

**Messaggio Municipale no. 2019-02 AAP relativo alle opere di riqualifica della sorgente Gaggio Lüdri e la nuova stazione di dearsenificazione presso l'omonimo serbatoio, con la relativa richiesta di credito di Fr. 540'000. -- (IVA esclusa)**

Al Consiglio Comunale di Bioggio.

Egregio Signor Presidente,

Gentili signore consigliere comunali,  
Egregi signori consiglieri comunali.

il progetto per la riqualifica della sorgente Lüdri nasce dalla volontà di fornire risposte definitive a temi complessi legati agli acquedotti del comune di Bioggio.

Il Municipio di Bioggio ha creato il gruppo di lavoro per analizzare i temi e sviluppare soluzioni che mirano a obiettivi sul lungo termine. Lo studio Andreoli & Colombo SA è stato incaricato di supportare il committente nell'individuazione delle giuste soluzioni, ed è stato costituito un gruppo di lavoro composto da diversi professionisti, quali un geologo, un laboratorio specialistico, e uno studio d'ingegneria incaricato dell'elaborazione del catasto dei conflitti e puntualmente altri studi specialistici.

Nel corso dell'anno 2018 sono stati svolti diversi approfondimenti conoscitivi delle sorgenti con la consulenza dello studio TIBIO per l'analitica e lo studio Geoturrita per definire aspetti di idrogeologia.

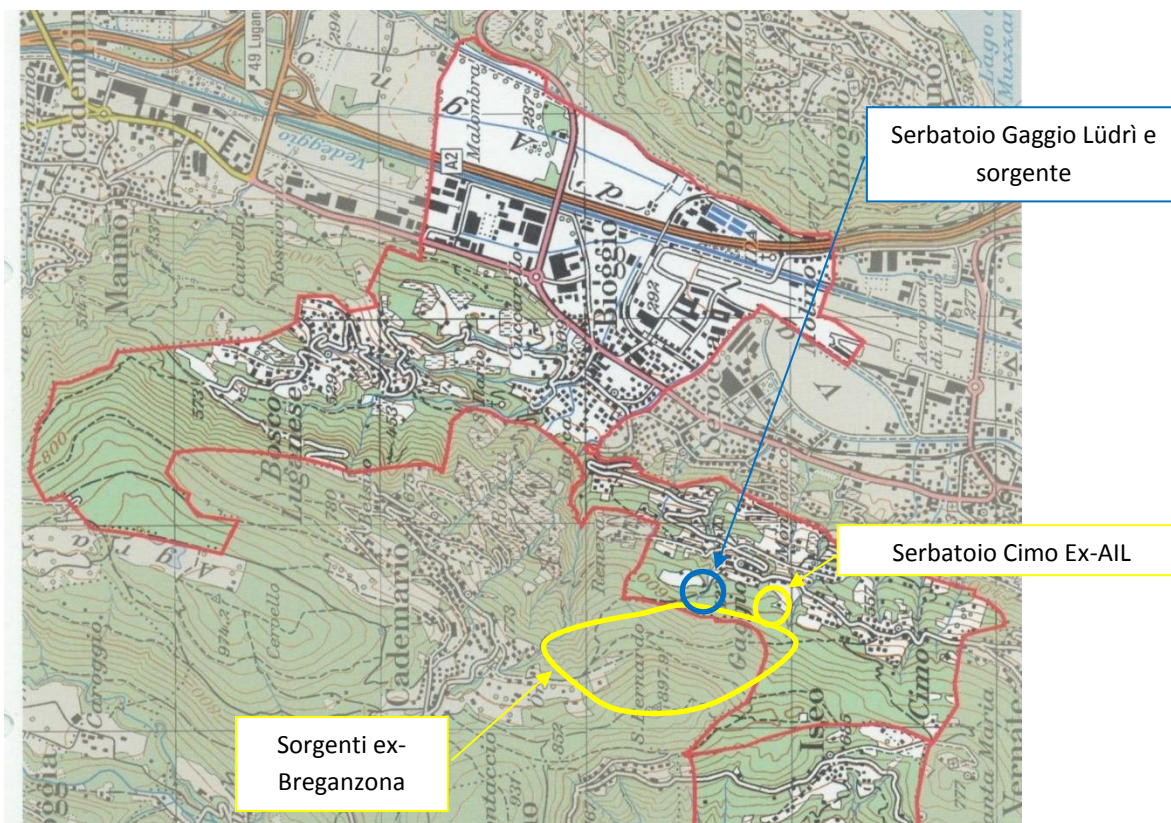
A fine 2018, come detto, si è svolta una presentazione intermedia dei risultati sia a codesto Consiglio Comunale di Bioggio come pure ai rappresentanti del CAIM.

**Situazione**

La frazione di Gaggio nel comune di Bioggio fa capo a un'alimentazione tramite una piccola sorgente (portata media di circa 130 l/minuto) che purtroppo ha un contenuto di arsenico nell'ordine di 20 µg/l non conforme alle nuove disposizioni di legge federali che prevedono tenori massimo di arsenico pari a 10 µg/l.

Dalla fine di dicembre 2018 la stessa è stata messa fuori rete, e per una corretta e conforme distribuzione alla zona di Gaggio, in questa prima fase, è stata trovata una soluzione provvisoria, attingendo per il tramite di un by-pass esistente, ad una parte delle fonti che il comune di Bioggio ha acquistato a fine 2014 dalle AIL (gruppi di scaturigini denominate anche Cademario, Montesole, Cimo e Gaggio) utilizzate da Breganzona in passato per fornire il proprio acquedotto.

La seconda fase, che è entrata in esecuzione con la fine del mese di aprile 2019, è quella legata alle opere di cui al MM 2018-02 AAP relativo al collegamento tra le reti di distribuzione di Cimo e quelle di Gaggio, per il quale codesto legislativo ci ha messo di recente a disposizione un credito di fr. 262'000. - IVA esclusa.



PIANO COROGRAFICO CON I CONFINI COMUNALI E IDENTIFICAZIONE DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DELLO STUDIO

### Passi già effettuati

Come detto il Municipio ha affidato nel 2018 allo studio Andreoli & Colombo SA il sostegno al gruppo di lavoro per la gestione delle sorgenti Ex-AIL e i temi congiunti dell'acquedotto. Nel febbraio 2018 sono stati identificati gli obiettivi che erano:

- **Sorgenti Gaggio Lüdri Bioggio:**

Individuare un'alternativa sia alla sorgente Gaggio-Lüdri di Bioggio per distribuire acqua con tenori di arsenico conformi, sia al serbatoio Lüdri che per vetustà, andrebbe risanato, e non è totalmente più conforme alle disposizioni vigenti.

- **Sorgenti ex-AIL:**

Il comune di Bioggio opera per il momento vendendo l'acqua delle sorgenti ad Agno. Vi è da gestire il tenore d'arsenico ma soprattutto valutare come completare il quadro della situazione del comparto nel concetto PCAI-MAL.

I passi operativi sono stati impostati con l'obiettivo di un'evoluzione armoniosa e progressiva dell'acquedotto mirata a valorizzare le sorgenti in quota e a garantire la qualità dell'acqua distribuita finanziando le opere in modo sostenibile.

Il presente progetto segue un percorso già avviato con i passi descritti qui di seguito:

- le modifiche sulla gestione dell'acquedotto di Gaggio hanno permesso di fornire dal 1 ° gennaio 2019 - seppure provvisoriamente - la frazione Gaggio con acqua dalle sorgenti Ex-AIL, potabilizzata provvisoriamente. La sorgente Gaggio Lüdri è stata disinserita.
- La frazione di Gaggio verrà allacciata a breve alla frazione di Cimo (vedi MM 2018-02 AAP). Il lavori sono in fase esecutiva. Il serbatoio Lüdri verrà in seguito dismesso.

- Una sonda di misura dell'arsenico in continuo è stata appena installata ed è ora in fase di calibrazione e test. Il dispositivo proposto permetterà di verificare la miscelazione delle sorgenti Ex-AIL lanciando tempestivi allarmi. La sua messa in funzione permetterà d'integrare - grazie alla miscelazione controllata - anche parte dell'acqua della sorgente Gaggio Ex-AIL.

