

RUNAWAY REACTIONS: UN 'NEMICO' CONTROLLABILE

In questi ultimi anni è stata sviluppata una metodologia che utilizza l'analisi termogravimetrica, accoppiata a un analizzatore FT-IR per gas, che consente di determinare e individuare i prodotti che si generano a seguito di reazioni di decomposizione termica delle sostanze chimiche. Ci si riferisce naturalmente alle cosiddette reazioni fuggitive (runaway reactions), che tanta preoccupazione destano soprattutto nelle aziende che ricadono sotto la "legge Seveso" e che devono operare una valutazione del rischio dei propri processi e prodotti tenendo anche in conto le eventuali sostanze pericolose che si possono produrre in caso di incidente. Ma il fenomeno delle reazioni fuggitive può essere tenuto sotto controllo proprio grazie alla tecnica di cui sopra, la quale, in maniera rapida e molto ad ampio spettro, permette di testare un gran numero di prodotti per valutare se questi sono in grado di rilasciare in atmosfera, ma anche nell'ambiente di lavoro, sostanze pericolose per le persone e l'ecosistema.



LA PAROLA ALL'UTILIZZATORE FINALE

Tradizione scientifica e innovazione tecnologica

Una cooperazione, quella tra il Laboratorio Termochimica della Stazione sperimentale per i Combustibili e Mettler-Toledo, vincente ai fini della sicurezza dei processi chimici. Centrale, la calorimetria di reazione, supportata da consolidate tecniche termoanalitiche e spettroscopiche.



La sede della Stazione Sperimentale per i Combustibili a San Donato Milanese

La Stazione sperimentale per i Combustibili (SSC) ha le sue origini nella Sezione di Studi sui Combustibili nel 11926 presso l'Università di Bologna dal Prof. Mario Giacomo Levi, che nel corso della sua carriera si trasferisce nel 1927 con la Sezione al Politecnico di Milano. La Sezione, nel 1940, viene trasformata in Stazione sperimentale per i Combustibili, autonoma rispetto all'Università e con sede iniziale (l'attuale è a San Donato Milanese dal 1965) presso quello che oggi è l'Istituto di Chimica Industriale del Politecnico. Nel 1999 la Stazione subisce un ulteriore riordino per effetto del D.Lgs. 540, che la trasforma da Istituto pubblico in Istituto pubblico economico, sotto il controllo del Ministero dello Sviluppo Economico. La SSC è strutturata in sei laboratori, il principale dei quali impiega la

maggior parte del personale e svolge attività analitica nel campo dei combustibili tradizionali e alternativi. Un secondo laboratorio si occupa di analisi ambientali promuovendo ed effettuando campionamenti presso gli impianti industriali, centrali termiche o anche campagne di analisi ambientale sia autonomamente che in collaborazione con altri enti. Un terzo laboratorio si occupa di combustione e catalisi per ciò che attiene allo sviluppo di combustibili alternativi e alla verifica della qualità delle emissioni dei combustibili disponibili sul mercato; vi è poi il Laboratorio Motori che effettua prove per l'omologazione di autoveicoli, controllando anche le prestazioni di nuovi carburanti, additivi, filtri e dispositivi per la riduzione delle emissioni; un quinto laboratorio, dedicato alle problematiche di infiamma-

bilità ed esplosioni, effettua prove sulla tendenza all'esplosività di miscele gassose, di polveri e ibride. Infine, vi è il Laboratorio Termochimica, da quattro anni diretto da Angelo Lunghi e dedicato allo studio della reattività di miscele che vanno poste in processo per lo *scale-up* industriale, nonché alla valutazione della stabilità termica di singole sostanze o, ancora, alla caratterizzazione, dal punto di vista calorimetrico e termoanalitico, di materiali innovativi, nonché di nuovi processi e prodotti. Vengono anche organizzati corsi sullo "Studio e Valutazione delle Reazioni Fuggitive" e, in generale, sulla sicurezza chimica.

Un impegno ad ampio spettro

"Le principali fonti di finanziamento dell'Istituto - ci fa sapere Lunghi - sono di carattere contributivo da parte, per circa il 60%, delle aziende del settore energetico (gas, petrolio e carbone), mentre la quota restante deriva da autofinanziamento, quindi da attività di servizio di analisi e sperimentazione conto terzi (sia privati che pubblici), nonché da commesse di ricerca, a livello nazionale e internazionale. Attualmente l'organico prevede circa 70 dipendenti, suddivisi in ricercatori (20 laureati in Chimica, Chimica industriale, Ingegneria chimica, Scienze ambientali e Ingegneria ambientale), operatori tecnici (una trentina) che lavorano in laboratorio, amministrazione e servizi per la Stazione. I compiti istituzionali che la legge ha asse-

gnato a SSC sono di svolgere vari tipi di attività: ricerca industriale, certificazione di prodotti e processi produttivi, analisi e controlli sui combustibili tradizionali e alternativi innovativi, consulenza alle imprese (per quanto riguarda lo sviluppo di processi chimici dal punto di vista della sicurezza intrinseca), alle pubbliche amministrazioni e agli enti pubblici. L'Istituto deve inoltre occuparsi di documentazione, divulgazione e promozione della qualità e supporto alla formazione negli specifici settori produttivi, anche al fine di consentire la crescita istituzionale qualificata. Tra i compiti di SSC vi sono anche la partecipazione a gruppi di lavoro per la normazione tecnica a livello sia nazionale che internazionale e alcune attività affidate dai Ministeri rispettivamente dello Sviluppo Economico e dell'Ambiente e della Ricerca Scientifica, nonché dalle Regioni, come ad esempio quella di consulenza e monitoraggio nel campo delle emissioni, della qualità dell'aria e dei combustibili messi in commercio. Non va dimenticata, infine, la componente editoriale di SSC, che produce il bimestrale "La Rivista dei Combustibili e dell'industria chimica", fondata da Carlo Padovani intorno agli anni '50 e che raccoglie lavori originali di ricer-



Angelo Lunghi, Responsabile del Laboratorio Termochimica

I servizi offerti dal Laboratorio Termochimica della SSC

Il **Laboratorio Termochimica** effettua sperimentazioni e ricerche sulle reazioni fuggitive e sulla stabilità termica di prodotti e miscele per conto di privati ed Enti.

