

Monitoraggio del TOC negli effluenti degli impianti di trattamento delle acque reflue per garantire la qualità dell'acqua

Problema

In un processo di trattamento delle acque reflue industriali o municipali, l'effluente può contenere numerosi contaminanti organici e inorganici. Poiché tale flusso viene normalmente rilasciato nell'ambiente, la sua qualità deve essere conforme alle normative vigenti per evitare costose sanzioni e possibili rischi a livello ambientale.

Soluzione

L'eccessivo carico organico può ridurre l'efficienza dei processi di trattamento delle acque reflue. L'uso di uno strumento di misura online affidabile, come l'analizzatore di TOC BioTector di Hach®, consente di perfezionare e migliorare i processi di trattamento delle acque reflue, permettendo così di rispondere più rapidamente a eventuali variazioni nell'effluente.

Vantaggi

L'analizzatore di TOC BioTector di Hach fornisce dati affidabili e accurati sul contenuto di TOC e assicura il rilevamento tempestivo di condizioni anomale nell'acqua effluente. Anche in caso di situazioni complesse dovute alla variabilità del carico di TOC, lo strumento BioTector garantisce prestazioni costanti, senza necessità di ulteriori interventi manutentivi o conseguenze negative in termini di prestazioni.

Contesto

L'effluente degli impianti di trattamento delle acque reflue è il prodotto finale che deriva dai processi di trattamento precedenti e, se conforme a determinati standard qualitativi, può essere scaricato in corpi idrici, come ruscelli, fiumi o laghi. Dagli anni '70, dopo la promulgazione del Clean Water Act negli Stati Uniti e con l'istituzione di organismi di regolamentazione analoghi in tutto il mondo, i processi di trattamento delle acque reflue, sia a livello municipale che industriale, devono rispettare requisiti sempre più rigorosi per quanto riguarda la qualità del flusso di effluente. Si tratta di una sfida importante e continua, poiché lo sviluppo demografico e il numero crescente di industrie comporta un maggior consumo idrico e una produzione più elevata di acque reflue, con la conseguente necessità di migliorare l'efficienza dei processi di rimozione dei sottoprodotti e degli inquinanti al fine di rispettare i limiti stabiliti dalle normative ambientali.

Sia la portata dell'effluente sia la quantità e il tipo di contaminanti possono variare in un processo di trattamento delle acque reflue. Le acque reflue vengono classificate in base ai diversi livelli di forza, che dipendono dalla quantità di contaminanti contenuti nel flusso. Le acque reflue provenienti da processi industriali presentano in genere una composizione chimica estremamente variabile e un livello di forza solitamente elevato: tali caratteristiche richiedono l'impiego di un metodo rapido di analisi della composizione organica.



Le acque reflue trattate negli impianti municipali sono caratterizzate da una minore variabilità del contenuto di sostanze organiche nel flusso e generalmente presentano una forza inferiore rispetto alle acque reflue di origine industriale.

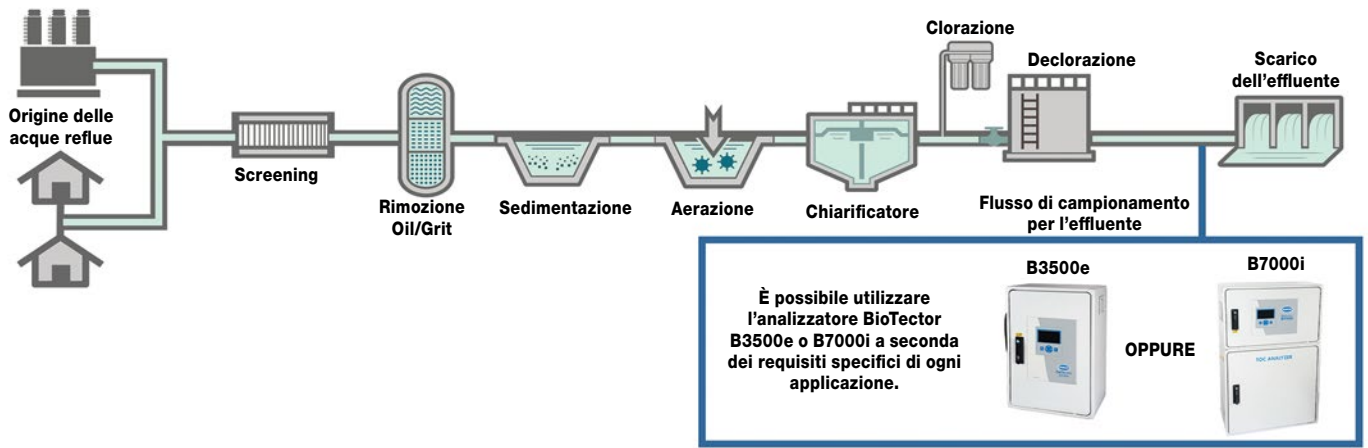


Figura 1: è possibile utilizzare un analizzatore di TOC BioTector a flusso singolo per il monitoraggio dell'effluente di un impianto di trattamento delle acque reflue, al fine di verificarne la qualità prima dello scarico.

