



**PRESENTAZIONE  
AZIENDALE**

**YES  
WATERCARE**  
etc@



*ETC nasce a Trento nel marzo del 2008, in continuità all'attività di ingegneria idraulica ed ambientale dei fondatori a cui si affiancano le competenze tecnologiche scientifiche del Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale dell'Università degli Studi di Trento. Le competenze nel campo dell'ingegneria sanitario permettono di fornire al mercato servizi innovativi di consulenza e metodologie avanzate per la progettazione e il controllo di processo, individuando le soluzioni tecniche e tecnologiche ottimali in un'ottica di sostenibilità ambientale ed economica.*

**ETC ENG è: • 23 collaboratori di cui 20 ingegneri • oltre 350 milioni totali di opere progettate • 30 progetti in ambiente BIM certificati ed attestati da Water Utilities**

**I NOSTRI MAGGIORI CLIENTI: • HERA • IREN • Smat • Viacqua • Padania Acque • Brianzacque • Acque Bresciane • Acqua Novara.VCO • Tea Acque • CAP Holding • Ascopiave • Marche Multiservizi • Aimag • Astea • Acquedotto del Fiora • Asa**

#### **NUOVE IDEE PER L'AMBIENTE**

*Vediamo in ogni rifiuto una possibile risorsa e fonte di energia. Siamo appassionati e curiosi, sempre alla ricerca di nuove sfide per crescere insieme ai nostri clienti. Vogliamo dare risposta alle loro esigenze, aiutandoli a sviluppare soluzioni tecniche uniche e all'avanguardia.*

#### **IL NOSTRO IMPEGNO PER INDIVIDUARE LE MIGLIORI SOLUZIONI INTEGRANDO CONOSCENZE, TECNOLOGIA E INNOVAZIONE**



*Metodologia progettuale **ZEP (Zero Energy Plant)**, che permette di rendere autosufficiente un impianto di depurazione dal punto di vista energetico e di valorizzare la produzione di fanghi.*

#### **IL NOSTRO IMPEGNO INDIVIDUALE PER CONTRIBUIRE ALLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI**



***CutCO2** è il nostro progetto per ridurre le emissioni di CO2 prodotte da ETC, agendo sulle nostre abitudini e sensibilizzandoci alle tematiche ambientali*

Il gruppo ETC, avvalendosi delle sue competenze avanzate nel campo dell'ingegneria sanitaria, opera tramite il suo team attualmente composto da **30 collaboratori di cui 27 ingegneri, che consente di rispondere con rapidità e qualità alle richieste del cliente**. Tutto il team della società è dedicato alla tematica dell'ingegneria sanitaria con un forte focus sul trattamento delle acque reflue. Nel team sono presenti figure ad alto valore aggiunto quali un ingegnere PhD in ambito trattamento fanghi, un ingegnere con pubblicazioni citate all'interno del manuale internazionale *Metcalf&Eddy* e un ingegnere con pubblicazioni su *Water Research* per il trattamento dei surnatanti anaerobici. All'interno del gruppo è presente una divisione che si occupa di sviluppo software di ottimizzazione processi. ETC si avvale inoltre della collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria sanitaria dell'Università di Trento e il Dipartimento di Biotecnologie dell'Università degli studi di Verona. ETC è in grado di fornire i seguenti **servizi specialistici nell'ambito del trattamento acque, rifiuti, energia:**

- Progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva di **impianti di depurazione delle acque reflue** con tecnologie tradizionali ed innovative
- Implementazione di modelli progettuali tramite l'utilizzo del **software REVIT®, il protocollo BIM di Autodesk**
- **Sviluppo ed applicazione di logiche avanzate di controllo e automazione**
- Progettazione di **impianti di digestione anaerobica di biomasse**
- **Modellazione avanzata con software per la simulazione del processo di depurazione** in condizioni dinamiche (piattaforma WEST® e BioWin®)
- Check-up e verifica funzionale di impianti, analisi delle criticità, esecuzione di prove per la caratterizzazione del comportamento idrodinamico, collaudi di sistemi di ossigenazione
- Implementazione di trattamenti chimico fisici per la rimozione dei composti bio-refrattari dei reflui industriali
- Studio di strategie ottimali per il recupero delle acque reflue depurate in ambito irriguo e all'interno del ciclo produttivo industriale
- Redazione di Studio di Impatto Ambientale
- Caratterizzazione del grado di biodegradabilità dei reflui civili ed industriali, con frazionamento del COD in ingresso mediante respirometria e test di biometanazione BMP (laboratorio interno ETC)
- Determinazione dei parametri cinetici e stechiometrici dei processi di depurazione biologica e del grado di tossicità dei reflui industriali.
- Metodologia progettuale **ZEP (Zero Energy Plant)**, che permette di rendere autosufficiente un impianto di depurazione dal punto di vista energetico e di valorizzare la produzione di fanghi.

## STRUTTURA TECNICO ORGANIZZATIVA

**Ingegnere Responsabile della Progettazione: Ing. Angelo Michele Cantatore**

**Socio – Direttore Tecnico ETC Engineering: Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio presso l'Università degli Studi di Trento nel 1999. Ordine degli Ingegneri di Trento al n° 2532 – sez. A. Abilitato ex D.lgs. 81/08. Anni di esperienza: 16.**

In possesso dei seguenti requisiti: ✓ possesso dei requisiti previsti dall'art. 98 del D. Lgs. 81/2008; ✓ documentata esperienza nelle attività di CSP/CSE. Esperienza specifica: Ha svolto attività professionale dal 2000, da gennaio 2005 socio di HSG Ingegneria dove ha predisposto progetti ed è stato Direttore Lavori nell'ambito delle reti fognarie e acquedottistiche. Dal 2008 è socio fondatore di ETC Engineering srl, ed ha all'attivo progetti certificati di impianti di depurazione delle acque, impianti di potabilizzazione e impianti di trattamento rifiuti, per un importo complessivo di oltre € 100.000.000,00.

- ✓ *Ampliamento dell'impianto di fermentazione della FORSU di Lana (BZ) – EcoCenter Spa: Potenzialità 35.000 ton/anno, Progettazione preliminare, definitiva, esecutiva.*
- ✓ *Realizzazione di un impianto di trattamento conferimenti extra-fognari presso l'area polifunzionale di San Marino di Carpi (MO) - AIMAG;*

- ✓ *Progettazione per la proposta di project financing per conto del Gruppo ASCOPIAVE per la realizzazione di un impianto di digestione anaerobica della F.O.R.S.U. con produzione di biometano da integrarsi nella filiera di trattamento dell'impianto esistente di compostaggio gestito da Contarina SpA. nel Comune di Trevignano (TV).*
- ✓ *Modifica del processo depurativo finalizzato al miglioramento del rendimento di rimozione dei nutrienti dell'impianto di Chieri – Fontaneto (70'000AE, Prog. Esecutivo per SMAT Torino SpA,, 4.335.000€);*
- ✓ *Lavori di potenziamento dell'impianto di depurazione a servizio dell'agglomerato di Martina Franca (TA) per conto di Acquedotto Pugliese (70.000 AE, Progetto Esecutivo, FAVER SpA, 10.672.800,00 €)*
- ✓ *Completamento e ampliamento dell'impianto di depurazione Ca' Nordio a Padova – Il Lotto (230'400 AE – Prog. Esecutivo, HERAtech Srl, 11.775.497,17€);*
- ✓ *Potenziamento dell'impianto di trattamento consortile di Misterbianco e sistemazione dell'area (209'800AE, Prog. Definitivo per il Commissario Straordinario Unico, 25.600.000,0€)*
- ✓ *Adeguamento dell'impianto di depurazione di Mantova (100.000 AE - Prog. Preliminare e Definitivo, TEA Acque; € 16.150.000):*
- ✓ *Impianto di depurazione delle acque reflue di Ramaia a servizio dei Comuni di Sestri Levante, Casarza L. Castiglione C. (70.000 AE, Progetto Definitivo, IRETI Gruppo Iren, € 30.357.257,00)*
- ✓ *Adeguamento e potenziamento linea fanghi del Depuratore di Pesaro Borgheria (116.500 AE - Progettazione Definitiva ed Esecutiva, Marche Multiservizi, € 7.420.000,00);*
- ✓ *Adeguamento dell'impianto di depurazione "Rivellino" a servizio della città di Livorno (250.000 AE - P. Definitivo, ASA Livorno, € 4.100.000,00);*

Fra le principali in cui ha svolto il ruolo di CSP si annoverano: •*Impianto di depurazione di Pianezza: potenziamento del terziario e ampliamento zona ossidativa (TWA SpA, 5.800.048€)* •*Ampliamento dell'impianto di depurazione di Grisignano di Zocco (Acque Vicentine Spa, € 6.134.000,00, servizio di progettazione preliminare definitiva ed esecutiva 12/13-12/15);* •*Adeguamento e ottimizzazione dell'impianto di depurazione di Follonica (Acquedotto del Fiora SpA, 2.274.200,00€.)* •*Adeguamento ai parametri azoto dell'impianto di depurazione acque reflue di Fiorenzuola D'Arda (IRETI SpA, 3.545.000,00 €).*

#### Elenco dei principali professionisti

- **Ing. Angelo Michele Cantatore, Socio – Direttore Tecnico ETC**
- **Ing. Claudio Modena, Socio – Direttore Commerciale ETC**
- **Ing. Lorenzo Rizzoli, Socio – Direttore Operativo ETC**
- **Ing. Daniele Renzi, Collaboratore – Area Tecnico-Commerciale**
- **Ing. Matteo Conflitti, Collaboratore – Area Tecnico-Commerciale**
- **Ing. Luisa Bernardi, Dipendente ETC, Ingegnere Ambientale ufficio gare**
- **Geom. Edoardo Biasi Dipendente ETC, Geometra**
- **Ing. Jessica Biscola Dipendente ETC, Ingegnere Ambientale processista area BIM**
- **Ing. Alessandro Borgo Dipendente ETC, Ingegnere Edile-Arch. area BIM**
- **Ing. Elena Debiase, Dipendente ETC, Ingegnere Ambientale processista**
- **Ing. Ivana Sanvito, Dipendente ETC, Ingegnere Ambientale processista**
- **Ing. Daniele Chiarani, Dipendente ETC, Ingegnere Ambientale processista**
- **Ing. Simone Cavallaro, Dipendente ETC, Ingegnere Ambientale processista**
- **Ing. Andrea Collini, Dipendente ETC, Ingegnere Ambientale processista**
- **Ing. Valentina Dalla Tezza, Dipendente ETC, Ingegnere Ambientale processista area BIM**
- **Ing. Andrea Luigi D'Aquila, Dipendente ETC, Ingegnere Ambientale processista**
- **Ing. Valentina Marchetti, Dipendente ETC, Ingegnere Ambientale processista**
- **Ing. Cecilia Pradella, Dipendente ETC, Ingegnere Ambientale processista**
- **Ing. Massimo Turri, Collaboratore a P.IVA, Ingegnere strutturista, Project Manager Certificato PMP**
- **Ing. Roberto Piglialepre, Dipendente ETC, Ingegnere Civile processista**
- **Ing. Domizia Monticelli, Dipendente ETC, Ingegnere Edile-Arch., BIM Manager certificato ICMQ**

- **Ing. Elisabetta Fedrizzi**, Dipendente ETC, Ingegnere Ambientale processista
- **Ing. Nicola Salmaso**, Dipendente ETC, Ingegnere Ambientale processista
- **Geom. Tiziana Pollini**, Dipendente ETC, *Geometra*
- **Ing. Gianni Turrina**, Dipendente ETC, *BIM Specialist certificato ICMQ*
- **Ing. Silvia Giacchini**, Dipendente ETC, *BIM Specialist certificato ICMQ*

## Profili di carattere organizzativo funzionale, di project management e di interazione/integrazione con la Stazione Appaltante

### • Profili di carattere organizzativo funzionale

Al fine di conseguire risultati progettuali che soddisfino a pieno le aspettative della Committenza, si intende procedere secondo la procedura descritta in seguito, collaudata nello svolgimento di incarichi simili precedenti.

1. Riunione preliminare con la committenza
2. Sopralluogo
3. Rilievi ed indagini di dettaglio
4. Creazione del modello BIM
5. Ideazione dell'opera
6. Controlli e riesami durante lo svolgimento della
7. Monitoraggio e gestione della commessa
8. Coinvolgimento della committenza

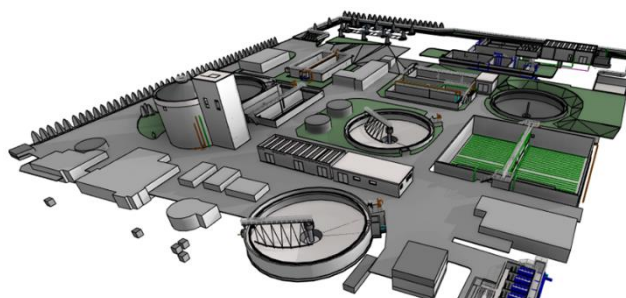


Strumentazione utilizzata per i rilievi

### Profili di Project Management

#### **Sviluppo della progettazione in ambiente BIM:**

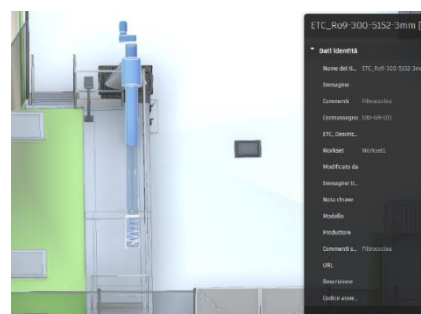
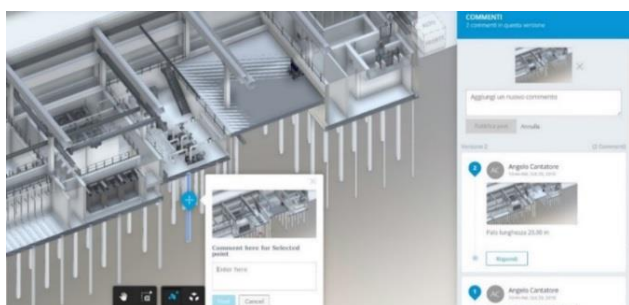
Consentirà di poter migliorare il coinvolgimento della committenza che risulterà facilitato dall'utilizzo di BIM in cloud grazie dalla creazione di un account dedicato alla S.A. per la visualizzazione del progetto in corso d'opera. La **Piattaforma BIM 360 e Autodesk Viewer** è uno spazio Cloud di archiviazione illimitato dedicato



Rendering dell'impianto di depurazione di Borgheria realizzato in ambiente BIM

alla collaborazione, al coordinamento e al miglioramento del processo di progettazione. Grazie all'implementazione del **Common Data Environment (CDE)** i soggetti autorizzati possono condividere informazioni in modo trasparente, riservato e sicuro; questo sistema riduce i costi ed i tempi necessari a produrre informazioni coordinate. Tramite accesso online si avrà la possibilità di navigare, visualizzare ed eventualmente modificare i modelli BIM, interrogando il modello, inserendo eventuali commenti e note di

revisione condivise e comunicando in tempo reale tramite chat con i progettisti. Tra le potenzialità della piattaforma vi è anche la visualizzazione in 3D e la possibilità di effettuare sezioni dinamiche, oltre alla condivisione di documenti, immagini e fogli di calcolo.



