

**Gianpaolo Segurini,**  
Amministratore  
Delegato  
della FARCROLL,  
Filago (BG)

# Monitoraggio in continuo della formaldeide in acque reflue

**Un produttore italiano di formaldeide e di resine derivate ha installato un sistema di misura in continuo a tre canali che sfrutta la reazione dell'inquinante con l'MBTH, formando un composto di colore blu che viene monitorato con un fotometro a 625 nm.**

**L**a Farcoll, con stabilimento in Filago (BG), è uno dei maggiori produttori italiani di formaldeide in soluzione acquosa e resine da essa derivate (quali le resine ureiche, melaminiche e fenoliche). L'azienda, nata nel 1992 da una joint-venture fra F.A.R. ed un importante gruppo di produttori di pannelli truciolari, gestisce 4 linee di produzione formaldeide per un totale di 140.000 t/anno in soluzione acquosa al 36% e numerose autoclavi per la preparazione delle resine derivate. Circa l'80% della formaldeide prodotta è trasformata in resine, mentre il rimanente 20% è venduta come tale sul mercato.

Nonostante tutti i più sofisticati sistemi di prevenzione e controllo adottati, per evitare possibili contaminazioni delle acque durante le fasi di produzione, trasferimenti interni e stoccaggi, si è sentita la necessità di adottare un monito-

raggio in continuo per la determinazione della formaldeide nelle acque reflue di lavorazione, che garantisca un'accurata rilevazione anche a bassissime concentrazioni con un tempo di risposta molto breve; ciò per consentire un intervento tempestivo all'interno del ciclo produttivo, onde evitare che nelle acque reflue fuoriuscenti dall'insediamento si possa raggiungere il limite di concentrazione imposto dal D.L. n.152 del 11.5.1999, modificato con D.L. n. 258 del 18.8.2000 che è di 1,0 mg/L.

Sebbene lo stabilimento di Filago sia provvisto di un sistema di de-

purazione chimico-fisico e biologico che tratta le acque reflue prima di immetterle in quelle pubbliche, un carico eccessivo di inquinante formaldeide potrebbe danneggiare il trattamento biochimico; pertanto per supplire al lungo tempo di attesa dei controlli eseguiti con le tradizionali analisi di laboratorio e per coprire anche tutte le ore sia notturne che festive, in cui lo stabilimento è operante, Farcoll ha deciso di dotarsi di un analizzatore automatico in continuo.

E' stato scelto uno strumento, Hydronova 2010 (figura 1), a tre canali indipendenti, che ha permesso di analizzare simultaneamente 3 punti della rete fognaria interna, ciascuno con una concentrazione di formaldeide (figura 2) e precisamente:

- l'uscita dal reparto produzione resine: 0 – 25 mg/L;
  - le torri di raffreddamento degli impianti di produzione formaldeide: 0 – 5,0 mg/L;
  - l'ultimo pozzetto interno (punto di prelievo ARPA) prima dell'immissione nel canale pubblico: 0 – 2,0 mg/L.
- L'analizzatore esegue misure fotometriche con lettura differenzia-



le, utilizzando come sorgente luminosa monocromatica un fotodiode di opportuna lunghezza d'onda.

Fra tutti i metodi analitici, riconosciuti dalla comunità internazionale, per la determinazione fotometrica della formaldeide, basati su:

- *p*-Rosa anilina;
- acido cromotropico;
- acetilacetone;
- MBTH;

è stato scelto il metodo MBTH al fine di uniformarsi al metodo analitico che l'Autorità di controllo ARPA esegue sullo scarico finale, anche se con questo metodo oltre alla formaldeide si determinano pure aldeidi alifatiche idrosolubili.

La procedura per la determinazione della formaldeide, sfrutta la reazione della sostanza con l'MBTH in ambiente ossidante per cloruro ferrico, con formazione di un derivato di condensazione di colore blu. La misura fotometrica viene eseguita con lettura a 625 nm (in alternativa a 665 nm). Come reattivi sono stati impiegati i seguenti composti:

- 3-metil-2-benzotiazolone idrazione cloridrato ( $C_8H_9N_3S$ );
- acido solfamminico ( $NH_2SO_3H$ );
- cloruro ferrico esaidrato ( $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ );
- formaldeide ( $CH_2O$ ) standard.

