La valvola di ritegno;
- Il giunto compensatore;
- Il misuratore di portata;
- Il manometro;
- La saracinesca (valvola a farfalla).

La colonna del pozzo, in tutti i casi, sarà posata con tubo in acciaio INOX AISI 304 in pezzi da 6 mt flangiati.

La testa del pozzo sarà chiusa con flangia cieca appositamente lavorata, in modo da permettere il passaggio della colonna che va a giuntarsi con la tubazione installata nel locale pozzo.

All'interno del locale pozzo sarà allestita la componentistica idraulica, posata su tubo in acciaio inox.

- Una valvola di non ritorno, tipo *Clapet*, al fine di permettere che il flusso avvenga in un'unica direzione.
- Un giunto compensatore, in gomma, sarà installato al fine di compensare le dilatazioni a cui sono soggette le tubazioni.
- Un misuratore di portata di tipo elettromagnetico, per misurare volumi estratti e portata.
- Una saracinesca, tipo *Wafer*, per chiudere la linea, nel caso di non utilizzo.
- Un manometro permetterà di visualizzare la pressione dell'acqua all'interno della tubazione, in maniera istantanea.

La tubazione riparte poi dal pozzo per collegarsi alla rete che si interconnette con gli altri pozzi.

La tubazione di scarico per l'effettuazione dei lavaggi periodici dei pozzi sarà collegata alla tubazione in uscita dei vari pozzi tramite la manovra di una saracinesca in Ghisa flangiata Dn 150 Pn 16 a corpo con cuneo gommato.

La tubazione in P.E. De 200 trasporterà l'acqua del lavaggio in un pozzetto in C.L.S. prefabbricato.

All'interno dell'area pertinenziale della coppia di pozzi è localizzato un pozzetto a dispersione di energia da utilizzare per i periodici prelievi qualitativi e per gli spurghi; tale pozzetto si collega con la condotta fognaria principale posta in parallelo alla condotta in ghisa che scarica nell'invaso posto a nord con pendenza naturale.

Sul tratto sud del tracciato è previsto un altro pozzetto a dispersione di energia che intercetta la condotta in pressione realizzata in Pe proveniente del campo acquifero da utilizzare per l'espurgo di pozzi in attività, dal quale si dirama una condotta in PVC DN 400.

Di seguito se riporta il dimensionamento di entrambe.

Tratto in Pe 200/PN 10 in pressione

Portata massima 70 lt/sec, pressione iniziale 25 ml

$V = 2.22 \text{ m/km}$

$q = 19.35 * 0.15 = 3 \text{ m}$

nel secondo tratto in pendenza naturale con diam. D = 400 mm di PVC

Per questo tratto si ipotizza una massima portata di 120 lt/sec (in occasione di più spurghi effettuati contestualmente).

Il fondo tubo è previsto a circa -1.50/- 1.80 ml dal piano campagna nella posizione iniziale (q.t. 42.80; 41.00) e nel punto di immissione al bacino a quota 38.80 con un dislivello di 2.20 ml su 150 ml di lunghezza.



Ne consegue una pendenza del 1.4 %, una velocità di flusso di 2.4 m/sec ed un coefficiente di riempimento di circa il 50%.