Esempio di inserimento note in un modello BIM e di visualizzazione 3D in Autodesk 360 delle caratteristiche tecniche dell'elemento selezionato

### Formazione e certificazioni

Si riporta un elenco dei principali corsi di formazione nel settore partecipati di recente.

#### E.T.C. Engineering S.r.l. in collaborazione con l'Ordine degli Ingegneri di Trento

- Tecnologie per l'economia circolare: recupero di risorse e riutilizzo idrico (04/2019) - Modelli numerici alla base della progettazione (03/2018) - ZEP Zero Energy Plants (06/2018) - Problematiche gestionali del conduttore e interventi correttivi (12/2017)

#### E.T.C. Engineering S.r.l.

- Aggiornamento NTC 2018 (02/2019) - Linea guida 2 dell'ANAC, relativa all'Offerta Economicamente Più Vantaggiosa (01/2019) - Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) Inquadramento normativo e aspetti tecnici (09/2018) - D.P.R. 13 giugno 2017, n.120 (08/2018) - Decreto BIM 560/2017 (05/2018) - Commercializzazione dei prodotti da costruzione (03/2018) - Circolare CNi n.177/XIX Sess. - Linea guida per il coordinatore della sicurezza in fase di progettazione (CSP) (03/2018) - Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti (MIT) sulla Direzione dei Lavori (03/2018) - Modifiche del D.Lgs. N. 104 16/06/17 al Codice Ambiente 152/06 (02/2018) - Criteri Ambientali Minimi (CAM) (02/2018)

#### Corso W.A.T.E.R. (Wastewater Advanced Treatment and Energy Recovery)

#### Autodesk

- Building Information Modeling (B.I.M.): corso avanzato Civil 3D® e STR® (2019 – 80 ore) - Building Information Modeling (B.I.M.): corso avanzato Revit® (2018 – 60 ore) - Building Information Modeling (B.I.M.): le nuove frontiere della progettazione integrata (2017 – 120 ore) - Il BIM in pratica: cos'è e come si lavora (11/2017) - Corso di Autodesk Civil 3D e Infraworks (2019 – 30 ore).

Di seguito sono elencate le certificazioni di cui è in possesso ETC

Data	Ambito	Certificazione	Ente certificante
<b>Settembre 2018</b>	Project Management	Project Management Professional (PMP)	Project Management Institute
<b>Aprile 2019</b>	Qualità Aziendale	ISO 9001	TÜV InterCert SAAR
<b>Aprile 2019</b>	Sistema di Gestione della Salute e della Sicurezza del Lavoro (SGSSL)	BS OHSAS 18001	TÜV InterCert SAAR

<b>Maggio 2019</b>	BIM SPECIALIST Disciplina IMPIANTI	Esperto BIM UNI 11337:7	ICMQ
<b>Giugno 2019</b>	BIM Manager	Esperto BIM UNI 11337:7	ICMQ

## SOFTWARE E STRUMENTI PER LA PROGETTAZIONE

### PROGETTO E REALTÀ' MAI STATI COSÌ VICINI

*Le nostre competenze ingegneristiche hanno radici nrl mondo accademico e mantengono un saldo legame con la ricerca. Il nostro scopo è rendere fruibili sul mercato le conoscenze più avanzate integrandole con strumenti come la modellazione numerica, la tecnologia BIM e i software di ottimizzazione del processo.*

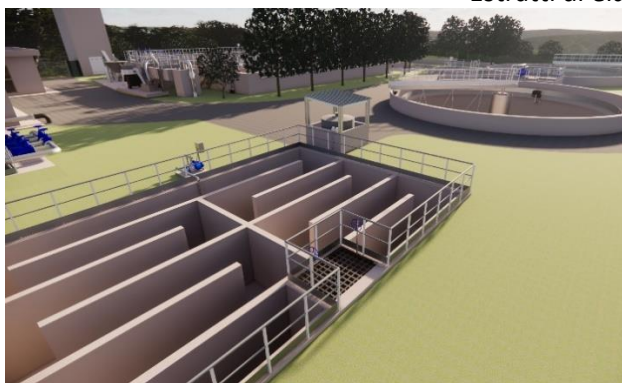
Si descrivono nella presente sezione i principali software di cui ETC si avvale per lo svolgimento di incarichi di progettazione.

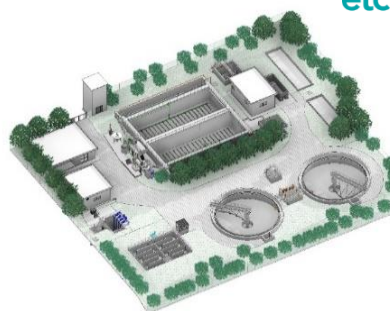
#### Software REVIT®, il protocollo BIM (Building Information Modelling) di Autodesk

La progettazione e la realizzazione degli elementi impiantistici, strutturali ed architettonici richiede un elevato livello di interdisciplinarietà e specializzazione. In quest'ottica, le motivazioni che portano ETC ad adottare il software REVIT®, il protocollo BIM di Autodesk sono legate ai seguenti aspetti:

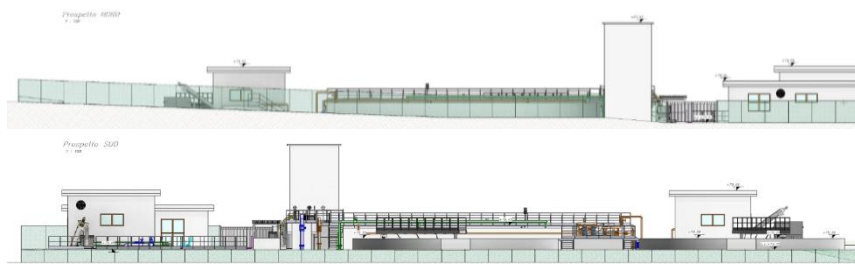
- possibilità di creazione e utilizzo di modelli 3D intelligenti delle opere, riprodotte in un contesto realistico; garantendo una maggiore comprensione del progetto;
- controllo interdisciplinare dinamico e sistematico delle possibili interferenze fra le componenti architettoniche, strutturali ed impiantistiche delle opere di progetto;
- massima trasparenza e condivisione con la S.A. delle fasi di ingegnerizzazione del progetto. Verrà infatti creato un account dedicato ad per visualizzare il progetto in corso d'opera sviluppato in ambiente BIM in *cloud*;
- creazione ed archiviazione tridimensionale delle informazioni di progetto necessarie a gestire eventuali futuri interventi e piani di manutenzione programmata.

Estratti di elaborati realizzati in BIM

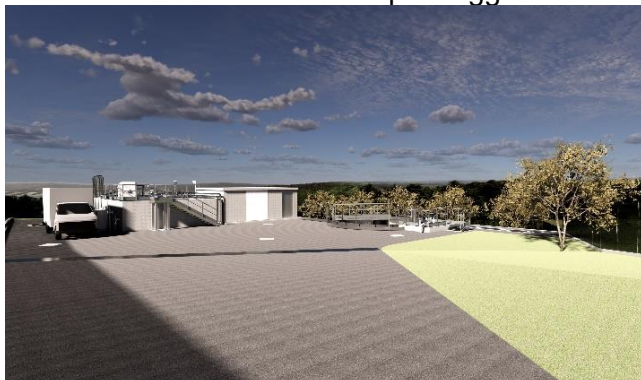




etc



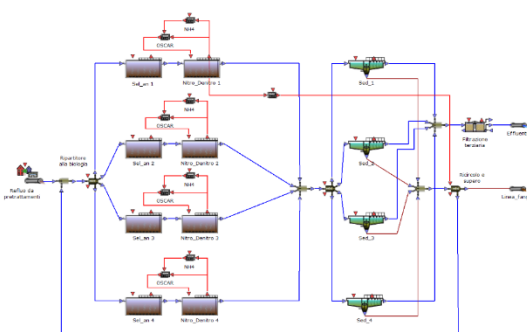
## Inserimento paesaggistico dell'Impianto di Bruscoli (HeraTech)



### Software di simulazione dinamica WEST®

ETC Engineering intende utilizzare il software di simulazione dinamica WEST® per la modellazione matematica del processo di trattamento biologico dei reflui, il quale implementa i modelli dinamici ASM (Activated Sludge Model).

ETC possiede un solido know-how nella realizzazione di modelli di simulazione dinamica di impianti di depurazione e dal 2010 possiede licenza di utilizzo del software WEST® W00826.



intermittente dell'impianto di Pianezza

### Software Biowin®

ETC Engineering ha adottato negli ultimi anni il software di simulazione Biowin® (prodotto da Envirosim) il quale, permette l'utilizzo del modello a fanghi attivi denominato ASDM che, sviluppato e brevettato da



Envirosim, risulta ad oggi uno dei più avanzati e completi modelli disponibili (ben 174 equazioni di processo nell'ultima versione, a fronte delle poche decine dei classici ASM) dando la possibilità di valutare anche processi non presi in considerazione dai classici ASM come la denitrificazione autotrofa (Anammox), lo short-cut removal dell'azoto, la destabilizzazione dei composti colloidali tramite dosaggio di flocculante e conseguente precipitazione, l'idrolisi termica dei fanghi ecc.

Tabella 1: Elenco referenze utilizzo dei software WEST® e BIOWIN

<i>COMMITTENTE</i>	<i>OGGETTO</i>	<i>POTENZIALITA' IMPIANTO (AE)</i>	<i>MODELLO</i>
<b>TEA ACQUE Spa</b>	Mantova	100.000	WEST
<b>HERA Spa</b>	Bologna	800.000	WEST
<b>HERA Spa</b>	Forlì	250.000	WEST
<b>Cap Holding</b>	Pero (MI)	720.000	WEST
<b>SMAT</b>	Castiglione Torinese (TO)	3.8mln	WEST
<b>Brianzacque</b>	Monza San Rocco	600.000	WEST
<b>IREN SPa</b>	Mancasale	280.000	BIOWIN
<b>CAP Holding</b>	San Colombano	22.500	BIOWIN
<b>IREN SpA</b>	Parma Est	185.000	BIOWIN

## PRINCIPALI REFERENZE

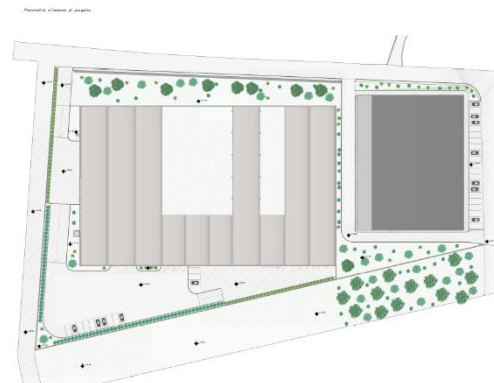
Tabella 2: Elenco principali lavori certificati

	<b>IMPORTO LAVORI PROGETTATI E CERTIFICATI IN BIM</b>	<b>IMPORTO LAVORI TOTALI PROGETTATI E CERTIFICATI</b>
<b>IMPORTO LAVORI PROGETTATI E CERTIFICATI IN BIM</b>	<b>€ 72.762.345,86</b>	<b>€ 268.737.791,33</b>
IMPORTO LAVORI CLASSE IA.01 (ex IIIa) complessità 0.75	€ 12.763.681,52	€ 132.961.676,58
IMPORTO LAVORI CLASSE IB.06 (ex IIb) complessità 0.70	€ 1.622.481,68	€ 14.090.240,38
IMPORTO LAVORI CLASSE IB.07 (ex IIc) complessità 0.75	€ 36.715.365,18	€ 46.772.962,14
IMPORTO LAVORI CLASSE IA.03 (ex IIIc) complessità 1.15	€ 580.697,87	€ 3.992.287,29
IMPORTO LAVORI CLASSE IA.04 (ex IIIc) complessità 1.30	€ 3.793.731,49	€ 13.079.788,64
IMPORTO LAVORI CLASSE S.03 (ex Ig) complessità 0.95	€ 2.192.628,87	€ 32.167.563,80
IMPORTO LAVORI CLASSE S.06 (ex IX/c, Ig) complessità 1.15	€ 10.844.285,13	€ 17.666.677,71
IMPORTO LAVORI CLASSE D.04 (ex VIII) complessità 0.65	€ 764.743,93	€ 2.951.095,38
IMPORTO LAVORI CLASSE D.05 complessità 0.8	€ 3.050.730,72	€ 4.412.028,14
IMPORTO LAVORI CLASSE E.01 (ex I/a, I/b) complessità 0.65	€ 353.002,20	€ 562.474,00
IMPORTO LAVORI CLASSE E.02 (ex I/c) complessità 0.95	€ 80.997,27	€ 80.997,27

## 1. IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE DI RAMAIA, A SERVIZIO DEI COMUNI DI SESTRI L., CASARZA L., CASTIGLIONE C.

