

Torbidimetro per il monitoraggio delle acque potabili

L'analizzatore Monitor AMI Turbiwell, proposto da Swan, attraverso un nuovo approccio mediante un ottica non a contatto dotato di una sorgente luminosa LED (860 nm NIR) a lunga durata riduce significativamente la manutenzione abbattendo di conseguenza i costi di gestione

**Giorgio
Capodanno,**
Swan Analitica,
Genova

Impianto potabile di Volpiano (TO)



La sempre crescente domanda di sicurezza e controllo delle contaminazioni nelle acque potabili è in contrasto con l'attuale tendenza a ridurre i costi operativi e di manutenzione e con l'uso di sistemi di controllo remoto degli impianti. La manutenzione necessaria su un torbidimetro classico comprende la pulizia dell'ottica, la sostituzione della sorgente luminosa, a cui si aggiunge spesso

la calibrazione periodica dello strumento con uno standard primario. L'analizzatore SWAN mod. Monitor AMI Turbiwell attraverso un nuovo approccio mediante un ottica non a contatto dotato di una sorgente luminosa LED (860 nm NIR) a lunga durata riduce significativamente la manutenzione abbattendo di conseguenza i costi di gestione. Attualmente i torbidimetri per l'analisi delle acque potabili sono basati su

una misura di tipo nefelometrico come descritto negli Standards Methods e dalla normativa ISO 7027. La misura viene ottenuta come rapporto tra la luce attenuata (rilevata a 90°) e quella trasmessa. Se viene misurata la sola luce trasmessa il torbidimetro viene definito a singolo raggio. Tale impostazione se pur abbastanza semplice, ha diversi svantaggi e necessita di un'elevata manutenzione. Ci sono diverse

attività da prevedere per garantire che le misure effettuate da un torbidimetro di questo tipo restino affidabili nel tempo:

- Pulizia della finestra ottica

Il torbidimetro è composto da una cella a deflusso progettata in modo da avere la finestra ottica a diretto contatto con il campione. Questo rende ovviamente necessario una pulizia periodica, che vuol dire ore di manutenzione, con effetti sui costi di gestione. Inoltre la pulizia dell'ottica spesso richiede una correzione della sensibilità. Nel caso lo strumento preveda una autopulizia con sistema a tergitristallo questo sarà soggetto ad usura e sostituzioni.

- Sostituzione della sorgente luminosa

Una lampadina con filamento al tungsteno deve essere sostituita annualmente, rendendo necessaria anche una nuova calibrazione dell'analizzatore. Inoltre una diminuzione dell'intensità luminosa nel tempo senza un adeguato monitoraggio indurrà un errore nella misura.

- Scarico della cella

Le particelle che si depositano nella camera di misura andranno rimosse periodicamente per evitare interferenze.

Il torbidimetro SWAN mod. Monitor AMI Turbiwell

Nel progettare il nuovo AMI Turbiwell l'obiettivo principale è stato ridurre al minimo la manutenzione.

- Ottica non a contatto: la finestra ottica non è a diretto contatto con il campione questo vuol dire nessun sviluppo di fouling e come conseguenza nessuna pulizia da dover effettuare sull'ottica. Inoltre la finestra ottica è termostata in modo da prevenire la formazione di condense.

- Sorgente luminosa: invece di

una "lampadina" con una vita media di 8000 ore, si utilizza un LED (light emitting diode) con una vita media di oltre 100.000 ore. Questo evita la sostituzione dell'emettitore evitando così di dover correggere e calibrare nuovamente lo strumento.

- Scarico della camera di misura: un sistema automatico o manuale permette di scaricare completamente la cella di misura, evitando così il formarsi di depositi, rendendo sempre affidabile il valore misurato.

Il raggio di luce emesso dal LED penetrando attraverso il pelo libero dell'acqua viene rifratto. Mentre con un angolo di 90° un rivelatore misura l'intensità della luce riflessa dalle particelle in sospensione, l'intensità del raggio trasmesso attraverso il campione non viene misurata, per questo l'AMI Turbiwell può essere definito un torbidimetro a singolo raggio.

Lo speciale design della camera di misura previene errori dovuti a eventuali fenomeni di riflessione della luce.