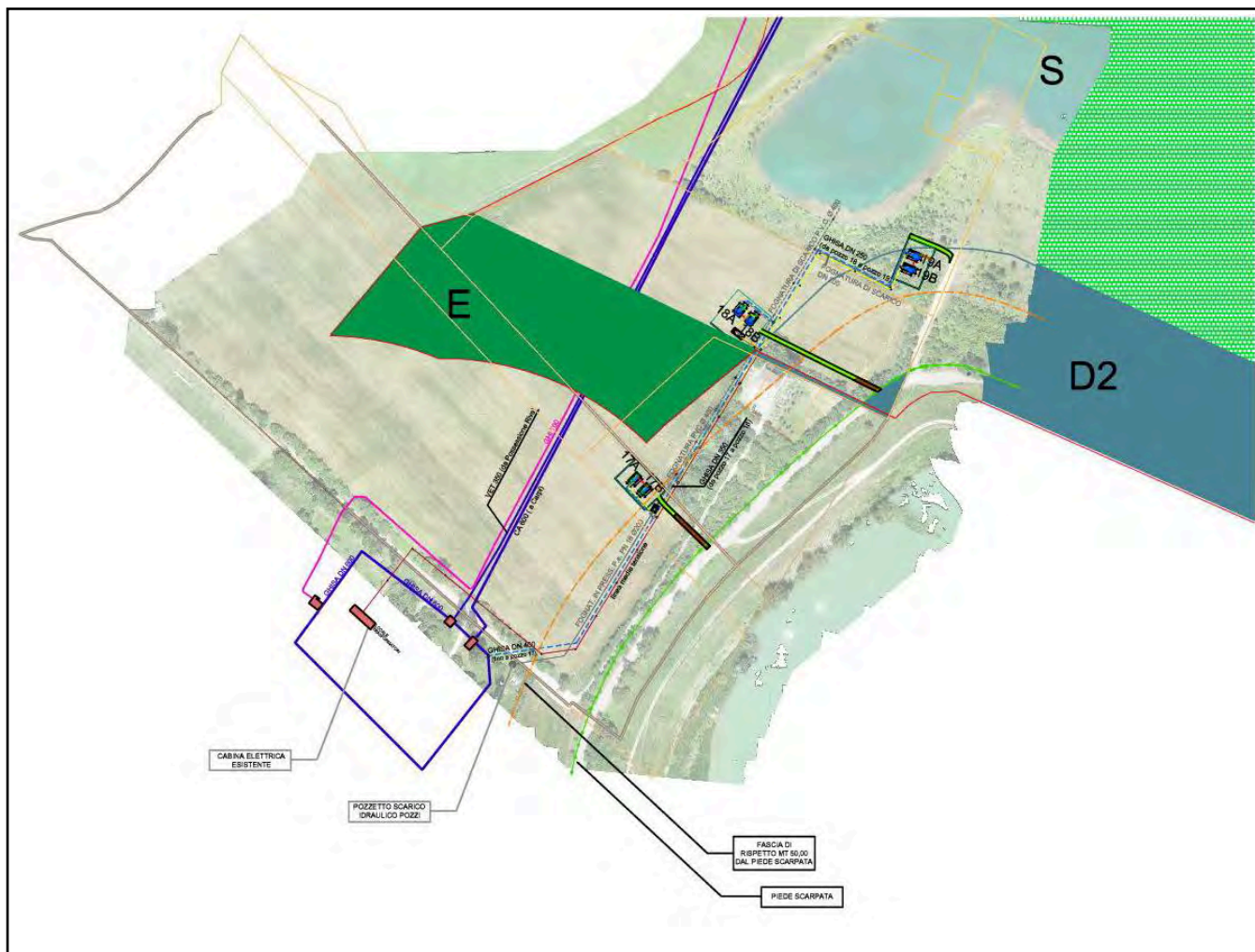
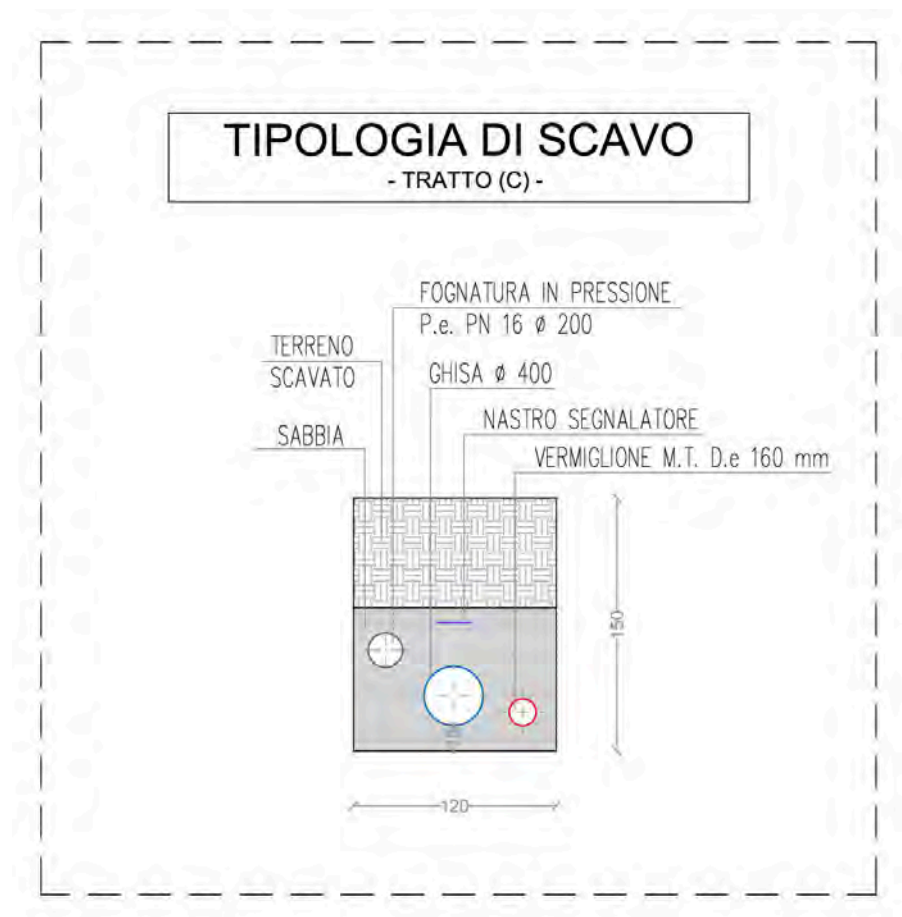


