

Analizzatori amperometrici per regolazione di disinfettanti nelle acque

Swan Analitica, filiale italiana dell'azienda svizzera **Swan Analytische Instrumente**, ha recentemente installato presso l'acquedotto del Fiora a Grosseto un analizzatore per ipoclorito di sodio. **Monitor AMI Trides** è un sistema amperometrico a tre elettrodi dotato di una cella a deflusso eliminare qualsiasi interferenza.

Giorgio Capodanno - SWAN Analitica srl, Genova



Figura 1 - L'acquedotto di Grosseto

L'Acquedotto del Fiora, gestore unico dell'ATO n. 6 "Ombrone" dell'Autorità Idrica Toscana ha recentemente intrapreso un'attività di studio dedicata all'ottimizzazione dell'analisi on-line e del dosaggio dei disinfettanti nelle acque potabili. Per raggiungere tale obiettivo ha svolto una serie di prove comparative, esaminando diversi analizzatori presenti sul mercato e valutando le caratteristiche tecniche ed economiche di ognuno, considerando non solo i costi iniziali, ma anche quelli della gestione nel tempo. Lo scopo di tale accurata scelta è quella di selezionare strumentazione di comprovata affidabilità e di semplice gestione, in grado di alleggerire il carico di lavoro degli operatori, al fine di evitare continue calibrazioni e interventi di manutenzione, difficili da gestire in siti non presidiati.

Un sistema di analisi affidabile è un tassello fondamentale nella gestione del servizio potabile, l'Acquedotto del Fiora (Figura 1) dispone di una rete idrica di oltre 8.300 km che viene sorvegliata mediante un esteso sistema di telecontrollo che permette di comandare pompe e valvole, nonché di registrare i parametri chimico-fisici più significativi, inviando appositi allarmi in caso di anomalie. Tra i vari sistemi testati l'analizzatore Monitor AMI Trides (Figura 2) ha dimostrato di soddisfare le aspettative, regolando il dosaggio dell'ipoclorito di sodio su un sito particolarmente problematico, dove frequenti variazioni delle caratteristiche chimico-fisiche e delle portate in gioco rendono difficile un accurato dosaggio del disinfettante prima della distribuzione in rete.

I principali punti di forza dell'analizzatore sono:

- manutenzione ridotta, tale strumento non necessita di cicli di manutenzione ordinaria;
- minima frequenza di calibrazione, in media 2 – 3 volte l'anno;
- assenza di reagenti;
- assenza di parti consumabili, nessuna membrane o elettrolita presenti in molti sistemi amperometrici. L'unico ricambio previsto è l'elettrodo di riferimento, normalmente sostituito dopo più di quattro anni.

Analizzatore on-line da processo

L'analizzatore Monitor AMI Trides è un sistema di analisi amperometrico a tre elettrodi, dotato di un elettrodo di riferimento con la funzione di ridurre al minimo l'effetto deriva. L'analizzatore è dotato di un'apposita cella a deflusso, con battente costante che elimina qualsiasi interferenza dovuta a variazioni nel flusso del campione. La pulizia degli elettrodi di misura e di lavoro, realizzati in platino, avviene in maniera automatica e per via idrodinamica, senza usurarne la superficie. Tale sistema permette di evitarne la sostituzione poiché le caratteristiche meccaniche dell'elettrodo rimangono invariate nel tempo. In caso di arresto improvviso dell'alimentazione elettrica un sistema di memorizzazione della polarizzazione degli elettrodi fa sì che lo strumento si re-imponga sulle condizioni precedenti e possa quindi tornare correttamente in funzione dopo pochi minuti dal riavvio, senza dover attendere le consuete 5-6 ore o più. L'analizzatore è in grado inoltre di raccogliere ulteriori informazioni su:

- presenza del flusso campione;
- compensazione automatica della temperatura e su richiesta, del pH;
- eccessivo sporcamento della sonda di misura con apposito allarme.

