

Analisi on-line di colore e torbidità in campioni acquosi

Vengono presentate due nuove linee strumentali per applicazioni on-line di misure di colore e torbidità ideali per il gestore dell'impianto di trattamento che avrà quindi un utile strumento alternativo ai metodi di analisi di laboratorio

Andrea Giovane,
Tecnova HT,
Pregnana Mil.
(MI)

La progressiva diffusione sul territorio nazionale di impianti per il trattamento delle acque ha comportato un aumento proporzionale delle analisi eseguite in laboratorio per controllare i parametri più diversi quali il COD, la concentrazioni di ioni metallici, la torbidità, ecc... Per ogni parametro vengono utilizzate delle tecniche analitiche definite per legge al fine di ottenere un risultato accurato, ripetibile e soprattutto condiviso fra il Gestore d'impianto e l'Ente di controllo. Ad esempio per la misura del colore vengono elencati diversi metodi di analisi⁽¹⁾ quali la determinazione qualitativa basata sul raffronto visivo tra il campione prelevato ed un campione di riferimento con acqua distillata o deionizzata, la determinazione spettrofotometrica attraverso l'immissione di un fascio di luce nel processo con lo studio della lunghezza d'onda dominante relativa ad uno specifico colore e la determinazione

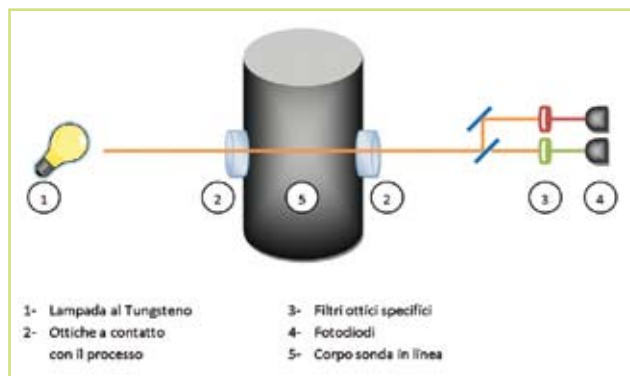


1 - Sonda in linea serie AF per la determinazione del colore

via raffronto visivo fra il processo e soluzioni standard a concentrazione nota, metodo anche conosciuto come al Platino-Cobalto. Quest'ultimo metodo, infatti, definisce come unità di colore Hazen quella prodotta tra la miscelazione di 1 mg Pt/L (esacloroplatinato) e 2 mg/L di Cloruro di Cobalto esaidrato: questo perché Allen Hazen già nel 1892 propose questo metodo di valutazione, poi ripreso nel 1905 dalla American Public Health Association (APHA) come metodo analitico valido per l'acqua potabile e successivamente anche catalogato nei metodi standard ASTM⁽²⁾. La precisione e l'affidabilità di questi metodi deve essere valutata velocemente durante il trattamento delle acque e questo comporta un impiego di risorse umane qualificate 7/7 giorni, un notevole dispendio economico

e soprattutto un feedback ritardato al tecnico deputato al controllo dell'impianto che, aspettando il risultato dell'analisi, è costretto a rimandare decisioni operative magari vitali per una corretta gestione del processo. A fronte di queste reali necessità alcuni *global player* analitici hanno sviluppato diversi strumenti per offrire una accuratezza e soprattutto una ripetibilità che potesse affiancarsi alle analisi di laboratorio, dando in più i risultati in continuo. L'azienda tedesca Optek GmbH (www.optek.com) sin dagli anni '80 ha fatto sua questa filosofia e presenta agli operatori diverse soluzioni verticali per queste tipologie di analisi. In particolare la serie AF-26 (figura 1) riesce a correlare la misura del colore con diverse scale di misura, quali la APHA o la HAZEN, attraverso la tec-