### **Il presente progetto**

La sorgente di Gaggio Lüdri viene riqualificata e un impianto per l'abbattimento dell'arsenico viene inserito nell'ex-serbatoio Lüdri. L'acqua viene spinta nel serbatoio Ex-AIL.

Il lavori permetteranno il recupero sia dei volumi d'acqua della sorgente Gaggio Lüdri come pure di miscelare ulteriore acqua arsenicata proveniente dalle sorgenti Ex-AIL.

Per raggiungere questo obiettivo occorre procedere con diversi interventi sia sulla sorgente sia sul serbatoio Lüdri che verrà riutilizzato per accogliere le installazioni.

### **Considerazioni generali**

Il valore delle sorgenti Ex AIL e Gaggio Lüdri sta nella loro posizione in quota e nella disponibilità del comune di Agno d'acquisto dell'acqua.

Occorre rilevare che la produzione media d'acqua delle sorgenti Ex-AIL e Gaggio Lüdri è attorno ai 700 m3/giorno ossia poco più di 8 l/s, quantitativo che permette di rifornire una media di ca. 2'100 Abitanti Equivalenti. È possibile attribuire un valore di vendita dell'acqua di prudenziali 50 centesimi al m3 che indica un introito potenziale di ca. fr.130'000. -/anno.

Di principio si è quindi deciso ad inizio anno di valorizzare queste fonti seppur saranno richiesti investimenti per la gestione dei contenuti di arsenico e ammodernamenti sugli stabili di captazione. Il futuro nuovo serbatoio di miscelazione è indispensabile, si tratta infatti dell'elemento mancante per una corretta evoluzione delle reti di distribuzione sottostanti:

- igiene degli elementi a contatto con l'acqua potabile secondo le nuove disposizioni,
- riserve di consumo,
- lotta contro il fuoco,
- centralizzazione delle apparecchiature idrauliche.

Si ritiene che il concetto per il futuro serbatoio sarà da ridiscutere con i preposti uffici cantonali e con il CAIM, per l'interesse regionale che riteniamo andrà ad assumere, così come con il coinvolgimento dei Comuni terzi, affinché tutti possano coordinarsi per identificare le importanti sinergie in modo tempestivo.

### **Interventi di recupero sorgente Gaggio Lüdri:**



SORGENTE GAGGIO, RECINZIONE E BOTOLA ACCESSO



LA SORGENTE GAGGIO VISTA DALLA BOTOLA D'ACCESSO

Situazione attuale-difetti / Interventi proposti:

**1) Mancanza di impermeabilizzazione sul tetto**

Il progetto prevede il rifacimento dell'impermeabilizzazione dopo aver chiuso la botola d'accesso attuale e aver realizzato la camera asciutta. Il rivestimento viene eseguito con un manto sintetico omologato senza rilascio di sostanze nell'ambiente, risvoltando l'impermeabilizzazione fino a coprire i giunti tra le elevazioni e la soletta di copertura.

**2) Infiltrazioni superficiali durante forti precipitazioni**

Le forti piogge del novembre 2014 sono state analizzate dal geologo incaricato che non esclude la captazione di infiltrazioni - con brevi tempi di permanenza nel sottosuolo - durante eventi con precipitazioni particolarmente intense. Con gli interventi previsti non sarà possibile escludere in modo totale la captazione di acqua con brevi tempi di permanenza nel sottosuolo proveniente dalle vallette limitrofe, ma le opere prevedono una sistemazione del terreno circostante alla captazione per migliorare il potere protettivo.

**3) La botola d'accesso raggiunge direttamente l'acqua sul fondo, l'accesso comporta un rischio di contaminazione dell'acqua**

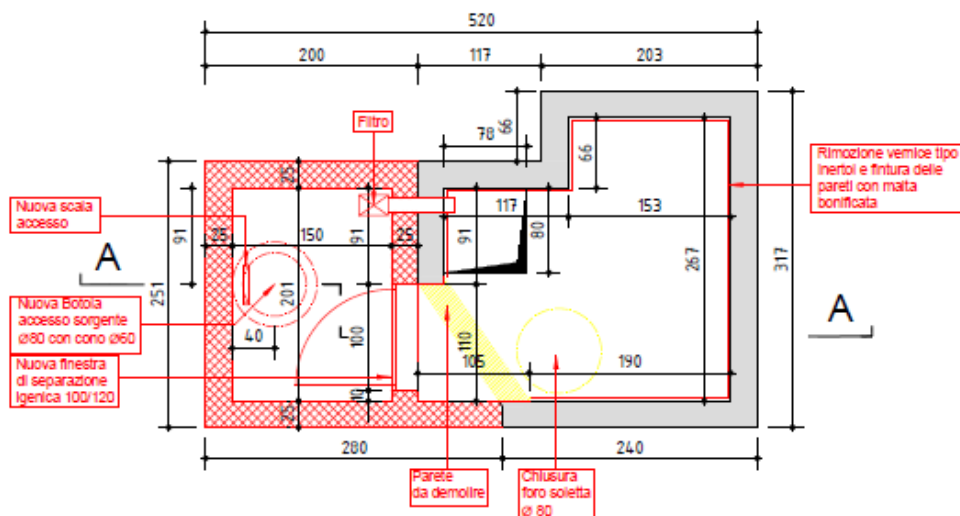
Alla camera di captazione attuale viene aggiunta una struttura in beton che permette una discesa asciutta senza che terriccio e/o resti vegetali possano raggiungere la camera di captazione: L'acqua potabile resta separata dall'ambiente con una finestra ermetica. La ventilazione della camera di captazione avviene tramite un filtro omologato posato nella camera asciutta. La discesa nel nuovo vano avviene con una botola e una scaletta a pioli.

**4) Le pareti sono state dipinte all'interno con vernice al catrame.**

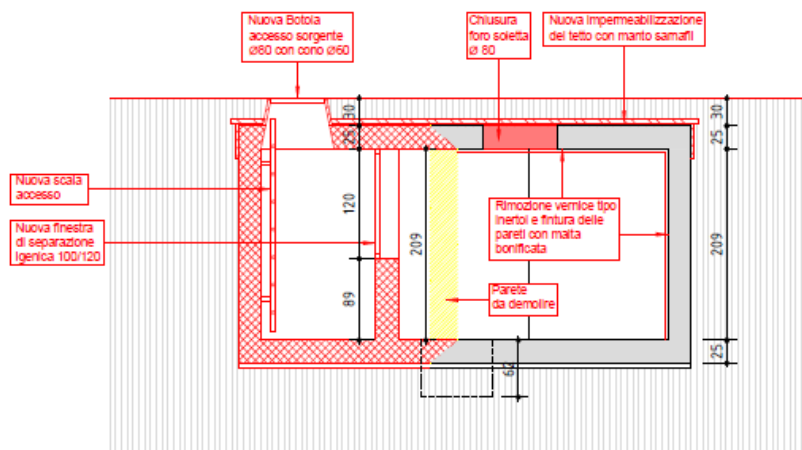
Non si hanno evidenze che la verniciatura sia avvenuta anche all'esterno del fabbricato esistente. In fase di cantiere si potrà verificare anche questo aspetto. L'eventuale intervento rientra sotto gli imprevisti. La vernice non omologata visibile anche nella documentazione fotografica allegata viene asportata tramite sabbiatura, localmente si prevedono rappezzi per ripristinare la copertura dell'acciaio d'armatura.

**5) La ventilazione in fase d'accesso è difficoltosa, tema Radon**

La camera di captazione come pure la nuova cabina asciutta sono a contatto con il terreno. Dopo le verifiche necessarie verranno adottati gli accorgimenti necessari.



Pianta Sorgente



Sezione

## **Trasformazione del serbatoio Gaggio – Lüdri**

### Disposizione interna – accessi

Il serbatoio esistente di Gaggio Lüdri, presenta svariati difetti sia dovuti alla vetustà, sia dovuto alla necessità di adeguamento alle nuove normative, direttive e regole dell'arte. Il suo volume, sia per lo stoccaggio, così come per le riserve antincendio, sono insufficienti. La sua quota è inoltre appena sufficiente. La costruzione del serbatoio esistente si trova sul fondo 656-1 RFD Bioggio, è accessibile solo con un piccolo mezzo, la strada ha una larghezza che permette il passaggio di un furgone. Richiamate anche le considerazioni generali, il progetto prevede di riutilizzare lo spazio della vasca di accumulo del serbatoio da 50 m3 per collocare le apparecchiature idrauliche che permetteranno la dearsenificazione della sorgente Gaggio Lüdri, con le pompe di spinta e sistema di risciacquo.

