

ADEGUAMENTO IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI NIBIONNO (LC).

- Progetto Preliminare, Definitivo e Esecutivo

COMMITTENTE

Lario Reti Holding S.p.a. - Dott. Ing. Vincenzo Lombardo - Tel. 0341 359111

Valbe Servizi S.p.a. - Geom. Elio Anzani - Tel. 031 752064

PERIODO DI ESECUZIONE DEL SERVIZIO

Progettazione: Aprile 2006 - Giugno 2017

IMPORTO CONTRATTUALE E DELL'OPERA

€ 2.806.380,02

PERSONALE IMPEGNATO NEL SERVIZIO

Ing. Marco Mannucci Benincasa (responsabile progetto)

Geom. Federico Trianni (grafica e editing)

Ing. Sergio Castelli (consulenza impiantistica)

Ing. Elena Bai (progettazione idraulica)

Ing. Michelangelo Marzorati (opere strutturali)

Dott. Riccardo Cortiana (indagini geotecniche)

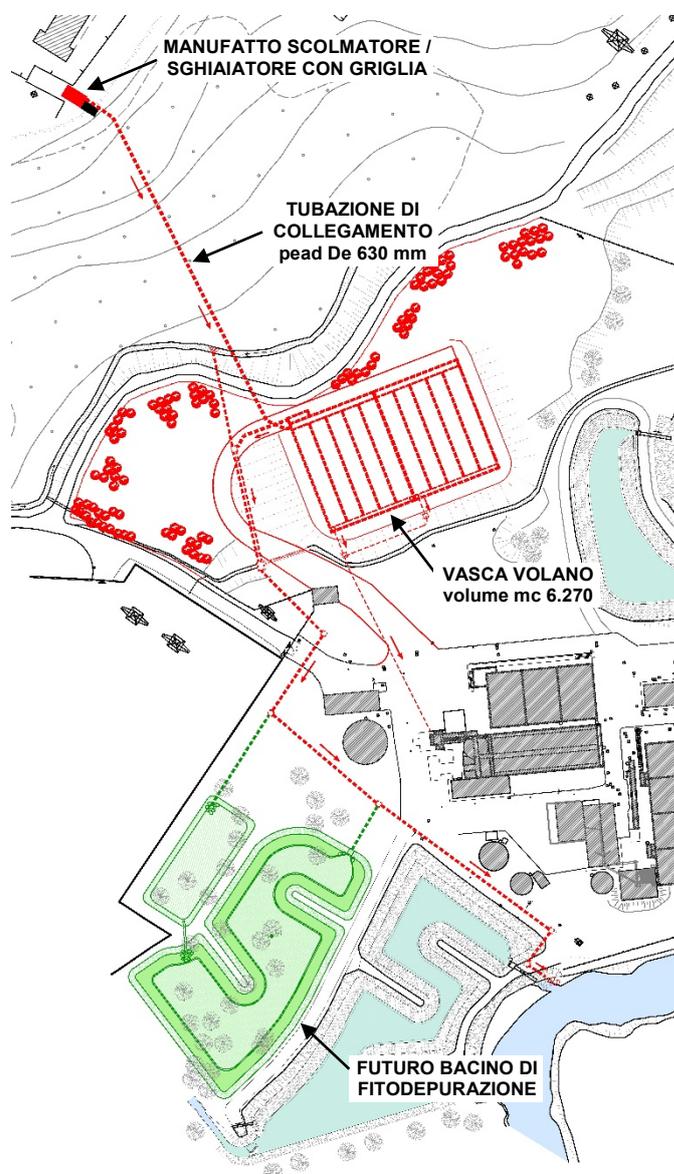
DESCRIZIONE DELL'OPERA OGGETTO DEL SERVIZIO

Le opere progettate nascono dall'esigenza di risolvere le criticità riscontrate nell'impianto di depurazione di Nibionno e rappresentate dal **notevole afflusso di acque meteoriche** in occasione di precipitazioni atmosferiche, anche di non particolare entità. Tale circostanza comporta inoltre scompensi, non solo di tipo idraulico, ma anche al processo di depurazione biologica. Pertanto, si è ritenuto opportuno il controllo dell'afflusso di acque meteoriche, con l'inserimento di una **vasca di accumulo** delle acque di pioggia sul collettore in grado di raccogliere i reflui dei Comuni di Nibionno, Cassago B.za, Bulciago, Barzago, Barzanò, Sirtori e Cremella.

