

Impianto di depurazione di Robecco sul Naviglio (MI) Interventi di revisione, adeguamento e potenziamento



1 - DATI GENERALI DI PROGETTO

Esecutore del Servizio:	Ingg. Roberto e Filippo Dell'Acqua Bellavitis, via De Togni 12 – Milano
Ambito:	Impianti di trattamento acque reflue
Servizi svolti:	Progettazione definitiva ed esecutiva
Titolo :	Interventi di revisione, adeguamento e potenziamento del depuratore di Robecco sul Naviglio (MI)
Importo Lavori :	€10 211 600.00+ IVA
Cliente :	TAM - Tutela Ambientale del Magentino S.p.A. - via S. Giovanni 41 - Robecco sul Naviglio (MI)
Periodo :	2013

2 – DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il Raggruppamento Temporaneo di Imprese fra SEVERN TRENT ITALIA S.p.A. (capogruppo Mandataria) e Mezzanzanica s.r.l., aggiudicatario dell'Appalto concorso di progettazione definitiva, esecutiva e realizzazione degli interventi in argomento indetto dalla Società TAM S.p.A., si è avvalso degli Ingegneri Roberto e Filippo Dell'Acqua Bellavitis di Milano per la redazione dei progetti definitivo ed esecutivo relativi alle opere in oggetto. I progetti definitivo ed esecutivo sono stati redatti nel 2013. Il bisogno di prevedere le opere di adeguamento in oggetto nasce dalla necessità di rispondere adeguatamente alle esigenze di medio e lungo periodo imposte dal territorio servito dall'impianto.

I principali criteri posti a base della progettazione sono stati l'utilizzo di tecnologie innovative, il razionale utilizzo delle infrastrutture esistenti, la minimizzazione delle interferenze con le opere esistenti, la massima flessibilità operativa, la sicurezza di funzionamento, la riduzione dei rischi residui, le semplificazioni delle operazioni di gestione, il contenimento dei costi gestionali, la possibilità di eseguire interventi futuri di potenziamento impianto senza ulteriore impatto ambientale sul territorio. La progettazione definitiva relativa all'offerta di gara ha introdotto, rispetto al progetto preliminare posto a base di gara, le migliorie di seguito sinteticamente descritte, che sono poi state riconfermate e sviluppate nel dettaglio in sede di progetto esecutivo. Processo "ibrido" per la fase biologica. Per il trattamento biologico, in riferimento all'orizzonte temporale di lungo periodo, si ha un deficit ragguagliabile alla popolazione di circa 100.000 A.E. Il processo interessa la sezione di ossidazione nitrificazione, di cui si è prevista la suddivisione in due stadi dei quali il primo di tipo convenzionale per la rimozione prevalente del BOD5 e il secondo con funzionamento "ibrido" sia a "biomassa dispersa" sia a "biomassa adesa". Tale processo consente una maggiore capacità di trattamento dell'azoto e quindi permette di trattare direttamente nel comparto biologico anche la frazione ammoniacale contenuta nelle acque di risulta dal trattamento fanghi. La soluzione evita la costruzione dello specifico impianto dedicato all'abbattimento dell'azoto, prevista in sede di progetto preliminare, con notevole semplificazione realizzativa e gestionale; Denitrificazione. Si è previsto di aumentare il volume utile della sezione di denitrificazione grazie alla corrispondente riduzione del volume di nitrificazione reso possibile dall'adozione del processo "ibrido". Nelle testate delle esistenti vasche di ossi-nitrificazione biologica vengono pertanto ricavati gli appositi settori terminali di denitrificazione. Il volume complessivo della sezione permette di trattare adeguatamente