Vengono effettuate prove di:

Calorimetria di Reazione **RC1** con controllo FTIR *on-line* per l'ottimizzazione, la sicurezza e lo *scale-up* di processi produttivi;

Calorimetria Differenziale a Scansione **DSC** per la determinazione della stabilità termica e reattività di prodotti;

Calorimetria adiabatica **ARC** per la determinazioni della stabilità termica di prodotti e miscele;

Calorimetria adiabatica **Phi Tec II** per la determinazione dei parametri termochimici di processo e per il dimensionamento dei sistemi di protezione dei reattori (dischi di rottura, valvole di sfianto) - Prove in pressione;

Analisi termogravimetrica **TGA** con identificazione dei prodotti di combustione/decomposizione mediante FTIR - Curve di incendio;

Calorimetria a flusso termico **C80** con misura della pressione e identificazione dei prodotti di decomposizione.

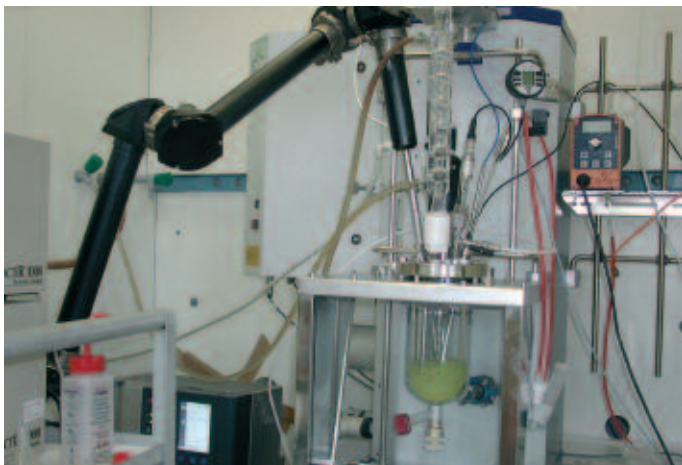
SSC è accreditata per l'esecuzione di prove **DSC** e **ARC** (metodi normalizzati ASTM E 537-02 e ASTM E 1981-98) per la valutazione della stabilità termica di sostanze e miscele.

Alla SSC vengono organizzati corsi sulla sicurezza chimica e sullo studio delle reazioni fuggitive.

catori sia interni che esterni.”

“Mi preme sottolineare - prosegue il Responsabile del Laboratorio Termochimica - che la Stazione ha sempre avuto un occhio di riguardo all'aspetto della formazione, tanto che abitualmente assegna Borse di Studio (spesso finanziate da enti e aziende) a laureandi e giovani laureati fornendo agli stessi la possibilità di svolgere *stage* e periodi di studio per la compilazione della tesi sperimentale presso i propri laboratori. In linea con tale approccio, anche il laboratorio che mi vede coinvolto in prima persona e che prevede un organico complessivo di 4 unità lavorative, ospita attualmente un giovane borsista, laureato in ingegneria chimica, il quale sta vivendo un periodo di formazione e a breve partirà alla volta degli USA, dove alla Dow Chemical di Middland (Michigan) farà uno *stage* di 6

mesi, propedeutico a un'attività che stiamo sviluppando e consistente in una forma di assistenza alle aziende, tesa a valutare il dimensionamento corretto dei dispositivi di sfogo dei reattori chimici industriali, il cosiddetto *Vent Sizing*. Praticamente si tratta di un'attività sperimentale - legata alla protezione degli impianti e che in qualche modo integra quella di previsione e prevenzione, condotta normalmente in laboratorio studiando, con le tecniche calorimetriche e termoanalitiche, singole sostanze e processi produttivi - che consente di calcolare le aree di sfogo necessarie per evitare le sovrappressioni all'interno dei reattori di produzione ed evitare quindi lo scoppio degli stessi, mediante l'installazione di appositi dispositivi di sicurezza, siano essi valvole di sfianto o dischi di rottura, che devono essere opportunamente calibrati



Il calorimetro di reazione RC1 equipaggiato con la sonda ReactIR per il controllo on-line delle reazioni



Il gruppo dei Termochimici della SSC

per poter fare sfogare la massa reagente che dovrà successivamente essere convogliata, attraverso un *piping*, a un sistema di *blow down* e di raccolta di questo materiale generato dalla sovrappressione.”

Competenza che parte da lontano

“Il sopra citato nostro coinvolgimento nelle problematiche legate alla sicurezza nell’ambiente chimico produttivo - precisa Angelo Lunghi - deriva da un’attività condotta sino dagli anni ‘60-‘70 sulla valutazione dei pericoli potenziali - in termini di infiammabilità di miscele gassose e polveri - conseguenti all’utilizzo di combustibili. Nello specifico, dal 1976 e cioè dall’incidente di Seveso in poi, l’attenzione dei ricercatori della Stazione, in particolare di Paolo Cardillo che ne è l’attuale direttore scientifico - recentemente insignito di un prestigioso riconoscimento (la medaglia che la Divisione di Chimica Industriale della Società Chimica Italiana assegna a ricordo di Mario Giacomo Levi e che nel settembre scorso ha consegnato a Cardillo in occasione del 22° Congresso Nazionale della SCI, n.d.r.) - si è rivolta alla sicurezza dei processi chimici.”

La svolta storica

“Come logica conseguenza di quanto ho appena evidenziato - continua Lunghi - è nata anche una forte collaborazione con **Mettler-Toledo** che verso la fine degli anni ‘70 ha sviluppato e reso commercialmente disponibili i primi calorimetri di reazione RC1. Si è trattato di una svolta storica nello studio della sicurezza dei processi chimici che prima di allora era rivolto solamente alla valutazione della stabilità termica dei reagenti, intermedi e prodotti di reazione, mentre poca attenzione si poneva all’esotermicità e al controllo del calore prodotto dalle reazioni desiderate, proprio perché non era disponibile una tecnica così potente come quella della calorimetria di reazione. In quegli anni, la Stazione sperimentale per i Combustibili - prima in Italia e tra i primi in Europa - ha acquisito un calorimetro di reazione RC1 di Mettler-Toledo e iniziato un’intensa attività di supporto alle aziende, proprio con l’obiettivo principale di convincere e coinvolgere le società che portavano in produzione nuovi processi industriali a valutare in maniera preliminare il pericolo potenziale di questi andando a determinare l’entalpia della reazione desiderata, la velocità di sviluppo del calore e la

cinetica di reazione che prima dell’avvento della calorimetria di reazione era difficilmente valutabile, soprattutto nella fase di ricerca e sviluppo.”

