

Nuove prospettive nell'analisi in linea di olio

Un controllo evoluto delle acque di processo permette di salvaguardare il nostro ambiente ed evitare anche dannosi upset delle unità produttive

Khalid Thabeth,
Advanced Sensors,
Carrickfergus (UK)
Andrea Giovane,
Tecnova HT,
Pero (MI)

All'interno della grande famiglia delle analisi in continuo, una delle applicazioni più richieste è la verifica della presenza di inquinanti oleosi all'interno della fase acqua: questa potenziale causa di inquinamento è trasversale a diversi ambiti industriali, quali l'Oil & Gas per la produzione di *crude oil* e acqua dai pozzi, il Pow Gen per il possibile trafileamento di olio di processo nel lato condensa oppure il Marine per l'analisi del bilge. Per dare un'idea della quantità di

acqua processata, stime prudenziali ci informano che per ogni barile di grezzo prodotto ben tre di acqua vanno trattati adeguatamente.

A valle di questa necessità di analisi in linea è stato denominato *Oil in Water* un segmento specifico di mercato che a seconda della tipologia di idrocarburi presenti, della loro concentrazione e della dimensione delle gocce di olio, presenta

diverse valide soluzioni tecniche. Quali sono secondo gli End Users, i principali ostacoli ad una corretta analisi? Lo sporco delle ottiche e delle linee di adduzione, il condizionamento del campione, la variabilità delle dimensioni delle gocce d'olio, le interferenze chimiche e buon ultimo una scarsa correlazione fra l'analisi in linea e quelle del laboratorio. La società Advanced Sensors di Carrickfergus (UK) sta proponendo, da diversi anni, una serie nuova di analizzatori in continuo denominata OIW (figura 1) che è stata progettata risolvendo scrupolosamente i limiti tecnici descritti per consentire un affidabile monitoraggio in continuo della presenza di olio senza manutenzione o costi occulti. Il principio di misura rimane sempre quello ben collaudato della fluorescenza, ma, invece, di applicarlo al solito flusso di campione in caduta libera o *free fall* si è provveduto ad installare, flangiata da DN 1" e completamente in SS316, una grande cella di misura da 300 mL senza spazi morti (figura 2). Questo accorgimento permette di svincolarsi da tutti i problemi legati dalle variazioni di condizioni di processo, di condizionamento non adeguato del campione o di incrostazione della linea di adduzione che portano a delle condizioni fluidodinamiche non costanti durante la caduta del fluido e quindi inficiano i valori restituiti dalla fluorescenza. La serie OIW è dotata di un sistema brevettato ed

esclusivo che combina un sensore ottico integrato con un trasduttore ultrasonico: l'eventuale particolato che potrebbe depositarsi sulle superfici bagnate e sull'ottica viene regolarmente disgregato dal treno di impulsi generato automaticamente sotto controllo del microprocessore interno. L'assenza di regolazione di pressione, di controllo di portata e di omogeneizzazione elimina cause di *failure* e permette un'analisi rappresentativa del fluente. La variazione delle dimensioni delle gocce viene provocata da variazioni di temperatura, pressione, miscele idrocarburiche diverse, presenza di additivi chimici e visto che è la superficie sferica della goccia che genera fluorescenza, per una data concentrazione di olio i risultati delle analisi possono essere sorprendentemente non ripetibili: il treno di ultrasuoni introdotto nella cella omogeneizza le gocce fino a delle dimensioni standard, compensando i repentini cambiamenti del processo. Altro limite pesante della tradizionale fluorescenza è la necessità del presettaggio dello strumento per determinate famiglie di idrocarburi: classico esempio da campo è l'installazione di un analizzatore idoneo per *Crude Oil* perfettamente calibrato per analizzare 100 ppm di olio che, in presenza di inquinante tipo *Jet A-1*, con concentrazione nota di 100 ppm ancora, offrirà sicuramente un valore assai sottostimato. Il modello OIW-1000 integra un nanospettrofotometro che