anche l'azoto contenuto nel refluo prodotto dalla disidratazione meccanica dei fanghi di supero; Sollevamento intermedio. Si è definita una diversa configurazione del manufatto sollevamento - filtrazione rispetto alle previsioni del progetto preliminare. La soluzione, tra l'altro, prevede l'utilizzo di pompe idrovore; grazie alla soppressione delle tubazioni di mandata, del relativo valvolame e del collettore principale, si ha una sostanziale riduzione della prevalenza originaria e un conseguente e sensibile risparmio energetico; Filtrazione finale. E' stata prevista la filtrazione a disco con tele a fibra libera, con una superficie di filtrazione maggiorata del 5% rispetto a quella prevista nel progetto preliminare. La soluzione consente di fare fronte con maggiore efficacia ai sovraccarichi causati dalla fuga di fango con le acque effluenti dalla sedimentazione secondaria; tale fenomeno, segnalato dai gestori nel periodo invernale, è causato dal carico idraulico al limite ammissibile e dal fango biologico contaminato da Micro Parvicella. Grazie alla struttura del telo filtrante, la tipologia proposta non necessita del dosaggio di reagenti chimici per la pulizia, come verificato presso numerose installazioni. Un ulteriore vantaggio si ha a livello energetico, in quanto le pompe previste per il lavaggio delle tele filtranti adottate hanno una potenza totale assorbita pari a 3 kW, notevolmente inferiore rispetto a quella necessaria per la pulizia dei filtri con tela monofilo (10-15 kW); Autoproduzione energia. Viene previsto il frazionamento delle turbine di produzione di energia elettrica / energia termica in due moduli da 100 kWh_e rispetto all'unico modulo da 200 kWh_e previsto dal progetto preliminare. Ne derivano vantaggi per la flessibilità di funzionamento, in relazione alle effettive produzioni di biogas, e per la migliore resa di produzione di energia elettrica. Nel contempo si garantisce la massima continuità di esercizio, assicurando una adeguata produzione di energia elettrica anche durante il pur breve periodo di manutenzione di una delle due macchine installate; Accumulo e rilancio acque di risulta. La scelta fondamentale relativa al comparto biologico, indicata in precedenza, minimizza le necessità realizzative inerenti le acque di drenaggio dalla disidratazione, che si limitano al bacino di accumulo e rilancio. Tale bacino assicura lo stoccaggio di tali reflui e la possibilità del loro rilancio al comparto biologico, con modalità e portata controllate; in tal modo la sezione biologica è messa in grado di operare anche il trattamento dell'azoto contenuto nelle acque in esame in condizioni ottimali; Silo di stoccaggio fanghi disidratati. Per assicurare le necessarie condizioni di sicurezza, in sede di progetto esecutivo si è prevista la messa in sicurezza del silo di stoccaggio dei fanghi disidratati; ciò evita il rischio di esplosioni derivanti dall'accumulo di biogas residuo alla sommità dello stesso; Ampliamento futuro dell'impianto. L'adozione del processo di trattamento biologico con tecnologia "ibrida" è da considerare come un primo, significativo passo verso un futuro ampliamento dell'impianto, da realizzarsi anche per fase progressive. Con la soluzione progettuale proposta si potranno modificare opportunamente le sole strutture dell'impianto esistente, senza che vi sia la necessità di acquisire ulteriori aree esterne e quindi senza incrementare l'impatto ambientale complessivo del sistema depurativo.

