

Il Depuratore di San Rocco a Milano e la sfida dell'innovazione

Cristina Arduini

Una nota di colore c'è: nella perimetrazione esterna sono posizionati pannelli di metallo che recitano una sinfonia di blu passando dal più scuro al più chiaro fino a tuffarsi nella vasca all'ingresso dell'impianto che simboleggia il processo di depurazione delle acque che avviene all'interno dell'area. L'area è declinata in un ambiente sobrio, con il grigio predominante con l'unica eccezione del bianco latte laboratorio analisi. Gli edifici, che fungono da barriera tra il mondo circostante e la silenziosa area depurativa, sono rigorosamente volti alla loro funzione senza troppi ornamenti, suddivisi secondo i compiti loro assegnati. Dall'area grigliatura e desabbiatura e trattamento fanghi in edifici chiusi con un efficiente controllo degli odori fino alle enormi vasche dei fanghi attivi, ed infine allo scarico dell'acqua pulita da essere usata in irrigazione agricola, tanto è rigoroso il controllo sulle qualità delle acque in uscita.

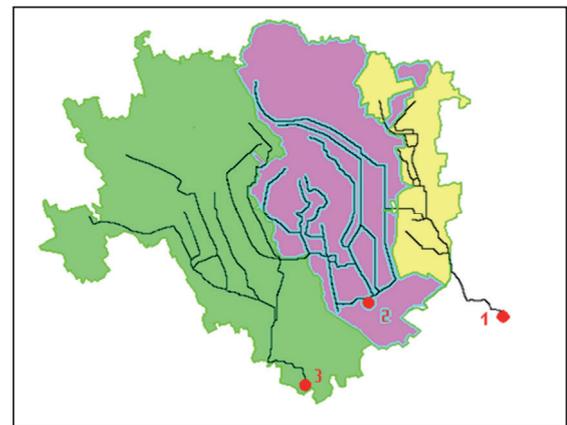
Come nasce il depuratore di San Rocco a Milano?

È una storia travagliata lunga trenta anni e parte da una delibera di Giunta del Comune di Milano, che individua, già dal lontano 1972, la posizione dei due futuri depuratori milane-

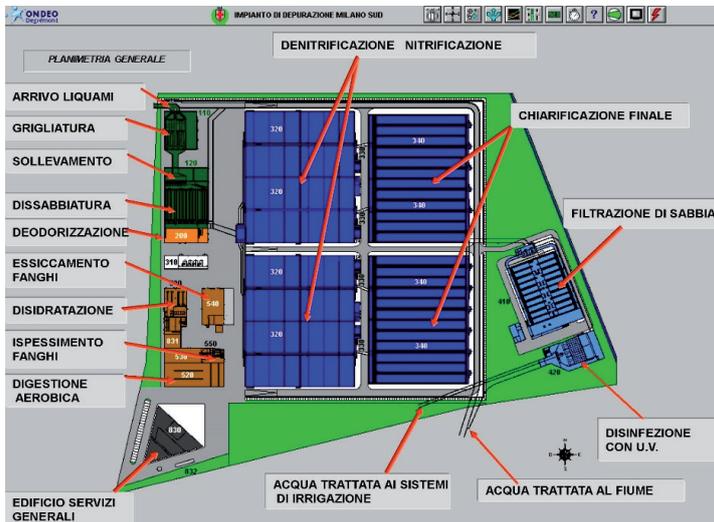
si a Gratosoglio e Chiaravalle, dove effettivamente poi vennero costruiti. Tra progetti rifatti più volte, nuove leggi ambientali cui riferirsi, come la famosissima legge Merli, ricorsi ed anche l'inchiesta degli anni 90 del secolo scorso "Mani pulite", si è arrivati fino al gennaio 2000, in cui il sindaco di Milano di allora, Gabriele Albertini, nominato Commissario straordinario dalla Presidenza del Consiglio, ha sbloccato la situazione e finalmente nel maggio 2004 l'impianto di depurazione di San Rocco entra in funzione gestito, poi, fino al dicembre 2014 dalla società Degremont. Attualmente è gestito direttamente da MM, società interamente partecipata dal Comune di Milano, che gestisce il servizio idrico integrato della città. Questa storia così complessa ha comunque consentito di progettare e costruire uno dei migliori impianti europei nella gestione delle acque reflue, che rimane tuttora un centro di nuove tecnologie e studi per l'innovazione dei processi.