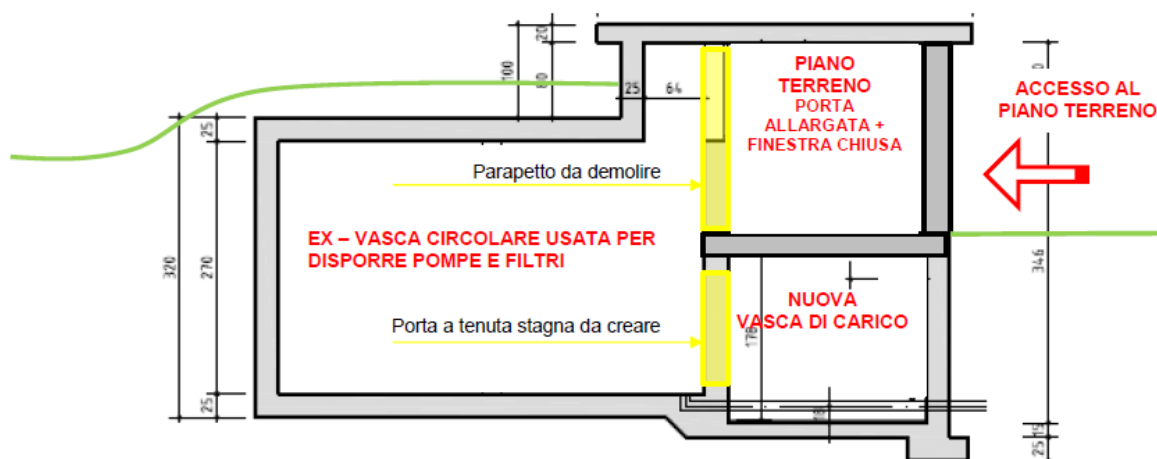
Nella cabina manovra, al piano -1, viene ricavata una Vasca di Carico per le pompe. Il vano viene impermeabilizzato sul fondo, pareti e soffitto con delle lastre in PE.

La sorgente Lüdri si trova a circa 25 m di distanza dal serbatoio, verso monte.

Il serbatoio Lüdri cambia quindi la sua funzione in modo sostanziale, la sua nuova denominazione è: - Nuovo impianto di dearsenificazione.



CABINA SPORGENTE DA TERRA SERBATOIO LÜDRÌ



## Edificio e serramenti

### Serramenti

La porta d'accesso deve essere allargata per ottenere una luce utile pari a 120 cm per poter inserire il filtro. Il passaggio del filtro per la dearsenificazione implica la demolizione del parapetto in cemento armato che separa l'ex-camera di accumulo dell'acqua (camera circolare) dalla cabina d'accesso. Il nuovo varco viene lasciato con la sua apertura totale per garantire in futuro trasporti di nuove apparecchiature.

### Scale interne e parapetti

Una nuova scala verticale garantisce al personale l'accesso alla camera circolare. Si è ritenuto opportuno favorire un accesso piano alla vasca di carico (sicurezza durante i lavori di disinfezione) ed optare per una scala verticale che gli operatori dovranno percorrere periodicamente per i controlli delle apparecchiature. Un parapetto amovibile garantisce la sicurezza contro le cadute del personale che si trova nell'entrata. Per il trasporto di apparecchiature pesanti sarà eventualmente possibile predisporre un gancio per un paranco mobile a plafone.

### Impermeabilizzazione tetti piani

I tetti della parte interrata e della cabina sporgente vengono impermeabilizzati a nuovo prevedendo le converse necessarie. Nel tetto della cabina del serbatoio è pianificato un taglio termico.

### Risanamenti beton

Lo stato di degrado del beton nella camera di accumulo non ha potuto essere constatato a causa della presenza di acqua. Le foto realizzate circa 5 anni fa indicano localmente la necessità di risanamenti del beton con asportazione delle parti ammalorate e l'applicazione di malte da riparazione. Difficile poter prevedere l'estensione dell'intervento che nei costi è stato valutato in base alla documentazione a disposizione.

### Pavimenti & Pittore

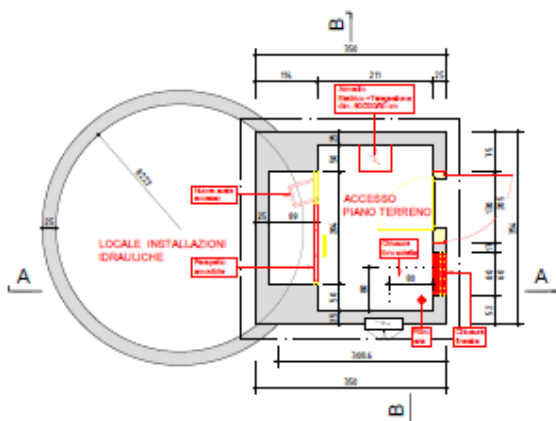
Si è optato per una pavimentazione igienica e di facile manutenzione su tutte le superfici. Il progetto prevede la posa di resine come eseguito nell'opera di recente conclusa del serbatoio Iseo. È previsto per il tinteggio interno della cabina manovra e della vecchia vasca di accumulo trasformata in vano per l'installazione di pompe e filtro di dearsenificazione.

## Ventilazione & Climatizzazione

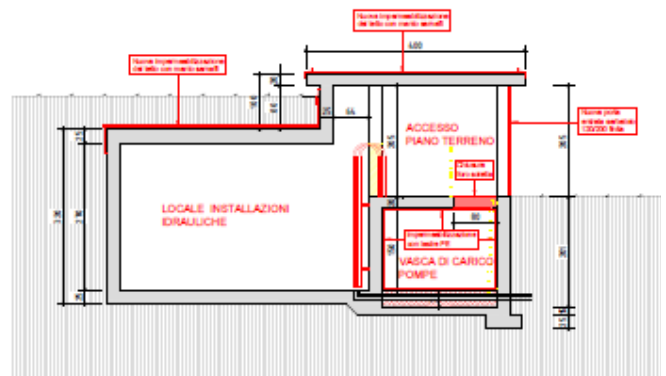
**Vasca di carico:** la vasca di carico delle pompe ha un filtro omologato che garantisce le caratteristiche igieniche dell'aria che entra a contatto con l'acqua potabile.

**Vani asciutti:** Nell'entrata e nel locale circolare il clima viene controllato da un deumidificatore e da un riscaldamento che mantiene la temperatura superiore a 0°C, per evitare il rischio di gelo.

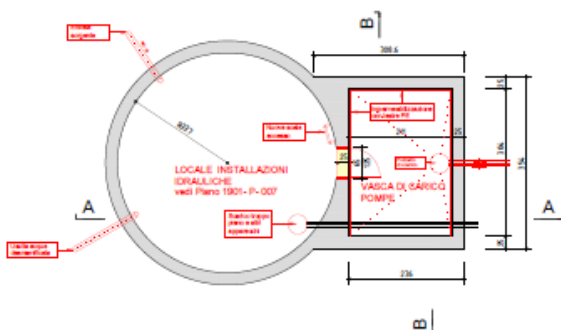
PIANO ENTRATA 1:50



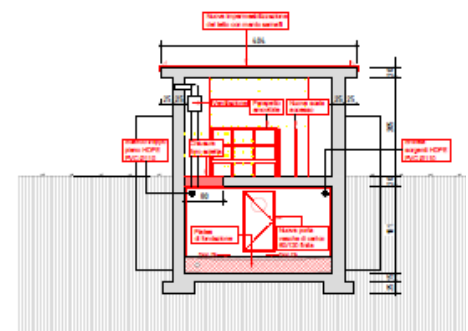
SEZIONE A-A 1:50



PIANO INFERIORE 1:50



SEZIONE B-B 1:50



## Elementi principali

### Vasca di carico impianto pompaggio

La vasca ha dimensioni di circa 3 m x 2 m e un'altezza di circa 1,50 m per un accumulo effettivo di circa 9 m<sup>3</sup>. La superficie interna viene rivestita con lastre in PE che permettono di rendere stagno anche il soffitto.