In particolare l'intervento nella sua globalità comporta le seguenti opere:

- inserimento della fase di filtrazione finale per l'abbattimento dei SST e la frazione ad essa associata del BOD5;
- inserimento di una sezione di disinfezione finale con raggi ultravioletti (UV) dei reflui trattati dall'impianto;
- controllo dell'afflusso di acque meteoriche in occasione delle precipitazioni atmosferiche, con inserimento di una **vasca volano con volume totale di mc 6.270**;
- realizzazione e adeguamento del manufatto scolmatore – sghiaiatore sul terminale del collettore Nibionno – Bulciago per il collegamento funzionale alla stessa vasca di accumulo, dotato di **griglia statica composta da n° 6 moduli filtranti in acciaio inox e sistema di pulizia a pettine**;
- **tubazione di collegamento** tra il terminale del collettore Nibionno – Bulciago e la vasca volano mediante condotta in pead PE 100 SDR 17 DE 630 mm;
- **Sistema di pulizia e lavaggio della vasca volano mediante vasche a ribaltamento in acciaio inox**;
- abbattimento del Fosforo Totale ai fini dell'adeguamento ai nuovi limiti previsti dal PTUA, che ha definito l'intero bacino del Po area sensibile ai sensi del D.Lgs n°152/06;
- adeguamento degli impianti elettrici per l'alimentazione ed il controllo delle apparecchiature da installare per gli interventi sopra indicati.

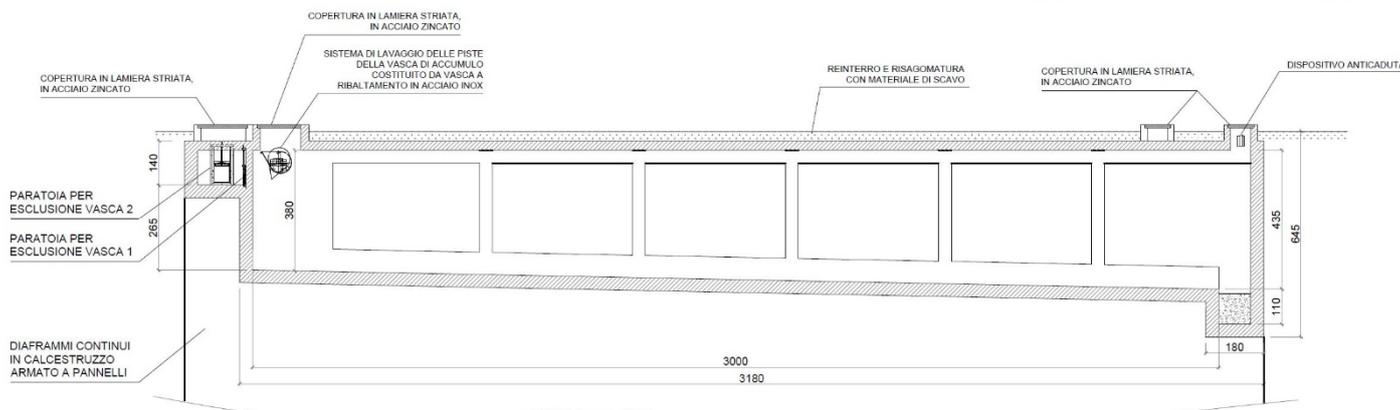
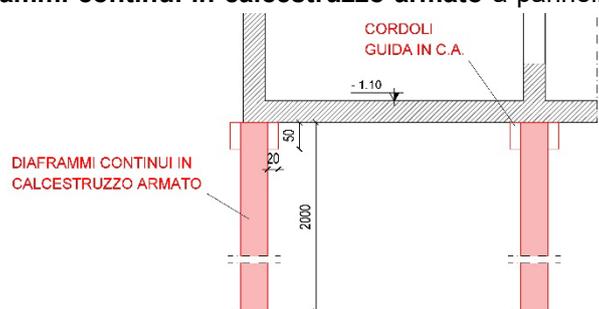
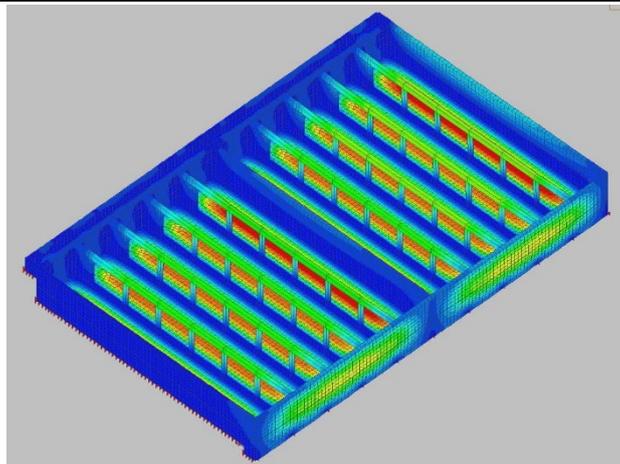
Le opere sono inoltre predisposte per il **futuro raddoppio della vasca e la futura realizzazione di un bacino di fitodepurazione** dotato di vasca di sedimentazione.



