

ZeeLung* MABR insieme alla tecnologia zeeDENSE* intensifica la rimozione dei nutrienti presso l'impianto di depurazione di United Utilities



CASO DI STUDIO I Municipale

| La sfida

United Utilities fornisce servizi di approvvigionamento idrico e depurazione a circa 7,3 milioni di persone nel Nord Ovest dell'Inghilterra. L'impianto di depurazione di Bolton (WWTW) si trova nell'area di Manchester e serve circa 446.000 AE (per il 2035) con una Portata Media Giornaliera (ADF) di 151 MLD (megalitri al giorno) e una Portata a Trattamento Completo (FFT) di 279 MLD.

A causa di un limite stringente sull'ammoniaca in uscita, ridotto da 6 mg/L all'attuale 2 mg/L, è stato necessario un upgrade dell'impianto a fanghi attivi esistente, per aumentare la capacità di nitrificazione. United Utilities ha cercato una soluzione che aumentasse la flessibilità e la resilienza dell'impianto in un'ampia gamma di condizioni operative.

I criteri di selezione, per l'upgrade dell'impianto, di United Utilities andavano oltre il raggiungimento dei futuri standard di conformità e dei miglioramenti operativi. La tecnologia doveva supportare i loro impegni ambientali, in particolare nell'avanzamento degli obiettivi di sostenibilità e nel rafforzamento della capacità della struttura di resistere alle sfide del cambiamento climatico.

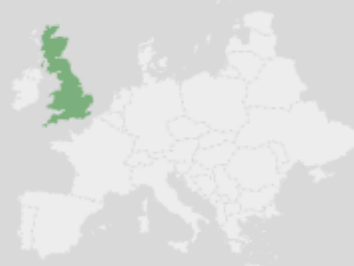
| La soluzione

United Utilities ha selezionato ZeeLung MABR (Reattore a biofilm aerato a membrana) con la tecnologia zeeDENSE per aumentare la capacità biologica e idraulica dell'impianto.

ZeeLung MABR con zeeDENSE combina le sinergie della densificazione a flusso continuo per intensificare sia il trattamento biologico che quello idraulico all'interno dell'impianto esistente.

L'impianto di Bolton WWTW è un sistema a fanghi attivi convenzionale con 12 corsie biologiche, ciascuna con 10 reattori in serie, i primi due anossici e i rimanenti otto aerobici.

Il bioreattore è alimentato con acque reflue sedimentate primarie e fanghi attivi di ricircolo (RAS). Due gruppi di vasche di sedimentazione finale sono gestiti in parallelo.



**Capacità di nitrificazione
aumentata nelle vasche
esistenti**

**Riduzione fino a 4 volte
dell'energia di aerazione e
potenziale mitigazione di N₂O**



**Figura 1 – Cassetta ZeeLung durante
l'installazione nella vasca anossica**

Le cassette ZeeLung MABR saranno installate nelle zone anossiche di ogni corsia di trattamento per (i) intensificare il processo biologico, (ii) potenziare la nitrificazione e (iii) garantire la rimozione stabile dell'ammoniaca anche nelle condizioni invernali più difficili.

ZeeLung MABR utilizza una membrana permeabile ai gas che consente una nitrificazione efficiente come combinazione sia della nitrificazione diretta dal biofilm che cresce sulla superficie sia dell'effetto di semina generato dal biofilm distaccato, che aumenta la massa di nitrificanti nel fango attivo. Le cassette ZeeLung installate nelle zone anossiche delle dodici corsie forniscono una capacità di nitrificazione aggiuntiva di circa 800 kgN-NH₄⁺/d. Al momento della costruzione, Bolton è stata l'installazione MABR più grande al mondo.

Un ulteriore vantaggio dell'upgrade MABR è che la nitrificazione e la denitrificazione che si verificano nel liquame in massa della zona anossica consentono la denitrificazione dell'azoto ossidato. L'efficiente trasferimento di ossigeno senza bolle della tecnologia ZeeLung riduce il consumo energetico del processo biologico, grazie alla sua elevata efficienza di aerazione.

I rack zeeDENSE sono installati vicino alla nuova stazione di pompaggio dei fanghi di scarto, che riceve i solidi sedimentati dai sedimentatori secondari. ZeeLung MABR con zeeDENSE scarta selettivamente la frazione dei solidi che è dannosa per le buone prestazioni della separazione solidi/liquido. Ciò migliora la sedimentabilità dei fanghi, aumenta la resilienza idraulica dell'impianto e la flessibilità operativa dei chiarificatori secondari.

I risultati

Dalla messa in servizio all'inizio del 2025, il sistema fornisce la maggiore flessibilità e resilienza dell'impianto complessivo nelle nuove condizioni operative. Il supporto tecnico fornito da Veolia include la progettazione meccanica di dettaglio, la selezione di apparecchiature e strumenti, l'assistenza tecnica in sito durante l'installazione, la messa in servizio e l'ottimizzazione del processo.

Il sistema ZeeLung MABR con zeeDENSE garantisce la conformità alle normative di scarico minimizzando le emissioni di carbonio. Ciò è in linea con l'impegno di United Utilities e Veolia sia verso la riduzione dell'inquinamento che verso la decarbonizzazione, che sono parte integrante della nostra missione.

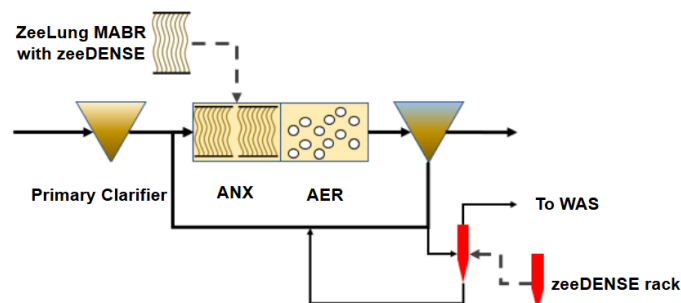


Figura 2 – Diagramma di flusso del processo presso l'impianto di depurazione di Bolton

L'upgrade ZeeLung MABR con zeeDENSE fornisce molteplici benefici all'impianto di depurazione, tra cui:

1. Potenziamento della capacità di nitrificazione per rispettare il nuovo limite stringente di ammoniaca in uscita nelle vasche esistenti.
2. Aumento della resilienza del processo, selezionando un fango con migliore sedimentabilità, per una chiarificazione secondaria più efficiente.
3. Intensificazione dell'infrastruttura di depurazione esistente, senza la necessità di nuovi lavori civili.
4. Riduzione del consumo energetico del processo biologico grazie all'ossigenazione efficiente, senza bolle, fornita dalle cassette ZeeLung e al miglioramento della rimozione totale di azoto.
5. Mitigazione delle emissioni di gas serra (GHG), fondamentale per raggiungere la neutralità carbonica entro il 2030.

**Veolia
Water Tech**

Via Melchiorre Gioia, 26 . 20124 . Milano . Italia
Tel: 02 9179 5001
www.veoliawatertechnologies.it