### Descrizione del servizio di progettazione

L'obiettivo dell'intervento è il trattamento completo dei reflui fognari in un unico impianto di depurazione centralizzato realizzato con tecnologie moderne e avanzate. I due impianti presenti allo stato attuale risultavano non adeguati a garantire il rispetto dei limiti per lo scarico in acque superficiali imposti dalle Tabelle 1 e 3 dell'Allegato V alla Parte terza del D.Lgs. 152/06. L'intervento si prefiggeva pertanto di realizzazione **impianto di depurazione da 70.000 AE** ex novo con l'obiettivo di ottenere un maggior livello di efficacia, efficienza ed economicità rispetto a quanto potesse avvenire con la gestione di più impianti ubicati in diverse zone. **L'intero progetto è stato svolto in modellazione BIM e consegnato in 54 giorni.**



Planimetria generale

### Alternative analizzate

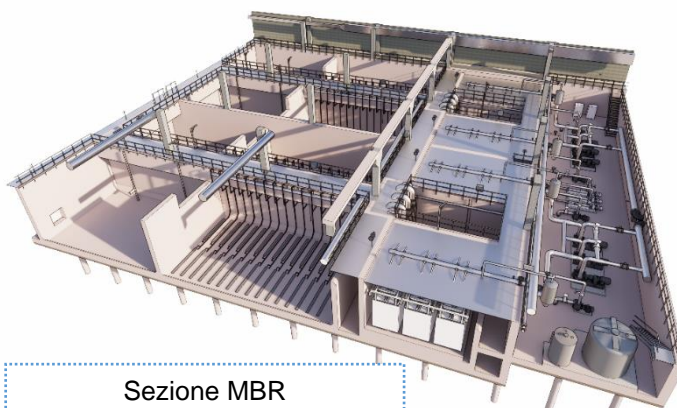
La scelta della tecnologia impiantistica da adottare è scaturita da un'approfondita analisi svolta in sede di Studio preliminare di fattibilità, confrontando le soluzioni tecniche che potessero garantire il conseguimento stabile delle elevate efficienze depurative desiderate e consentire al contempo una gestione efficiente, flessibile ed affidabile nel contesto di progetto. Ai fini della loro applicabilità, le opzioni impiantistiche considerate sono state:

- ✓ **Impianto tradizionale a fanghi attivi (Activated Sludge Process)**
- ✓ **Impianto MBR (Membrane Biological Reactor)**
- ✓ **Impianto MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor) in versione base e IFAS**

La scelta è ricaduta sulla **tecnologia MBR** in funzione dei vantaggi dati dall'affidabilità di connessione tra i sistemi convenzionali a fanghi attivi e le elevate prestazioni della filtrazione su membrana, che garantiscono un'ottima qualità dell'effluente depurato. Inoltre, grazie a tale tecnologia, è possibile limitare i volumi impiantistici, con conseguente risparmio nell'occupazione delle superfici e sull'impatto territoriale.

### Interventi di Progetto

La filiera di trattamento della linea acque è principalmente composta da: ✓ stazione di grigliatura grossolana, ✓ **sezione di dissabbiatura-disoleatura**, ✓ **ripartitore di portata** alle linee di trattamento biologico; ✓ **quattro linee di trattamento secondario con tecnologia MBR** operanti in parallelo: →n. 4 linee di trattamento biologico configurato secondo lo schema di predenitrificazione/nitrificazione; →n. 1 canale comune di raccolta e distribuzione del fango alle celle di filtrazione; →n. 4 celle di ultrafiltrazione a membrana; →n. 2 vasche di deossigenazione, ciascuna equipaggiata con 2+1R pompe di sollevamento dei fanghi ai canali di ricircolo in testa al trattamento biologico; →n. 1 vasca di

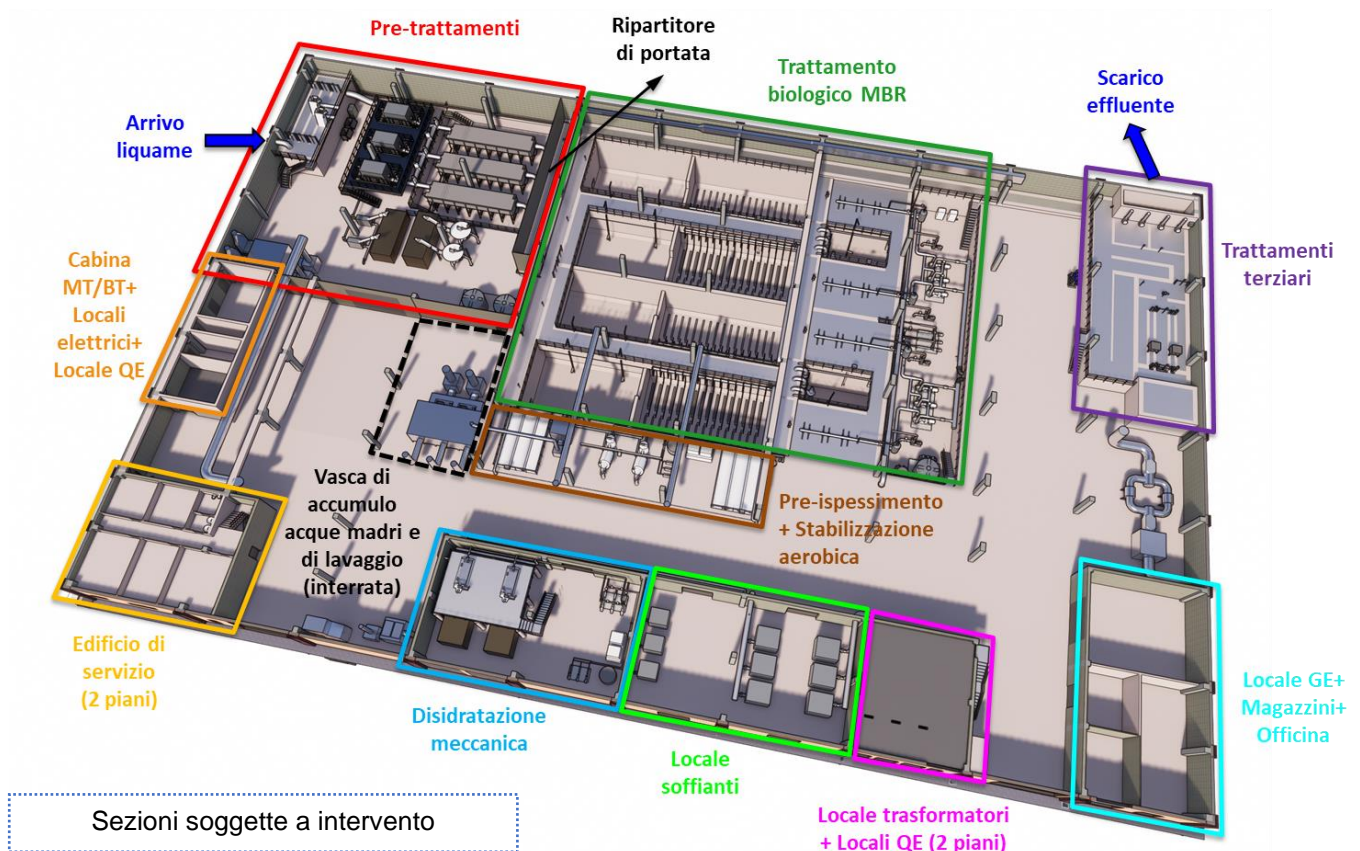


Sezione MBR

accumulo del permeato con funzione di polmone in occasione delle operazioni di lavaggio delle membrane; ✓ **una stazione di dosaggio chemicals**; ✓ **un comparto di disinfezione finale** dell'effluente mediante irraggiamento UV; ✓ una vasca di accumulo dell'effluente trattato; ✓ sistema di scarico dell'effluente al torrente Gromolo.

La filiera di trattamento prevista in fase di progettazione per la linea fanghi dell'impianto è composta dalle seguenti unità: ✓ **sezione di pre-ispessimento**, su due ispessitori dinamici a coclea operanti in parallelo; ✓ **comparto di stabilizzazione aerobica**, strutturato su due vasche operanti in parallelo; ✓ **sezione di disidratazione meccanica**, su due decanter centrifughi operanti in parallelo; ✓ **vasca di accumulo ed equalizzazione delle acque madri** separate dalle sezioni di ispessimento e disidratazione e delle acque di lavaggio delle apparecchiature di pre-trattamento meccanico del refluo in ingresso.

Al fine di ridurre l'impatto odorigeno e garantire un'adeguata salubrità dei luoghi di lavoro è stato previsto inoltre la realizzazione di una rete di tubazioni per la captazione delle emissioni odorigene e di trattamento delle stesse in impianto di deodorizzazione costituito da filtri a secco.



### Inserimento ambientale

Il progetto prevede l'inserimento nell'area di un depuratore delle acque per la comunità locale e di una pista di pattinaggio coperta al posto dell'attuale pista che sarà demolita.

Il progetto dei manufatti si contestualizza attraverso uno sguardo ampliato al territorio e alle sue peculiarità ambientali: **l'intera area è pensata come luogo di attraversamento per la mobilità lenta e nuovo biotopo per elevare la qualità ecologica e paesaggistica** oggi fortemente compromessa da infrastrutture a rete e impianti produttivi.

Gli interventi previsti per rafforzare il valore ambientale dell'area riguardano:

- ✓ **Sistema di movimenti ciclopedonali** atti a proporre un percorso continuo di attraversamento dell'impianto e a minimizzare l'impatto visivo;
- ✓ **Disegno della copertura del depuratore** che riprende le trame territoriali;
- ✓ **Costruzione di un biotopo di grande valore ecologico**, che riproduca l'ambiente e il paesaggio circostante, attraverso specchi d'acqua e specie vegetali tipiche;

- ✓ **Rivestimento delle pareti con pannelli prefabbricati in cemento texturizzato in bassorilievo.** Capaci di trattenere l'acqua permettono nel tempo la colonizzazione della facciata da parte di specie vegetali e animali autoctone.
- ✓ **Realizzazione di un'area funzionale ad uso pubblico e ricreativo.**



Prospetto SUD



Prospetto OVEST



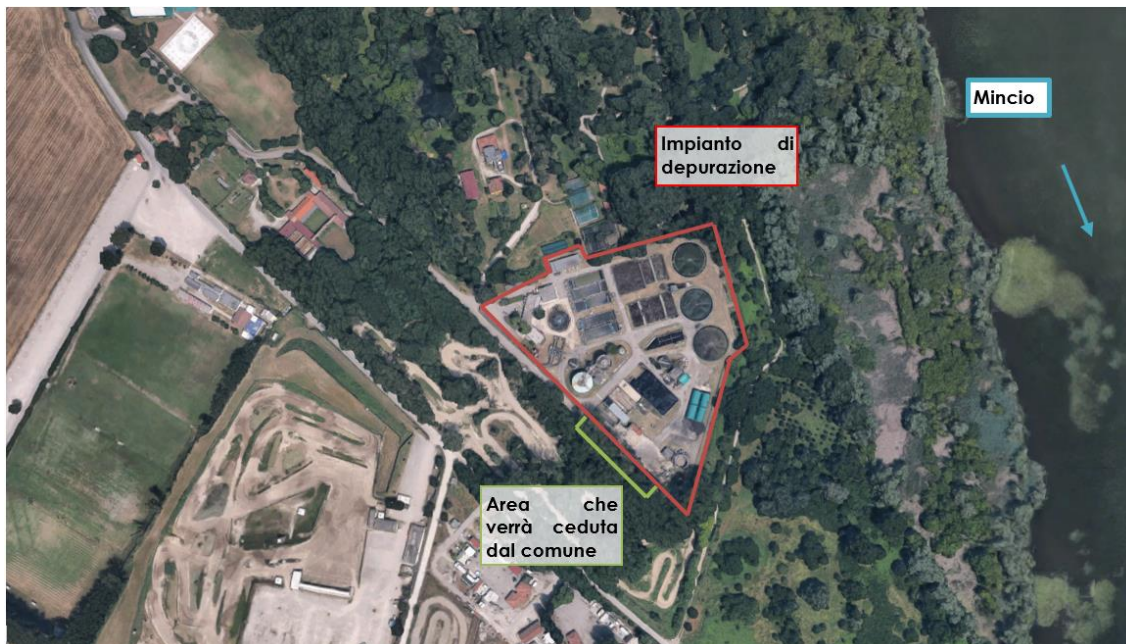
Prospetto NORD



Prospetto EST



## 2. ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI MANTOVA



### Descrizione del servizio di progettazione

ETC Engineering S.r.l. (di seguito ETC) ha ricevuto l'incarico da TEA Acque (di seguito TEA), gestore del Servizio Idrico Integrato nell'area omogenea 2 dell'ATO di Mantova, per sviluppare uno **studio di fattibilità tecnico-economica ed il successivo progetto definitivo per l'adeguamento dell'impianto di depurazione** di via Learco Guerra Mantova a servizio della città di Mantova e dei comuni di Virgilio, Curtatone e San Giorgio. L'impianto di depurazione di Mantova, dimensionato per **100.000 a.e.**, ha dimostrato allo stato attuale delle criticità funzionali che impediscono di raggiungere gli standard depurativi richiesti dalla normativa nazionale (D.Lgs. 152/06) e regionale (R.R 6/19).

Planimetria generale

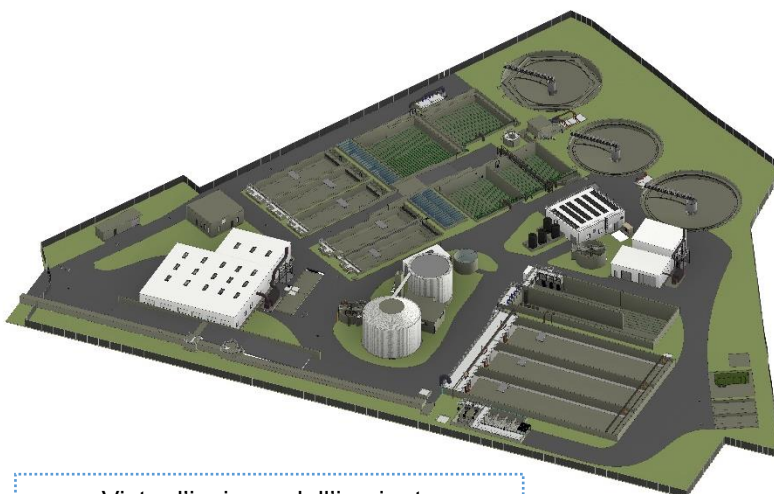


Lo scopo del progetto è quello di adeguare l'impianto di depurazione agli adempimenti normativi. Le sezioni da adeguare risultano:

- manufatti esistenti per il trattamento della portata di pioggia di progetto. Allo stato attuale l'impianto di Mantova tratta una portata media di tempo secco pari a 959 m<sup>3</sup>/h, in linea con la portata autorizzata.

Dall'elaborazione dei dati di gestione, la portata massima che viene attualmente inviata al comparto biologico non supera i 2200 m<sup>3</sup>/h.

- la necessità di mantenere, anche a portate di trattamento superiori ai 2200 mc/h, un'adeguata rimozione dei composti azotati per il rispetto in via continuativa del limite sull'ammoniaca e sull'azoto totale;
- necessità di ottimizzare la sezione dei pretrattamenti ed in particolare il comparto di dissabbiatura sul quale attualmente non sono possibili interventi di manutenzione in quanto non è possibile by-passare la sezione di trattamento;
- necessità di adeguamento del comparto di disidratazione esistente per la potenzialità di progetto.