Tutti i manufatti aventi funzione statica sono stati dimensionati con il metodo semiprobabilistico agli stati limite con verifica alla sollecitazione sismica con il **software PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program**. I calcoli sono stati sviluppati, attraverso un'attività di coordinamento fra più professionisti, sulla base dell'analisi dei risultati delle **prove geotecniche e sismiche (MASW)** realizzate precedentemente allo sviluppo progettuale. La vasca ha dimensioni interne pari a m 30,00 x 50,00 ed altezza variabile tra 3,75 e 4,35 m. Essa è interamente realizzata con elevazioni in muri in c.a., generalmente di spessore 40 cm e pilastri in c.a. con sezione 40x40 cmq. La fondazione è realizzata con una platea in c.a., spessore 40 cm. La copertura della vasca è costituita da diverse campate di soletta in lastre di cls alleggerite tipo Predalles e di altezza complessiva di 30 cm.

La vasca è stata realizzata, previa formazione di sottofondazione in conglomerato cementizio, in cemento armato gettato in opera con calcestruzzo con classe di resistenza a compressione C28/35 (R_{ck} 35 N/mm²), classe di esposizione XA1, consistenza S4 e armature in acciaio del tipo B450C.

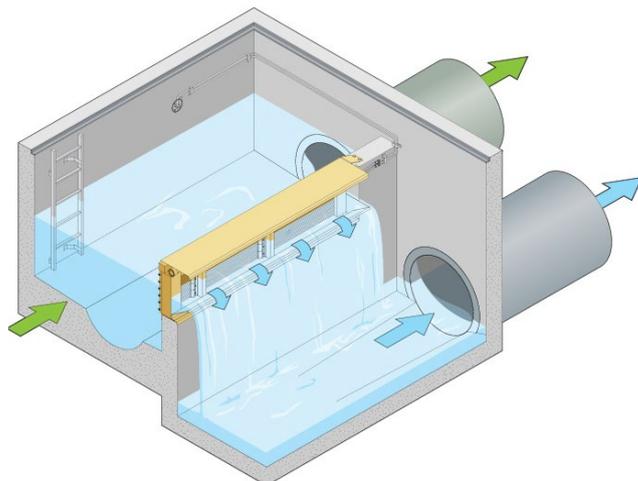
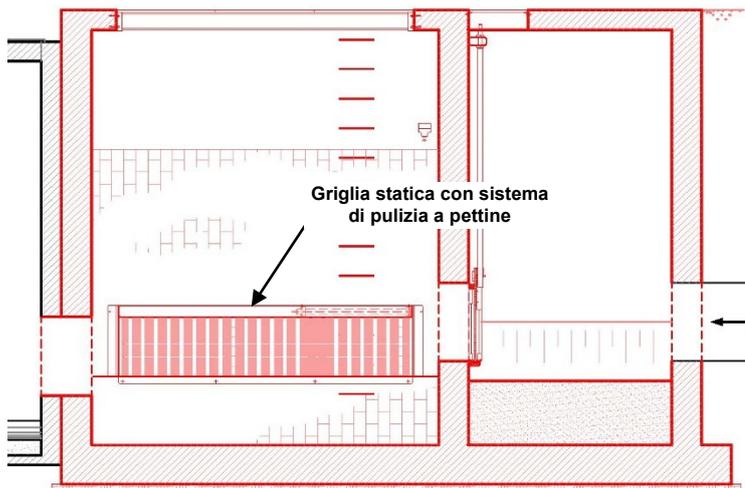
Il corpo della vasca appoggia su 11 **fondazioni costituite da diaframmi continui in calcestruzzo armato a pannelli** accostati ad andamento planimetrico lineare di lunghezza pari a 34 m ed altezza di 20 m. La vasca di accumulo è stata realizzata con sistema **vasca bianca tipo "Rascor" con calcestruzzo impermeabile a ritiro controllato** e cura dei punti deboli del calcestruzzo con sistemi di iniezioni. È stato inoltre previsto l'inserimento di **elementi di fessurazione programmata** tipo "Rascotec". I getti di seconda fase sono stati realizzati con conglomerato cementizio con classe di resistenza a compressione C25/30, classe di esposizione XC2, consistenza S4.