Caratteristiche tecniche

L'impianto serve la parte ovest della città, trattando i reflui di 1.050.000 AE, con una portata di 3.500 l/sec ed un volume annuo pari a 94 milioni di metri cubi. Vi affluiscono circa il



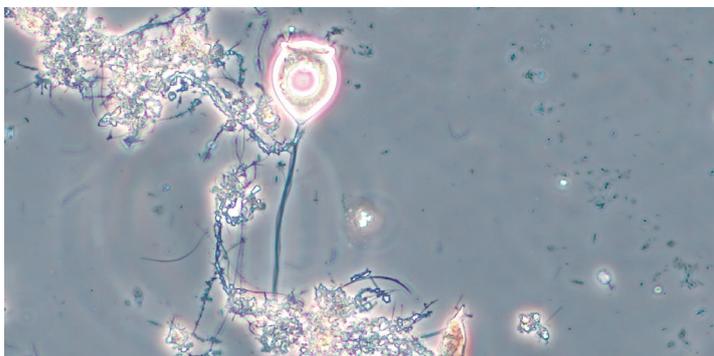
Il territorio del comune di Milano suddiviso secondo i recapiti di depurazione



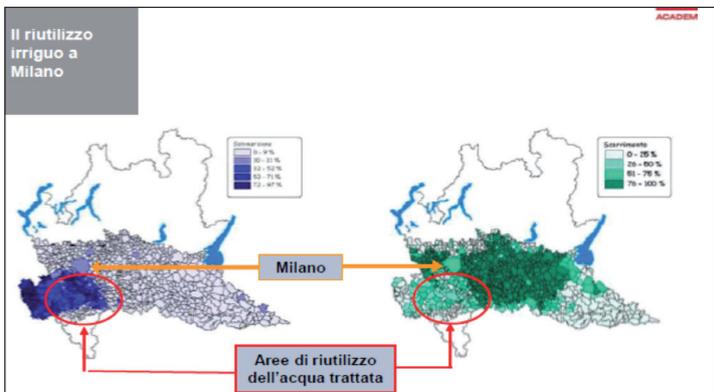
Schema dell'impianto



I supporti mobili per la biomassa



Esempio di colonie presenti nei fanghi attivi



40% degli scarichi in fognatura del Comune di Milano e una parte della fognatura del Comune di Settimo Milanese. Sinteticamente il sistema di depurazione prevede una prima fase di pre-trattamenti fisici quali grigliatura, dissabbiatura e disoleatura, indi il trattamento biologico a fanghi attivi con alimentazione frazionata del liquame (STEP FEED), nel quale vengono applicati diversi processi in sequenza (bacino

PLUG FLOW), in particolare si passa da zone ad aerazione alternata a processi a biomassa sospesa e adesa (IFAS), che consentono di ottimizzare ed efficientare il processo di depurazione.

Una fase importante, soprattutto per l'impatto con il territorio circostante, è la deodorizzazione di alcune linee dell'impianto, come la fase iniziale di grigliatura e disoleatura e il ciclo di trattamento dei fanghi. La tecnologia applicata è un ricircolo forzato ed automatizzato dell'aria.

In particolare il sistema di ricircolo forzato prevede l'aspirazione delle arie odorigene dal basso del capannone e l'immissione di aria pulita esterna da appositi ventilatori posti sul soffitto. Le arie aspirate nei vari locali vengono inviate alla sezione deodorizzazione, dove vengono depurate mediante due torri ad umido in serie acido/basica, con materiale di riempimento. La portata di aria totale trattata è circa 96.500 Nm³/h. Infine l'aria aspirata dopo il trattamento viene immessa in atmosfera attraverso il camino posto sul tetto dell'edificio della sezione stessa.