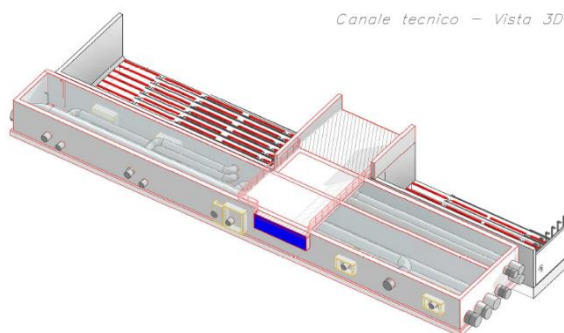


Vista d'insieme dell'impianto

### Interventi di Progetto

Al fine di adeguare l'impianto per soddisfare le esigenze depurative, si rendono necessari i seguenti interventi:

- adeguamento del comparto di pre-trattamento esistente attraverso la realizzazione di due nuovi canali di grigliatura fine con possibilità di by-pass;
- demolizione dell'attuale bacino di dissabbiatura e realizzazione di due nuovi bacini di dissabbiatura/disoleatura longitudinali con classificazione e lavaggio delle sabbie;
- l'attuale vasca di equalizzazione viene convertita in vasca di pre-denitrificazione a monte delle linee biologiche esistenti;
- realizzazione di un sollevamento intermedio tra la sedimentazione primaria e la pre-denitrificazione e l'innalzamento della quota dei muri perimetrali dell'attuale vasca di equalizzazione per permettere di alimentare a gravità le vasche di nitrificazioni esistenti;
- a valle del nuovo comparto di denitrificazione verrà realizzato un ripartitore per alimentare i bacini di nitrificazione.
- le vasche attuali verranno mantenute nella loro configurazione e gestite attraverso il controllore OSCAR - Aerazione intermittente con dosaggio di carbonio esterno in caso di necessità;
- la sezione di sedimentazione secondaria è la più critica per garantire il trattamento della portata in tempo di pioggia, pertanto è prevista la realizzazione di due nuovi bacini di sedimentazione a flusso longitudinale a servizio della linea biologica C440;
- installazione di una sezione di affinamento terziario con filtrazione sul chiarificato dai sedimentatori, il quale verrà alimentato alla sezione attraverso una nuova stazione di pompaggio;

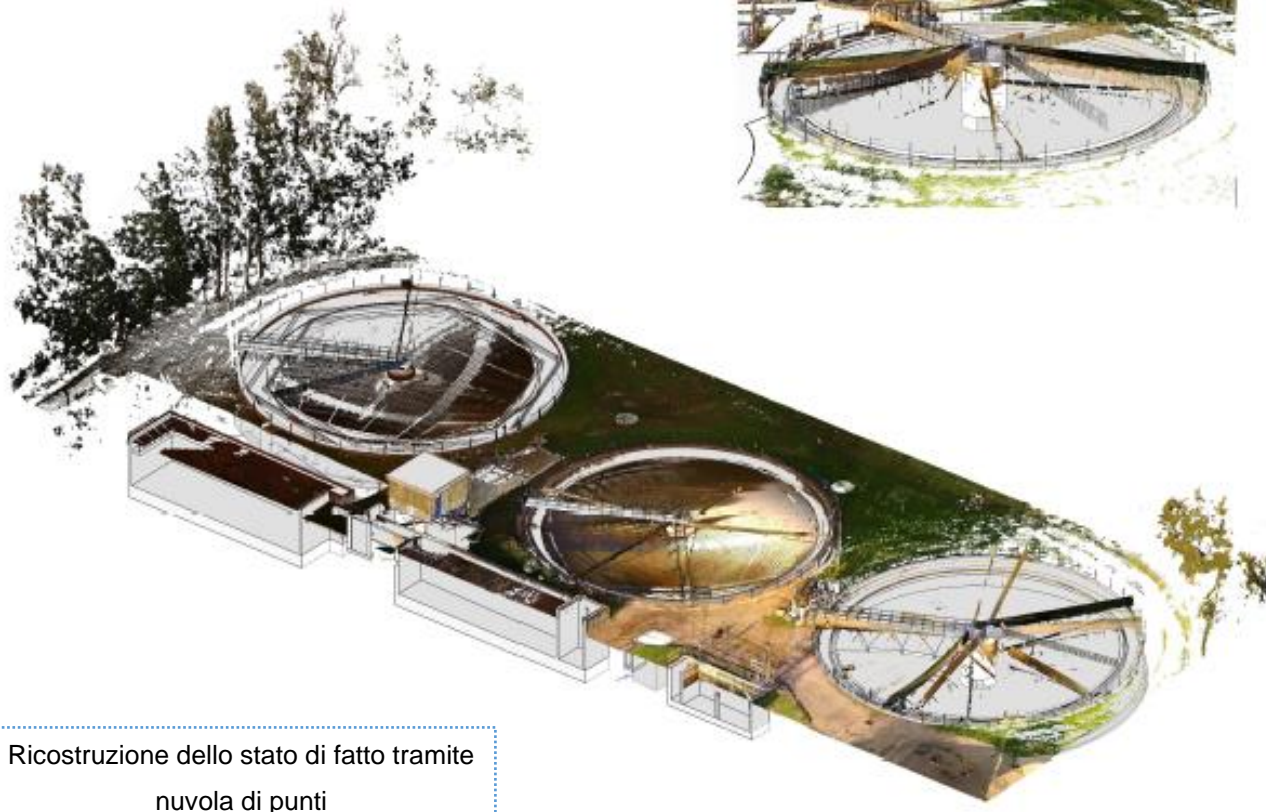


Canale tecnico - Vista 3D

Canale tecnico - Vista 3D

- realizzazione di un nuovo canale di contatto a serpentina a valle della sezione di filtrazione terziaria, con dosaggio di ipoclorito di sodio come avviene attualmente per la disinfezione dell'effluente;
- il trattamento dei fanghi avverrà nell'attuale linea, in cui è previsto l'adeguamento del locale di disidratazione per adattare la taglia della macchina alla produzione di fanghi di progetto;
- è prevista l'installazione di due unità di trattamento delle emissioni odorigene attraverso scrubber a secco, una a servizio del nuovo locale pre-trattamenti e una a servizio del locale di disidratazione dei fanghi.

SEDIMENTAZIONE SECONDARIA ESISTENTE – AREA 1



Ricostruzione dello stato di fatto tramite  
nuvola di punti

### Inserimento ambientale

ETC Engineering ha eseguito uno studio approfondito di prefattibilità ambientale, in quanto l'impianto si trova in prossimità di siti SIC e di tutela paesaggistica del sistema vallivo del fiume Po e un **sito riconosciuto dall'UNESCO quale patrimonio mondiale, culturale e naturale dell'Umanità**. L'area dell'impianto risulta in prossimità ma al di fuori delle aree di tutela sopra elencate mentre il punto di scarico dell'effluente depurato si trova, già allo stato attuale, al suo interno. Il progetto risulta quindi soggetto a Valutazione d'Incidenza come disposto dal DPR n. 357/97 e dalla d.g.r. 7/14106/2003 e s.m.i.. In fase di rinnovo dell'AIA è stata presentata istanza di VINCA ed il **Parco del Mincio** ha espresso valutazione positiva con nota prot.n. 4267 del 21/11/13



### 3. Accordo Quadro relativo a “Servizi attinenti all’architettura e all’ingegneria per prestazioni professionali di progettazione o di supporto alla progettazione per Servizi Idrici Integrati per opere Civili e Impiantistiche sul territorio gestito dal gruppo IREN”

<b>Committente</b>	IRETI
<b>Servizi affidati</b>	ACCORDO QUADRO per progetti di FTE, progettazione definitiva ed esecutiva
<b>Esecutore dei servizi</b>	ETC Engineering S.r.l.
<b>Progettista</b>	Ing. Angelo Cantatore
<b>Periodo di svolgimento del servizio</b>	07/2018 – 06/2019
<b>Importo dei lavori</b>	€ 7.430.300,00

Le prestazioni richieste dalla Stazione Appaltante erano finalizzate ad ottenere la progettazione, a vari livelli, di opere prevalentemente civili, impiantistiche e a rete nell’ambito del Servizio Idrico Integrato delle provincie di Genova, La Spezia, Savona, Piacenza, Parma, Reggio Emilia. Ogni intervento è stato caratterizzato da livelli diversi di progettazione e richiesta di prestazioni di entità variabile relative a opere civili ed impiantistiche. **Le attività svolte sono pertanto da ritenersi analoghe a quelle previste nell’oggetto del presente bando di gara. I servizi di ingegneria sono stati svolti nella loro totalità in otto mesi solari, creando una struttura dedicata alla gestione del contratto quadro con un PM e un team di lavoro.** Nei periodi di maggior carico sono state affiancate delle figure aggiuntive che hanno lavorato sui singoli progetti, nei periodi di maggior carico stono stati gestiti contemporaneamente 3 progetti rispettando a pieno le scadenze fissate dalla stazione appaltante.

Tutte le progettazioni per le varie attività svolte sono state **interamente sviluppate in ambiente BIM**. L’elevato grado di accuratezza degli elaborati grafici ha permesso una maggiore comprensione del progetto e una migliore comunicazione con la S.A. Gli interventi inoltre hanno previsto l’inserimento di nuove opere all’interno del contesto di impianti esistenti. Il modello BIM ha permesso, in fase progettuale, di eliminare tutte le possibili interferenze con l’esistente.

N°	Impianto	Attività	Importo lavori
1	<b>Borzonasca (GE) – Adeguamento del depuratore comunale</b>	Adeguamento funzionale della sezione di pre-trattamento meccanico (FTE, ESE)	€ 75.300,00
2	<b>Arenzano (GE) – Ammodernamento del pompaggio idrico</b>	Progetto esecutivo per intervento di manutenzione straordinaria all’impianto di sollevamento sito ad Arenzano (GE)	€ 141.000,00
3	<b>Mancasale (RE) – Adeguamento dell’impianto di depurazione</b>	Progetto esecutivo dell’intervento di copertura e sistema di deodorizzazione vasca di laminazione, sollevamenti iniziali e ispessitori dell’impianto di depurazione di Mancasale (RE).	€ 1.085.000,00
4	<b>Rossiglione (GE) – Realizzazione impianti di compartimentazione e trattamento emissione odorogene</b>	Progetto Esecutivo Realizzazione impianti di compartimentazione e trattamento delle emissioni odorogene - Depuratore di Rossiglione (GE)	€ 319.000,00

<b>5</b>	<b>Corcagnano (PR) – Adeguamento dell'impianto</b>	Progetto esecutivo per adeguamento impianto di Corcagnano (PR) con impianto MBR a servizio di 5.000 AE	€ 3.105.000,00
<b>6</b>	<b>Bargagli</b>	Progetto definitivo di revamping del depuratore di Vaxe nel Comune di Bargagli (GE) (FTE, DEF)	€ 1.404.000,00
<b>7</b>	<b>Nizza Canelli</b>	Progetto definitivo di adeguamento e potenziamento del depuratore di Canelli – Lotto 2 e miglioramento della rimozione del fosforo al depuratore di Nizza Monferrato (FTE, DEF, ESE)	€ 586.000,00
<b>8</b>	<b>Valpolcevera (GE) – Ammodernamento dell'impianto</b>	Progetto di fattibilità per la realizzazione di un sistema di bypass generale di impianto per il depuratore di Valpolcevera (GE)	€ 715.000,00

## ADEGUAMENTI TECNOLOGICI DELLA COPERTURA E DEI SISTEMI DI DEODORIZZAZIONE DEL DEPURATORE DI MANCASALE (RE) - 1° STRALCIO

### • Obiettivi dell'intervento

Obiettivo del progetto è stato quello di individuare soluzioni tecniche per risolvere le criticità del depuratore in termini di emissioni odorigene, con particolare riferimento alla zona di accumulo acque di pioggia e sollevamento iniziale del refluo, nella quale affluiscono tutti gli apporti fognari trattati dall'impianto, e a quella di trattamento fanghi.

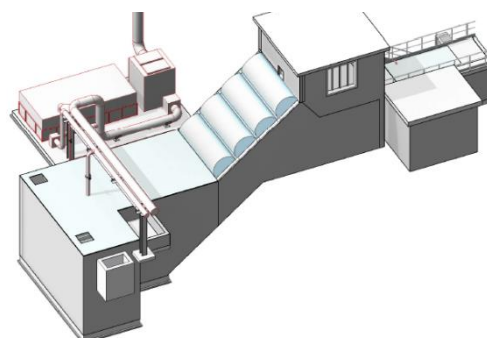
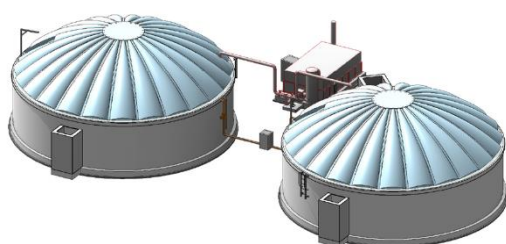
Come indicato dalle linee guida di settore per le emissioni odorigene, tali sezioni d'impianto risultano infatti tra le principali fonti di emissioni di odori negli impianti di depurazione e, tenuto anche conto della capacità di trattamento del depuratore di Mancasale, sono state previste specifiche misure volte al confinamento e trattamento delle emissioni provenienti da queste sezioni.

### • Interventi attuati

Il progetto è da intendersi come 1° stralcio di un insieme di azioni dirette a ridurre le emissioni odorigene generate dal depuratore di Mancasale suddivise su due lotti. Nello specifico si è intervenuto con: •Realizzazione di sistemi di copertura dei comparti di sollevamento iniziale, grigliatura fine e laminazione e delle vasche di post-ispessimento fanghi; •Installazione di elettromiscelatori sommersi in vasca di laminazione; •Realizzazione di una nuova sezione di deodorizzazione;

### • Progettazione in ambiente BIM

PROGETTAZIONE IN BIM DEI COMPARTI SOGGETTI A INTERVENTO: vasca di equalizzazione, vasche post-ispessimento fanghi e sollevamento iniziale



## PROGETTO DEFINITIVO DI REVAMPING DEL DEPURATORE DI VAXE - BARGAGLI (GE)

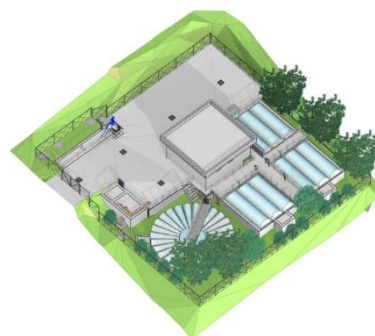
### • Obiettivi dell'intervento

Principale obiettivo del progetto è quello di individuare una soluzione tecnica per potenziare la capacità di trattamento dell'impianto in previsione di futuri allacciamenti. L'intervento si è reso inoltre necessario al fine di risolvere le criticità del precedente depuratore in termini di posizione planimetrica, in considerazione della ridotta distanza con gli edifici esistenti e di recente edificazione lungo la strada di accesso all'impianto e della presenza dell'adiacente corso d'acqua, il quale scorre all'interno di un canale artificiale posto al di sotto del manufatto esistente.