Il sistema garantisce passaggi murali dei tubi solidali e a perfetta tenuta stagna, la lampada LED garantisce luce sia durante le ispezioni con la vasca piena sia durante le operazioni di pulizia.

- **Porta d'accesso alla vasca:** si è optato per una porta a livello che richiede il taglio del muro ma permette agli operatori di uscire dalla vasca comodamente soprattutto durante le operazioni di disinfezione.

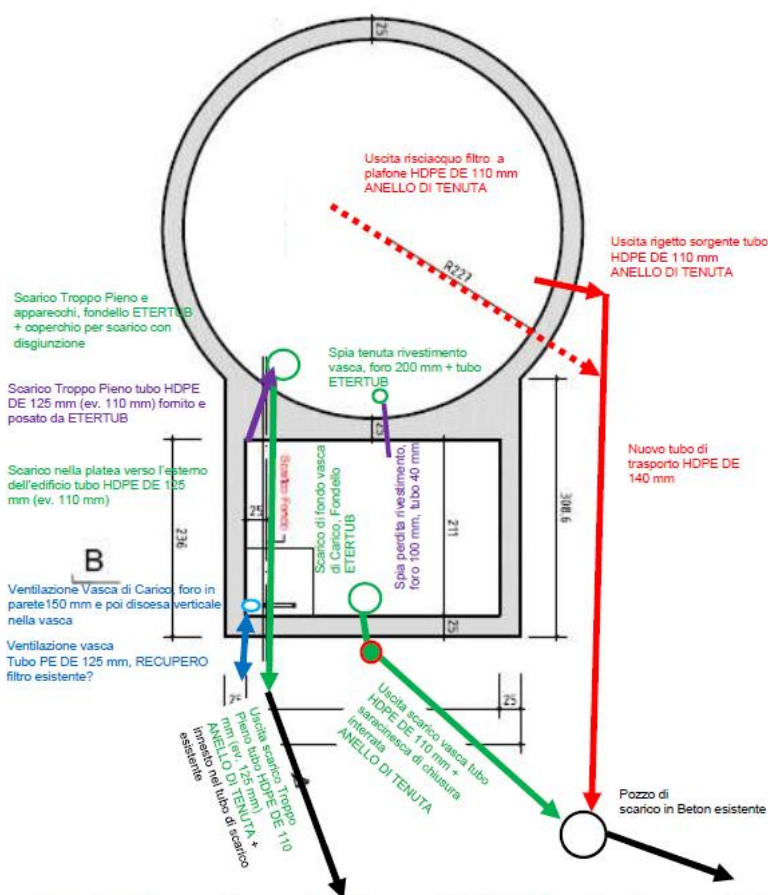


### Acqua di scarico, rigetto sorgente e risciacquo filtro

La figura seguente illustra la collocazione degli scarichi che si compongono di tre settori principali, in tutti i casi dopo un tragitto sotterraneo gli scarichi raggiungono un piccolo corso d'acqua. Le tubazioni di scarico sono:

**Troppo Pieno vasca di carico e piccole apparecchiature:** Lo scarico del Troppo Pieno viene inserito nella tubazione in acciaio INOX già utilizzata a questo scopo durante la funzione del serbatoio. Lo spazio limitato non permette la creazione di un sifone tramite pozzo, si adotta quindi la soluzione analoga al serbatoio Iseo: il sifone dello scarico Troppo Pieno è montato sulla discesa verticale. Un raccordo permette il riempimento periodico tramite operazione manuale.

ILLUSTRAZIONE INDICATIVA SCARICHI NEL NUOVO IMPIANTO DI DEARSENIFICAZIONE



**Rigetto acqua di sorgente e risciacquo filtro:** L'acqua di rigetto è acqua della sorgente allo stato naturale. L'acqua del risciacquo del filtro può contenere residui metallici. L'Ordinanza federale sulla protezione delle acque non indica alcun parametro a questo proposito. L'impianto ha un rigetto settimanale con portate nell'ordine di 18 m<sup>3</sup>/ora per circa 10 minuti (volume totale 3 m<sup>3</sup>).

### Installazioni idrauliche e telegestione

#### Turbidimetro & Clorazione

La sorgente Gaggio Lüdri ha una qualità solitamente stabile, solo eventi meteo molto intensi compromettono la qualità dell'acqua. Il progetto include la posa di un turbidimetro per monitorare eventuali venute d'acqua che denotano una qualità non ottimale.

Torbidità crescente indica un degrado della qualità. Sarà il gestore, analizzando i diversi parametri, a stabilire se mantenere il rigetto automatico in funzione o se è opportuno valutare una clorazione precauzionale per evitare contaminazioni batteriologiche del filtro. L'impianto di Clorazione provvisorio è già in nostra dotazione.



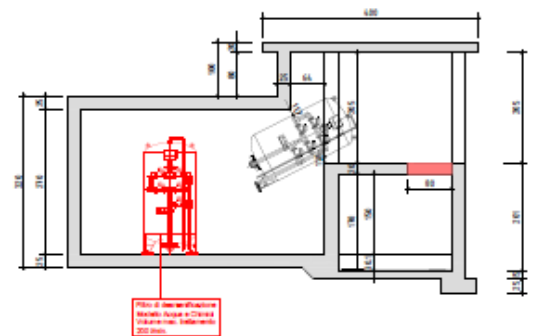
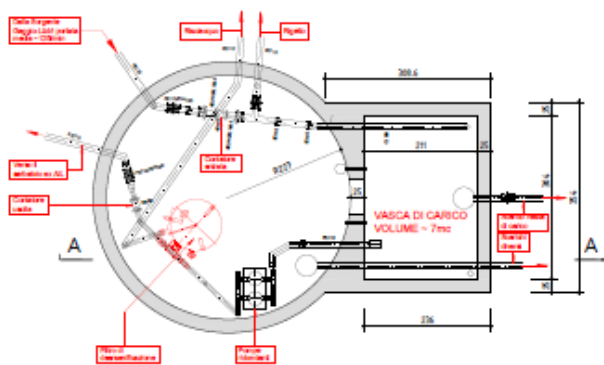
### Stazione pompe

Le pompe sono state dimensionate per essere ridondanti fra di loro durante il normale funzionamento con portate massime attorno ai 200 l/minuto (capacità del filtro nel trattamento dell'acqua). Il risciacquo del filtro richiede l'inserimento delle due pompe, si opera così in funzione di controlavaggio. Solitamente viene eseguito ca. una volta alla settimana, due manometri in entrata e uscita verificano le pressioni e danno il via all'operazione. Per poter spingere il volume d'acqua necessario le due pompe restano accese circa 10 minuti, la portata minima richiesta in questa situazione è di 18 m3/ora ossia di 300 l/minuto. Il volume d'acqua consumato in questa operazione è di ca. 3 m3.

Le pompe saranno fornite già montate su piastra da fissare al pavimento. Le pompe lavorano con un regolatore dei giri mantiene - durante le operazioni di normale funzionamento - il livello nella vasca di carico costante. In caso di mancanza di corrente le pompe si fermano, un dispositivo per l'arresto controllato è montato e fornito con le pompe.