Metodi comuni di analisi degli effluenti

Esistono diversi metodi comunemente utilizzati per identificare la quantità di materia organica presente nelle acque reflue, tra cui il BOD (domanda biologica di ossigeno), il COD (domanda chimica di ossigeno) e il TOC (carbonio organico totale).

Uno dei metodi più diffusi è l'analisi del BOD che comporta l'introduzione di una piccola quantità di cultura di batteri nel campione dell'effluente e il monitoraggio della conseguente diminuzione dell'ossigeno disciolto nell'arco di cinque giorni. Tale metodo presenta alcuni inconvenienti. In primo luogo, molti processi di trattamento delle acque reflue, in particolare quelli degli impianti industriali, non consentono di attendere cinque giorni per il completamento dell'analisi delle acque, data la necessità di assumere decisioni in tempo reale. Inoltre, la presenza di alcune sostanze chimiche nel flusso di effluente, come solventi, cloro e agenti sterilizzanti, può impedire la crescita e l'attività dei batteri e determinare errori in difetto nell'analisi del BOD. Per questo motivo, nel metodo EPA 405.1 degli Stati Uniti si afferma che "non esiste una procedura accettabile per stabilire l'accuratezza dell'analisi del BOD".

L'analisi del COD rappresenta un'alternativa molto diffusa al metodo BOD. Con il metodo COD viene utilizzata l'ossidazione chimica per misurare i contaminanti chimicamente ossidabili contenuti nell'effluente. Tale analisi può essere eseguita in cicli che vanno da 30 minuti a due ore. Il COD viene spesso utilizzato insieme al metodo BOD.

L'analizzatore di TOC BioTector di Hach effettua l'ossidazione del carbonio organico ad anidride carbonica (CO₂) per la determinazione del contenuto di TOC. Il carbonio organico presente nel campione viene ossidato ad anidride carbonica mediante un processo di ossidazione chimica che utilizza radicali ossidrilici e ozono catalizzato. L'anidride carbonica generata dal processo di ossidazione viene quindi misurata per mezzo di un rilevatore di CO₂ non dispersivo a infrarossi (NDIR). La misurazione del carbonio organico totale è un eccellente metodo per analizzare le acque reflue effluenti. Tale metodo è in grado di identificare alcuni inquinanti con maggiore precisione rispetto alle analisi del BOD o del COD.

Vantaggi offerti da BioTector

L'analizzatore di TOC BioTector di Hach utilizza l'esclusiva tecnologia di ossidazione avanzata a due stadi (TSAO) per offrire misure altamente affidabili e garantire l'accuratezza dei dati. Grazie al sistema autopulente utilizzato nel reattore e nei tubi interni e alla potente tecnologia di ossidazione, la famiglia degli analizzatori di TOC BioTector è in grado di assicurare tempi di operatività pari al 99,86 %. Gli analizzatori BioTector possono gestire un'ampia gamma di campioni di acque effluenti senza che vi siano effetti negativi sulla qualità delle analisi o che si formino accumuli all'interno del reattore o nei tubi di campionamento. Per questo motivo, gli interventi di manutenzione ordinaria sono richiesti solo due volte all'anno.

Soluzione ideale per il trattamento delle acque reflue industriali

Gli effluenti di origine industriale possono contenere diverse sostanze organiche e inorganiche, a seconda del tipo di industria. L'immissione di inquinanti nel flusso di processo può essere causata da perdite di prodotto, interventi di pulizia delle attrezzature, alternanza dei processi o dall'uso di acque esauste nel processo di raffreddamento. Il carico eccessivo di sostanze organiche nell'effluente è indicativo di una scarsa efficienza del processo di trattamento delle acque reflue: se i reflui non vengono trattati in maniera adeguata, il sito o l'impianto non sarà in grado di rispettare i valori limite stabiliti dalle normative ambientali per lo scarico delle acque. L'analizzatore di TOC BioTector di Hach rappresenta la soluzione migliore per misurare le sostanze organiche presenti