### • Interventi attuati

Gli interventi previsti sono riassumibili come segue: **•Realizzazione di un nuovo comparto di pre-trattamenti dei reflui in ingresso;** **•Costruzione di un manufatto contenente due vasche rettangolari aerate per il trattamento biologico dei reflui;** **• Realizzazione di un nuovo sedimentatore secondario a pianta circolare;** **•Installazione di nuovi collegamenti interrati;** **•Costruzione di un nuovo locale soffianti e quadri elettrici;** **•Installazione di coperture per la compartimentazione dei nuovi manufatti;** **•Realizzazione di un nuovo attraversamento carrabile del corso d'acqua adiacente;** **•Demolizione del manufatto ospitante la filiera di depurazione esistente e dei fabbricati ad esso limitrofi;** **•Ripristino del tratto di alveo del rivo interessato dai lavori di demolizione.**

### • Progettazione in ambiente BIM



Esempio di progettazione in BIM dei vari comparti e di visualizzazione 3D in Autodesk 360 delle caratteristiche

## PROGETTO DEFINITIVO PER L'INTERVENTO DI ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DI CORCAGNANO (PR) CON IMPIANTO MBR A SERVIZIO DI 5.000 AE



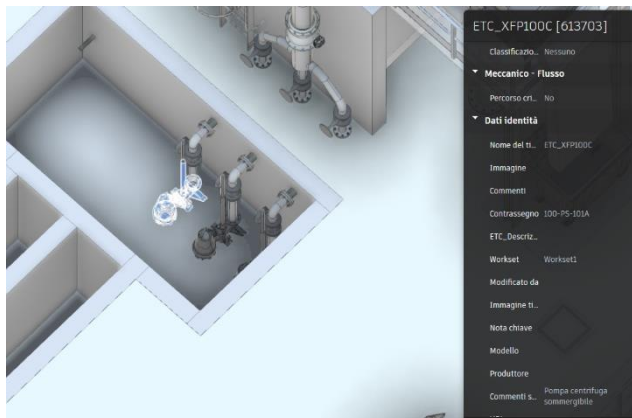
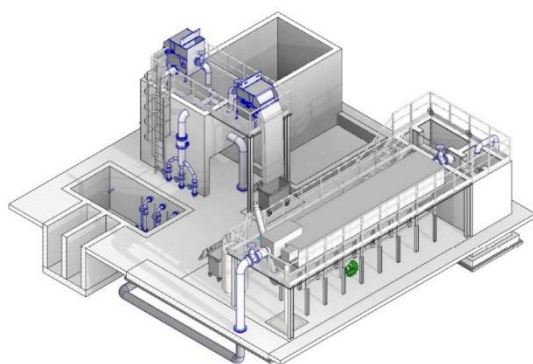
### • Obiettivi dell'intervento

La necessità di effettuare un adeguamento all'impianto esistente nasce dalla necessità di rispettare i limiti vigenti allo scarico che, allo stato attuale, non risultano sempre soddisfatti per quanto riguarda le forme azotate. L'intervento è volto quindi ad introdurre i processi biologici di rimozione dell'azoto tramite la realizzazione di un nuovo comparto a fanghi attivi di denitrificazione e nitrificazione, per la rimozione dei nitriti e dell'azoto ammoniacale, e un comparto di filtrazione a membrane prima dello scarico dell'effluente depurato. La scelta della tecnologia impiantistica da impiegare (MBR, Membrane Biological Reactor) è scaturita dalle valutazioni e dalle analisi effettuate in sede di Studio preliminare di fattibilità ed è motivato dal voler mantenere il sedime dell'impianto all'interno del confine esistente senza l'esproprio di una parte delle aree limitrofe.

- **Interventi per il trattamento della linea acque**

La scelta della tecnologia impiantistica da adottare è scaturita dalla necessità di prevedere la riduzione dei composti azotati tramite processo biologico di nitrificazione e denitrificazione e dalla necessità di avere un trattamento terziario di filtrazione su membrane per ottimizzare gli spazi a disposizione senza aumentare l'area occupata dall'impianto espropriando terreni limitrofi. L'analisi condotta ha fatto propendere per la scelta della tecnologia MBR, che consente di abbinare vantaggiosamente la provata affidabilità dei sistemi convenzionali a fanghi attivi e le elevate prestazioni della filtrazione su membrana, garantendo un'elevatissima qualità dell'effluente depurato, con conseguenti benefici sull'ecosistema fluviale e limitando al contempo le volumetrie di processo e quindi l'occupazione di superfici.

- **Progettazione in ambiente BIM**



Esempio di progettazione in BIM dei vari comparti e di visualizzazione 3D in Autodesk 360 delle caratteristiche tecniche dell'elemento selezionato

#### 4. IDA UDINE – Studio di fattibilità tecnico economica per l’ottimizzazione della linea fanghi

Il depuratore di Udine è un impianto a fanghi attivi con capacità di trattamento massima pari a **102.000 AE**.



##### DESCRIZIONE LINEA FANGHI ESISTENTE

I fanghi di supero secondari sono alimentati in testa alle vasche di sedimentazione primaria dalle quali sono estratti, unitamente ai fanghi primari, come fanghi misti e alimentati all’apposita linea di trattamento, costituita secondo la seguente filiera:

- **vasca circolare di pre-ispessimento** da 700 m<sup>3</sup>;
- **due digestori primari** di volume pari a 2800 m<sup>3</sup> ciascuno, di cui, allo stato attuale, solo uno dei due volumi è effettivamente attivo;
- **digestore secondario** fuori servizio da 2200 m<sup>3</sup>, privo di copertura ed utilizzato attualmente come post-ispessitore statico;
- **sezione di disidratazione** costituita da tre nastropresse di cui due funzionanti in parallelo ed una di riserva; ad oggi i fanghi disidratati prodotti sono destinati in agricoltura;
- **due gasometri a campana metallica** con capacità rispettivamente di 1400 m<sup>3</sup> e 300 m<sup>3</sup>.

Il biogasprodotto è inviato ad un **cogeneratore termoelettrico** alimentato a biogas da 190 kWel, il cui calore viene utilizzato in parallelo con il calore di un motore soffiante e di una caldaia per il riscaldamento del fango in ingresso e di ricircolo del digestore.

##### SCOPO DELL’INTERVENTO

Su richiesta di CAFC è stato sviluppato uno studio che ha permesso di **valutare diverse alternative progettuali attuabili** all’interno della filiera di trattamento dei fanghi presso l’impianto di Udine, individuando gli interventi prioritari che possano essere pianificati e realizzati in base alle risorse finanziarie a disposizione. Per gli interventi individuati come realizzabili in un primo stralcio dell’opera è stato sviluppato il presente studio di fattibilità.

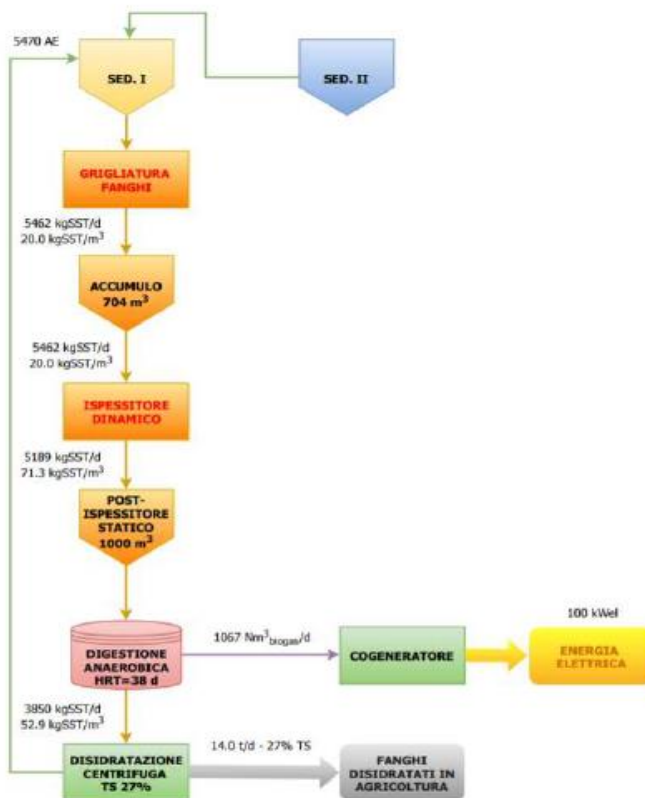
Il progetto di fattibilità tecnico-economica in oggetto ha avuto come obiettivo:

- **verificare le efficienze di trattamento** nella linea fanghi esistente;
- individuare le **criticità strutturali ed impiantistiche**;
- determinare gli **interventi necessari alla soluzione delle criticità** individuate;

- valutare le **diverse tecnologie presenti nel mercato** per massimizzare le performance in termini di efficacia di trattamento e riduzione dei costi di gestione;
- quantificare l'**impatto dei flussi di ritorno dalla linea fanghi in linea acque** e definire i possibili processi di pre-trattamento.

### SINTESI DEGLI INTERVENTI PREVISTI

- installazione di una **sezione di grigliatura del fango** a monte del pre-ispessitore statico;
- utilizzo del **pre-ispessitore statico come bacino di accumulo** completamente miscelato senza estrazione surnatante;
- installazione di **due ispessitori dinamici** del fango a monte della sezione di digestione anaerobica, che consentono di ottenere un fango circa al 7%TS, tale da garantire un HRT in digestione superiore a 30 d e massimizzare la produzione di biogas.
- **adeguamento del bacino di post-ispessimento** con demolizione parziale delle elevazioni e copertura della vasca;
- realizzazione di un **bacino di accumulo delle acque surnatanti** prodotte dalla sezione di disidratazione per l'alimentazione controllata in linea acque, non più in diurna durante i momenti di maggior carico, ma nelle ore in cui il carico in ingresso con la rete fognaria è inferiore.
- installazione di un **sistema di deodorizzazione tipo scrubber a secco** a servizio del locale di preispessimento dinamico, dell'accumulo surnatanti e del post-ispessitore;
- **sostituzione di una nastropressa con un estrattore centrifugo**, in grado di trattare tutta la portata di fanghi misti prodotta dall'impianto. Tale soluzione consente di incrementare il tenore di secco del fango, riducendo il quantitativo di fango da smaltire e i conseguenti costi di digestione;
- **automatizzare la linea fanghi** con implementazione di un sistema di controllo che possa permettere l'ottimale gestione dei diversi comparti di trattamento (**dosaggio automatico poly, gestione livelli**).



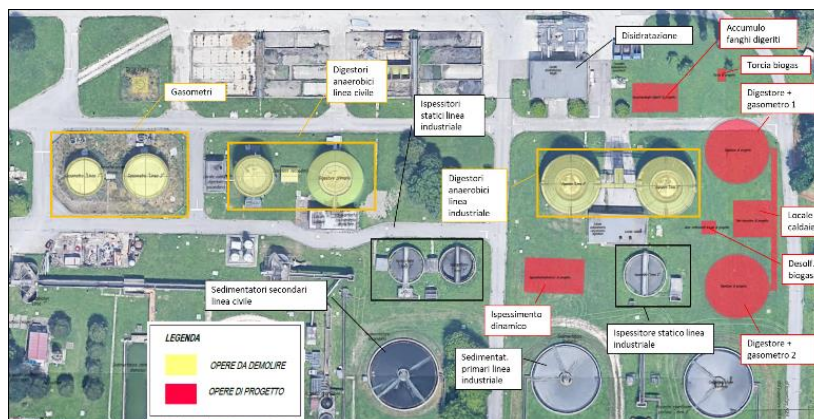
## 5. IDA GRAMICIA FERRARA (FE) – Progetto esecutivo del revamping dei digestori anaerobici



Il depuratore di Ferrara, la cui prima realizzazione risale al 1979, presenta oggi una potenzialità di 240'000 AE.

Gli interventi di progetto hanno risolto alcune importanti criticità che interessano l'attuale linea fanghi del depuratore in oggetto, a partire dal comparto d'ispessimento sino alla disidratazione finale, ivi compresa la linea di estrazione, accumulo e riutilizzo del biogas prodotto dal processo di digestione anaerobica.

I manufatti esistenti versavano infatti in un evidente **stato di degrado, sia relativamente alle opere strutturali in CLS, che per quanto riguarda le parti impiantistiche**, il che ne pregiudica in modo rilevante la funzionalità e le conseguenti prestazioni.



### STATO ATTUALE e CRITICITÀ RISCOSTRATE

Con riferimento al trattamento dei fanghi di supero prodotti dal processo depurativo, lo schema di processo esistente prevede due linee separate: **•Linea 1: fanghi da scarichi civili; •Linea 2: fanghi da scarichi industriali.**

Per entrambe le linee sono state riscontrate le seguenti criticità:

- **sistema di riscaldamento** interno ai digestori completamente degradato;
- produzione di biogas notevolmente ridotta;
- **gasometri con notevoli difficoltà** dal punto di vista gestionale in quanto soggetti a degrado;

- necessità di **sostituire la torcia di combustione biogas**;
- necessità di **sostituzione delle caldaie** dei digestori della linea industriale;
- necessità di **sostituzione pompe morno** sollevamento fanghi.

## INTERVENTI DI PROGETTO

### •Nuova filiera di trattamento

- **Pre-ispessimento fanghi.**
- **Nuovo comparto di ispessimento dinamico:** l'inserimento di una nuova sezione di ispessimento dinamico dei fanghi misti (primari e secondari) allo scopo di ridurre il tenore di acqua nel fango preventivamente alla sua immissione nei digestori anaerobici.
- **Realizzazione di nuova vasca di equalizzazione flussi**
- **Sezione di triturazione** ed invio fanghi ad ispessitori: Il progetto prevede l'adozione di trituratorini di tipo a griglia con coltelli rotanti, in grado di sminuzzare eventuali corpi fibrosi e trattenere gli inerti
- **Ispessitore dinamico:** Il presente progetto prevede l'installazione di n°2 ispessitori dinamici in parallelo.
- **Nuova digestione anaerobica**

→ Digestori anaerobici: Il progetto esecutivo prevede la realizzazione di un nuovo comparto di digestione anaerobica costituito da **n°2 nuovi digestori "a umido" in acciaio vetrificato**, coibentati esternamente, e da una **nuova centrale termica** per il riscaldamento e la miscelazione dei fanghi.