Fig. 19 - individuazione del tracciato

I tratti che caratterizzano i diversi diametri prevedono diverse modalità di posa in funzione degli impianti che consentono la corretta funzionalità dell'intervento nel suo complesso, in particolare si prevede:

Nel tratto C si ipotizza un unico scavo a sezione obbligata con un letto di posa posizionato alla stessa quota essendo la condotta di scarico Pe in pressione.



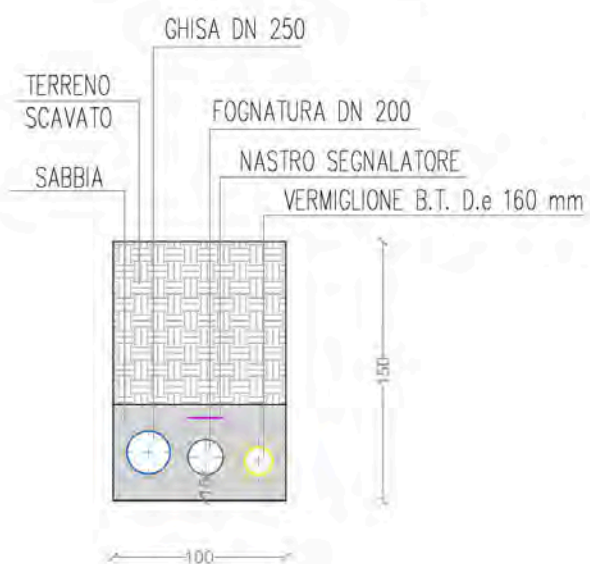
**Nel tratto B** i piani di posa devono essere disgiunti per consentire la pendenza naturale alla condotta fognaria PVC 400



**Nel tratto A** sarà posata la sola condotta in pressione DN 250 con la condotta di scarico relativa alla coppia 19 e alla alimentazione elettrica come di seguito riportato

## TIPOLOGIA DI SCAVO

- TRATTO (A) -



## **2.3 TRACCIATI**

La nuova rete acqua e le polifore per i cavi elettrici per alimentare la nuova cabina elettrica che sarà realizzata all'interno dell'area della coppia del Pozzo N° 18, la polifora per i cavi di B.T. per alimentare le coppie dei pozzi N° 17 e N° 19 e la polifora per i cavi di comando ed invio segnali verranno posati su aree private su cui verranno stipulate contratti di servitù sulle aree individuate dal piano particellare d'esproprio.

Per la costituzione delle servitù riguardanti la rete acqua, si prenderanno in considerazione le modalità per l'indennizzo indicate nella convenzione in essere tra AIMAG S.p.A. e le Associazioni di categoria degli Agricoltori.