Il cuore del laboratorio

“Fondamentalmente il Laboratorio Termochimica - approfondisce il suo Responsabile - ruota intorno al calorimetro di reazione RC1, che consente, come ho appena evidenziato, di determinare i parametri termodinamici e cinetici necessari a ogni laboratorio di ricerca e sviluppo per portare in produzione un nuovo processo, con la garanzia di conoscere tutti i parametri indispensabili per la sicurezza dello stesso. Di più, questa tecnica dal punto di vista sia nostro che degli utilizzatori è uno strumento potentissimo per lo sviluppo rapido di processo in quanto permette di misurare, istante per istante, durante una sintesi chimica, il calore prodotto o assorbito dalla massa reagente e quindi, di fatto, consente di avere una misura diretta della velocità di reazione e pertanto della sua cinetica. È dunque molto facile intuire che utilizzando opportunamente tale tecnica è possibile fare lo sviluppo molto rapido di un processo per

trovare i parametri migliori ai fini dell'ottimizzazione del processo produttivo stesso, dal punto di vista chimico. Negli anni la tecnica si è evoluta, beneficiando di ulteriori innovazioni tecnologiche, di cui forse la più rilevante è stata l'analisi *on-line* mediante la sonda FT-IR ReactIR di Mettler-Toledo che permette di monitorare, istante per istante, anche l'andamento chimico della reazione oltre quello di evoluzione del calore. In tal modo penso che ogni chimico abbia potuto concretizzare il *sogno* di vedere ciò che succede in un reattore mentre si compie la sintesi desiderata. In laboratorio vi sono poi, come ho già accennato, altre apparecchiature, quale ad esempio la calorimetria differenziale a scansione (DSC), uno strumento dal nostro punto di vista insostituibile per valutare, in fase preliminare e di sviluppo, le caratteristiche di stabilità termica e di reattività dei singoli prodotti che vengono poi posti in reazione, delle miscele di reazione e degli intermedi di reazione. La DSC è una tecnica di *screening* molto rapida che permette di valutare il pericolo potenziale delle singole sostanze e che, integrata con altre tecniche quali la calorimetria adiabatica (ARC e Phi-Tec II), consente una corretta valutazione di rischio.

Negli ultimi anni abbiamo anche sviluppato una metodologia che utilizza l'analisi termogravimetrica (TGA), accoppiata a un analizzatore FT-IR per gas, che consente di determinare e individuare i prodotti che si generano a seguito di reazioni di decomposizione termica delle sostanze chimiche (le cosiddette *runaway reactions* o reazioni fuggitive, termine coniato dalla SSC, n.d.r.), il che è molto importante soprattutto per le aziende che ricadono sotto la 'legge Seveso' e che devono operare una valutazione del rischio dei propri processi e prodotti tenendo anche in conto le eventuali sostanze pericolose che si possono generare in caso di incidente. Questa tecnica, in maniera rapida e molto ad ampio spettro, permette di testare un gran numero di prodotti in breve tempo per valutare se questi sono in grado di rilasciare in atmosfera, ma anche nell'ambiente di lavoro, sostanze pericolose per le persone e l'ambiente."

In partnership tecnologica da oltre 20 anni

"La Stazione sperimentale per i Combustibili e Mettler-Toledo - conclude Angelo Lunghi - hanno iniziato praticamente insieme questa *avventura* dello stu-



Brochure del prossimo Convegno di Calorimetria di Reazione che si terrà nell'ambito del XXVIII National Conference on Calorimetry, Thermal Analysis and Chemical Thermodynamics - Milano, 11-15 Dicembre 2006

dio e dello sviluppo di processi sicuri, tanto è vero che lo scorso anno si è celebrato il 20° Convegno sulla Calorimetria di Reazione per la Sicurezza e lo Sviluppo dei Processi Chimici, un evento concepito con lo scopo di seguire le evoluzioni della tecnica calorimetria per valutare i pericoli dei processi chimici, ma anche per valutare le potenzialità di tale tecnologia e di quelle a supporto, come la spettroscopia FT-IR (la sonda ReactIR, per intenderci) allo scopo di raggiungere un più rapido sviluppo di processo.

Sappiamo tutti che la realtà delle aziende chimiche nel nostro Paese è costituita da una miriade di piccole e medie imprese che hanno la necessità impellente di competere sul mercato cercando di immettervi costantemente nuovi prodotti con sempre minor tempo a disposizione. E siamo certi, come lo sono Mettler-Toledo e gli altri utilizzatori RC1 che non c'è modo migliore di raggiungere l'obiettivo di uno *scale-up* sicuro e rapido, se non quello di impiegare tutto ciò che la tecnologia mette oggi a disposizione, vale a dire la calorimetria di reazione RC1, supportata da *consolidate tecniche termoanalitiche e spettroscopiche*."



I sistemi DSC e TGA per lo studio della reattività e della stabilità termica dei prodotti

Mantenere il sistema in efficienza

Nelle torri evaporative giocano un ruolo di prim'ordine i cosiddetti pacchi di scambio, da cui dipendono la riduzione dei consumi e quindi il risparmio economico. Il valore della manutenzione.

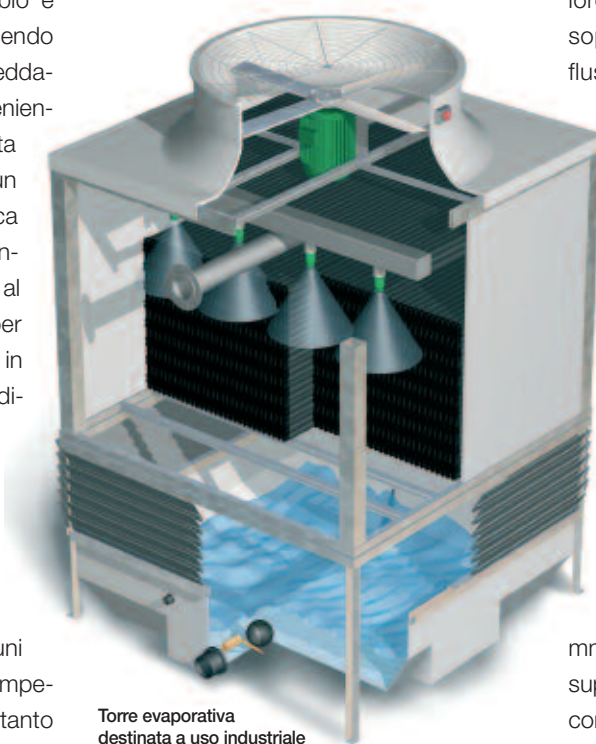
Il materiale di riempimento è l'elemento che determina il rendimento di una torre evaporativa e che garantisce un efficiente scambio termico e un corretto funzionamento degli impianti di raffreddamento con relativo risparmio d'acqua e di energia elettrica. Ogni tipo d'impurità, detriti e alghe (presenti sia nell'acqua che nell'aria) possono intasare la superficie di scambio e ostruire gli ugelli spruzzatori riducendo sempre più la resa della torre di raffreddamento e causando numerosi inconvenienti: per raffreddare l'acqua a una certa temperatura sarà infatti richiesto un maggiore consumo di energia elettrica (mantenendo sempre in funzione il ventilatore) e d'acqua fredda (aggiunta al termine dello scambio evaporativo per abbassare la temperatura del liquido in uscita e compensare lo scarso rendimento dell'impianto).