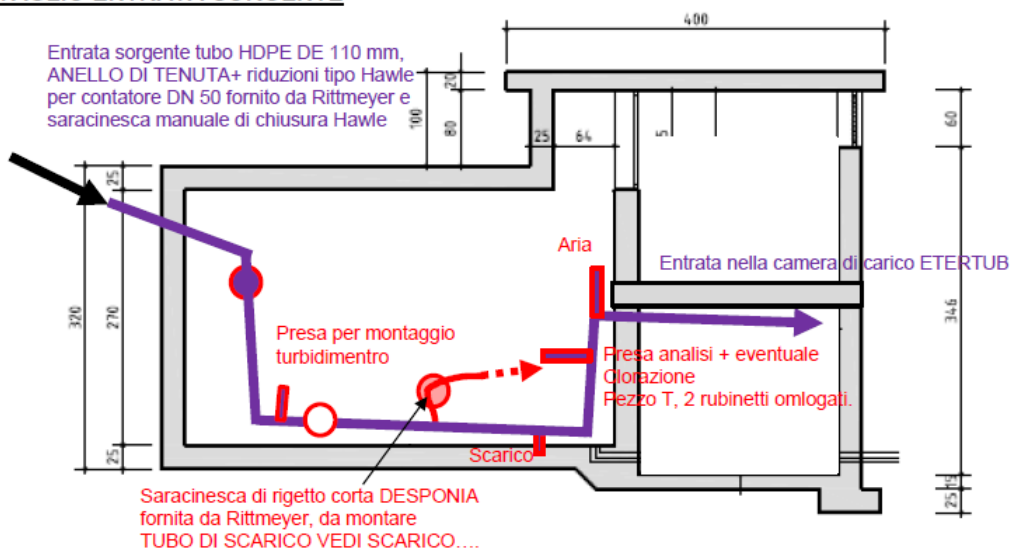
PIANTA IMPIANTO COMPLETO 1:50

SEZIONE A-A / FASE CRITICA DI MONTAGGIO 1:50

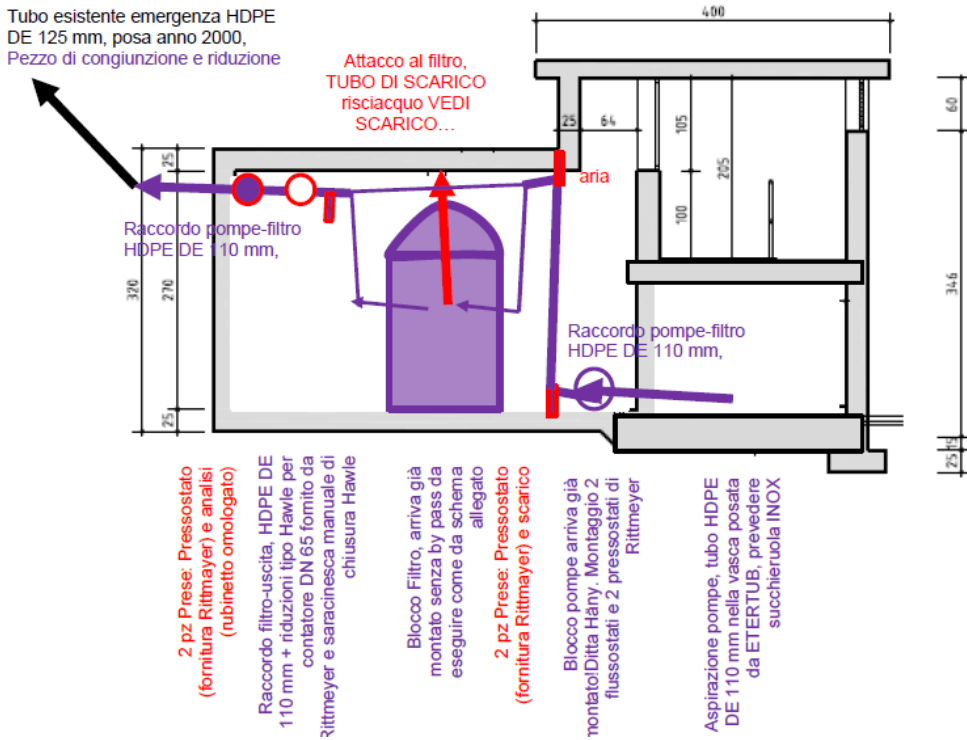


### ILLUSTRAZIONE INDICATIVA IDRAULICA NEL NUOVO IMPIANTO DI DEARSENIFICAZIONE

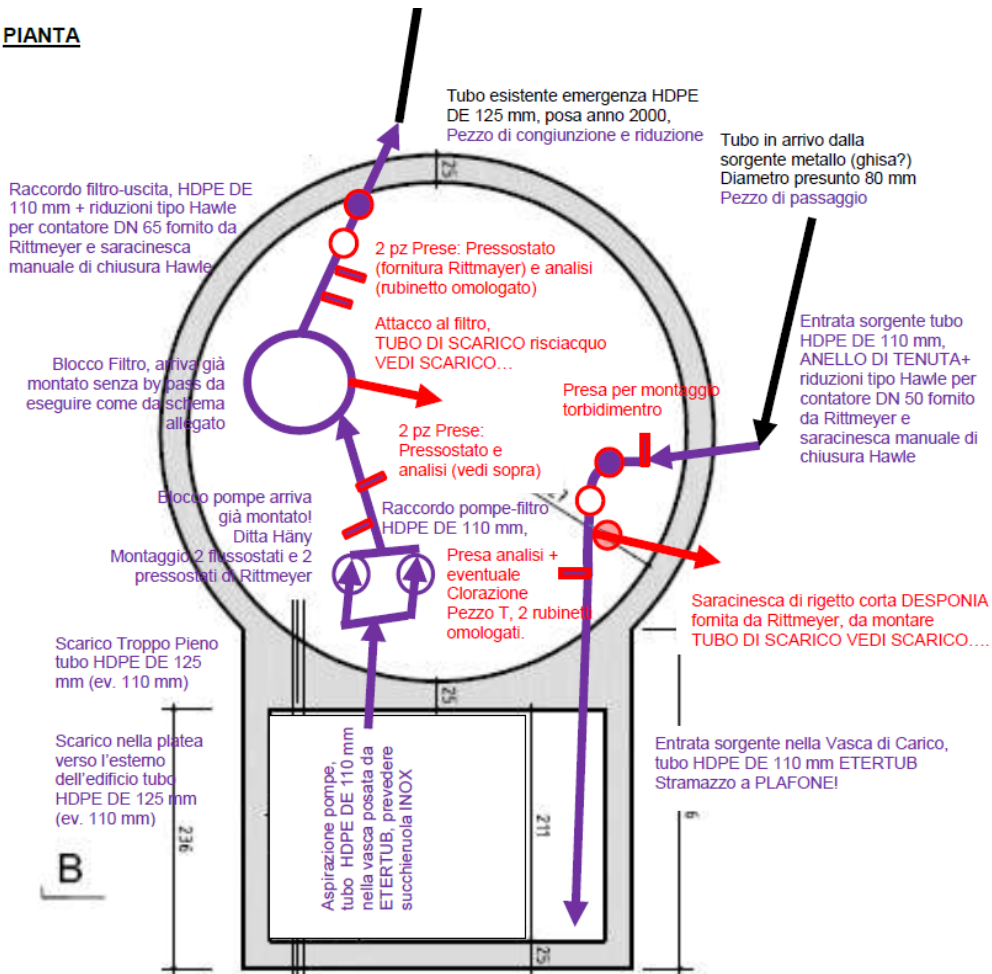
#### DETTAGLIO ENTRATA SORGENTE



## DETTAGLIO POMPE-FILTRO-USCITA



## PIANTA



### *Nuovo filtro di dearsenificazione*

Il trattamento dell'arsenico tramite filtrazione con idrossido di ferro rappresenta un sistema di trattamento semplice ed efficace ma alcune condizioni devono essere poste quale premessa. L'acqua in entrata deve essere priva di sospensione, vi è il rischio di intasamento del filtro e quale conseguenza un mal funzionamento del filtro. Un problema è pure costituito dai batteri che nel filtro possono moltiplicarsi e contaminare l'acqua.

Quale contromisura è stato applicato nell'impianto un turbidimetro che permetterà un controllo in continuo della qualità dell'acqua ed eventualmente - in caso di sospetto d'infiltrazione d'acqua superficiale - permetterà di procedere con un dosaggio di cloro nell'acqua greggia per evitare contaminazioni del filtro.

Inoltre, la chimica dell'acqua è stata verificata per appurare se altre sostanze possono ridurre la durata di vita del materiale usato per l'assorbimento.

Per informazione le portate della sorgente Gaggio Lüdri dedotte dalle recenti misurazioni da metà ottobre 2016 a metà novembre 2018:

- la portata max si è registrata a metà luglio 2017 con ca. 330 l/minuto,
- la portata minima a metà marzo 2018 pari a ca. 80 l/minuto,
- mentre la media è fissata a ca. 130 l/min.

Il Laboratorio ha prodotto le analisi dell'acqua complete affinché fosse possibile calcolare la durata di vita del materiale e i costi di gestione per lo svuotamento/riempimento/eliminazioni del materiale.