## **2.4 MATERIALI**

Come indicato nei vari elaborati progettuali, la nuova rete per il collettamento dei nuovi Pozzi verrà realizzata con una tubazione in Ghisa Sferoidale Dn 250-350-400 classe 40 Bar con giunzione a bicchiere e guarnizione elastometrica antisfilamento "Vi.

Ogni singolo pozzo è dotato di un nodo idraulico con saracinesche in ghisa sferoidale PN16 collegate mediante flange e bulloni in acciaio inox come da allegati particolari esecutivi.

## **2.5 OPERE EDILI**

### ***IL LOCALE POZZO***

I manufatti, realizzati con sistema prefabbricato, saranno così composti:

- sbancamento per la rimozione del terreno vegetale;
- bonifica del sottofondo con riporto di materiale arido di cava o riciclato;
- platea di fondazione in c.a. dello spessore di cm 25;
- manufatto di tipo prefabbricato costituito da pareti multistrato dello spessore complessivo di 25 cm
- costituito da:
  - lastre in gesso-fibra spessore mm 12,5
  - freno vapore
  - telaio in abete sezione cm 5x16 e 10x16
  - isolante in fibra di legno spessore mm 80+80 posto tra i montanti
  - telo antivento
  - pannello multistrato di abete spessore mm 15
  - cappotto in isolante in polistirolo spessore mm 40
  - intonaco rasante, rete di armatura e una mano di intonachino
- la copertura a falde, avente struttura in legno (assito in perline di abete spessore mm 20) e manto in guaina ardesiata, sarà munita di lucernario apribile superiore, sulla verticale del pozzo, per le future manutenzioni al tubo;

- serramenti in alluminio e lattonerie in lamiera preverniciata, con griglie di areazione e zanzariere.

La superficie superiore della platea, inoltre, sarà opportunamente sagomata, all'interno del locale con pendenza verso il centro per raccogliere l'eventuale fuoriuscita di acqua da convogliare in una caditoia centrale, collegata alla tubazione di scarico (ved. Elaborati allegati) e, all'esterno, con pendenza verso il terreno.

Prima del getto della platea dovranno essere predisposte le canalizzazioni interrato per i collegamenti elettrici, di scarico e per l'impianto di terra.

### ***LA CABINA DI BT***

Le caratteristiche costruttive sono riportate in dettaglio nella allegata Relazione sulle opere elettriche, si precisa comunque che esternamente la stessa sarà rivestita con pannelli in fibra di legno al fine di renderla omogenea alle strutture delle teste pozzo poste in adiacenza.

### ***AREE DI PERTINENZA DEI POZZI***

Ogni area di pertinenza delle coppie di pozzi sarà delimitata da recinzione costituita da paletti in acciaio e rete metallica plastificata di colore verde ed altezza di m. 1,80 senza previsione di muretta inferiore.

E' prevista la piantumazione di piante rampicanti, che si svilupperanno sulla rete per formare una barriera visiva delle aree.

Ogni recinzione sarà posizionata 1 metro all'interno del confine dell'area di pertinenza al fine di garantire lo spazio per la manutenzione del verde e la costante pulizia della recinzione stessa che sarà maggiormente difficoltosa vista la mancanza della muretta.

Infine, per assicurare la definizione e la permanenza dei termini del confine di Aimag rispetto alle proprietà esterne, ai vertici delle aree saranno infissi nel terreno dei pali  $\Phi$  80 mm in acciaio zincato di altezza di m. 1,80 per essere individuati anche durante le lavorazioni e le colture dei terreni agricoli circostanti.

Le tre aree saranno interamente rese carrabili mediante sbancamento del terreno agricolo e riporto di materiale arido con finitura a misto stabilizzato.



### **STRADE**

Per l'utilizzo degli impianti è prevista la creazione di una nuova viabilità ovvero il consolidamento di quella esistente come evidenziato negli elaborati progettuali.

### **SISTEMAZIONE IDRAULICA**

Gli interventi in progetto si inseriscono in un'area agricola caratterizzata dalla presenza di fossi e scoline che garantiscono lo scolo dei terreni e l'irrigazione degli stessi.