La preparazione del reagente ossidante è stata effettuata sciogliendo l'acido solfamminico ed il cloruro ferrico esaidrato in acqua distillata: la soluzione è rimasta stabile per oltre un mese. Il reagente MBTH allo 0,2% è stato ottenuto sciogliendo MBTH in acqua distillata: la soluzione non deve essere colorata ed in caso di torbidità va filtrata. Il reagente soffre la luce e va conservato al

fresco: una preparazione settimanale è l'ideale. Gli standard sono, invece, stati preparati diluendo formaldeide in acqua distillata.

I reagenti vengono dispensati tramite tre pompe peristaltiche comandate in sequenza. Il programma che gestisce i tempi delle tre pompe è unico per tutti i parametri. Per consentire il dosaggio ottimale di diverse quantità dei reagenti si sono utilizzate diverse concentrazioni ed installate diverse sezioni dei tubi delle pompe per equilibrare il circuito idraulico.

Le acque da monitorare non sono sottoposte ad alcun pre-trattamento, l'adduzione alle rispettive celle di misura avviene liberamente per caduta diretta dai rispettivi piezometrici ciascuno per ogni linea di captazione: il volume del campione viene determinato direttamente in cella con la tecnica del volume residuo per aspirazione.

I tecnici di laboratorio hanno potuto confrontare la precisione e la ripetibilità dell'analizzatore on-line, rispetto all'analisi tradizionale con campionamento manuale effettuata in modo discontinuo, con anche la possibilità di seguire le cinetiche di reazione di ciascun canale.

L'analizzatore prevedeva una calibrazione lineare calcolata su due punti per ciascun canale analitico (figura 3). È stato possibile per i tecnici di laboratorio Farcoll, sia la calibrazione con standard in acqua distillata, sia quella in matrice utilizzando un campione reale, dopo aver condotto l'analisi in laboratorio del valore del parametro, ed aggiungendo una quantità nota di uno standard su di un'altra aliquota per ottenere la retta di taratura, memorizzando la per ciascun canale.

TI PRESENTIAMO I TUOI  
PROSSIMI COLLEGHI

**LAR**  
PROCESS ANALYSERS AG



#### QuickTOC®

Misura TC, TIC, TOC *on-line* in accordo alle DIN EN 1484, ISO 8254 e EPA 415.1 Anche per COD e Azoto Totale  
Analisi completa in meno di 180 secondi  
Ossidazione termica a 1200°C  
Il brevetto Flowsampler® ha eliminato la filtrazione



#### QuickBOD®

Misura del BOD *on-line*  
Analisi completa in meno di 180 secondi  
La reale gestione del carico al tuo impianto



#### QuickCOD®

Misura del COD *on-line*  
La vera alternativa *low-cost*  
Metodo amperometrico



#### QuickTOC® loop

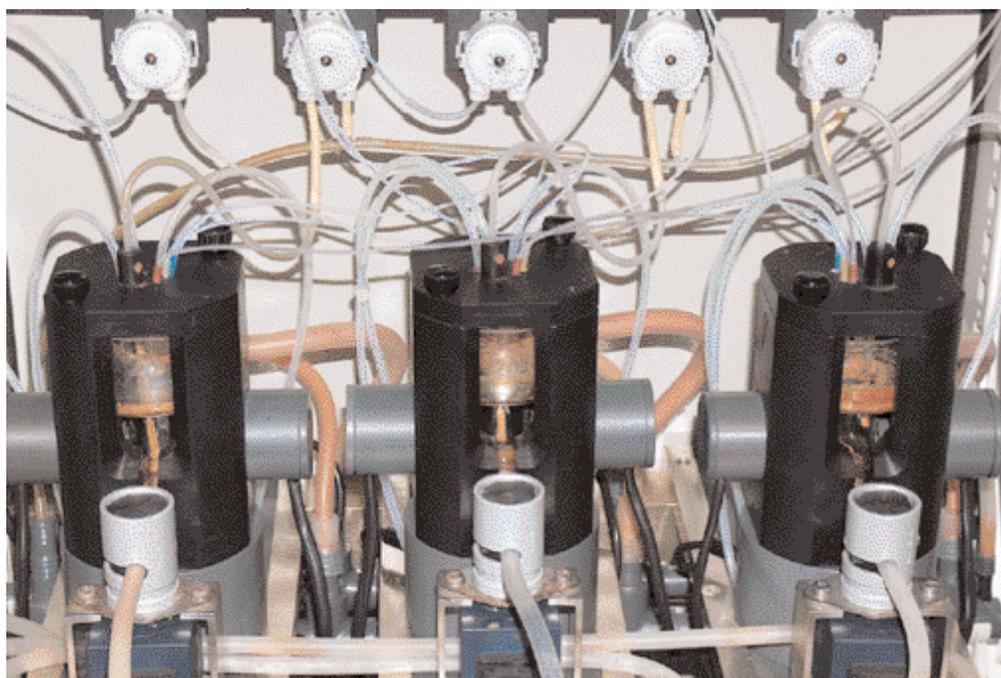
Misura TOC *on-line* per acqua ultrapura  
Stesse caratteristiche del QuickTOC®  
Analisi spinta fino ai ppb  
L'alternativa a sistemi costosi e surdimensionati per le tue applicazioni