Si sono assunti i seguenti dati fondamentali a base delle verifiche e dei dimensionamenti di processo e idraulici eseguiti in sede progettuale, nelle previsioni di medio periodo (anno 2021) e lungo periodo (anno 2030), considerando sia la variazione stagionale di afflusso di acque improprie, sia il diverso apporto di liquami di origine domestica dovuto all'incremento dei consumi durante il periodo estivo: **Popolazione complessiva servita** (n.): 230.000 (2021) – 245.000 (2030); **Tipo di fognatura:** prevalentemente mista; **Portata di calcolo** (m³/h): 2021: asciutta 5.949, irriguo 6.679 – 2030: asciutta 6.296, irriguo 7.042; **COD_{in}**: 2021: asciutta kg/g 28.860 (mg/l 262,76), irriguo kg/g 28.860 (mg/l 207,05) – 2030: asciutta kg/g 30.600 (mg/l 263,26), irriguo kg/g 30.600 (mg/l 208,22); **BOD_{in}**: 2021:

asciutta kg/g 19.585 (mg/l 178,31), irriguo kg/g 19.585 (mg/l 140,51) – 2030: asciutta kg/g 20.785 (mg/l 178,82), irriguo kg/g 20.785 (mg/l 141,43); **TKN_{in}**: 2021: asciutta kg/g 2.747 (mg/l 25,01), irriguo kg/g 2.747 (mg/l 19,71) – 2030: asciutta kg/g 2.917 (mg/l 25,10), irriguo kg/g 2.917 (mg/l 19,85); **Ntot_{in}**: 2021: asciutta kg/g 2.907 (mg/l 26,47), irriguo kg/g 2.907 (mg/l 20,86) – 2030: asciutta kg/g 3.087 (mg/l 26,56), irriguo kg/g 3.087 (mg/l 21,01); **Ptot_{in}**: 2021: asciutta kg/g 397 (mg/l 3,61), irriguo kg/g 397 (mg/l 2,85) – 2030: asciutta kg/g 421 (mg/l 3,62), irriguo kg/g 421 (mg/l 2,86); **Solidi Sospesi_{in}**: 2021: asciutta kg/g 19.125 (mg/l 174,12), irriguo kg/g 19.125 (mg/l 137,21) – 2030: asciutta kg/g 20.265 (mg/l 174,35), irriguo kg/g 20.265 (mg/l 137,89). La verifica delle unità esistenti e il dimensionamento delle nuove unità di processo sono stati condotti con riferimento ai valori limite più restrittivi fissati dalla normativa vigente, in particolare: D.Lgs. 152/2006 - Allegato 5 alla Parte Terza - Tabella 1, scarico di acque reflue urbane (valori limite nazionali e comunitari ad applicazione immediata); R.R. (Lombardia) n° 3/2006 - Allegato B - Tabella 6 (valori limite regionali ad applicazione immediata, entro il 31 dicembre 2008); R.R. (Lombardia) n° 3/2006 - Allegato B - Tabella 5 (valori limite regionali ad applicazione differita, entro il 31 dicembre 2016). Vengono di seguito riepilogati gli interventi di adeguamento oggetto di progettazione.

Opera di presa, sfioro e by-pass generale dell'impianto: previsto potenziamento della capacità idraulica della fase di grigliatura mediante seconda griglia filtrante di identiche caratteristiche: la sezione sarà in grado di trattare una portata nominale di 30.000 m³/h.

Grigliatura grossolana e grigliatura fine: si è prevista la rimozione delle apparecchiature esistenti, la ristrutturazione delle opere murarie, l'installazione di una griglia semi-verticale a barre dritte in ognuna delle due linee di grigliatura grossolana con strigliatore automatico, l'installazione di due griglie fini a nastro filtrante in lamiera.

Dissabbiatura – disoleatura: previsti interventi relativi alla movimentazione e al trattamento delle sabbie separate, la sostituzione dei diffusori esistenti con elementi tubolari a bolle grossolane in AISI, il rifacimento della linea di distribuzione dell'aria compressa.

Sedimentazione primaria: i quattro bacini esistenti rispettano già i parametri caratteristici per un corretto funzionamento: gli interventi in progetto si limitano agli ammodernamenti necessari a risolvere le difficoltà operative riguardanti il sistema di stoccaggio schiume e il sistema di estrazione dei fanghi, dove è prevista l'installazione di valvole di intercettazione delle linee automatiche a deformazione elastica; per il sollevamento dei fanghi primari è prevista l'installazione di sistemi di controllo degli odori molesti. Portata unitaria della sezione: 35 m³/h.

Sollevamento liquami al trattamento biologico: prevista la realizzazione di un nuovo sistema di misura della portata posto nel canale in uscita dalla seconda linea del trattamento biologico.

Trattamento biologico: La sezione biologica è strutturata su due linee parallele; il progetto esecutivo prevede l'utilizzo di un processo biologico con schema integrato bistadio (pre-denitrificazione e ossidazione-nitrificazione) con medesima configurazione dei reattori sia nel medio periodo sia in quello finale all'anno 2030. L'incremento dell'efficienza di rimozione dell'azoto viene ottenuta mediante l'adozione di un processo biologico a schema integrato bistadio di tipo "ibrido", l'installazione di sistemi di ricircolo della miscela aerata e la possibilità di incremento delle cinetiche di processo tramite dosaggio saltuario di substrato carbonioso esterno. Portate assunte: in periodo di asciutto m³/g 79.000, in periodo irriguo m³/g 100.000. La rimozione del fosforo è ottenuta tramite dosaggio del reattivo chimico nei bacini di ossidazione-nitrificazione, secondo lo schema di co-precipitazione simultanea; il fango chimico prodotto è rimosso con la biomassa nella sezione di sedimentazione finale.

Sedimentazione finale: sono previsti due interventi: realizzazione del sistema di misura della portata di liquami alimentata a ogni linea di trattamento biologico e realizzazione del sistema di misura e regolazione della portata di fango di ricircolo estratta da ogni bacino di sedimentazione finale.