Secondo le indicazioni in possesso si valuta che il materiale filtrante mantiene caratteristiche operative per circa ca. 1,2 anni. Il tutto tenuto conto della portata media ritenuta.

Si valuta una spesa d'esercizio (manutenzione e sostituzione materiale) per il solo filtro di circa fr. 5'700. -/anno ossia circa 0,08 fr. /m<sup>3</sup>.

La miscelazione della sorgente Gaggio Lüdri con altre fonti aumenta il volume che può essere commercializzato. Di conseguenza il costo calcolato al m<sup>3</sup> può essere ulteriormente ridotto.

Il calcolo semplificato può essere eseguito nel seguente modo:

- inizio funzione filtro: abbattimento arsenico 100% nella sorgente Gaggio-Lüdri
- fine vita filtro: dopo 1,2 anni abbattimento a circa 10 µg/l

Una valutazione/stima conservativa permette una miscelazione supplementare di acqua da Gaggio Ex-AIL con 20 µg/l di As pari a circa 32'000-38'000 m<sup>3</sup>/anno.

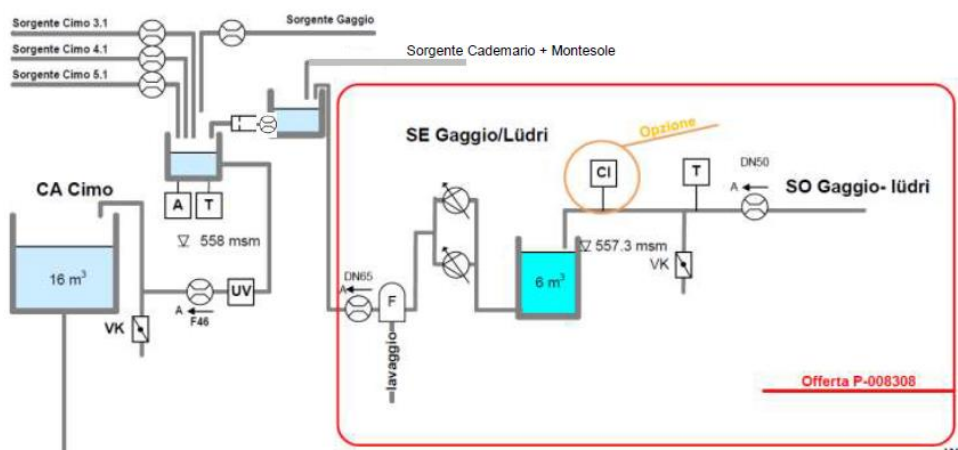


### *Telegestione*

La telegestione viene impostata come da schema seguente. Sono incluse le seguenti prestazioni:

- Misura di livello della vasca di carico
- Misura di portata della sorgente e in uscita dal filtro con contatori a induzione
- Valvola di rigetto per torbidità
- Allarmi impianto clorazione
- Armadio di bassa tensione 2 m x 60 cm x 50 cm
- Allarmi e gestione pompe
- Alimentazione di soccorso
- Automazione e comunicazione
- Sonda contatto porta (recupero dell'attuale)

#### SCHEMA SINOTTICO DELLA TELEGESTIONE IMPLEMENTATA NEL SISTEMA ATTUALE



### Elektricista

Incluse nel preventivo:

- A.** L'impianto elettrico interno dell'ex-serbatoio Lüdrì viene totalmente rifatto a nuovo.
- B.** Elektrificare il manufatto della sorgente (lampada nel locale asciutto e presa)
- C.** Elektrificazione della camera di raccolta e messa in rete, opportunità interessante data dalla preesistenza di un tubo fodera.

### Opere complementari – collegamento al serbatoio Cimo ex-AIL

#### ANALISI TRASPORTO DELL'ACQUA AL SERBATOIO EX-AIL

Il piano a pagina seguente illustra gli interventi previsti per trasportare l'acqua dall'impianto di filtrazione fino al serbatoio Cimo Ex-AIL in cui confluiscono tutte le sorgenti del gruppo Ex-AIL e vi si miscelano.

La soluzione illustrata nel piano prevede il prolungamento di ca. 40 – 50 m della condotta HDPE diametro 125 mm esistente (che viene riutilizzata in senso contrario) tra il serbatoio Lüdrì e la camera detta di "emergenza" intervento completato dalla posa di una nuova camera di raccolta e messa in rete dell'acqua.

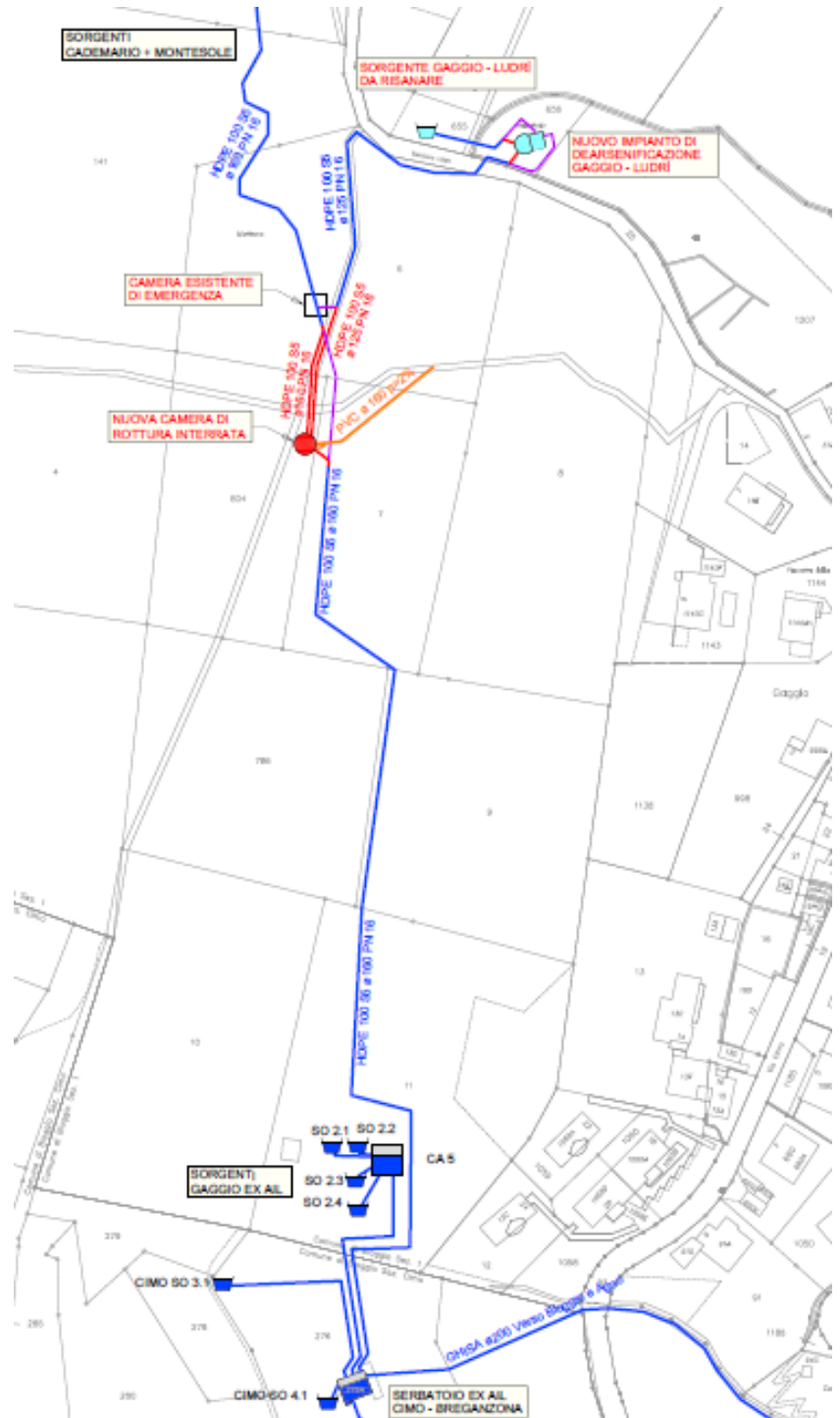
Il principio verte nella valorizzazione delle condotte esistenti posate negli anni '80 per il trasporto dell'acqua delle sorgenti Cademario e Montesole (HDPE diametro 160 mm). Altre soluzioni sono state analizzate ma si è reputato opportuno trovare accorgimenti che permettano un trasporto sicuro dell'acqua senza compromettere i passi successivi che dovranno identificare posizione e quota del futuro serbatoio di miscelazione.