→ Sistema di miscelazione e riscaldamento fanghi: La miscelazione dei fanghi è garantita tramite adozione di specifico sistema di ricircolo dei fanghi con **iniziazione interna in punti diversi tramite speciali ugelli eiettori in ghisa vetrificata**. Il sistema di miscelazione complessivo sarà alimentato da apposito sistema di **ricircolo dei fanghi**. Il riscaldamento del fango dei due digestori avviene tramite **inserimento di due coppie di scambiatori a tubi concentrici**.

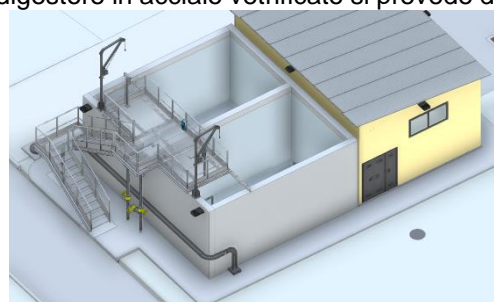
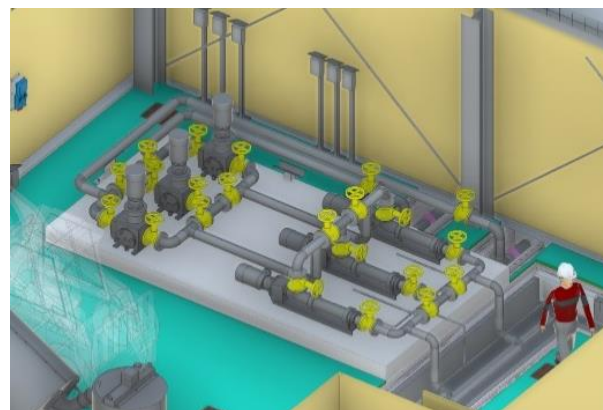
→ Gasometri a membrana: sulla parte superiore di ciascun digestore in acciaio vetrificato si prevede di **realizzare un volume di accumulo del biogas prodotto** dalla digestione a diretto contatto con il fango.

→ Impianto di desolfurazione biogas: si prevede di installare un **gruppo di filtrazione e deumidificazione del biogas**

→ Installazione di nuova torcia biogas in sostituzione dell'esistente.

→ Interventi all'ex edificio caldaie.

- **Nuovo manufatto di accumulo e trasferimento fanghi digeriti**

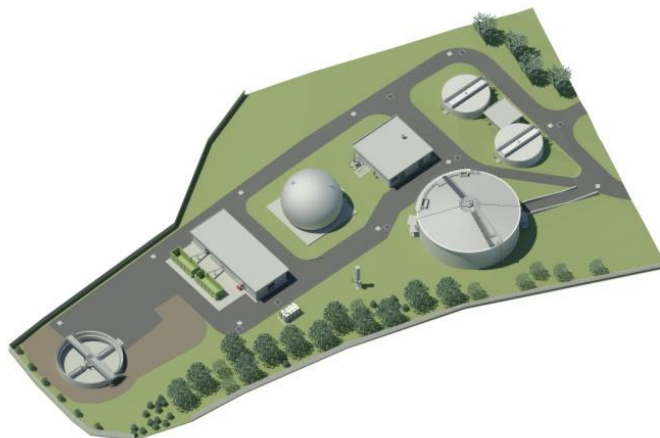


PROGETTAZIONE REALIZZATA IN AMBIENTE BIM





## 6. IDA VASTO (CH) – Progetto esecutivo del potenziamento dell'impianto di depurazione



L'impianto di depurazione di Vasto ha una potenzialità pari a 30000 AE. In vista di un sensibile incremento dell'attuale potenzialità, per l'aumento degli insediamenti abitativi di Punta Penna ed il collettamento dei liquami fognari di nuove zone dell'abitato di Vasto, l'impianto deve essere **adeguato ad una potenzialità di 60.000 AE.**

La soluzione progettuale descritta nel presente progetto esecutivo riprende gli interventi previsti in sede di progettazione definitiva, **integrandoli e modificandoli sulla base delle migliorie** introdotte dalla proposta tecnica formulata da Faver S.p.A., che si è aggiudicata la gara d'appalto per la progettazione esecutiva e la realizzazione dei lavori.

### STATO ATTUALE E CRITICITÀ RISCONTRATE SULLA LINEA FANGHI

Attualmente l'impianto esistente è adeguato a trattare una potenzialità di 30000 AE. La linea fanghi è strutturata in: •due bacini di pre-ispessimento statico in cui vengono **alimentati sia i fanghi primari che i fanghi di supero** biologici; •**digestore anaerobico** del volume di 4855 m<sup>3</sup>, con diametro interno di 20.3 m ed un'altezza utile di 15.0 m, mai messo in funzione per problemi di sicurezza; •**gasometro a campana metallica** fuori servizio; •stazione di pompaggio dei fanghi ispessiti alla sezione di disidratazione; •**disidratazione meccanica** con due nastropresse di cui una funzionante.

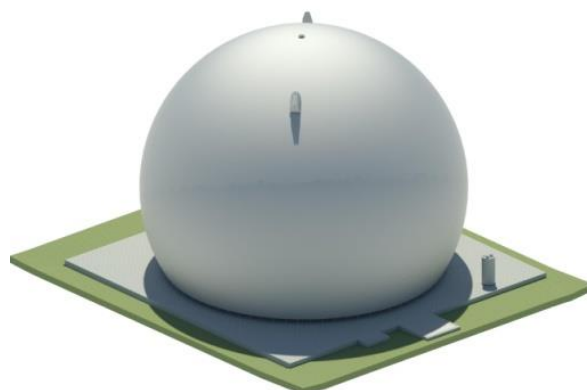
### SCOPO DELL'INTERVENTO

- **ampliamento dell'impianto esistente** per il conseguimento di rendimenti depurativi idonei a garantire uno scarico in linea con i parametri previsti dal D.Lgs. 152/06;
- **adeguamento dell'impianto in relazione all'aumentata esigenza di trattamento**, verificatasi a seguito dei nuovi insediamenti e dei nuovi apporti di liquami urbani provenienti dall'abitato della città di Vasto;
- conseguimento degli elementi di base per la possibile futura attuazione della Epicresi, ovvero del **recupero e riutilizzo delle acque di scarico trattate**, per scopi industriali e/o agricoli per l'irrigazione.

### INTERVENTI DI PROGETTO PER LA LINEA FANGHI

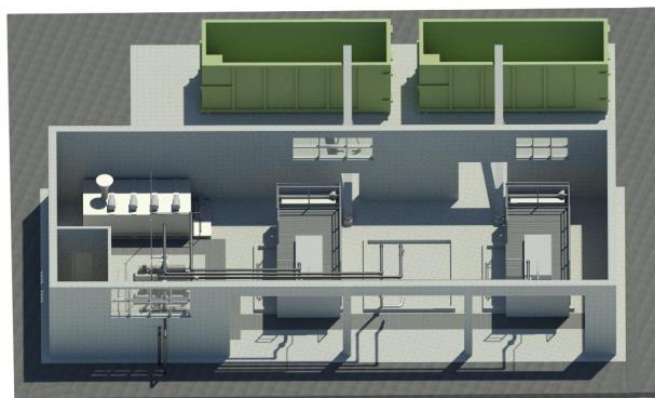
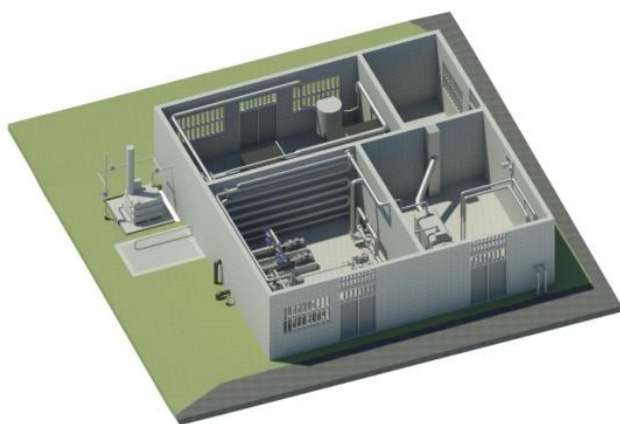
Gli interventi previsti per la linea fanghi sono i seguenti:

- Realizzazione di un **nuovo sedimentatore secondario longitudinale** a servizio della seconda linea di trattamento biologico;
- realizzazione di un **pozzetto per il ricircolo dei fanghi attivi** e per l'estrazione del fango di supero e sostituzione di alcune pompe di sollevamento dei fanghi esistenti;
- **interventi di recupero funzionale del digestore anaerobico** e delle unità ausiliarie (**pompe,**



**caldaia, scambiatore di calore, etc.)** mediante la messa in sicurezza delle opere in cls **con interventi di ripristino strutturale**

- o realizzazione di una **nuova sezione di accumulo del biogas**, attraverso l'installazione di un gasometro a tripla membrana di volume pari a 1000 m3;
- o **conversione dell'attuale vasca di contenimento** della campana gasometrica in post-ispessitore statico di superficie utile pari a 153 m2, con installazione di un carroponete a picchetti;
- o **adeguamento della sezione di disidratazione meccanica dei fanghi** attraverso la dismissione di una delle due nastropresse esistenti e **installazione di una nuova macchina**. Per **ridurre le emissioni odorogene** del comparto è prevista la compartimentazione delle macchine con una struttura in alluminio e protezioni in plexiglas;
- o **copertura con tegoli di alluminio** dei bacini di pre-ispessimento e del bacino di post-ispessimento;
- o installazione di un **sistema estrazione dell'aria esausta** dalla sezione di trattamento fanghi e installazione di un **biofiltro in pietra pomice** per l'abbattimento dei composti odorogeni;



**PROGETTAZIONE REALIZZATA  
IN AMBIENTE BIM**

**R** | AUTODESK®  
REVIT® 2020

## 7. Realizzazione di un impianto di trattamento conferimenti extra-fognari presso l'area polifunzionale di San Marino di Carpi

<b>Luogo</b>	San Marino di Carpi (MO)
<b>Committente</b>	AIMAG Spa
<b>Progettista</b>	Ing. Angelo Michele Cantatore (ETC Engineering) – Ing. Lorenzo Rizzoli (ETC Engineering)
<b>Natura delle prestazioni</b>	Progettazione definitiva
<b>Oggetto e tipologia delle opere</b>	Redazione del progetto definitivo per i lavori di realizzazione di un impianto di trattamento conferimenti extrafognari presso l'impianto di depurazione di Carpi (MO).
<b>Importo totale dei lavori</b>	€ 6.388.292,28

### CARATTERISTICHE QUALITATIVE, METODOLOGICHE E TECNICHE

ETC Engineering s.r.l. ha ricevuto da parte di AIMAG SPa l'incarico per la redazione del progetto definitivo per i lavori di realizzazione di un **impianto di trattamento conferimenti extrafognari** presso l'impianto di depurazione di carpi (mo). La potenzialità di ricezione di rifiuti extra-fognari è aumentata, con la determina n. 93 del 07/10/2014 e successiva proroga al 31/12/2017, di 40.000 m3/anno per il trattamento biologico d08 e 17.400 m3/anno di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi per il trattamento chimico fisico d09.



L'ammontare di rifiuti liquidi extra-fognari all'impianto di depurazione di Carpi si stima essere allo stato 'ante-operam' di 140.000 t/y. Essendo stato l'impianto autorizzato a trattare un quantitativo complessivo di reflui extra-fognari pari a 190.000 t/y, la committenza ha espresso la volontà di separare il conferimento di tali rifiuti dall'impianto esistente. È stato richiesto in particolare:

- Di **consolidare l'impostazione dei quantitativi autorizzati pari a 190.000 t/y;**
- **Separare l'impianto di depurazione di reflui fognari, dall'impianto di ricezione e trattamento rifiuti liquidi;**
- Consentire una **flessibilità gestionale dell'impianto per garantire il funzionamento anche in caso di manutenzione e/o guasti.**

Il **modello BIM ha permesso**, in fase progettuale, di eliminare tutte le possibili interferenze con l'esistente ed ha facilitato lo studio di dettaglio di sei fasi realizzative dei lavori, con l'obiettivo di minimizzare i fermo impianto e le interferenze con il normale esercizio dell'impianto. L'utilizzo di una nuvola di punti, rilevata mediante laser scanner, ha facilitato inoltre l'integrazione delle opere realizzate con quelle già presenti.

### SOLUZIONE PROGETTUALE REALIZZATA

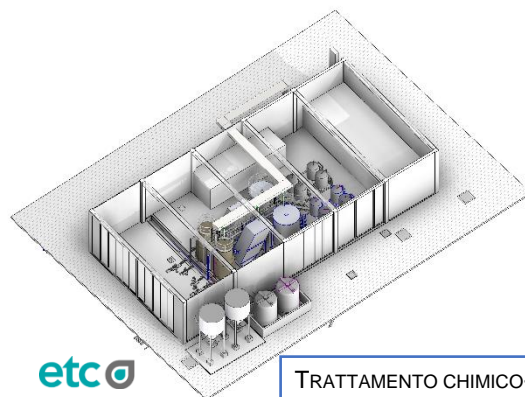
La soluzione progettuale prevede di gestire diverse filiere di trattamento, a seconda delle caratteristiche del rifiuto conferito: trattamento chimico-fisico, biologico, digestione anaerobica oppure trattamento sabbie.