D'inverno la torre evaporativa, anche se sono presenti ostruzioni e intasamenti, riesce ugualmente a svolgere il proprio compito in modo accettabile, ma durante i mesi più caldi emergono con evidenza alcuni problemi, quali l'innalzamento della temperatura dell'acqua in uscita. È pertanto opportuno eseguire una corretta attività di manutenzione e sostituire gli elementi usurati durante la pausa natalizia degli impianti, per prevenire ogni problema e mantenere il sistema in efficienza.

Il materiale di riempimento

Il pacco di scambio è realizzato solitamente in materiale plastico (PVC o PP) e i vari modelli di riempimento si distinguono per

la dimensione dei canali di passaggio dei fluidi. Questo elemento svolge semplicemente un ruolo fisico nel processo di raffreddamento, senza alcun coinvolgimento termodinamico: il pacco, infatti, non interviene direttamente nello scambio termico tra acqua e aria, ma lo condiziona svolgendo due funzioni essenziali:



Torre evaporativa destinata a uso industriale

- limita la velocità di caduta dell'acqua, in modo che la sua permanenza all'interno della torre sia sufficiente a provocare l'effetto voluto;
- suddivide le correnti d'acqua e aria in flussi molto piccoli, favorendo il loro intimo contatto.

All'interno delle torri evaporative vengono quasi universalmente adottati pannelli

costituiti da lastre di materiale plastico termoformate sottovuoto, anch'esse con ondulazioni inclinate. Le lastre sono saldate l'una all'altra con le ondulazioni incrociate fra due lastre adiacenti:

- con lo spruzzo tramite ugelli si formano goccioline che si posano sulle lastre del materiale di riempimento; ciascuna di loro viene "scacciata" da un'altra che sopravviene, e così via generando un flusso continuo;

- la suddivisione dei flussi d'aria e d'acqua è molto grossolana, ma sufficiente a ottenere un buon effetto in virtù dei moti vorticosi dell'aria, provocati dai cambi di direzione dovuti alle lastre ondulate;

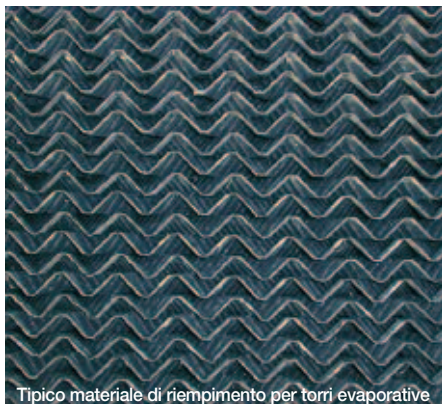
- i "nemici", però, restano quelli di sempre: le incrostazioni, la flora biologica e le alghe.

Oggi i pacchi di riempimento a lastre ondulate, a parte l'angolo d'inclinazione delle onde scelto dal costruttore della torre, sono essenzialmente di due tipi: con passaggi di luce di 12 o di 20 mm. Il materiale con passaggi di 12 mm nell'unità di volume offre una maggior superficie disperdente rispetto alla versione con luci di 20 mm, permettendo di ridurre le dimensioni della torre. Certamente, il materiale con passaggi di 20 mm è meno soggetto a ostruzioni, mentre consente di utilizzare pacchi di maggior altezza senza incidere sulla prevalenza del ventilatore, al contrario del materiale con luci di 12 mm dove la prevalenza, a pari altezza del pacco di scambio, deve essere più elevata: queste peculiarità influiscono in modo particolare sul costo di produzione.

Ogni costruttore sceglie la soluzione di compromesso tra ostruzioni e volume utile che ritiene più valida per garantire un determinato risultato (salto termico tra acqua calda e raffreddata con una determinata portata) in precise condizioni dell'aria ambiente (temperatura al termometro umido).

Al centro, il massimo rendimento

In un'ottica di moderna gestione delle risorse umane e di orientamento alla *customer satisfaction*, **Mita** (che produce torri evaporative inossidabili), per favorire l'efficienza degli impianti di raffreddamento industriale, è disponibile a inviare gratuitamente, presso le aziende che utilizzano



Tipico materiale di riempimento per torri evaporative

una torre evaporativa, un proprio specialista che, al termine del sopralluogo, suggerirà le attività di manutenzione più idonee. Mita dispone di un'ampia gamma di pacchi di scambio, studiati per garantire il massimo rendimento, con passaggi aria/acqua

idonei per ogni tipo d'acqua (pulita, parzialmente o molto sporca, con residui solidi in sospensione) adattabili anche su torri evaporative di marche differenti. Alcuni costruttori, per ottenere alte prestazioni con ridotte dimensioni della macchina, utilizzano un pacco di riempimento con canali di ampiezza pari a 12 mm (ottimale per gli impianti di condizionamento) che è soggetto, per acque di tipo industriale, a incrostazioni, con conseguente perdita di potenzialità o gravoso aumento degli interventi di manutenzione. Per questo motivo Mita attrezza le proprie macchine, destinate a uso industriale, con pacchi di riempimento aventi canali con ampiezza pari a 20 mm, riducendo sensibilmente le operazioni di pulizia e/o di sostituzione.

Integrazione in tempo reale delle informazioni

Una più efficiente condivisione dei dati fra sistemi di produzione e aziendali porta all'ottimizzazione della produttività, ma anche a quella della manutenzione e delle funzioni d'impianto.