L'impianto presentato comprime quindi gli investimenti e permetterà in futuro di valutare trasformazioni e /o aggiunte alle condotte.

Il serbatoio Cimo Ex-AIL sarà munito, come già detto di sonda per il controllo del contenuto dell'arsenico, quale punto di controllo, affinché sia data una garanzia di distribuzione entro i valori limiti di legge e per permetterci di miscelare in modo razionale l'acqua proveniente dalla sorgente Gaggio Ex AIL.

Il recupero d'acqua dalla sorgente sarà variabile nei quantitativi a dipendenza del contenuto d'arsenico nella sorgente Montesole Alta che varia con la stagionalità, della portata della sorgente Gaggio Lüdri, ed eventuali manutenzioni che dismettono una o l'altra sorgente.

Le operazioni avvengono tramite le saracinesche d'immissione e/o regolatori di deflusso nel serbatoio Ex-AIL. Si prevede in seguito - con la costruzione del futuro nuovo serbatoio di miscelazione - d'operare con nuove saracinesche motorizzate che gestiscono le operazioni di regolazione senza doversi recare sul posto.



**NUOVA CAMERA DI RACCOLTA E MESSA IN RETE & TUBAZIONE**

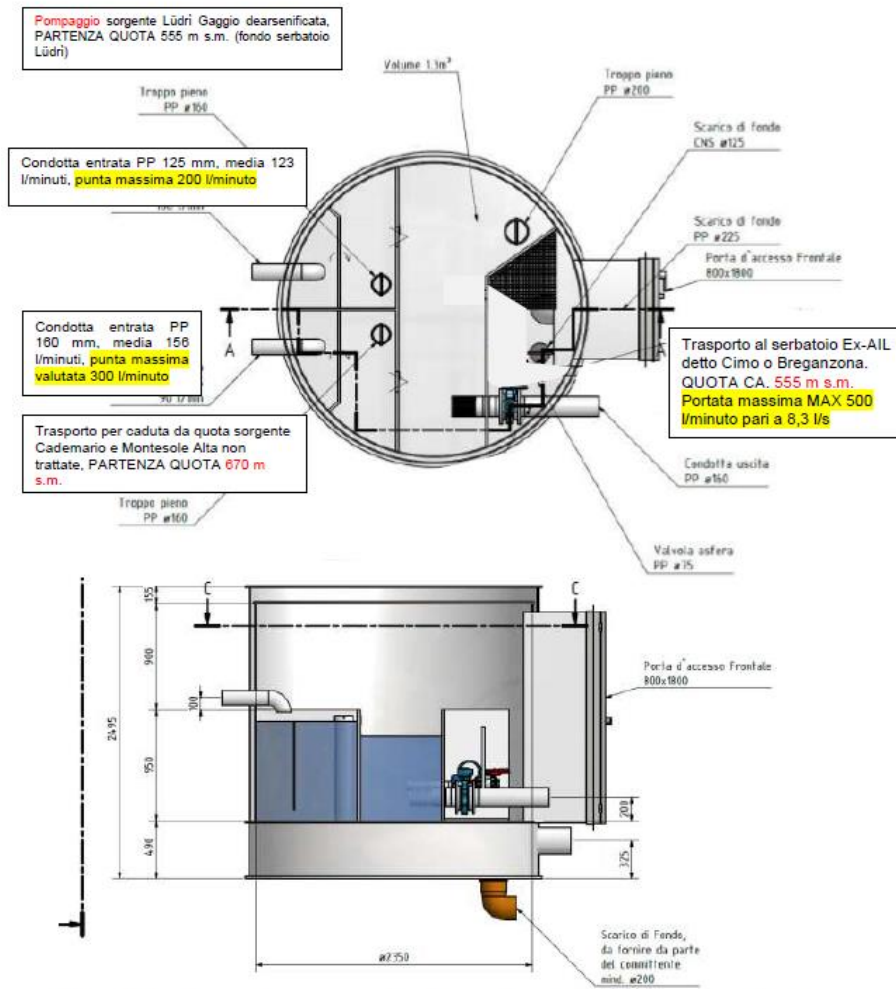
La nuova camera viene collocata a una quota scelta in modo che la zona pianeggiante sottostante possa essere superata con una pressione adeguata. In seguito, il tracciato della condotta esistente scende con pendenza importante verso il serbatoio Cimo Ex-AIL.

La nuova camera prefabbricata di raccolta e messa in rete è prevista nel progetto con torrino d'accesso. Le opere per inglobare il manufatto nel terreno sono senza dubbio razionali.



CAMERA PREFABBRICATA CON TORRINO D'ACCESSO (es. CAMERA DI ROTTURA SORGENTI CADEMARIO)

SCHEMA NUOVA CAMERA DI ROTTURA, QUOTA INDICATIVA 580 m s.m.



**GESTIONE PORTATE INSTABILI SORGENTI**

Il progetto prevede - quale ulteriore strumento di gestione delle portate instabili - un diaframma di regolazione sulla tubazione in entrata al serbatoio Cimo Ex-AIL delle sorgenti Cademario + Montesole + Gaggio-Lüdri. Questo semplice dispositivo manuale permette di mantenere il deflusso costante e garantire per periodi abbastanza prolungati in equilibrio la portata delle sorgenti con la capacità di trasporto del tubo evitando svuotamenti repentini della condotta.

## DIAFRAMMA DI REGOLAZIONE DELLA PORTATA NEL SERBATOIO Ex-AIL



### PIANO TERRENO

Entrata nel serbatoio 1° vasca di acquietamento

Segmento di tubo da sostituire per la posa del diaframma di regolazione del deflusso sorgenti:

- o Cademario
- o Montesole
- o IN FUTURO: Gaggio-Lüdri



### PIANO - 1

Entrata della tubazione di trasporto sorgenti Gaggio Ex-AIL nel serbatoio

Entrata della tubazione di trasporto sorgenti Cademario + Montesole nel serbatoio

### PREVISIONI DI MISCELAZIONE

Dopo aver portato a termine il collegamento Cimo-Gaggio, potranno essere sfruttate le sorgenti Cademario, Montesole Alta e il gruppo Cimo per una portata media di ca. 210 l/minuto pari a 3,5 l/s (ca. 300 m<sup>3</sup>/giorno ossia quasi 900 AE con un consumo giornaliero di 340 l/AE).

La nuova sonda posta potrà controllare in entrata al serbatoio Cimo Ex-AIL. Allarmi automatici premetteranno una gestione efficace.

La miscelazione coinvolgerà i diversi gruppi di scaturigini e verranno impostate le seguenti regolazioni:

- L'apporto la sorgente Gaggio-Lüdri – dearsenificata - viene fatta defluire al serbatoio nella condotta delle sorgenti Cademario e Montesole. Una regolazione è prevista solo per gestire eventuali instabilità idrauliche durante il trasporto.
- Un volume d'acqua proporzionato alla sorgente Gaggio-Lüdri può essere recuperato dalla sorgente di Gaggio/Ex-AIL, la sorgente ha tenori di arsenico nell'ordine di 20 µg/l.
- Il nuovo filtro permette di gestire (valutazione media conservativa) un volume di circa 210 + circa 130 + circa 60 (acqua proveniente da Gaggio ex-AIL che potrà miscelare a dipendenza dell'abbattimento a Gaggio -Lüdri) = circa 400 l/minuto pari a quasi il 200 % rispetto a quanto possibile senza impianto di dearsenificazione.

È possibile calcolare che la portata media distribuita in futuro corrisponde a circa 6,5 l/s ossia il fabbisogno nella giornata di medio consumo (stimata a 340 l/AE) di circa 1'600 Abitanti Equivalenti (AE). Attribuendo un valore all'acqua di circa 50 centesimi al m<sup>3</sup> la maggior distribuzione vale circa fr. 50'000. -/anno a cui vanno dedotti gli ammortamenti sull'investimento fatto per la realizzazione del nuovo filtro di dearsenificazione e i costi di esercizio.