In particolare, sono state realizzate:

- **n.6 postazioni di accettazione** suddivise tra i trattamenti fanghi attivi MBR, la digestione anaerobica e il trattamento sabbie;
- **seconda linea di trattamento chimico-fisico**, funzionante in parallelo con l'esistente per circa 10h/d, a meno di manutenzione straordinaria;
- **n.2 linee di pre-denitrificazione/nitrificazione ad aerazione intermittente** in parallelo, e **n.3 linee mbr a fibre cave**, per una superficie filtrante complessiva di 3960 m3;
- **stazione di stoccaggio e dosaggio di defosfatante chimico**, per il rispetto dei limiti di emissione e carbonio esogeno;
- **ispessitore dinamico**, al fine di garantire un tenore di solidi adatto al successivo trattamento di digestione anaerobica nel comparto esistente;
- **nuova vasca di accumulo dei fanghi digeriti** ed installazione di un **nuovo estrattore centrifugo** nel locale disidratazione;
- realizzazione di una **cupola gasometrica a tripla membrana** per l'adeguamento del gasometro esistente;



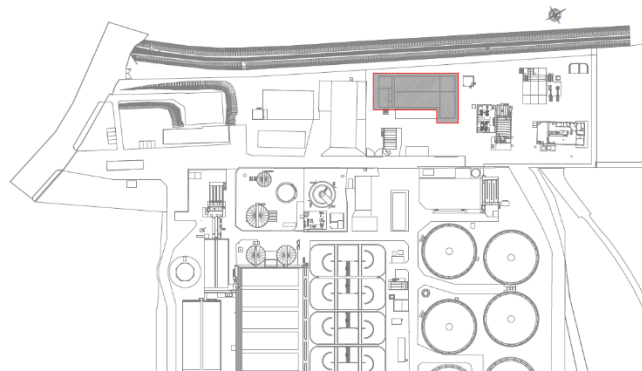
DIGESTORE ESISTENTE E LINEA FANGHI REALIZZATA



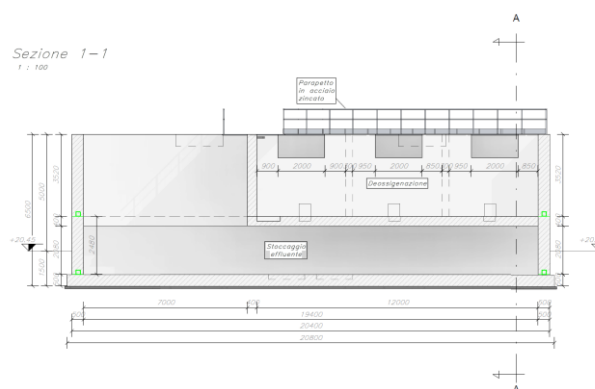
TRATTAMENTO CHIMICO-FISICO



PIANTA CHIAVE



PIANTA DELL'IMPIANTO



SEZIONE TRATTAMENTO BIOLOGICO

- impianto di **trattamento e recupero sabbie**, al fine di avviarle al riutilizzo come letto di posa per nuove condotte fognarie;
- **vasca di prima pioggia** interrata per il convogliamento della rete di drenaggio delle acque meteoriche
- installazione di n.3 **scrubber a secco** per la deodorizzazione;
- **adeguamento dell'impianto elettrico**.

### PUNTI DI FORZA DELLA SOLUZIONE ADOTTATA

Le opere realizzate hanno consentito di risolvere alcune criticità gestionali, rimuovendole o potenzialmente riducendole.

Dalla realizzazione di filiere di trattamento dedicate esclusivamente ai reflui extra-fognari derivano, innanzitutto, **rendimenti depurativi sicuramente migliori rispetto allo stato di fatto dell'impianto**.

Inoltre l'installazione di **sistemi di telecontrollo** permettono il **monitoraggio e l'ottimizzazione dell'intero processo biologico**.

L'adeguamento del comparto di digestione anaerobica garantisce infine un **notevole recupero energetico** rispetto alla soluzione dello stato attuale, nella quale il cogeneratore entrava in funzione solamente per 2-3 ore al giorno.

## 8. Progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva degli interventi di ampliamento dell'impianto di depurazione di Grisignano di Zocco (VI)

Luogo	Grisignano di Zocco (VI)
Committente	Acque Vicentine Spa
Progettista e DL CSP CSE	Ing. Angelo Michele Cantatore (ETC Engineering) – Ing. Lorenzo Rizzoli (ETC Engineering)
Natura delle prestazioni	Progettazione preliminare, Progettazione definitiva, Progettazione esecutiva, CSP, Direzione lavori e CSE. Altre prestazioni: Studio di impatto ambientale
Oggetto e tipologia delle opere	Realizzazione di interventi di ampliamento su tutti i comparti di trattamento in linea acque e in linea fanghi
Importo totale dei lavori	5.065.000 € (cat. IA.01 - IB.06; IA.03 - IA.04; S.03 - S.06)
Importo servizi	394.767,00 €
Periodo di svolgimento	Preliminare: ottobre - dicembre 2013; Definitivo e VIA: maggio - luglio 2014; Esecutivo: novembre 2015 - gennaio 2016 – D.L e CSE maggio 2016-marzo 2019



### CARATTERISTICHE QUALITATIVE, METODOLOGICHE E TECNICHE

L'ampliamento dell'impianto di depurazione di Grisignano di Zocco ha lo scopo di **centralizzare il trattamento dei reflui fognari** e dismettere gli impianti di depurazione di dimensioni minori, le vasche Imhoff e le fosse settiche presenti sul territorio. Il potenziamento è necessario anche per **allacciare nuove aree abitative**. Nello svolgimento dell'incarico, ETC ha eseguito **un'accurata analisi preliminare di elaborazione dati** relativi all'agglomerato di Grisignano ed ha proposto la realizzazione di **interventi di ampliamento su tutti i comparti di trattamento** in linea acque e in linea fanghi. I criteri che hanno orientato le scelte

progettuali sono descritti nei seguenti punti:

- modularità delle opere**, in modo da permettere la realizzazione in fasi successive;
- massimizzazione della semplicità gestionale**, in modo da non richiedere il presidio dell'impianto limitandolo ai soli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- minimizzazione dei costi di gestione**, associati ai consumi energetici e di reagenti chimici, allo smaltimento dei fanghi e alle attività di manutenzione;
- garanzia di continuità del servizio di depurazione in fase di realizzazione delle opere**;
- minimizzazione dell'impatto ambientale**, valutato attraverso un SIA finalizzato a quantificare gli impatti attesi sia in fase di cantierizzazione che di esercizio.

### MODALITÀ DI VERIFICA E RISOLUZIONE DEI PRINCIPALI ASPETTI TECNICO-SPECIALISTICI

**Individuazione delle problematiche.** Allo stato pre-intervento l'impianto presentava difficoltà a raggiungere un'adeguata efficienza depurativa. Il sopralluogo effettuato e le verifiche di calcolo di processo hanno permesso di individuare una serie di criticità:

- assenza di un ricircolo della miscela aerata**;
- riduzione della capacità di denitrificazione** per effetto del basso rapporto di ricircolo dei fanghi e dello sbilanciamento del rapporto COD/TKN nel liquame in ingresso;
- gravose condizioni operative del sedimentatore secondario**, a causa dell'elevata concentrazione di biomassa mantenuta nelle vasche di trattamento biologico;
- assenza di una sezione dedicata alla rimozione del fosforo**;

**obsolescenza e deterioramento** di apparecchiature elettromeccaniche e opere in carpenteria metallica;  
**assenza di un sistema di telecontrollo.**

**Professionalità e qualità sul piano tecnologico e funzionale.** La soluzione progettuale di ETC ha previsto la realizzazione degli interventi di ampliamento in due fasi successive (Stralcio 1 e 2). I principali interventi sono riassumibili come segue:

- installazione dell'impianto di **pre-trattamento dei reflui extra fognari**;
- realizzazione di **due nuove linee di dissabbiatura/disoleatura**;
- realizzazione di **tre linee biologiche e due nuovi sedimentatori secondari**;
- realizzazione di **due linee di filtrazione terziaria su tela e del canale di disinfezione**;
- realizzazione di un **ispessitore statico** e della **stazione di disidratazione** dei fanghi;
- installazione di un **sistema di deodorizzazione con scrubber a secco** nel locale fanghi.



Gli interventi sono stati progettati in modo da **isolare idraulicamente il refluo grezzo dalle acque eventualmente presenti nel sedime dell'impianto**. Particolare attenzione è stata posta alle altezze fuori terra di tutti i manufatti in progetto, adottando apposite soluzioni tecniche finalizzate a **garantire la piena funzionalità dell'impianto anche durante eventi di piena** e la totale separazione tra le acque reflue e le acque del fiume Tesinella. **ETC sta attualmente seguendo la Direzione dei Lavori, che proseguono nel rispetto del cronoprogramma.**

#### **MODALITÀ OPERATIVE E METODOLOGICHE UTILIZZATE NELLO SVOLGIMENTO DEL SERVIZIO:**

**Attività di indagine.** Sono state svolte in fase preliminare **indagini di consistenza sulle opere esistenti e sulle apparecchiature elettromeccaniche** installate. È stata inoltre condotta una attenta campagna di **analisi quali-quantitativa del refluo in ingresso** all'impianto utilizzando la strumentazione in dotazione di ETC, fra cui ossimetro, spettrofotometro, respirometro, sonda di ammoniacale, misuratore di portata.

**Pianificazione e programmazione.** È stata svolta in osservanza delle tempistiche previste dalla S.A. con l'utilizzo della **WBS (Work Breakdown Structure)** matriciale, che ha permesso di organizzare efficientemente il flusso di lavoro senza accumulare ritardi.

**Professionalità e qualità sul piano di inserimento ambientale.** L'attività è stata volta anche alla predisposizione della documentazione necessaria per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. In particolare sono stati redatti i seguenti documenti: **•studio di impatto ambientale (SIA); •studio previsionale di impatto acustico** redatto da tecnico competente; **•sintesi non tecnica delle caratteristiche dimensionali e funzionali dell'intervento; •relazione paesaggistica.**

Fra le indagini effettuate per caratterizzare il quadro ambientale si citano la **campagna di rilievo fonometrico** per caratterizzare il campo acustico ante operam, gli studi previsionali di impatto acustico condotti avvalendosi del **software WÖLFEL IMMI®** e gli studi di **dispersione degli odori.**

#### **PROBLEMATICHE LEGATE ALLA SICUREZZA**

Le opere realizzate hanno richiesto da parte di ETC il **magistrale coordinamento della fase esecutiva dei lavori**, al fine di **individuare e minimizzare le problematiche legate alla Sicurezza** in cantiere:

**Demolizioni.** È stato necessario porre particolare attenzione alla demolizione del gasometro esistente, per cui è stato redatto un apposito **piano delle demolizioni.**

**Sollevamenti.** Il sollevamento dei rulli per la sezione di disidratazione meccanica tramite centrifuga ha determinato rischi per la sicurezza in relazione alla



possibilità di guasto dei mezzi meccanici e di perdita del carico movimentato. Prima del sollevamento dei rulli è stata studiata la specificata procedura operativa in funzione del peso degli stessi e del braccio necessario. **Lavori in quota.** Dovendo realizzare vasche di altezza pari a 6 m si sono resi necessari lavori in quota che richiedevano l'utilizzo di ponteggi o, nei casi più estremi, piattaforme aeree. La presenza del CSE durante tali lavorazioni ha assicurato che venissero adottati tutti gli apprestamenti previsti nel PSC. **Lavori in sotterraneo.** Le lavorazioni effettuate in sotterraneo, quali la realizzazione della stazione di sollevamento iniziale e la modifica del percorso della rete fognaria esistente, sono soggette al rischio di cedimento di terreni, che potrebbero causare il seppellimento dei lavoratori eventualmente presenti. Per tali lavorazioni sono state previste le procedure per l'accesso nei luoghi confinati o a rischio inquinamento. **Scavi e rinterrati.** I lavori hanno reso necessaria la bonifica del terreno in prossimità dei manufatti, andando a sostituire uno strato di circa 3.5 m di terreno argilloso. Sono state utilizzate palancole come opere previsionali. A queste lavorazioni sono associati il rischio di cedimenti del terreno e rischi dovuti al trasporto del materiale e al suo accumulo in cantiere. **Transito e operatività di mezzi meccanici.** Il transito e l'operatività di mezzi meccanici nelle aree adibite a cantiere costituisce un rischio non soltanto per i lavoratori che operano nelle suddette aree, ma anche per i gestori dell'impianto, la cui attività potrebbe interferire con i lavori. In particolare, è stato necessario tenere manutentata la strada di accesso al cantiere, che appariva dissestata, in maniera da consentire le attività di prelievo e allontanamento dei fanghi prodotti. **Interferenze.** La localizzazione interrata del cavo di media tensione è fonte di possibili interferenze con tubazioni e opere interrate.

## **APPROCCIO E SOLUZIONI PER LA MINIMIZZAZIONE DELLE CRITICITÀ LEGATE ALLA SICUREZZA**

**1. Pianificazione - Redazione del cronoprogramma dei lavori per la Sicurezza**, effettuata da ETC valutando con estremo riguardo tutte le possibili interferenze fra le attività relativamente alla viabilità, agli spazi di movimentazione di materiali, alla realizzazione di scavi e all'utilizzo di corrente elettrica. **2. Prevenzione - Organizzazione di riunioni di coordinamento** con la partecipazione dei responsabili dei lavori delle imprese, del DL e del Direttore tecnico di cantiere, allo scopo di istruire le imprese in merito al PSC e alle prescrizioni operative da attuare. **3. Controllo - Presenza in cantiere del Coordinatore per la Sicurezza**, al fine di accertare il rispetto delle prescrizioni per la Sicurezza tramite frequenti sopralluoghi, effettuati in particolare in concomitanza con lo svolgersi delle attività a maggior rischio. **4. Intervento - Azioni intraprese dal Coordinatore per la Sicurezza**, quali segnalare al Committente l'eventuale verificarsi in cantiere di situazioni e comportamenti pericolosi. Nel caso in cui non fosse stato possibile risolvere tempestivamente le non conformità il CSE avrebbe sospeso i lavori fino al ripristino delle condizioni di Sicurezza. **5. Aggiornamento della Committenza - Report settimanali sullo stato di avanzamento** per informare la Committenza sulla gestione della Sicurezza in cantiere.