La vasca volano riceve le acque provenienti dal collettore intercomunale, eccedenti quelle minime da avviare alla depurazione, calcolate sulla base del parametro di **750 I/AE g**. Lo svuotamento del volume utile accumulato avviene con una portata di 94 m³/h ampiamente "gestibile" dall'impianto **senza dare luogo all'attivazione degli scolmatori** (in testa e di by-pass del biologico).

Il refluo eccedente la portata di 750 litri per abitante giorno, dopo essere passato attraverso il **sistema di grigliatura** installato nel manufatto scolmatore/sghiaiatore, sarà recapitato alle vasche di accumulo mediante una **tubazione sifonata in PEAD PE 100 De 630 mm interrata** con una portata massima di **4.415 m³/h**, pari alla differenza tra la massima portata in arrivo (4.900 m³/h) e il valore di portata nera diluita da addurre direttamente alla depurazione (485 m³/h). A riempimento avvenuto, la portata eccedente verrà sfiorata e convogliata al **fiume Lambro** mediante una tubazione in PEAD PE 100 De 630 - 710 mm e successivamente con la **condotta costituita da elementi scatolari di sezione interna 80 x 80 cm**.

L'ingresso delle acque nella vasca è regolato dal **manufatto scolmatore** posto a monte dotato di una **griglia statica composta da n° 6 moduli filtranti in acciaio inox e sistema di pulizia a pettine**.



In corrispondenza del lato di carico delle vasche, e per ciascuna corsia, sono previsti appositi **sistemi di accumulo delle acque di lavaggio a cassonetto ribaltabile**, alimentati tramite la rete interna dell'acqua servizi (acqua depurata). Si prevede inoltre di installare un **sistema di elettrovalvole** che consenta il **riempimento programmato e sequenziale dei cassonetti** di accumulo delle acque di lavaggio, affinché il riempimento di ognuno dei dieci cassonetti avvenga dopo che sia avvenuto lo scarico del precedente e completato il lavaggio della corsia. Sul lato opposto di carico di ciascuna vasca, nel canale ricettore finale della vasca, saranno installate **valvole regolatrici di flusso** che consentiranno di inviare verso la **stazione di sollevamento interna all'impianto** una portata regolare e controllata.



Prima del punto di confluenza dei collettori in uscita dalle vasche di pioggia, saranno installate **n°2 valvole motorizzate a ghigliottina**, che determineranno l'avvio dello scarico di ogni singola vasca ad avvenuta cessazione dell'evento meteorico, secondo criteri che non comportino sovraccarichi all'impianto di depurazione. **Il controllo sul riempimento delle vasche di pioggia sarà effettuato mediante sensori di livello ad ultrasuoni** che garantiranno un controllo sui volumi accumulati e successivamente inviati all'impianto.

A completamento delle opere sopra descritte, è previsto un **sistema di misurazione delle portate** affluenti all'impianto di depurazione (**trasmettitore di livello ad ultrasuoni** da collocare nella vasca di recapito terminale della condotta e **misuratori di portata elettromagnetici** (Ø 300 mm) da collocare sul tratto verticale fuori terra della condotta).

Tali strumentazioni consentiranno di verificare il corretto funzionamento del sistema di raccolta delle acque di pioggia e meglio quantificare le portate provenienti dai tre distinti collettori. Oltre alle strumentazioni sopra indicate, è previsto un **sensore di pioggia** installato presso la palazzina servizi dell'impianto di depurazione; tale strumento servirà per comandare le valvole motorizzate a servizio dei due bacini di accumulo delle acque di pioggia.

Per l'inserimento delle nuove utenze verrà modificato sia il **quadro elettrico "QGBT"** che il **quadro "QEP"** utilizzando i cassetti liberi disponibili, le principali modifiche sono:

QUADRO "QGBT"

- Inserimento di n°2 partenze con **tele invertitore per alimentare due valvole motorizzate** poste nelle zone delle vasche di accumulo prima pioggia.
- Inserimento di 1 partenza con **interruttore automatico quadripolare differenziale 0,3 A da 16 A** per l'alimentazione di un nuovo gruppo prese posto nella zona delle vasche di accumulo prima pioggia.
- Installazione e collegamento di n. 1 interruttore scatolato 4x80 o 100 A con differenziale da 1 A.

QUADRO "QEP"

- Inserimento di n. 1 interruttore quadripolare da 10A con differenziale da 0.3 A.
- Inserimento di n. 1 interruttore quadripolare da 80A con differenziale da 0.3 A.