Settore	Inquinante
Siderurgia	Sostanze organiche, petrolio, metalli, acidi, fenoli e cianuro
Prodotti tessili e pellami	Sostanze organiche, solidi, solfati e cromo
Carta e cellulosa	Sostanze organiche, solidi, composti organici clorurati
Petrochimico e raffinerie	Sostanze organiche, oli minerali, fenoli e cromo
Prodotti chimici	Sostanze chimiche organiche, metalli pesanti, acciaio inossidabile e cianuro
Metalli non ferrosi	Fluoro e acciaio inossidabile
Microelettronica	Sostanze organiche e sostanze chimiche organiche
Attività minerarie	Acciaio inossidabile, metalli, acidi e sali

nelle acque reflue. Poiché analizza i campioni e fornisce dati online, questo strumento consente di assumere decisioni operative basate su dati accurati e in tempo reale. Inoltre, BioTector è progettato per gestire flussi di effluente variabili senza difficoltà né ripercussioni a livello funzionale.

Soluzione ideale per il trattamento delle acque reflue municipali

Le acque reflue municipali, che provengono dagli scarichi di tipo civile ed industriale, contengono:

- Solidi sospesi
- Sostanze organiche in decomposizione
- Agenti patogeni e batteri
- Nutrienti, come azoto e fosforo
- Prodotti chimici per uso domestico

Gli effluenti degli impianti di trattamento delle acque reflue municipali sono solitamente meno variabili e presentano una forza inferiore rispetto agli effluenti di origine industriale. Tuttavia, le anomalie non sono un evento infrequente e un aumento repentino e inatteso delle concentrazioni di contaminanti può causare problemi per gli impianti di trattamento delle acque reflue che utilizzano metodi BOD con cicli di analisi di cinque giorni.

L'analizzatore di TOC BioTector di Hach integra efficacemente il sistema di analisi degli effluenti in quanto garantisce una qualità dell'acqua conforme ai requisiti tra i vari cicli di campionatura del metodo BOD.

Negli Stati Uniti, l'analisi del TOC può essere utilizzata al posto del metodo BOD per il controllo delle sostanze che necessitano di ossigeno. Dopo aver stabilito una correlazione tra i parametri TOC e BOD, è possibile utilizzare i valori di TOC ottenuti mediante l'analizzatore BioTector di Hach per stabilire, in maniera rapida e accurata, il contenuto di BOD presente nel flusso di effluente.

Vantaggi offerti dall'analizzatore BioTector di Hach

L'analizzatore di TOC BioTector di Hach misura il contenuto di carbonio della materia organica disciolta e indisciolta presente nel campione delle acque reflue per consentire agli impianti di trattamento municipali di identificare eventuali contaminazioni o carichi eccessivi, al fine di controllare e ottimizzare il processo ed evitare possibili danni all'ambiente dovuti al rilascio di effluenti tossici.

Lo strumento BioTector garantisce tempi di operatività certificati da MCert pari al 99,86% e richiede interventi di manu-



tenzione ordinaria due sole volte all'anno, senza necessità di calibrazioni tra gli interventi. Grazie alla tecnologia autopulente incorporata, lo strumento BioTector è in grado di analizzare una vasta gamma di acque effluenti sporche e pulite. La semplicità operativa è un altro punto di forza.

L'analizzatore di TOC BioTector di Hach:

- Garantisce la conformità ai requisiti ambientali identificando eventuali variazioni nella quantità di sostanze organiche presenti nel flusso di effluente
- Offre un rapido ritorno sull'investimento evitando sanzioni per mancata conformità alle normative ambientali, elimina i tempi di inattività non pianificati e riduce interventi di manutenzione continua
- Assicura un basso costo di proprietà poiché richiede interventi di manutenzione ordinaria solo due volte all'anno

Conclusione

Dato l'enorme volume di acque reflue trattate dagli impianti industriali e municipali, la regolamentazione dei sistemi di trattamento è essenziale per tutelare la salute e la sicurezza degli esseri umani e dell'ambiente. Poiché la portata e il contenuto organico dell'acqua proveniente da un impianto di trattamento possono variare sensibilmente a causa di precipitazioni abbondanti o di variazioni nella quantità delle sostanze chimiche utilizzate negli stabilimenti industriali, è fondamentale disporre di dati sulla qualità dell'acqua affidabili, accurati e ottenibili in tempo reale.

Grazie alla tecnologia brevettata di ossidazione avanzata a due stadi di BioTector, l'analizzatore di TOC di Hach garantisce la massima affidabilità, precisione e operatività.