Al fine di non modificare l'attuale situazione idraulica dei luoghi si prevedono alcuni tombinamenti e lo scavo di alcune cunette per garantire il funzionamento idraulico dell'intero comparto interessato dalle opere in progetto.

## **2.6 IMPIANTI ELETTRICI**

Per la descrizione puntuale degli impianti elettrici si rimanda alla specifica Relazione tecnica ed ai relativi dettagli esecutivi.



**AGENZIA TERRITORIALE DELL'EMILIA-ROMAGNA  
PER I SERVIZI IDRICI E RIFIUTI**



**ACCORDO AI SENSI DELL'ART. 15 L. 241/1990 TRA ATERSIR e AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO avente ad oggetto la PROPOSTA PRELIMINARE DI RISTRUTTURAZIONE DEL CAMPO POZZI AIMAG DI BOSCO FONTANA DI RUBIERA (RE)**

## **TRA LE PARTI**

**Agenzia Territoriale dell'Emilia Romagna per i Servizi Idrici e Rifiuti (ATERSIR)** con sede in via Cairoli n. 8/f – 40121 - Bologna, in persona del Direttore Ing. Vito Belladonna legale rappresentante dell'Amministrazione, domiciliato per la carica presso la sede dell'Ente, munito dei poteri di rappresentanza in forza di Deliberazione Consiglio d'Ambito n. 4 del 29 gennaio 2019,

**E**

**Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPo)** con sede in Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma, in persona del Direttore Dott. ing. Luigi Mille, legale rappresentante dell'Amministrazione, domiciliato per la carica presso la sede dell'Ente, munito dei poteri di rappresentanza in forza della delibera del Comitato di Indirizzo n. 2 del 3 maggio 2018.

**PREMESSO CHE OGGETTO DEL PRESENTE ACCORDO E' LA PROPOSTA PRELIMINARE DI RISTRUTTURAZIONE DEL CAMPO POZZI AIMAG DI BOSCO FONTANA DI RUBIERA (RE) COME DI SEGUITO ILLUSTRATO**

## **1. CARATTERISTICHE ATTUALI DEL CAMPO**

Nel campo pozzi di Bosco Fontana sono attualmente in esercizio n. 10 pozzi plurifalda che emungono, nel complesso, dai due orizzonti idrogeologici sfruttati (conoidi recente e sepolto), una portata complessiva media istantanea di 255 l/s.

Le acque prelevate dal campo pozzi sono destinate al consumo umano ed immesse nelle reti del servizio idrico integrato gestite da AIMAG spa. La necessità di razionalizzare i punti di prelievo di tale campo pozzi è stata oggetto di numerosi studi fin dagli anni '80.

## **2. OBIETTIVI GENERALI**

Per il mantenimento delle portate richiamate in precedenza ATERSIR e il Gestore del servizio Idrico integrato si propongono l'obiettivo di individuare una soluzione tecnica per la ristrutturazione dell'attuale campo, con il fine di risolvere l'eccessiva densità attuale dei pozzi.

Ciò può avvenire mediante la ricollocazione di alcuni pozzi (n.4) sull'argine ovest dell'attuale cassa, quando questo sarà idraulicamente declassato da principale, e di altri (n.3) a nord dell'attuale campo.

Tale soluzione è coerente con la recente proposta di Variante Generale al PAE di Rubiera, che destina a zona estrattiva tutta l'area di ampliamento della cassa ed in particolare fino al piede esterno dell'arginatura ovest.

Al fine di ridurre le interferenze idrauliche fra i pozzi nuovi, tutti esclusivamente monofalda, si ipotizza di mantenere una distanza, da un pozzo all'altro, di circa 150 m.

Per tale motivo gli impianti di prelievo sono ipotizzati costituiti da 2 pozzi distinti ma posti a breve distanza o con un'unica perforazione ma con captazioni distinte monofalda.

Con tali presupposti, ed in considerazione del necessario collegamento idraulico fra la cassa attuale e quella di futuro ampliamento, si propone l'ubicazione di 7 nuovi impianti di prelievo come da Tavola allegata, mantenendo nell'attuale campo solamente i pozzi più recenti e meglio posizionati (pozzi nn. 11, 15 e 16) e sostituendo gli altri in maniera graduale nel tempo con quelli di nuova realizzazione sopra descritti, non trattasi pertanto di potenziamento dell'attuale campo.