Realizzazione vasca di sedimentazione



Interferenze fra tubazioni interrate



Realizzazione nuove vasche

**9. Progettazione definitiva, esecutiva, CSP, direzione lavori e CSE relativi all'intervento di adeguamento potenziamento linea fanghi depuratore Borgheria Comune di Pesaro (PU)**

Luogo	Pesaro (PU)
<b>Committente</b>	Marche Multiservizi S.p.A.
<b>Progettista e DL CSE</b>	Ing. Angelo Michele Cantatore (ETC Engineering)
<b>Natura delle prestazioni</b>	Progettazione definitiva, Progettazione esecutiva, Direzione lavori e CSE in corso, Altre prestazioni: Studio di impatto ambientale
<b>Oggetto e tipologia delle opere</b>	Lavori di adeguamento e potenziamento dell'impianto di depurazione di Borgheria, in seguito al collettamento di reflui fognari aggiuntivi provenienti dal centro storico di Pesaro
<b>Importo totale dei lavori</b>	7.178.229 € (cat. IA.01 - IB.06; IA.03 - IA.04; S.03 - S.06)
<b>Importo dei servizi</b>	€ 364.620,00
<b>Periodo di svolgimento</b>	Progetto definitivo e VIA: marzo – maggio 2017; Esecutivo: novembre 2017 - gennaio 2018; Direzione Lavori: marzo 2019 – in corso

**CARATTERISTICHE QUALITATIVE, METODOLOGICHE E TECNICHE**

Nel 2016 il RTP costituito da Studio Altieri SpA, ETC Engineering S.r.l. e il geol. dott. Dario Zulberti si è aggiudicata il bando di gara relativo ai lavori di adeguamento e potenziamento dell'impianto di depurazione di



Borgheria, in seguito al collettamento di reflui fognari aggiuntivi provenienti dal centro storico di Pesaro. Gli interventi erano finalizzati a **rendere conforme l'agglomerato di Pesaro ai dettami del D.Lgs 152/2006 e della Direttiva 91/271/CEE**. Il progetto preliminare prevedeva la realizzazione di due nuove linee di trattamento biologico a biomassa adesa su letto mobile (tecnologia MBBR) con chiarificazione finale su flottatore ad aria disciolta. Il RTP ha evidenziato la fattibilità tecnica ed economica di raggiungere gli obiettivi di progetto con **tecnologie più semplici e consolidate**, prevedendo accorgimenti volti ad **incrementare significativamente la flessibilità gestionale e l'efficienza energetica** dell'impianto. In particolare è stato proposto di non ricorrere alla tecnologia MBBR, implementando uno schema di processo di **nitrificazione/denitrificazione ad aerazione intermittente** nell'esistente sezione di trattamento a fanghi attivi a biomassa sospesa, gestito automaticamente dal **controller avanzato OSCAR®**.

**MODALITÀ DI VERIFICA E RISOLUZIONE DEI PRINCIPALI ASPETTI TECNICO-SPECIALISTICI**

**Individuazione delle problematiche.** Le principali criticità in linea acque dell'impianto di depurazione di Borgheria erano correlate con:

**l'inadeguatezza della sezione di pre-trattamento meccanico dei reflui;**



le **caratteristiche dimensionali delle sezioni di trattamento secondario e del relativo piping di**



**collegamento**, che limitavano la capacità di trattamento dei carichi inquinanti e idraulici;

la **manca di una sezione di affinamento terziario dell'effluente**;

l'**obsolescenza di alcune apparecchiature elettromeccaniche**, quali le soffianti volumetriche;

La linea di trattamento fanghi era invece carente soprattutto per quanto concerne la **volumetria disponibile per la stabilizzazione aerobica**, con conseguenze negative correlate alla limitata efficienza di abbattimento dei composti organici putrescibili e al sovraccarico indotto sulla sezione di disidratazione meccanica.

**Professionalità e qualità sul piano tecnologico e funzionale.** Gli interventi per il raggiungimento degli obiettivi di progetto sono stati valutati attentamente

allo scopo di selezionare **scemi depurativi e tecnologie semplici dal punto di vista gestionale e caratterizzate dalle massime prestazioni depurative ed energetiche**:

- realizzazione di una **nuova sezione di pre-trattamento**, costituita da una sezione di grigliatura fine, due linee di dissabbiatura-disoleatura e un ripartitore di portata;
- realizzazione di una **vasca di accumulo** e di un **bacino aerato di pre-trattamento biologico dei reflui extrafognari** e di una **vasca di accumulo delle acque madri**;
- realizzazione di due nuove linee A e B di trattamento biologico, configurate secondo lo schema di **nitrificazione/ denitrificazione ad aerazione intermittente**, in cui l'alternanza delle fasi anossiche e aerobiche è gestita automaticamente dal **controller OSCAR®**;
- realizzazione di **due nuovi sedimentatori secondari**;
- adeguamento delle linee C e D di trattamento biologico allo schema di **nitrificazione/ denitrificazione ad aerazione intermittente di tipo "ibrido"**;
- installazione di una nuova **stazione di dosaggio** di  $Al_2O_3$  per la defosfatizzazione chimica;
- **conversione a vasca di stabilizzazione aerobica** dell'ex digestore anaerobico;
- realizzazione di nuove sezioni di **filtrazione terziaria e disinfezione** ad irraggiamento UV;
- rifacimento degli **impianti elettrici e del sistema di automazione e telecontrollo**.

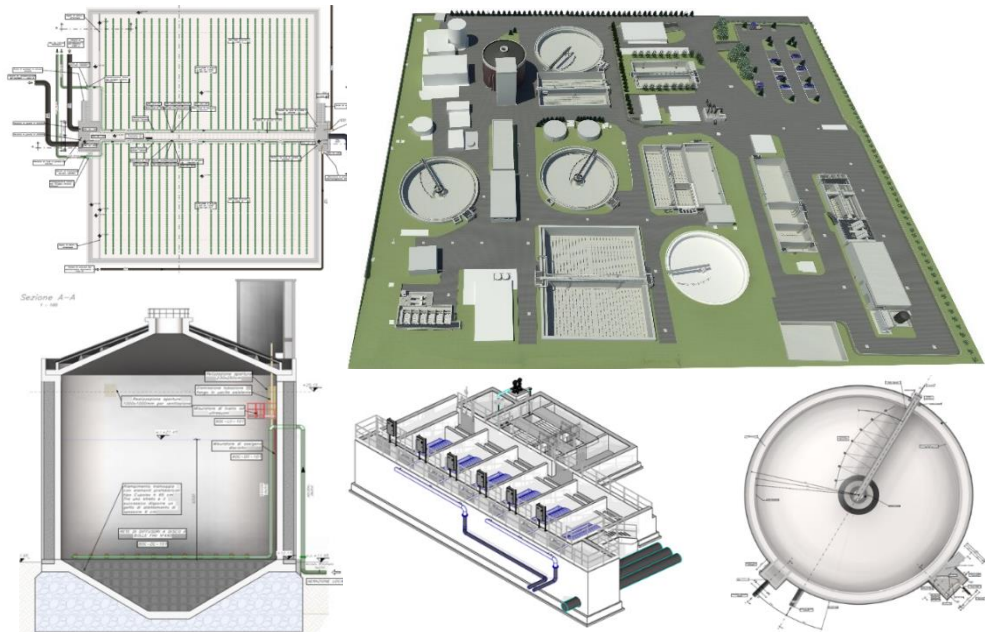
### **MODALITÀ OPERATIVE E METODOLOGICHE UTILIZZATE NELLO SVOLGIMENTO DEL SERVIZIO**

**Pianificazione e programmazione delle attività.** La pianificazione delle attività è stata svolta in osservanza delle tempistiche previste dalla S.A. con l'utilizzo della **WBS (Work Breakdown Structure)** matriciale, che ha permesso ad ETC di organizzare efficientemente il flusso di lavoro senza accumulare ritardi. La successione delle fasi di intervento è stata studiata nel **Piano di gestione del transitorio** per permettere di **risolvere le interferenze minimizzando i tempi di fuori servizio** delle varie sezioni di impianto.

**Tecniche e tecnologie per la gestione delle interferenze.** Sono state censite le numerose interferenze con i manufatti e le reti interrate (tubazioni e cavidotti) esistenti e sono state individuate le modalità operative per la loro risoluzione.

**Professionalità e qualità sul piano di inserimento ambientale.** La soluzione proposta da ETC ha previsto l'**utilizzo delle migliori tecnologie disponibili** nel campo dell'ingegneria sanitaria per il trattamento dei reflui fognari. Le apparecchiature installate sono state scelte per garantire **elevata efficienza, bassa rumorosità e soprattutto contenuti consumi energetici**. Il consumo specifico medio atteso da parte dell'intero impianto si attesta nella configurazione di progetto su **0.50 kWh/m<sup>3</sup>**.

Gli spazi sono stati studiati per permettere la corretta installazione e manutenzione di impianti e le macchine di progetto, pur **limitando gli ingombri e gli impatti sul territorio**.



L'intervento ha previsto l'inserimento di nuove opere all'interno del contesto di un impianto esistente. Il modello BIM ha permesso, in fase progettuale, di eliminare tutte le possibili interferenze con l'esistente ed ha facilitato lo studio di dettaglio di nove fasi realizzative dei lavori, con l'obiettivo di minimizzare il fermo impianto e le interferenze con il normale esercizio dell'impianto.

## **ATTIVITÀ DI DIREZIONE LAVORI**

L'attività di DL è ancora in corso e ha l'obiettivo di vigilare, controllare e disporre quanto necessario affinché le opere siano eseguite in conformità alle previsioni del progetto e del contratto, con attenzione a tempi, costi

*Documentazione fotografica delle fasi di direzione dei lavori*



## 10. Progettazione esecutiva dei lavori di adeguamento dell'impianto di depurazione di Pianezza (TO)

<b>Luogo</b>	<b>Pianezza (TO)</b>
<b>Committente</b>	SMAT Spa
<b>Progettista e DL CSE</b>	Ing. Angelo Michele Cantatore (ETC Engineering)
<b>Natura delle prestazioni</b>	Progettazione esecutiva
<b>Oggetto e tipologia delle opere</b>	Adeguamento della capacità di trattamento complessiva del depuratore, garantendo una maggiore efficienza di rimozione della componente azotata del liquame
<b>Importo totale dei lavori</b>	5.800.048,00€
<b>Periodo di svolgimento</b>	07/2017 – 09/2017

### OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

L'intervento di progetto è finalizzato al raggiungimento degli obiettivi di abbattimento previsti dal piano di tutela delle acque della regione Piemonte e, in particolare, al conseguimento della classe di stato ambientale "buono" nelle stazioni di controllo poste nel corpo idrico ricettore dell'impianto. A tal fine è stato previsto l'adeguamento della capacità di trattamento complessiva del depuratore, garantendo una **maggiore efficienza di rimozione della componente azotata del liquame grazie all'implementazione di un processo biologico di nitrificazione-denitrificazione ad aerazione intermittente.**

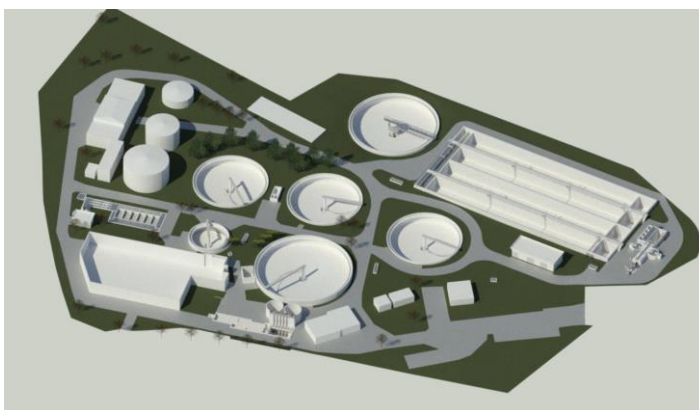
### INTERVENTI DI PROGETTO

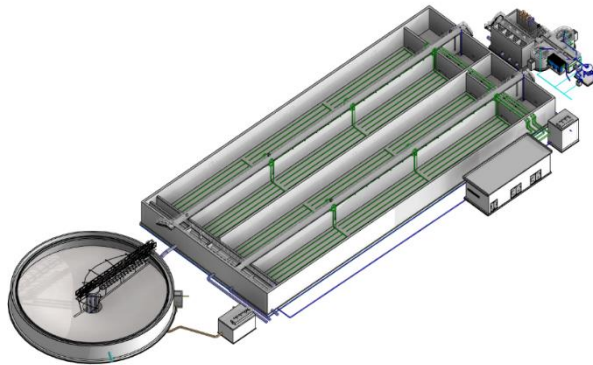
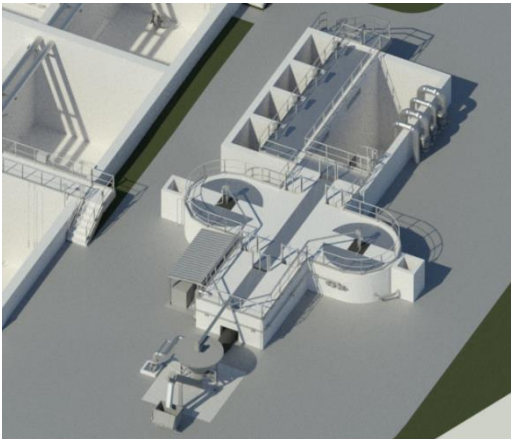
Il progetto ha previsto la realizzazione ex-novo della linea principale di trattamento dell'impianto in un'area diversa rispetto all'attuale sedime del depuratore. La filiera, dimensionata per l'intera potenzialità di progetto di **80'000 AE**, è costituita da:

- una sezione di pre-trattamento di dissabbiatura e di ripartizione delle portate alimentate ai trattamenti secondari;
- un comparto biologico di grandi dimensioni (L x B x H = 86 x 39 x 7 m, volume 23.478 m<sup>3</sup>), strutturato su 4 linee parallele gestite con aerazione intermittente;
- una vasca circolare di sedimentazione avente diametro pari a 36 m (volume 3.707 m<sup>3</sup>).

In aggiunta a queste opere il progetto ha previsto una serie di ulteriori interventi insistenti sull'impianto esistente, tra cui la riorganizzazione dei collegamenti e dei pozzetti di ricircolo e di supero e la demolizione della vasca di disinfezione esistente con realizzazione, nella medesima area, di una nuova sezione di filtrazione terziaria e disinfezione finale.

La progettazione dell'intervento, sviluppata in ambiente BIM, ha permesso di definire le migliori scelte progettuali atte a **massimizzare la funzionalità** dei singoli comparti di trattamento garantendo, al contempo, **un'agevole accessibilità alle apparecchiature** e agli organi di regolazione da parte del personale di gestione





## **SVILUPPO DEL MODELLO TRAMITE SOFTWARE WEST®**

A supporto della fase di dimensionamento e per incrementare il grado di dettaglio e approfondimento della progettazione, è stato sviluppato un modello di simulazione dinamica dei trattamenti secondari dell'impianto tramite il software WEST®. Tale modello è stato utilizzato, oltre che per convalidare e confermare le soluzioni proposte e i calcoli di dimensionamento di processo effettuati con il modello stazionario, per simulare il funzionamento atteso da parte delle apparecchiature elettromeccaniche a servizio del comparto biologico nel corso della giornata-tipo, permettendo di stimare in maniera molto precisa e dettagliata i consumi energetici attesi nella sezione.

Per l'impianto di Pianezza è stato scelto di modellizzare la sezione dei trattamenti secondari, costituita dalle 4 linee biologiche poste in parallelo, ciascuna composta da selettore anaerobico e reattore di nitrificazione/denitrificazione, seguite dalle vasche di sedimentazione secondaria, utilizzando il modello ASM