Rockwell Automation ha deciso di espandere il proprio software informativo *plant-wide*, comprendendo in tale sviluppo l'espansione delle offerte relative al sistema di esecuzione della produzione (MES), con architettura orientata ai servizi (SOA) e il progetto di riunire in una sola suite – Rockwell Software FactoryTalk – le offerte di prodotti software della società. Lo sviluppo di tale suite integrata di applicazioni software dedi-

cata alle prestazioni in campo produttivo e basata sul rispetto delle norme, è di grande importanza per la strategia legata al software informativo di Rockwell Automation e prevede una forte integrazione con la sua piattaforma di controllo Logix, oltre a un'ampia connettività con sistemi di produttori terzi e desueti. La suite prevede più discipline di produzione corrispondenti alle comuni attività produttive che necessitano di integrazione fra dati d'impianto e sistemi aziendali. Tali discipline, utilizzate singolarmente o in associazione, fanno leva sull'infrastruttura basata sulle conoscenze derivanti dall'architettura SOA FactoryTalk per una più efficiente condivisione dei dati, una più semplice integrazione e un più rapido startup. "Attraverso la piattaforma di controllo Logix – ha dichiarato Kevin Roach, vicepresidente di Rockwell Software – la società ha dimostrato la propria abilità nel coagulare più discipline di controllo in una comune architettura".

Discipline di produzione multiple

"Con la suite di software *plant-wide* dedicata all'informazione – ha proseguito Roach – intendiamo offrire quello stesso valore al quale ho appena accennato attraverso discipline di produzione multiple".

Le discipline sono le seguenti.

Prestazioni e visibilità. Soluzioni FactoryTalk per creare e visualizzare i parame-

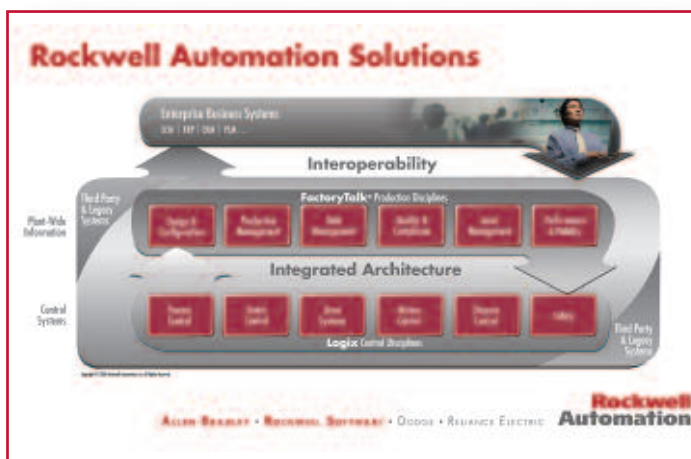
Scheduler, RSBizWare Batch e Propack Data PMX.

Gestione delle risorse. Le applicazioni FactoryTalk, quali RSMACC, costituiscono una base per ottimizzare la manutenzione e le funzioni d'impianto grazie alle procedure di riduzione dei rischi con applicazioni discrete, azionamenti e applicazioni di processo. Ciò comprende funzioni di diagnostica generale, calibrazione e monitoraggio in

tempo reale, oltre a dotazioni per eseguire verifiche e controlli sulla salute dell'impianto al fine di migliorare in generale la disponibilità delle risorse. *Qualità e conformità.* Comprende i prodotti per il controllo automatizzato, la garanzia e l'analisi della qualità, SPC /SQC, gestione delle specifiche e regulatory reporting. La disponibilità attuale prevede RSBizWare e Procedure e Propack Data PMX SkillTrack.

Gestione manuale e automatizzata dei dati. L'offerta riguarda RSBizWare, RSSql, RSLinx e RSBizWare Historian.

Progettazione e configurazione. Comprende le continue migliorie apportate alle soluzioni software, come ad esempio RSLogix 5000, usate per la progettazione e l'implementazione di applicazioni discrete, per lotti, processi, movimento e sicurezza, controllate da soluzioni che si avvalgono della piattaforma di controllo Logix.



tri e i contenuti chiave nell'ambito dell'efficienza operativa, inclusa l'analisi dell'efficienza complessiva dei macchinari, l'interfaccia uomo-macchina, il reporting e l'elaborazione analitica online. I prodotti oggi disponibili in questa categoria comprendono RSBizWare PlantMetrics e RSView.

Gestione della produzione. Ricadono in questa categoria soluzioni per l'esecuzione degli ordini, il tracciamento e il controllo interattivo del processo produttivo. Le attuali offerte sono inerenti a RSBizWare

Per una diagnostica ottimale e un approccio preventivo

Con l'Asset Management integrato, Simatic PCS 7 mette a disposizione, in parallelo al controllo di processo, anche funzioni e informazioni di manutenzione per i componenti di sistema dell'impianto.



Maintenance Station

Con il concetto di Asset Management si intende, in ambito industriale, la gestione dell'equipaggiamento di un impianto, con speciale riferimento alle apparecchiature di controllo di processo, comprendendo anche le attività e i provvedimenti utili a mantenere o ad aumentare il valore dell'impianto stesso. In tal senso si devono considerare: la reazione a segnalazioni diagnostiche e di errore subitanee (manutenzione correttiva), la diagnostica/manutenzione preventiva e la diagnostica/manutenzione predittiva. Le funzioni e le informazioni di manutenzione erano generalmente disponibili in un livello separato, indipendente dalla produzione. Come richiesto dall'utente, con l'Asset Management integrato, invece, il Simatic PCS 7 di **Siemens** mette a disposizione, in parallelo al controllo di processo, anche funzioni e informazioni di manutenzione per i

componenti di sistema dell'impianto (asset) e offre un valido strumento per minimizzare i costi complessivi, che vanno ad accumularsi durante l'intero ciclo di vita dell'impianto: tool hardware o software supplementari per funzioni di asset management diventano pertanto superflui. Simatic PCS 7 Asset Management soddisfa le esigenze definite da NAMUR (comitato normativo per la tecnica di controllo di processo dell'industria chimi-

ca-farmaceutica) nei seguenti documenti: raccomandazione NAMUR NE 91 (requisiti per sistemi di Asset Management collegato all'impianto), raccomandazione NAMUR NE 107 (segnalazioni di stato di apparecchiature da campo) e raccomandazione NAMUR NE 105 (requisiti per l'integrazione di apparecchiature da campo in Engineering Tools). È inoltre considerata la norma IEC 6 1804-2 per l'autodiagnosi di apparecchiature, che sono descritte tramite Electronic Device Description.

Mentre il conduttore dell'impianto riceve mediante l'Operator System le informazioni rilevanti per il processo e può intervenire in modo mirato in quest'ultimo, l'addetto alla manutenzione controlla sulla Maintenance Station l'hardware del sistema d'automazione, elaborando le relative segnalazioni diagnostiche e le corrispondenti azioni manutentive.

