Nota applicativa

Monitoraggio online continuo delle acque reflue nel settore lattiero-caseario



Introduzione

Uno dei principali produttori alimentari del Regno Unito produce un'ampia gamma di prodotti lattiero-caseari freschi, tra cui latte, panna e burro. Come nella maggior parte degli impianti di lavorazione dei prodotti lattiero-caseari, la generazione di acque reflue è parte integrante delle operazioni quotidiane. L'effluente è caratterizzato da portate e carichi inquinanti altamente variabili, con elevate concentrazioni di materia organica proveniente da residui di latte, grassi, proteine, lattosio nonché prodotti chimici utilizzati durante le operazioni di pulizia in loco (CIP).

A causa di queste caratteristiche variabili delle acque reflue, un trattamento efficace e un monitoraggio continuo sono essenziali per garantire un funzionamento stabile dell'impianto e il rispetto delle normative ambientali sempre più rigorose. Anche perdite di produzione relativamente modeste o operazioni di pulizia possono influire in modo significativo sulla qualità delle acque reflue, rendendo le informazioni di processo in tempo reale estremamente preziose per gli operatori dell'impianto.

L'impianto dispone di un proprio impianto di trattamento degli effluenti (ETP) in loco, costituito da un'unità **di flottazione ad aria disciolta (DAF)** per la rimozione dei solidi sospesi e dei grassi, seguita da un trattamento biologico volto a ridurre il carico organico residuo e i nutrienti. L'effluente trattato viene infine scaricato in un fiume nelle vicinanze in base a un'autorizzazione allo scarico rilasciata dall'Agenzia per l'Ambiente (EA), che richiede il rispetto costante di rigorosi limiti ambientali.

Storicamente, la qualità delle acque reflue veniva valutata tramite analisi di laboratorio di routine. Sebbene questo approccio fornisse dati analitici affidabili, offriva solo istantanee delle prestazioni del processo e richiedeva un coinvolgimento significativo da parte degli operatori. Con l'evoluzione della normativa ambientale e l'aumento dei requisiti di monitoraggio, il cliente era alla ricerca di una soluzione di monitoraggio online completamente automatizzata, in grado di fornire dati analitici continui e di alta qualità, riducendo al contempo il carico di lavoro manuale in laboratorio e supportando una gestione proattiva del processo.

Contesto

Prima dell'avvio di questo progetto, l'azienda si avvaleva degli **strumenti da laboratorio da banco Hach®** per le analisi di routine delle acque reflue. Questi strumenti fornivano misurazioni accurate e affidabili dei parametri chiave della qualità dell'acqua; tuttavia, il programma di monitoraggio si basava su campionamenti manuali, preparazioni di laboratorio e analisi periodiche. Di conseguenza, gli operatori ricevevano informazioni in ritardo sulle prestazioni del processo e sulla qualità degli scarichi.

L'introduzione degli aggiornamenti relativi alle **Migliori Tecniche Disponibili (BAT)** e del relativo **Documento di Riferimento sulle Migliori Tecniche Disponibili (BREF)** per le industrie alimentari, bevande e lattiero-casearie ha comportato un aumento significativo degli obblighi di monitoraggio ambientale del sito. Oltre alle analisi di routine della domanda chimica di ossigeno (COD), al cliente era ora richiesto di effettuare misurazioni molto più frequenti dell'**azoto totale (TN) e del fosforo totale (TP)** per dimostrare la conformità continua alle autorizzazioni ambientali di scarico.

Queste nuove esigenze normative hanno messo in luce i limiti del monitoraggio tradizionale in laboratorio. Il cliente necessitava di una soluzione in grado di fornire misurazioni continue e automatizzate, che consentisse agli operatori di individuare immediatamente eventuali variazioni delle condizioni di processo, senza dover attendere i risultati di laboratorio.

Oltre alla conformità normativa, il cliente ha riconosciuto anche i vantaggi operativi derivanti dal monitoraggio continuo. I dati analitici in tempo reale migliorerebbero la visibilità sulle prestazioni dell'impianto di trattamento, consentirebbero di reagire più rapidamente alle anomalie di processo e fornirebbero una documentazione completa sulla qualità degli scarichi all'Agenzia per l'Ambiente.

Nel corso del processo di approvvigionamento sono stati valutati diversi fornitori di soluzioni analitiche. La scelta è ricaduta infine su Hach, grazie alla sua vasta esperienza nelle applicazioni relative alle acque reflue industriali, alla comprovata affidabilità delle sue tecnologie analitiche e alla fiducia ispirata dalla sua organizzazione di assistenza a lungo termine e dalla rete di supporto tecnico. Secondo il cliente, la principale soluzione concorrente proveniva da un produttore cinese sconosciuto e non garantiva il livello di affidabilità né la fiducia a lungo termine richiesti per un'applicazione critica in materia di conformità ambientale.

L'installazione è stata completata in stretta collaborazione con l'integratore incaricato, il quale ha integrato gli analizzatori online nell'impianto di trattamento delle acque reflue esistente e nel sistema di controllo dell'impianto, garantendo una comunicazione senza soluzione di continuità con l'infrastruttura operativa del sito.