### **3. CARATTERISTICHE DI MASSIMA DEI PUNTI DI EMUNGIMENTO E DEGLI ALLACCIAMENTI**

L'ipotesi progettuale prevede di realizzare piazzole, delle dimensioni in "pianta superiore" indicativamente pari a 10,50 m x 30,00 m, la cui quota superiore sarà posta al di sopra della sommità arginale, la cui quota è individuata nel progetto di adeguamento della cassa di espansione, e posizionate ad allargamento verso il lato di ampliamento della cassa; in tal modo verrà garantito l'attuale livello di passaggio sulla sommità arginale e la collocazione, in interrato superficiale, della tubazione acquedottistica di allacciamento fra i nuovi pozzi e la centrale, senza attraversare il corpo del rilevato.

Oltre alla messa in opera della condotta idraulica di allacciamento ed alle condutture elettriche in MT e bT, previste sull'argine che diverrà "intercassa", per le arginature perimetrali è previsto lo "scavalcamento" mediante posizionamento della condotta, e degli elettrodotti, "in appoggio", con alla base un'opportuna piastra in cemento, oppure all'interno di tubo guaina, poi ricoperto da terreno naturale.

Tali accorgimenti saranno adottati per la condotta, lungo tutto il suo sviluppo.

Le scarpate delle piazzole avranno una pendenza di 1/1.

Ogni piazzola dei punti di emungimento necessita di occupare aree modeste e pari a circa 300 mq, con un'occupazione di circa 7,0 m oltre il piede arginale.

I locali che ospiteranno gli impianti saranno di tipo prefabbricato e parzialmente interrati, ad esclusione della cabina di trasformazione MT/bT.

Tutte le opere saranno progettate e realizzate con opportune soluzioni tecniche al fine di garantire la sicurezza del rilevato arginale "intercassa" e perimetrale, anche con rispetto alle prescrizioni di altri soggetti competenti (Direzione generale per le dighe e le infrastrutture idriche ed elettriche).

### **CONSIDERATA LA SUDETTA PROPOSTA PRELIMINARE**

#### **SI CONVIENE QUANTO SEGUE**

- La proposta di riorganizzazione/ristrutturazione del campo pozzi oggetto del presente accordo e più sopra dettagliata, da considerarsi parte integrante del presente accordo, con-

divisa ed illustrata nel corso dell'incontro tenutosi presso la regione Emilia Romagna in data 6 Dicembre 2018, consente di dare garanzia al futuro approvvigionamento di acqua ad uso idropotabile per la zona servita, senza peraltro aumentare i prelievi dal sottosuolo.

- Tale proposta risponde a quanto indicato nelle prescrizioni del PIAE della Provincia di Reggio Emilia contemperando le esigenze e le funzioni dei vari soggetti interessati (Comune di Rubiera relativamente al PAE, Agenzia Interregionale per il fiume Po - AiPo - per l'ampliamento della cassa di espansione ed ATERSIR per l'approvvigionamento di acque destinate al consumo umano) divenendo pertanto l'elemento sostanziale e vincolante di impegno per i vari soggetti relativamente alla futura riorganizzazione/ricollocazione del campo acquifero di Bosco Fontana, in particolare per la collocazione di n. 4 pozzi sull'argine ovest dell'attuale cassa.
- La fase attuativa del presente accordo e della relativa proposta preliminare sarà accompagnata dallo sviluppo di una progettazione integrata che vedrà strettamente coinvolte le strutture di ATERSIR ed AIPo; inoltre le parti procederanno alla stipula di una successiva convenzione tra le parti medesime, al fine di regolamentare la futura gestione delle aree, le responsabilità e competenze in capo a ciascun soggetto e le possibili interferenze nelle fasi operative, ordinarie ed emergenziali.

Per ATERSIR  
Il Direttore Dott. Ing. Vito Belladonna

(documento firmato digitalmente)

Per l'Agenzia Interregionale per il fiume Po  
Il Direttore Dott. Ing. Luigi Mille

(documento firmato digitalmente)