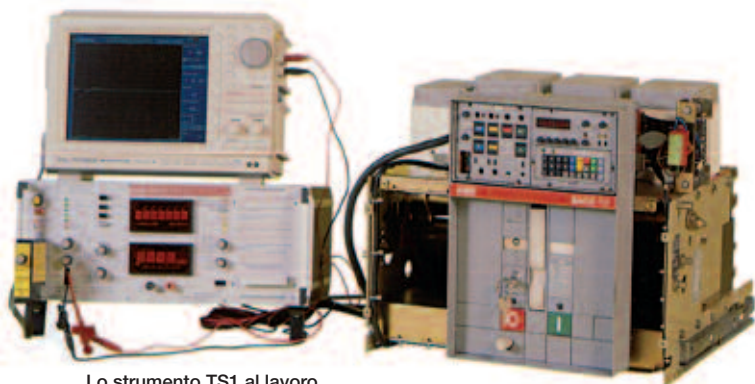
Processo manutentivo

Attraverso la sorveglianza ossia il rilevamento e l'analisi di valori di processo e variabili di stato, è possibile determinare lo stato di un componente o di un'apparecchiatura (per esempio da campo). Se un sensore non fornisce più alcun segnale, la diagnostica dà come risultato l'eventuale rottura di un conduttore. Sulla base di ciò, è attivata una richiesta di manutenzione, che ha come conseguenza un provvedimento manutentivo.

A intervento di manutenzione ultimato, sulla Maintenance Station le segnalazioni di stato commutano nella condizione normale. L'intero processo di manutenzione viene documentato sulla Maintenance Station senza interruzioni, in modo automatico e senza alcun onere di progettazione supplementare. Una documentazione maggiormente dettagliata del processo di manutenzione dipende dalla strategia di manutenzione, dal risultato diagnostico e dalle specifiche informazioni supplementari disponibili.

Oggetto del processo di manutenzione descritto sono apparecchiature/componenti del sistema di controllo di processo Simatic PCS 7 e della periferia di processo collegata. Ne fanno parte: apparecchiature basate su PC (Server, Client, Single Station), sistemi di automazione (controllori), componenti di rete per bus sia d'impianto che dei terminali e di campo, periferia decentrata (I/O) remoti e apparecchiature da campo (sensori/attuatori).

Interventi su apparecchiature elettriche



Lo strumento TS1 al lavoro

Nuova C.M.M.E. propone servizi di verifica strumentale in campo del corretto accoppiamento dei riduttori di corrente e relè di massima corrente, rilievo delle protezioni sulla base dei valori di taratura esistenti con l'effettiva apertura dell'interruttore, reimpostazione dei suddetti valori nel caso che le condizioni di esercizio dell'impianto richiedano un diverso coordinamento. Tali verifiche strumentali si eseguono anche per la tipologia dei relè applicati direttamente all'interruttore mediante l'apertura dello stesso tramite la corretta regolazione della trasmissione tripolare di sgancio e riarmo. Tutto ciò è naturalmente alla base della sicurezza e del mantenimento dell'efficienza di ogni impianto elettrico. Tipica, per esempio, è la prova relè elettronici. Allo scopo, viene utilizzato lo strumento TS1, che consente di eseguire il controllo degli sganciatori di massima corrente su interruttori BT serie Novomax e Megamax. La tipologia delle prove da eseguire consiste nel controllo: dell'impedenza dei trasformatori di corrente e conseguente individuazione di eventuali interruzioni o corto circuiti negli avvolgimenti secondari o nel cablaggio tra lo sganciatore e i trasformatori stessi; del corretto funzionamento meccanico del sistema di apertura dell'interruttore a mezzo sganciatore di massima corrente; dell'efficacia dei ponti raddrizzatori d'ingresso collegati ai trasformatori di corrente; dell'efficacia del gruppo alimentatore che fornisce energia al solenoide di apertura; dei valori interni di corrente secondaria, dei trasformatori di corrente e delle soglie di intervento impostabili; dei tempi di intervento, per sovracorrenti nei campi impostati; della tensione delle batterie montate nello sganciatore. Si rammenta, inoltre, la possibilità di collegamento a un registratore di eventi ad alta velocità per l'analisi dei segnali interni in caso di guasti o funzionamento errato dello sganciatore in prova.

Tecnologia sostenibile per la protezione dagli incendi

3M Novec 1230 Fire Protection Fluid è un fluido per la soppressione del fuoco, realizzato per soddisfare le sempre più rigide regole in materia di ambiente e sicurezza nei siti industriali (per esempio una raffineria) e non. Tale prodotto è basato su una tecnologia sostenibile realizzata per bilanciare le esigenze della sicurezza dell'uomo e un minimo impatto sull'ambiente, senza, nello stesso tempo, comprometterne le proprietà estinguenti. Con un potenziale di distruzione dell'ozono pari a zero, una vita utile atmosferica di appena 5 giorni, un potenziale di riscaldamento globale (GWP) pari a 1, il fluido suddetto soddisfa le attuali normative relative agli HCFC, compresa la NAF III. 3M Novec 1230 offre agli esperti della soppressione degli incendi un'affidabile alternativa basata su una tecnologia sostenibile. L'agente estinguente, non conducente, non corrosivo e rapidamente evaporante, è disponibile commercialmente a livello globale ed è ideale per impieghi in spazi che contengono o possono contenere delicati macchinari elettrici o altri materiali di valore. Il fluido non lascia alcun residuo da pulire, così i sistemi possono restare operativi. Inoltre, è conservato nella sua forma liquida, diventa un gas quando usato ed è quindi facile da maneggiare e conservare. C'è poi un ulteriore vantaggio rappresentato dalla possibilità di poter maneggiare un agente liquido pulito a bassa pressione di vapore come Novec 1230 che può essere spedito per via aerea in grandi quantità.