Durante la fase di progettazione, era stato inizialmente preso in considerazione un analizzatore integrato **BioTector B7000 TOC/TN/TP** come potenziale soluzione con un unico strumento. A seguito di consultazioni con il supporto tecnico di secondo livello di Hach, tale approccio è stato esaminato in modo più approfondito. Per massimizzare l'affidabilità analitica, semplificare le attività di manutenzione e garantire la disponibilità a lungo termine degli strumenti, Hach ha raccomandato l'uso di analizzatori dedicati per ciascun parametro nutrizionale. Questa soluzione ha garantito una maggiore resilienza operativa, mantenendo al contempo il massimo livello di prestazioni analitiche.

Dettagli della soluzione

L'impianto definitivo è costituito da quattro analizzatori online Hach complementari, ciascuno dei quali è stato selezionato per garantire il monitoraggio continuo dei parametri critici delle acque reflue immediatamente prima che l'effluente trattato venga scaricato nel fiume ricevente.

Analizzatore BioTector B7000i Dairy

Il carico organico dell'effluente trattato viene monitorato costantemente tramite un **analizzatore BioTector B7000i Dairy**. Progettato specificamente per le acque reflue del settore lattiero-caseario, l'analizzatore è in grado di analizzare campioni contenenti grassi, proteine, lattosio e altri composti organici complessi che solitamente risultano difficili da analizzare con gli analizzatori TOC convenzionali, senza bisogno di sistemi esterni di lavaggio e pulizia.



Il BioTector utilizza l'innovativa tecnologia **Two-Stage Advanced Oxidation (TSAO)** di Hach, garantendo misurazioni del carbonio organico totale (TOC) altamente affidabili con requisiti di manutenzione minimi. Il monitoraggio continuo del TOC consente agli operatori di verificare le prestazioni del trattamento, individuare perdite impreviste di prodotto o anomalie di processo e dimostrare la conformità ai requisiti di scarico.

La scelta della versione "Dairy" del BioTector garantisce prestazioni ottimali nelle applicazioni in cui può verificarsi occasionalmente la presenza di tracce residue di latte.



Analizzatore di azoto totale EZ

La misurazione continua dell'**azoto totale (TN)** è garantita da un **analizzatore EZ per l'azoto totale**. Lo strumento esegue analisi automatiche in tempo reale delle concentrazioni di azoto, garantendo la conformità ai requisiti di monitoraggio aggiornati delle BAT e dei BREF e fornendo al contempo preziose informazioni sull'efficienza della rimozione biologica dei nutrienti.

Il monitoraggio continuo del TN consente agli operatori di individuare le tendenze relative alle prestazioni del trattamento e di intervenire rapidamente in caso di deterioramento dell'efficienza del trattamento biologico, prima che si raggiungano i limiti normativi.

Analizzatore di fosforo totale EZ

Un analizzatore EZ Total Phosphorus (TP) misura in modo continuo le concentrazioni di fosforo totale nell'effluente finale.

L'analizzatore favorisce la conformità normativa fornendo **misurazioni online affidabili del TP** e riducendo la necessità di analisi manuali in laboratorio. In combinazione con l'analizzatore di TN, consente un monitoraggio completo dei nutrienti e fornisce una prova continua della conformità alle autorizzazioni di scarico in ambiente.





Analizzatore di ammonio online NH6000sc

A completamento della misurazione dell'azoto totale, l'impianto comprende anche un analizzatore online di ammonio NH6000sc.

Il monitoraggio continuo dell'ammonio (NH_4-N) fornisce informazioni preziose sulle prestazioni del processo di trattamento biologico, in particolare nella fase di nitrificazione. Concentrazioni elevate di ammonio possono indicare anomalie nel processo biologico o una capacità di trattamento insufficiente. Il monitoraggio in tempo reale consente agli operatori di individuare immediatamente tali problemi e di adottare misure correttive prima che vengano superati i limiti previsti dall'autorizzazione.

Se abbinato all'analizzatore di azoto totale, l'NH6000sc offre una visione completa delle prestazioni di rimozione dell'azoto durante l'intero processo di trattamento.



Progettazione di sistemi a prova di futuro

Una caratteristica importante dell'installazione è la scelta di fornire sia l'**BioTector B7000i Dairy** che gli **analizzatori di nutrienti EZ** come **strumenti a doppio canale**.

Attualmente, gli analizzatori monitorano costantemente l'effluente trattato finale prima dello scarico nel fiume ricevente. Tuttavia, l'impianto gestisce anche uno scarico fognario separato, in base a un'autorizzazione ambientale indipendente.

Scegliendo analizzatori a doppio canale sin dalla fase iniziale del progetto, il cliente ha di fatto garantito la compatibilità futura del sistema di monitoraggio. Qualora in futuro le esigenze di monitoraggio dovessero aumentare, sarà sufficiente collegare il secondo scarico agli analizzatori esistenti senza dover ricorrere ad apparecchiature analitiche aggiuntive.