Stazione di II° sollevamento intermedio: per l'alimentazione della sezione di filtrazione si prevedere una stazione di II° sollevamento intermedio, in grado di sollevare la portata di 6.250 m³/h corrispondente alla portata in tempo di pioggia sia nella fase attuale sia nel lungo periodo.

Filtrazione: il progetto prevede l'utilizzo di filtri con tela a fibra libera, fissata a un tessuto a trama larga quale supporto (riduzione superfici di installazione e contenimento perdite di carico).

Igienizzazione con Ozono: si è prevista l'adozione del sistema MIXFLO[®] per migliorare l'efficienza di trasferimento dell'Ozono a integrazione del sistema di diffusione a dischi porosi attualmente installato.

Recupero ossigeno dalla fase di igienizzazione: tale previsto sistema permette di convogliare alla sezione biologica di il quantitativo di ossigeno compatibile con la potenzialità massima attuale dell'impianto di ozonizzazione.

Adeguamento del ciclo di trattamento fanghi: sono previsti: la copertura dei bacini con pannelli autoportanti in alluminio e i collegamenti aeraulici all'impianto di deodorizzazione a servizio di tutte le unità di ispessimento esistenti, la fase di addensamento dinamico dei fanghi biologici di supero con l'impiego di addensatori a cestello drenante autopulente e pressa a coclea, la trasformazione di uno dei bacini di preispessimento dei fanghi nella nuova funzione di accumulo e miscelazione dei flussi provenienti rispettivamente dalla linea dei fanghi primari e dalla sezione di addensamento dinamico dei fanghi biologici di supero, l'installazione di n° 2 microturbine ad alta efficienza (che diverranno 4 per il 2030) per il sistema di utilizzo energetico del biogas con potenza elettrica nominale di 100 kWe cad. corredate da modulo di recupero termico inclusi l'unità di compressione del biogas e un nuovo impianto di desolfurazione del biogas, al fine di massimizzare la produzione annuale di energia e consentire di programmare la manutenzione annuale di ogni singola turbina con sequenza ciclica. L'impostazione del ciclo di trattamento fanghi, conseguente agli interventi in progetto, rende disponibile per il degassaggio e l'accumulo dei fanghi digeriti a monte della disidratazione meccanica uno dei due bacini di postispessimento esistenti, per il quale l'installazione della copertura e la realizzazione dei collegamenti aeraulici all'impianto di deodorizzazione. Sono inoltre compresi nel progetto esecutivo: il potenziamento della sezione di disidratazione meccanica dei fanghi mediante l'installazione di una seconda linea, completa di un decanter centrifugo a elevata efficienza, corredato dei sistemi di alimentazione del fango, di preparazione e dosaggio del polielettrolita e di trasporto del prodotto disidratato allo stoccaggio temporaneo (apparecchiature di caratteristiche analoghe a quelle esistenti); la realizzazione di un silo chiuso di stoccaggio del fango disidratato con capacità nominale di 160 m³, avente la finalità sia di migliorare le condizioni igieniche per il personale di gestione addetto alle operazioni di messa a parco e di successiva movimentazione, sia di eliminare una non trascurabile fonte di emissioni odorogene; l'esecuzione di un bacino ubicato nelle vicinanze della palazzina della disidratazione fanghi, in grado di accumulare i drenaggi prodotti dalla disidratazione meccanica fanghi e rilanciarli, in condizioni controllate, a monte del comparto biologico.

Adeguamento degli impianti elettrostrumentali: sono presenti in progetto tutti i necessari interventi di adeguamento degli impianti elettrici, di automazione e telecontrollo a servizio delle opere e installazioni di prevista realizzazione.

Presidi per il controllo degli odori: sono previsti, nel contesto dei nuovi interventi in progetto, numerosi e specifici presidi che assicurino un efficace controllo degli odori per tutte le sezioni di trattamento, esistenti e nuove, a maggiore criticità (moderni sistemi di compattazione e lavaggio grigliati, nuovi sistemi di lavaggio e classificazione sabbie, confinamento dei bacini di pre e post-ispessimento, impianti di aspirazione e di deodorizzazione).

Opere edili e ambientali: sono previsti l'adeguamento delle opere civili delle sezioni oggetto di intervento, ripristini e ampliamenti della viabilità interna e piantumazioni di specie autoctone.