Distributore esclusivo per l'Italia:

**TECNOVA HT**

Field Instrumentation  
Liquid and Gas Analysis Systems

Via G. Di Vittorio 20/22 – 20016 Pero (Mi) – Italy  
Ph. +39 02 33910551 Fax. +39 02 33910563  
info@tecnovaht.it www.tecnovaht.it



2 – Le celle di misura indipendenti dell'Hydronova 2010

Da notare che l'analizzatore, dopo diversi mesi di utilizzo in continuo, non ha mai richiesto manutenzione e pertanto i tecnici dell'azienda si sono limitati ad interventi di routine facilmente autogestibili.

Il fatto che tutti i trend delle analisi siano storicizzati e trasmissibili via modem alle autorità competenti, assieme all'utilizzo di una metodica ufficiale di analisi, definisce questo strumento come ideale cooperazione fra i soggetti controllanti ed il gestore di impianto scrupoloso, a tutto beneficio della comunità ospitante il sito produttivo.

TECNOVA HT ([www.tecnovaht.it](http://www.tecnovaht.it)), distributrice dello strumento Hydronova 2010, è presente nel mercato della strumentazione da campo e dei sistemi di analisi per liquidi e gas dal 1973. L'azienda realizza sistemi completi di analisi sia per il processo che per il monitoraggio delle emissioni: tutte le applicazioni ottemperano alle normative vigenti. Tutti gli analizzatori installati presentano delle innovazioni tecniche tese ad aumentare l'affidabilità dello strumento, la riduzione reale della manutenzione e la ripetibilità della misura: sono sempre analisi in continuo, on-line, adatte a qualunque condizione di lavoro. Ad esempio Hydronova 2010, tecnologia completamente italiana, sviluppato in 20 anni di ricerca dalla società Ecofield, pur basandosi sul ben conosciuto metodo colorimetrico, è brevettato internazionalmente grazie alla sua esclusiva tecnologia per ottenere un campionamento isovolumetrico: la possibilità di avere fino a 3 analisi in continuo, simultanee, di uno stesso parametro in tre punti diversi o di misurare tre inquinanti diversi, secondo le esigenze dell'utente finale, e comunque con un unico strumento, garantisce un payback minimo dell'investimento. L'interfaccia grafica accattivante, la visualizzazione delle cinetiche di reazione, la possibilità di generare report in Excel, l'invio dei dati via modem alle autorità rendono lo strumento estremamente user-friendly. La possibilità di comunicare con protocollo Ethernet garantisce al Gestore il completo controllo dello strumento in campo direttamente dal PC della propria scrivania. L'estrema velocità nell'analisi permette di utilizzare gli outputs dell'analizzatore per controllare il processo a monte ed una serie completa di allarmi settabili rendono l'intervento dell'operatore rapido e puntuale. Le metodiche internazionali utilizzate per l'analisi garantiscono l'accettazione dello strumento da parte di enti pubblici e dai tecnici di laboratorio più esigenti. Alcune applicazioni standard sono l'analisi in continuo di Ammoniaca, Formaldeide, Nitriti, Nitrati, Fosfati, Solfati, Solfiti, Cloruri, Fenoli, Cianuri, COD, Metalli, ... .