Questo progetto all'avanguardia garantisce una flessibilità operativa notevolmente maggiore, riducendo al contempo le future spese in conto capitale e i costi di installazione. Consente inoltre alle strategie di monitoraggio di evolversi di pari passo con i mutevoli requisiti normativi, con un impatto minimo sul funzionamento dell'impianto.

Vantaggi per i clienti

L'implementazione della soluzione di monitoraggio online continuo di Hach ha trasformato radicalmente l'approccio del sito alla gestione delle acque reflue e alla conformità ambientale.

Anziché affidarsi esclusivamente a misurazioni periodiche effettuate in laboratorio, gli operatori degli impianti hanno ora accesso a dati analitici continui e **in tempo reale relativi al TOC, all'azoto totale, al fosforo totale e all'ammonio**. Questa visibilità continua offre una comprensione molto più completa delle prestazioni dell'impianto di trattamento nel corso della giornata, consentendo di individuare immediatamente andamenti e eventi anomali.

L'individuazione tempestiva delle anomalie di processo consente agli operatori di intervenire prima che i problemi sfocino in superamenti dei limiti previsti dalle autorizzazioni o in interruzioni della produzione. Questo approccio proattivo non solo riduce il rischio ambientale, ma migliora anche la stabilità e l'efficienza del processo di trattamento biologico.

L'automazione delle misurazioni di routine ha ridotto notevolmente il carico di lavoro legato al campionamento manuale e alle analisi di laboratorio, consentendo al personale di laboratorio di concentrarsi su attività analitiche di maggiore valore, garantendo al contempo la piena conformità alle normative.

Inoltre, il monitoraggio online continuo fornisce una documentazione completa della qualità degli scarichi, semplificando gli obblighi di rendicontazione nei confronti dell'Agenzia per l'Ambiente e dimostrando la costante conformità alle condizioni previste dall'autorizzazione ambientale.

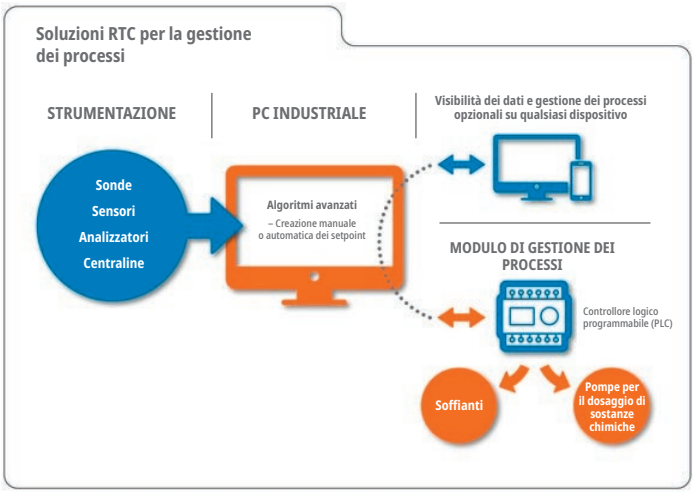
Il successo di questo progetto dimostra chiaramente i vantaggi derivanti dall'integrazione di analizzatori di processo online avanzati nei moderni impianti di trattamento delle acque reflue nel settore lattiero-caseario. Combinando una tecnologia analitica all'avanguardia con un supporto applicativo qualificato, Hach ha fornito una soluzione di monitoraggio affidabile che garantisce la conformità normativa, migliora l'efficienza e offre al cliente la sicurezza per affrontare le future sfide ambientali.

Portafoglio completo e nuovi prodotti

Noi di Hach offriamo una gamma completa di strumenti da laboratorio, analizzatori di processo online, sensori digitali, piattaforme software e soluzioni di **controllo in tempo reale (RTC)** che aiutano i clienti a ottimizzare il monitoraggio della qualità dell'acqua e i processi di trattamento delle acque reflue in un'ampia gamma di settori industriali.

Il nostro impegno a favore dell'innovazione continua garantisce ai clienti di poter beneficiare delle **più recenti tecnologie analitiche**. I recenti sviluppi, tra cui lo **spettrofotometro DR4900**, migliorano ulteriormente la produttività del laboratorio, l'accuratezza analitica e la facilità d'uso, integrando al contempo le soluzioni di monitoraggio dei processi in linea.

Che si tratti di garantire la conformità normativa, migliorare l'efficienza dei trattamenti o ridurre i costi operativi, le soluzioni Hach sono progettate per fornire dati analitici affidabili che consentono di prendere decisioni operative consapevoli.





Spettrofotometro DR4900



Chiedi agli esperti

Se desiderate saperne di più sui nostri prodotti, scoprire altri esempi di applicazione o discutere di come le soluzioni Hach possano migliorare le prestazioni dei processi, la conformità normativa e l'efficienza operativa presso il vostro stabilimento, non esitate a contattarci.

I nostri esperti in qualità dell'acqua sono a vostra disposizione per aiutarvi a individuare la soluzione analitica più adatta alle vostre specifiche esigenze applicative e operative.

Autore:
Michael Bastkowski
Application Development Manager