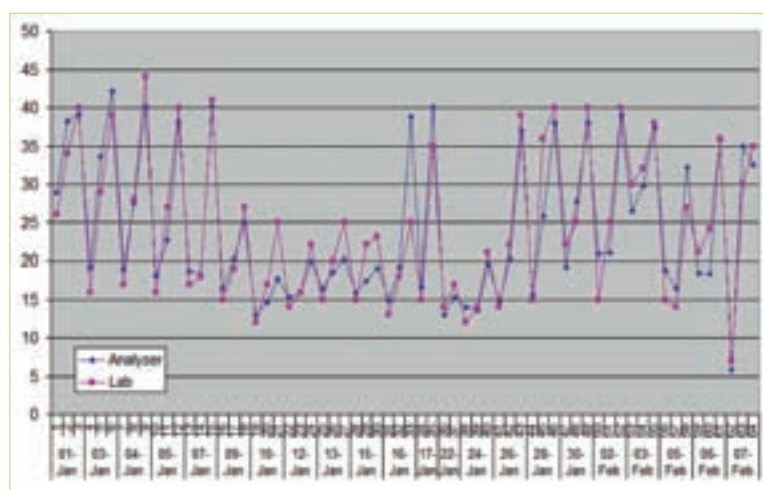
1 - La nuova serie OIW di Advanced Sensor commercializzata da Tecnova HT



permette di distinguere le curve spettrali proprie di ogni tipo di inquinante: installazione per installazione è possibile crearsi una libreria interna allo strumento per gestire sia tutti i potenziali idrocarburi presenti, sia le loro diverse diluizioni e soprattutto anche la presenza di miscele. Una volta riconosciuto il tipo di olio dalla sua analisi spettrale, la funzione di *autoscaling* risetta istantaneamente l'analizzatore restituendo, nel caso descritto, 100 ppm di *Jet A-1*. Nella tabella 1 sono riportati i risultati delle analisi in campo della serie OIW-1000 in presenza di interferenti chimici prima e dopo l'*autoscaling* con lo spettrofotometro.

Per quanto riguarda la scarsa correlazione tra analisi del laboratorio e quella in linea, è dipendente da molteplici fattori, quali la non considerazione da parte del laboratorio degli effetti dinamici in situ, la presa campione distante dallo strumento, un campionamento manuale senza procedure scritte e soprattutto seguite, un'occhiata di sfuggita al display dello strumento, senza ricordare che nei 2 minuti necessari per riempire un contenitore, l'analizzatore ha computato ben 120 volte la concentrazione dell'olio presente, offrendo una curva di analisi reale e non un semplice valore istantaneo, magari un picco non significativo. La serie OIW, sebbene presettata in fabbrica, permette comunque una calibrazione in fase di commissioning che avviene iniettando nella cella, avente volume noto di 300 mL, concentrazioni diverse di

Tabella 1 – Le analisi in campo della serie OIW-1000 in presenza di interferenti chimici prima e dopo l'autoscaling				
Tipologia Interferente Chimico	Concentrazione analizzata	Letture senza autoscaling	Letture con autoscaling	% di compensazione interferente
	ppm	ppm	ppm	%
Inibitore di Corrosione (Satellite Gas)	42,0	15,0	1,40	96,7%
Demulsionante	9,0	7,2	0,80	91,1%
Olio Diatermico	181,0	0,0	0,20	99,9%
Inibitore di Corrosione (Export gas)	45,0	6,2	0,40	99,1%
Neutralizzatore H ₂ S	73,0	6,5	0,20	99,7%
Disoleante	100,0	0,0	0,20	99,8%
Inibitore di Corrosione	100,0	6,5	0,90	99,1%
Metanolo	100%	16,0	0,0	100%
MEG	100%	12,0	0,0	100%



3 - Correlazione fra analisi in linea e in laboratorio su una unità FPSO – Floating Production Storage Offloading

idrocarburo, paragonando i risultati con quelli ottenuti in laboratorio. Si dimostra che, durante l'uso quotidiano, esiste una eccellente congruenza fra le due analisi: in figura 3, dopo 14 mesi di uso continuo, viene mostrata la correlazione nel periodo di 2 mesi, gennaio – febbraio 2008, di un analizzatore Advanced Sensors installato su una unità FPSO – Floating Production Storage Offloading .

Lo strumento grazie alla versione ATEX Eex d non comporta oneri di installazione supplementari

come shelter o cabine pressurizzate, non presenta costi routinari come additivi chimici e loro smaltimento e non abbisogna di particolari utilities costose: grazie all'assenza di manutenzione è la scelta più conveniente per aree *unmanned* cioè non presidiate, come siti remoti o offshore. A tale proposito, la possibilità di installare nella serie OIW una connessione Ethernet o una SIM card M2M permette di ricevere in tempo reale una reportistica completa via mail o SMS e di telegestire completamente lo strumento. Advanced Sensors, UK ha naturalmente scelto come partner Tecnova HT, global player nelle analisi in continuo sia per processo che per emissioni.



2 - La cella di misura a sifone dell'analizzatore OIW