Torcia per aree a rischio

SHL 300-Ex, resa disponibile da **Ecom Instruments**, è una robusta lampada portatile, progettata per le applicazioni industriali o per le squadre antincendio all'interno di aree a potenziale rischio di esplosione, classificate come Zone 0, 1, 2, 20, 21 e 22, secondo la Direttiva 1999/92/EC (ATEX 137). In questa torcia pratica, maneggevole e caratterizzata dall'alta potenza della luce, la posizione del baricentro, la distribuzione razionale del peso e la disposizione dei controlli sono stati ottimizzati per garantire comunque il comfort. La lampada può essere stabilmente appoggiata senza l'ausilio di alcun supporto



Lampada portatile a sicurezza intrinseca SHL 300-Ex

oppure impugnata e trasportata ovunque. La conformità agli standard DIN 14542 per le torce a prova di esplosione destinate alle squadre antincendio assicurano che tale prodotto risulta ideale anche nelle emergenze. L'uso di LED ad alta potenza (3 W) non solo rende la lampada molto luminosa, ma ne garantisce l'affidabilità. Se da un lato, la vita di un LED è di circa 100.000 ore, dall'altro il controllore di potenza integrato assicura un ottimale livello di illuminazione anche nel caso di avaria di uno dei LED. La funzione "lampada di emergenza", il lampeggiante incorporato e i filtri colorati e per luce diffusa posizionati sotto la testa orientabile rendono questo prodotto particolarmente idoneo anche nelle situazioni estreme. Pure il caricabatterie, disponibile per la tensione di rete o per l'uso in auto, è stato progettato per essere facile da usare.

Telecamera portatile a infrarossi

La ThermoCAM P640 proposta da **Flir Systems** è dotata di un rilevatore microbolometrico non raffreddato da 640x480 pixel, quindi con una risoluzione quattro volte superiore rispetto al rileva-



In combinazione con il software ThermoCAM Reporter, la P640 di Flir Systems consente di creare relazioni professionali dettagliate delle ispezioni condotte

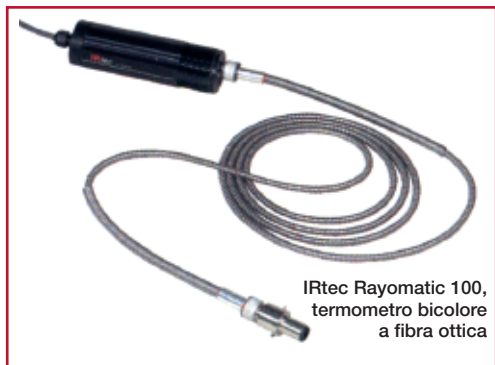
tore da 320x240 pixel. Le immagini a infrarossi, a elevata nitidezza, sono completamente calibrate per la misurazione della temperatura (da -40 a 500 °C, ma opzionalmente fino a 2.000 °C), per ciascuno degli oltre 300.000 pixel. La qualità delle immagini consente all'operatore termografico di vedere un elevato numero di dettagli (quindi di punti caldi, con un significativo risparmio di tempo), di utilizzare gli strumenti di analisi con precisione e di adottare le decisioni più opportune nei tempi più brevi. Questa telecamera a infrarossi è sostanzialmente un sofisticato strumento per la manutenzione preventiva, racchiuso in un robusto involucro in lega

di magnesio, che protegge il suo vitale nucleo interno da urti (25 G) e vibrazioni (2 G), resistendo altresì alla polvere e agli spruzzi d'acqua (standard IP 54). Il suo peso, pari a 1,7 kg, inclusa la batteria, rende la telecamera ideale per l'utilizzo portatile nelle condizioni più severe sul campo. Molto utile per il professionista della manutenzione industriale è da segnalare ThermoCAM Reporter, un software personalizzato che rende la suddetta telecamera ancora più efficiente; il programma, basato su Windows e di agevole impiego, integra potenti funzioni di analisi di immagini e di creazione di relazioni, per poter valutare rapidamente e accuratamente i risultati delle ispezioni condotte. Tale software permette di creare tutte le relazioni in Microsoft Word e ogni sua funzione (correttore ortografico, selezione del carattere e quant'altro) consente di generare comodamente relazioni professionali relative alle ispezioni eseguite. È anche possibile analizzare le immagini a infrarossi all'interno dello stesso programma. Un'ulteriore barra di strumenti presente sullo schermo permette, inoltre, un accesso immediato a funzioni specifiche, per eseguire con familiarità analisi dettagliate. Poiché le immagini sono in formato JPEG e le relazioni in Word, chiunque, sia questi un collega o un cliente, può aprire e leggere i file di un determinato operatore senza bisogno di usare software specifici di visualizzazione.

Termometri bicolore

Della linea di trasmettitori a fibra ottica, per misure senza contatto, forniti da **Eurotron**, fanno parte quelli della serie IRtec Rayomatic 60, concepiti - se in esecuzione portatile - per la manutenzione industriale, composti da un adattatore ottico miniaturizzato, dotati di un sistema a innesto rapido per il collegamento meccanico al processo e muniti di puntatore laser rosso o verde integrato. Un cavo a fibra ottica corazzato (per temperature di utilizzo fino a 200 °C) collega l'adattatore ottico al modulo principale contenente il sensore e l'elettronica di misura. Il segnale d'uscita è su loop 4/20 mA a due fili lineare sul campo di misura del termometro. Tale strumento, analogamente al modello 40, è fornito di interfaccia seriale. Utilizzando un PC è possibile modificare a distanza i parametri del trasmettitore (filtro, span, emissività).

Per applicazioni più critiche - temperature elevate (da 600 a 2.700 °C), oggetti piccoli e in movimento, oggetti particolarmente oscurati o misure attraverso finestre sporche - l'azienda rende disponibile il termometro a infrarossi bicolore (a rapporto) da processo IRtec Rayomatic 100. Questo trasmettitore smart a fibra ottica permette di operare in ambienti con temperature fino a 200 °C senza necessità



IRtec Rayomatic 100,
termometro bicolore
a fibra ottica

di complessi sistemi di raffreddamento e la testa ottica consente di essere alloggiata anche in ambienti angusti. Tra le caratteristiche, si rammentano la comunicazione digitale modulata su loop di corrente e l'uscita lineare 4/20 mA a 2 fili.

Isolatori Ex

Dell'ampia gamma di isolatori per trasmettitori e attuatori per valvole, offerti da **G.M. International**, fanno parte quelli della serie D1000, per montaggio su barra DIN e che costituiscono il modo più semplice per implementare la sicurezza intrinseca in aree con pericolo di esplosione. Si tratta di isolatori galvanici che presentano numerose e utili caratteristiche: ingressi e uscite protetti dai corti circuiti, affidabilità e prestazioni elevate, programmabilità in campo, isolamento a tre porte (Ingresso/Uscita/Alimentazione), alta densità (1, 2, 4 canali per unità) e temperatura di esercizio da - 20 a 60 °C. Da sottolineare la conformità alle Direttive ATEX 94/9/EC e EMC 89/336/CEE, nonché la compatibilità EMC alle norme EN6 1000-6-2 e EN6 1000-6-4. I moduli possono essere utilizzati, con apposite Board, per specifici produttori di DCS, con rapide connessioni cavo-connettore. Ogni modello ha: feritoie di aerazione; marcatura laser su entrambi i lati con dettagli dello schema di collegamento, connessioni, tabelle e istruzioni; LED per l'indicazione di stato e di guasto. Di serie su ogni modello sono le morsettiere estraibili, di colore grigio verso la zona sicura e blu verso le zone pericolose.