L'ordine di grandezza dei costi d'esercizio del filtro, inclusa la corrente elettrica per le pompe può essere stimata a circa **fr. 7'500. -/anno**.

## **PROGRAMMA E PREVENTIVI**

### *PROGRAMMA LAVORI*

Il programma dei lavori seguirà le procedure per la richieste del credito e in seguito si potrà procedere con gli appalti e le delibere delle opere alle ditte.

Si prevede il coinvolgimento del CAIM, rispettivamente del cantone, affinché l'interesse sovracomunale possa essere discusso.

La durata del cantiere è dipendente dalla meteo, ma soprattutto dai temi di fornitura degli impianti tra cui, il filtro di dearsenificazione, le pompe, la camera di raccolta e messa in rete delle sorgenti. Si stima di poter concludere il cantiere impegnando circa 3-4 mesi di lavoro.

### *PREVENTIVO DEFINITIVO*

Le tabelle seguenti illustrano nel dettaglio la composizione del preventivo che viene esposto nelle singole posizioni. L'investimento è stato separato in due generi di opere indicati senza onorari e IVA, incluso il 10% di imprevisti:

- *Opere di dearsenificazione e ammodernamento della sorgente circa fr. 335'100.-*
- *Opere necessarie per il trasporto dell'acqua (definite come opere concomitanti) circa fr. 120'700.-*

Il preventivo di spesa include nell'ambito delle opere concomitanti la fornitura e posa di ca. 70 – 80 m di nuove condotte per il trasporto dell'acqua e una nuova camera di raccolta e messa in rete che permette d'immettere l'acqua della sorgente Gaggio – Lüdri nella condotta esistente per il trasporto delle sorgenti Cademario e Montesole.

Gli investimenti comprensivi di onorari (domanda di costruzione là dove necessario), progettazione esecutiva, DL e collaudi e IVA esclusa ammontano a:

- *Opere di dearsenificazione e ammodernamento della sorgente circa fr. 390'700.-*
- *Opere necessarie per il trasporto dell'acqua (definite come opere concomitanti) circa fr. 145'600.-*

TOTALE INVESTIMENTO fr. 536'300.-



**RIQUALIFICA STRUTTURA EX-SERBATOIO GAGGIO-LÜDRÌ**

FILTRO DEARSENIFICAZIONE E POMPE + AMMODERNAMENTO SORGENTE GAGGIO-LÜDRÌ

<b>DESCRIZIONE</b>	<b>Importo [fr]</b>
<b>Opere da capomastro e pavimentazione</b>	48'100.00
<b>Opere da forestale e semina:</b> prodotti e macchinari adeguati zona di protezione	4'000.00
<b>Perforazioni e demolizioni beton</b>	14'100.00
<b>Opere di impermeabilizzazione tetti piani</b>	14'500.00
<b>Opere di risanamento Beton</b>	13'100.00
- Pavimenti in resina	
- Idropulitura/sabbature alla sorgente superfici muri interni	
- Applicazione di intonaci	
<b>Opere da idraulico</b>	
SCARICHI, VENTILAZIONE, RACCORDI	18'040.00
Opere sulla sorgente: fornitura e posa filtro aria	
Smontaggi interni nel serbatoio; Scarico Rigetto	
Condotta esterno rigetto e risciacquo; Scarico vasca di carico + tubazione	
Tubo trasporto scarico Troppo Pieno senza sostituzione tubo INOX attuale	
Filtro aria recuperato, nuova posa	
Tubo spia impermeabilizzazione; Sicurezza documenti e collaudi	
<b>RACCORDI INTERNI</b>	31'530.00
Entrata sorgente; Aspirazione dalla vasca di carico	
Aspirazione e posa apparecchiature (pompe e filtro)	
Rubinetteria e sonde su collari di presa; Saracinesche	
Sicurezza documenti e collaudi	
<b>Opere speciali e forniture specialistiche</b>	
Rivestimento Vasca di Carico con lastre ETERTUB	
+ passaggi murali + botola sorgente e scala	30'500.00
Impianto di pompaggio	17'200.00
Turbidimetro + sgasatore	9'250.00
Impianto di filtrazione per dearsenificazione	24'100.00
<b>Opere da fabbro:</b> porte, finestre, parapetto amovibile e scala	7'920.00
<b>Opere da pittore:</b>	
Tinteggio interno cabina comandi e ex-vasca accumulo	2'500.00
<b>Impianti elettrici e forniture apparecchi elettrici</b>	20'100.00
Smontaggi al serbatoio Lüdri, ricerche e messa in sicurezza	
Sorgente Gaggio Lüdri: elettrificazione; Provvisorio di cantiere	
Impianto di deumidificazione (climatizzazione della cabina e ex-vasca del serbatoio)	
<b>Telegestione</b>	49'700.00
<b>TOTALE INVESTIMENTI SENZA ONORARI</b>	<b>304'640.00 (*)</b>
IMPREVISTI circa 10%	30'464.00
<b>TOTALE INVESTIMENTI con imprevisti / senza onorari</b>	<b>335'104.00</b>
<b>Onorari e spese</b>	<b>55'631.00</b>
<b>TOTALE INVESTIMENTI complessivo (IVA esclusa)</b>	<b>390'735.00</b>

**(\*) la riqualifica della sorgente di Gaggio incide con un costo pari a ca. fr. 40'300. — (IVA, onorari ed imprevisti esclusi)**

**OPERE COMPLEMENTARI TRASPORTO ACQUA GAGGIO – LÜDRÌ**

CIRCA 70 m DI NUOVE CONDOTTE + NUOVA CAMERA DI RACCOLTA E MESSA IN RETE

<b>DESCRIZIONE</b>	<b>Importo [fr]</b>
<b>Opere da capomastro e pavimentazione</b>	42'600.00
<b>Opere da forestale</b>	6'000.00
<b>Opere da idraulico</b>	36'700.00
Inserimento camera di raccolta e messa in rete Tubazione di raccordo Diaframma di regolazione del deflusso al serbatoio Ex-AIL Sicurezza, documentazione e collaudi	
<b>Opere speciali e forniture specialistiche</b>	22'100.00
Fornitura Camere prefabbricata di raccolta e immissione in rete Trasporto a Bioggio Trasporto nella fossa di scavo con elicottero	
<b>Elettricista e tasse allacciamento:</b> Opere alla camera di raccolta e messa in rete	2'300.00
<b>TOTALE INVESTIMENTI senza onorari e imprevisti</b>	<b>109'700.00</b>
IMPREVISTI circa 10%	10'970.00
<b>TOTALE INVESTIMENTI senza onorari e con imprevisti</b>	<b>120'670.00</b>
<b>Onorari e spese</b>	<b>24'943.00</b>
<b>TOTALE INVESTIMENTI complessivo (IVA esclusa)</b>	<b>145'613.00</b>

**Totale complessivo arrotondato per la richiesta di credito:****fr. 540'000.00 IVA esclusa**

Visti i motivi sopra esposti, il Municipio chiede al lodevole consiglio comunale di voler

**d e c i d e r e :**

- 1. È approvato il progetto relativo alle opere di riqualifica della sorgente Gaggio Lüdri e la nuova stazione di dearsenificazione presso l'omonimo serbatoio come da progetto allestito dallo studio d'ingegneria Andreoli & Colombo SA.  
A tale scopo è stanziato un credito di fr. 540'000. --, IVA esclusa.**
- 2. Il Municipio è autorizzato ad avviare tutte le pratiche necessarie al fine di concretizzare il progetto.**
- 3. Il credito è da caricare alla parte investimenti di pertinenza dell'Azienda acqua potabile, secondo i disposti della LOC e meglio al conto no. 505.501.38.**
- 4. Il credito, a norma dell'art. 13 cpv. 3 LOC, decade se non viene utilizzato entro il 31.12.2020 o, al più tardi, entro tre anni dalla crescita in giudicato di tutte le decisioni inerenti all'oggetto.**

Con stima e cordialità.

Per il Municipio

Il sindaco:  
  
Eolo Alberti



Il segretario:  
  
Massimo Perlasca

Licenziato con RM. no. 656/2019 del 06.05.2019

Municipale responsabile: Trentini Fulvio

**Va per rapporto a:**

G	E	AP	P	CT GA	PR
X		X			