La fase terziaria del processo, necessaria in quanto il bacino del Po è area sensibile, come stabilito sia dal Piano di Bacino che dai Piani di Tutela delle Acque regionali, è quella che consente un'effettiva applicazione dell'economia circolare.

Prove di economia circolare

Pur in assenza di una normativa adeguata che consenta un ritorno economico, molti processi possono comunque essere considerati esempi di economia circolare.

Sistema MBBR – IFAS

Nella fase secondaria del processo a fanghi attivi tradizionale l'efficienza del sistema è sicuramente inferiore all'utilizzo dei reattori del tipo MBBR. Il sistema è composto da reattori biologici in cui i microrganismi attecchiscono su mezzi di supporto dispersi e sospesi nelle acque reflue. A differenza degli altri processi a biomassa adesa, i supporti in questo caso sono liberi di muoversi. I reattori a biomassa adesa a letto mobile stanno soppiantando i tradizionali processi ai fanghi attivi nel biotattamento dei reflui inquinati. Tale tecnologia può essere facilmente installata in bacini esistenti a fanghi attivi. Pertanto il sistema è stato velocemente installato in una parte dell'impianto nel depuratore di San Rocco, per consentire la recezione ed il trattamento dei reflui provenienti dall'area Expo. Ha portato ad un netto miglioramento sul processo a fanghi attivi pur nato dall'emergenza di gestire l'incremento del carico affluente e di risolvere alcune problematiche dell'impianto stesso, come abbassare l'età del fango, amministrare la criticità della denitrificazione, limitando, allo stesso tempo, gli interventi sulle opere civili e i consumi energetici. Interessante che, da primi studi effettuati proprio al depuratore di San Rocco, emerge, tra l'altro, che il sistema mobile interviene nell'abbattimento di alcuni microinquinanti emergenti, nuova emergenza nella gestione delle acque reflue.

Le acque per l'agricoltura

Fin dalla fine dell'Ottocento, dopo la costruzione delle prime fognature, Milano ha utilizzato i prati marciatori esistenti da millenni a sud del territorio milanese per smaltire

i reflui della città in rapida espansione. Vennero stipulate convenzioni con gli agricoltori riuniti nel Consorzio della Roggia Vettabbia e venne adeguato il corso alle nuove esigenze. L'acqua "grassa", con alte concentrazioni di azoto, fosforo e potassio, era adatta e si arrivò ad irrigare fino a 19.000 ettari, sotto l'egida dei controlli serrati dell'Ufficio di Igiene. Purtroppo all'inizio degli anni sessanta del secolo scorso aumentarono in maniera consistente gli scarichi industriali nei reflui cittadini e non si riuscì più ad effettuare adeguati controlli, causa l'intensa industrializzazione dell'area. Le acque non vennero più utilizzate e la necessità di avere depuratori efficienti nacque già allora, ma fino agli anni 2000 non fu possibile, per alterne vicende, arrivare ad una soluzione e poter tornare a utilizzare, per uso irriguo, le acque della fognatura di Milano.

Per rispetto della normativa vigente e per poter fornire acque sicure all'agricoltura, abbattendo organismi patogeni, virus e batteri, i reflui vengono sottoposti, nella fase immediatamente precedente lo scarico nelle rogge Pizzabrasa e Carlesca, al processo di disinfezione a raggi ultravioletti, che rende l'acqua ideale al riuso in agricoltura a servizio di una vasta area (circa 8.000 ettari) a sud ovest di Milano. Tale procedimento si applica solo durante il periodo di irrigazione che va da maggio ad agosto, causa i costi del processo, e nei periodi rimanenti viene comunque rispettata la normativa vigente in merito agli scarichi. Ha numerosi benefici come l'automatismo del processo, la facilità della gestione nonostante i costi e la necessità di manodopera specializzata. L'acqua scaricata dall'impianto in eccesso rispetto ai bisogni irrigui viene immessa nel Lambro Meridionale.