Una misura del rumore termico (dark current) viene effettuata periodicamente per compensare le interferenze dovute a variazioni di temperatura sull'elettronica. Ma come può un torbidimetro a singolo raggio compensare eventuali fluttuazioni di intensità della sorgente luminosa? L'assenza di una misura di intensità del raggio trasmesso impone un nuovo e differente approccio alla compensazione di eventuali variazioni di intensità nella sorgente luminosa. Tale compensazione viene raggiunta attraverso una normalizzazione dell'intensità della luce emessa, attraverso un sistema 'beamsplitter', cioè uno specchio semitrasparente, che riflette una parte della luce



Monitor AMI Turbiwell sistema non a contatto per misure di torbidità

emessa verso un fotodiodo che ne registra l'intensità. Attraverso il rapporto tra l'intensità della luce riflessa e quella emessa si elimina un'eventuale fluttuazione nella sorgente luminosa. La 'normalizzazione' dell'intensità luminosa, l'ottica non a contatto, la sorgente luminosa LED a lunga durata e lo scarico periodico della cella di misura rendono totalmente inutile ripetere la calibrazione del torbidimetro con uno standard primario. La calibrazione è comunque possibile se richiesta da eventuali procedure interne di Autorità Pubbliche. In alternativa alla calibrazione è possibile un controllo del sistema attraverso una procedura di verifica guidata dallo strumen-

to mediante uno standard solido di alta precisione, che permette di validare le prestazioni dell'analizzatore.

Le principali applicazioni Monitoraggio delle acque grezze (acque di superficie)

Molto spesso i punti di analisi sono distanti e non facili da raggiungere, questo rende necessario l'uso di un analizzatore che riduca al minimo la manutenzione. Il campione può contenere sostanze dannose, contaminati patogeni e particelle di differenti dimensioni come fango e sabbia. La finestra ottica a diretto contatto con il campione potrebbe subire fenomeni come la formazione di biofilm o altre tipologie di sporcamenti legati al tipo di campione che inevitabilmente porterebbero ad una diminuzione dell'efficienza del torbidimetro con valori misurati inattendibili. L'ottica non a contatto è l'unica soluzione per garantire una misura stabile ed affidabile nel tempo. In oltre lo scarico automatico della camera di misura permette di rimuovere periodicamente eventuali depositi.

Processi di trattamento delle acque

L'affidabilità dello strumento, specialmente della sua sorgente luminosa e dei valori misurati è una delle principali necessità nel monitoraggio dei processi di filtrazione e chiarificazione delle acque. Fornire acque potabili sicure è un obiettivo primario e variazioni di torbidità possono portare a differenti procedure. Ma come distinguere se tali variazioni sono causate da un sottile biofilm sulla finestra ottica, una riduzione di intensità della lampada o un reale problema sull'impianto di filtrazione? La

risposta è quella di escludere la possibilità che la variazione di torbidità sia dovuta un errore dell'analizzatore. La formazione di biofilm non è un problema per i sistemi non a contatto: inoltre il monitoraggio dell'intensità della sorgente luminosa e del rumore termico permette di avere la più accurata e affidabile misura possibile.

Conclusioni

Il nuovo torbidimetro non a contatto SWAN mod. Monitor AMI Turbiwell con sistema automatico o manuale di scarico della cella di misura offre una varietà di vantaggi in termini di riduzione della manutenzione e costi di gestione, con un miglioramento dell'affidabilità e della stabilità della misura. Di conseguenza il solo costo iniziale di un torbidimetro non è l'unico fattore da prendere in considerazione, con il rischio di ignorare i vantaggi economici legati ad un analizzatore più performante che permette di ridurre al minimo la manutenzione e che non prevede alcuna parte di ricambio.

Esempio applicativo

Una delle recenti installazioni del torbidimetro SWAN mod. Monitor AMI Turbiwell si è realizzata presso l'acquedotto sito nel Comune di Volpiano (TO), di proprietà del Comune di Torino e attualmente gestito da SMAT (Società Metropolitana Acque Torino) che opera nel campo del servizio idrico integrato, amministrando una delle reti idriche più grandi e avanzata d'Europa, producendo annualmente annualmente oltre 250 milioni di metri cubi d'acqua potabile, alimentata per buona parte da falde acquifere sotterranee. In questa grossa

fetta rientra anche l'impianto di Volpiano che preleva acqua da una serie di pozzi e garantisce una portata costante verso la città di Torino di 325 litri/secondo. Per garantire una regolare qualità delle acque immesse in rete è stato previsto un monitoraggio della torbidità in continuo, sulla mandata delle pompe di sollevamento. Dato il sito prescelto, per eliminare il rischio di possibili interferenze, dovute alla presenza di bolle d'aria, l'analizzatore è stato dotato di un apposito sistema di degassaggio opzionale. I valori di torbidità trasmessi attraverso un sistema di telecontrollo permettono di verificare in tempo reale la qualità dell'acqua immessa in rete, leggendo con estrema affidabilità anche valori molto bassi inferiori a 0,1 NTU. L'analizzatore, che è stato installato nell'estate del 2012, ad oggi non ha richiesto alcun tipo di intervento manutentivo, mostrando come previsto un costo di gestione praticamente nullo nel tempo.

Kit di verifica certificato