2 - Schema funzionamento colorimetro a doppio canale



nologia a doppio canale. Questo analizzatore lavora nel range tra i 385 e 1000 nm, dove vengono opportunamente selezionate le lunghezze d'onda d'interesse (figura 2): un fascio di luce viene creato da una lampada al tungsteno di tipo industriale e, quindi, fatto passare attraverso il campione, garantendo la rappresentatività del risultato. La possibilità di installare la sonda on-line permette di eliminare i consueti problemi dei sistemi di campionamento, quali il ritardo nella risposta, l'installazione di piping supplementare, l'eliminazione del fluido analizzato, mentre la precisione meccanica nella costruzione della sonda assicura un cammino ottico con lunghezza sempre definita. La luce perturbata viene suddivisa in due parti e condotta attraverso due filtri ottici per ottenere le lunghezze d'onda ideali applicazione per applicazione. L'attenuazione dell'intensità della luce, causata dall'assorbimento e/o dispersione da parte delle sostanze disciolte o meno, viene rilevata da due fotodiodi ermeticamente chiusi: con questa tipologia di analisi a doppio canale anche la presenza di torbidità viene compensata e anche una minima presenza di colore viene determinata. L'utilizzo di ottiche industriali in zaffiro e l'assenza di parti in movimento garantisce l'affidabilità dell'analizzatore anche in presenza di particolato erosivo e soprattutto evita la consueta manutenzione ordinaria. Il convertitore C-4000 (figura 3) viene installato in campo o gestito in remoto in sala, per mostrare a video i valori in continuo, nonché eventuali allarmi: la possibilità di accettare segnali in ingresso come pressione, temperatura o pH permette anche una compensazione istantanea dell'analisi, mentre le versioni 156 & 556 per OEM sono ideali anche per *skid* di tipo *stand-alone*. Il secondo parametro importante nell'analisi dell'acqua è rappresentato dalla torbidità, ossia la riduzione di trasparenza del fluido di processo dovuta alla presenza di solidi in sospensione. A partire dalle esperienze di Jackson,

Optek GmbH ha scelto come partner italiano Tecnova HT (www.tecnovaht.it) in quanto *global player* nel campo delle analisi sia per processo sia per emissioni. È scaricabile la brochure *Analisi Processo Ambiente* dedicata alla Divisione analisi da <http://www.tecnovaht.it/media/tht/tht-analisi2008.html>. Tecnova HT opera in campo anche con la consociata TecnovaService per offrire un programma completo di manutenzione ordinaria e straordinaria.

dove la torbidità era espressa in JCU o JTU e verificata con un cilindro graduato ed una candela, già nel 1926 si utilizzavano soluzioni di formazina, sicuramente più riproducibili, con delle nuove unità di misura (FTU unità torbidimetriche di formazina), ma correlabili alle originali JTU⁽³⁾. I metodi di analisi oggi sono una diretta conseguenza del comportamento di un fascio di luce all'interno di una soluzione più o meno torbida: parte viene assorbita e parte viene diffusa nel volume di analisi. Pertanto la torbidità può essere calcolata dall'assorbimento tramite la consueta spettrofotometria (metodo torbidimetrico) oppure misurando a 90° la luce diffusa (metodo nefelometrico), utilizzando in quest'ultimo caso le NTU come unità di misura. Anche per questa applicazione Optek ha sviluppato una gamma di sensori specifici tra cui spicca il modello DTF-16 (figura 4) che utilizza tre angoli di diversi di misura. Infatti, la luce prodotta da una lampadina VIS/NIR attraversa l'ottica in zaffiro ed raggiunge lo stream di processo dividendosi in 3 parti: una prima parte viene dispersa lateralmente e raccolta da un fotodiodo in posizione ortogonale (90°) rispetto al fascio di luce, una seconda parte anch'essa dispersa viene raccolta da una corona di fotodiodi posizionati a 11° rispetto al



3 - Convertitore C-4000 multicanale con compensazione in T e P



4 - Sonda in linea serie DT per la determinazione della torbidità

fascio luminoso, mentre la parte della luce non perturbata viene vista da un ulteriore sensore esattamente davanti alla sorgente e quindi avente un angolo 0°. La misura nefelometrica a 90° è altamente sensibile per le piccole particelle, mentre a 11° lo strumento è in grado di valutare particelle o aggregati più grandi ed è migliorativo rispetto agli angoli più comuni come a 25°, in quanto non solo il segnale è più intenso, ma è anche più velocemente recepito dal sensore. Con l'angolo a 0°, invece, è possibile misurare agevolmente valori di torbidità ancora maggiori rispetto ai risultati ottenibili a 11 e 90°, riuscendo a dare all'operatore in campo un'informazione sulla torbidità ancora più completa.

BIBLIOGRAFIA

- ⁽¹⁾ APAT - IRSA-CNR. 2003. Metodi Analitici delle Acque. Cap. 2020, 123 e successive.
- ⁽²⁾ ASTM. 2005. Standard Test Method for Color of Clear Liquids (Platinum-Cobalt Scale) D1209 - 05e1
- ⁽³⁾ Clauberg B., Marciniak M. 2009. Throwing light on photometry. Ed. Drinktec