L'utilizzo dei fanghi

Milano, rispetto al secolo scorso, ha subito un'ulteriore evoluzione nel suo tessuto produttivo; a circa metà degli anni 90 ha cambiato passando da città con insediamenti industriali produttivi ad una realtà a terziario avanzato specializzato in servizi come moda, design e finanza. Questa peculiarità si riflette nelle acque reflue, praticamente esenti da sostanze tossiche e metalli e consentendo con facilità il riutilizzo dei fanghi.

I fanghi attivi, sedimentati in uscita dalla fase di degradazione aerobica, sono stabilizzati per ridurre la putrescibilità e quindi disidratati meccanicamente per aumentare la sostanza secca e poterli utilizzare sia in agricoltura come concime, infatti i fanghi prodotti dall'impianto sono esenti da sostanze tossiche, sia come combustibile per i cementifici.

Come sopra sottolineato i fanghi non sono, ai fini normativi, considerati come sottoprodotti e pertanto non possono avere un valore economico, anzi lo smaltimento è oneroso. Comunque ci sono parecchi progetti nel cassetto in attesa di un adeguamento normativo dei sottoprodotti degli impianti di depurazione, tra cui la sabbia estratta nella fase iniziale. Adeguatamente lavata e sterilizzata potrebbe essere utilizzata in cantieri stradali.

La rete intelligente

La fognatura di Milano, composta da 1.500 Km di rete, è di tipo misto e pertanto soggetta notevoli di portata, fino

FLOWWIZ®



gandini-rendina.com

THE SOLUTION



La famiglia di misuratori di portata a batteria



ML255 – Versatilità ed Espandibilità

- Trasmissione GPRS
- Gestione di 2 sensori di pressione / livello
- Due uscite dirette on/off o temporizzate
- Allarme antintrusione
- Certificazione MI001 / OIML R49



ML145 – Semplicità e Affidabilità

- 2 uscite impulsive e totalizzazione
- Uscita 4-20 mA con alimentazione in c.c.
- Tasto scorrimento menu



ML252 – Compattezza e Robustezza

- Custodia in acciaio inox
- Versione cieca con 2 uscite impulsive
- Memorizzazione di misura ed eventi



ML155 – Data Logger Universale

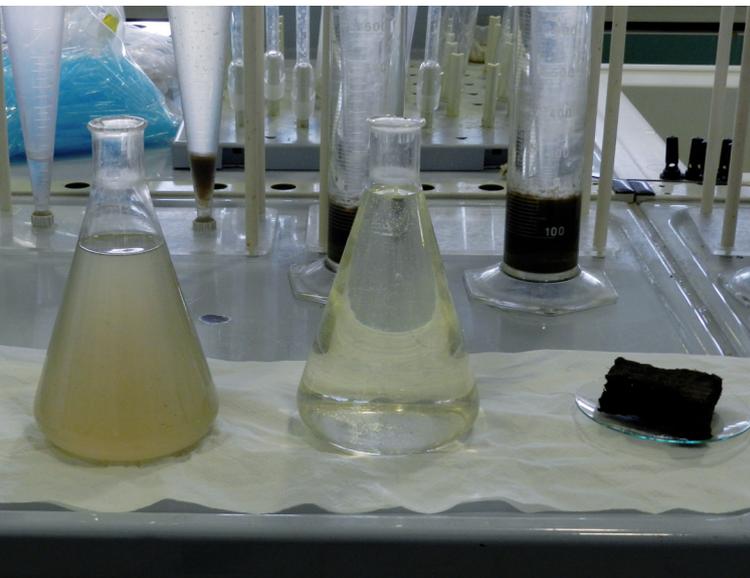
- Trasmissione GPRS
- 2 ingressi impulsivi da qualsiasi sensore di portata
- Gestione di 2 sensori di pressione / livello
- Ingresso 4-20 mA da qualsiasi sensore es. pH, torbidità