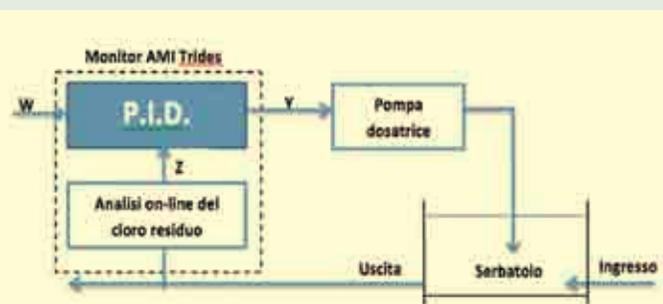


Figura 3 – Schema di un impianto per la regolazione del dosaggio di ipoclorito di sodio



Figura 2 - Monitor AMI Trides installato a Grosseto

Regolazione mediante PID

Una delle principali caratteristiche del Monitor AMI Trides di Swan è quella di potersi interfacciare con qualsiasi pompa dosatrice. La regolazione del dosaggio viene gestita direttamente dal trasmettitore elettronico dello strumento mediante appositi relè programmabili oppure mediante un segnale in corrente 4-20 mA.

L'algoritmo PID è uno dei più semplici e diffusi sistemi per ottenere una precisa e stabile regolazione in molteplici processi industriali. In questo caso la variabile di processo (**Figura 3**) è la concentrazione di cloro residuo nell'acqua (X) all'uscita di un serbatoio di accumulo. La concentrazione che si desidera mantenere definita anche come "set point" viene indicata in figura con la lettera W. Per ottenere una concentrazione stabile l'analizzatore modificherà la frequenza di dosaggio (colpi/minuto) e quindi la portata, indicata in figura come Y: la frequenza dipende dal modello di pompa impiegato. I disturbi sono altre grandezze che agiscono sul processo in modo imprevedibile, tendendo ad allontanare la X dal set point W. In questo caso possono essere per esempio variazioni di portata dell'acqua da trattare oppure mutamenti delle caratteristiche chimico/fisiche o batteriologiche dell'acqua in ingresso. Scopo della regolazione è quindi quello di contrastare tali disturbi in modo da portare e mantenere stabile la relazione $W-Z=0$. Il sistema di regolazione modula il dosaggio dell'ipoclorito di sodio, intervenendo sulla pompa dosatrice, la più semplice delle possibili regolazioni viene definita azione on/off, accesa/spenta. La frequenza (colpi al minuto) e quindi la portata rimane fissa così che il regolatore interrompe il dosaggio quando la concentrazione di cloro (X) supera il valore di set point (W) impostato. Questo sistema genera una continua oscillazione intorno alla concentrazione di cloro residuo desiderata, l'utilizzo di un regolatore di tipo PID permette di risolvere il problema, minimizzando tali oscillazioni e ottimizzando il processo. La regolazione PID modula la frequenza della pompa dosatrice Y e quindi la sua portata è costituita da tre differenti componenti, proporzionale, integrale e derivativa. L'azione proporzionale determina una variazione della frequenza Y direttamente proporzionale all'entità dell'errore W-X. Questa azione agisce entro un determinato range di concentrazione. L'azione integrale invece risponde in ritardo rispetto all'errore W-X, ma è in grado di correggere le imprecisioni dell'azione precedente, mentre l'azione derivativa anticipa la risposta del regolatore e tende quindi a stabilizzare il processo. La messa a punto di un regolatore PID dipende dalle caratteristiche tecniche dell'impianto; l'affinamento della regolazione passa sempre attraverso un periodo di prova sul campo, senza dimenticare che un aspetto cruciale è la scelta del punto di analisi, poiché il campione analizzato deve essere rappresentativo dell'acqua in distribuzione.

Qualità significa sicurezza! Analisi on-line su acque potabili e reflue

- Cloro ed altri disinfettanti
- Torbidità
- pH e Redox
- Conducibilità
- Fosfati
- Ammoniaca
- Ossigeno
- Nitrati



Prodotto in Svizzera 

www.swananalitica.it

Swan Analitica srl · I-16166 Genova

www.swananalitica.it · swan@swananalitica.it · tel. +39 010 329 1396