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 9001 =

Cinisello B. - MI (Italy)
tel. +39 0266027.1
www.isoil.com
vendite@isoil.it

ISOIL
INDUSTRIA

Le soluzioni che contano



Campioni in laboratorio di acque reflue in entrata ed in uscita

a tre volte la portata di magra; variazioni che creano una serie di problematiche agli impianti di depurazione che devono essere risolte. Inoltre la necessità di ridurre i consumi energetici ha portato MM, la società gestore dell'impianto, ad introdurre nuove tecnologie sia per ridurre l'impatto ambientale sia per un'auspicabile riduzione dei costi di esercizio. La rete è stata interamente distrettualizzata, ossia la suddivisione di una intera rete in distretti territorialmente omogenei e con caratteristiche idrauliche simili al fine di migliorare la gestione e la manutenzione della rete. Suddivisa in 120 distretti con 350 misuratori fissi ha consentito sia di ridurre i consumi energetici sia di individuare la presenza di acque cosiddette "parassite" che aumentano la diluizione del refluo e la sua portata. La possibilità poi di vedere praticamente in tempo reale le anomalie ha consentito di ridurre le portate del 5% sul totale magro. La facilità di identificazione delle anomalie di portata ha consentito di individuare parte del reticolo minore che confluiva, probabilmente da decenni nella fognatura milanese, consentendo di riportarlo alle sue giuste funzioni. In generale la riduzione delle portate agli impianti di depurazione consente di effettuare una più corretta depurazione delle acque, concentrando i reflui e consentendo alle colonie batteriche di lavorare al meglio.

Il nuovo modello economico: l'economia circolare

Il nuovo concetto dell'economia circolare, ossia l'economia che rigenera sé stessa, creando nuove opportunità e nuove strategie, andando oltre il concetto tradizionale di business basato sull'utilizzo indiscriminato delle risorse è un metodo che consente di gestire le problematiche inerenti il cambiamento climatico e le sue conseguenze. Il concetto nasce nei primi anni 2000 e la stessa Comunità Europea ha pubblicato nel 2014 un Pacchetto per l'Economia Circolare, con la Comunicazione COM (2014) 398 "Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe", seguita poi da una serie di comunicazioni per dettagliare i piani e programmi futuri.



La sala comando dell'impianto (Foto dell'autore)

Spinti soprattutto dalla drastica riduzione delle materie prime, come metalli, e le risorse naturali come l'acqua, gli Stati hanno iniziato a ragionare su progetti a lungo termine di riutilizzo delle risorse incentivando la ricerca soprattutto su acque reflue e rifiuti. In quest'ultimo caso si parte già a ragionare a livello di produzione di un prodotto e sul suo ciclo vita per renderlo maggiormente efficiente e più facilmente usabile per produrre prodotti nuovi, pur mantenendo alti livelli di qualità e sicurezza.

L'applicazione dell'economia circolare, soprattutto nel caso delle acque reflue, si scontra con delle notevoli carenze normative che incentivano, al momento solo in parte, l'effettivo riciclo delle sostanze.

Approfondimenti

L'articolo nasce da un'intervista al Direttore delle fognature di Milano Ing. Aliscioni e da una visita dell'impianto, di cui ringrazio il personale per la gentilezza e disponibilità. L'impianto è visitabile da tutti i cittadini, previa prenotazione sul sito di www.milanoblu.com. Si consiglia la lettura per approfondire di: "Dalle Marcite ai bionutrienti" di Maurizio Brown e Pietro Redondi ed. Guerini ed associati.

L'autore

Cristina Arduini

crisarduini@gmail.com

Idrobiologa con esperienza nell'amministrazione pubblica nell'ambito gestione della risorsa idrica. Ha prestato servizio come responsabile del Servizio Acque Sotterranee nella Provincia di Milano, coordinando e gestendo numerosi gruppi di lavoro. Già Vice Presidente del Consiglio di Amministrazione dell'Ufficio d'Ambito Città di Milano e attuale componente dell'Osservatorio Permanente dell'Autorità del Gas, Energia e Servizio Idrico. Ha prodotto e collaborato a più di 50 pubblicazioni a carattere tecnico-scientifico e divulgativo.