Isolatori galvanici a sicurezza intrinseca D1000

Analizzatori in continuo, ma non solo

ABB ha firmato di recente un accordo quadro con Hera, società operante nel settore delle multiutility, per la fornitura di sistemi di monitoraggio delle emissioni, controllo di processo e relativi servizi di manutenzione, per un valore di circa 10 milioni di euro. Con l'introduzione delle Direttive UE 2000/76/CE sull'incenerimento dei rifiuti e 2001/80/CE per i grandi



Il cuore tecnologico della fornitura ABB

impianti di combustione, il monitoraggio delle emissioni è soggetto alla norma EN 14181 (Emissioni da sorgente fissa - Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici), la quale, emanata nel settembre del 2004, impone che i sistemi per la misura in continuo delle emissioni rispettino i requisiti specificati in termini di affidabilità dei valori misurati. A tale scopo sono stati introdotti i livelli di assicurazione della qualità QAL (Quality Assurance Level) 1/2/3 che determinano i criteri di idoneità di un sistema di analisi in continuo dei gas e riguardano essenzialmente le performance strumentali (QAL 1), la validazione dopo l'installazione (QAL 2) e il monitoraggio durante il funzionamento (QAL3). Per il monitoraggio dei fumi prodotti dalla combustione di rifiuti solidi urbani e assimilati, l'unità Analytical & Advanced Solutions di ABB PS&S fornirà gli analizzatori in continuo FTIR che misureranno le concentrazioni inquinanti nel processo e al camino degli impianti di termovalorizzazione nei siti HERA di Ferrara, Forlì, Modena, Ravenna e Rimini. Il completamento delle installazioni in tutti i siti è previsto entro il 2008. L'affidabilità dei nuovi sistemi consentirà di ridurre le interruzioni del servizio e quindi i tempi di fermo impianto; inoltre, la regolazione precisa dei reagenti per l'abbattimento degli inquinanti, permetterà di ottimizzarne l'utilizzo. Attualmente il progetto prevede la fornitura di 17 analizzatori in continuo FTIR per emissioni al camino, 13 analizzatori in continuo FTIR per il controllo di processo, analizzatori di mercurio, campionatori di agenti microinquinanti, sistemi di elaborazione e di archiviazione dati. ABB fornirà, inoltre, servizi di installazione, training, manutenzione, calibrazioni, verifiche strumentali in campo conformi alle normative vigenti incluse quelle di QAL2 e QAL3, *remote service*, assistenza tecnica e ricambi.

Pressostati certificati ATEX

Elettrotec realizza un'ampia gamma di apparecchi di controllo per fluidi, dove tutti i prodotti si integrano tra loro offrendo soluzioni adatte a diversi tipi di committenza e settori applicativi. L'azienda ha sviluppato una serie di pressostati per soddisfare le richieste delle Direttive europee per l'impiego in aree potenzialmente a rischio di esplosione. Inseriti in uno specifico contenitore a prova di esplosione in lega primaria di alluminio certificato secondo ATEX II 2 G EEx-d IP65 T_{amb} , da -20 a 40 °C., i pressostati PSM-PSP...EP sono progettati e realizzati rispettando le Direttive CEE 73/23 e 93/68. Questi modelli, oltre a soddisfare la EN 55014 riguardante la compatibilità elettromagnetica, sono stati riconosciuti conformi alle norme EN 60730 e hanno conseguito il marchio di qualità prodotto IMQ. I pressostati proposti sono idonei all'installazione in zona 1 e 2 (gas) e possono essere forniti con corpo in ottone, acciaio tropicalizzato o inox AISI (303 e 316), offrendo altresì campo di lavoro regolabile da 0,2 a 300 bar a seconda del modello e ampia scelta di materiali per l'elemento sensibile sia a membrana che a pistone onde garantire la massima compatibilità con il fluido da controllare.

I pressostati di cui sopra sono disponibili nella versione dotata di coperchio sia chiuso che a oblò e, dipendentemente dalle necessità, possono essere forniti già tarati al valore desiderato o regolati direttamente in campo.



Misure vibrazionali più veloci

Emerson Process Management propone un accelerometro triassiale con magneti integrati, che consente di realizzare consistenti vantaggi nelle misure vibrazionali di apparecchiature rotanti. Più piccolo rispetto a quelli tradizionali, il sensore in questione realizza misure di qualità e permette una più veloce raccolta dati



da parte dei tecnici di campo, utilizzando lo strumento a doppio canale CSI 2130 Machinery Health Analyser. L'accelerometro riduce i costi di implementazione, dal momento che non richiede supporti: viene infatti connesso alla macchina da esaminare attraverso un magnete. Le misure sono realizzate con una frequenza fino a 10 KHz nell'asse primario e sino a 3,5 KHz negli assi secondari. Quando utilizzato con la tecnologia Emerson Peak-Vue, il sensore ad alta frequenza può identificare guasti di cuscinetti e un'adeguata lubrificazione della macchina, consentendo di ridurre i rischi di potenziali guasti. Grazie a questo approccio, una raccolta dati tipica di un cuscinetto richiede solamente da 7 a 10 secondi. Il design compatto che lo contraddistingue rende il sensore triassiale versatile come i sensori monoassiali. Il prodotto è collocabile direttamente sulla macchina, anche su superfici curve.

Telecamera a infrarossi, anche con funzioni radiometriche

Uno tra i prodotti di punta proposti da **ISE** – società di ingegneria che si pone come partner globale per le attività di manutenzione predittiva e diagnostica – è InfraCAM, realizzata da **Flir Systems**. Si tratta di una compatta telecamera a infrarossi, che incorpora la tecnologia presente, in passato, solo su telecamere IR decisamente costose, così da mettere a disposizione di molti più utenti uno



La termocamera InfraCAM

strumento diagnostico semplice da utilizzare, ma potente. La tecnologia a infrarossi, infatti, consente al personale di manutenzione di ispezionare impianti e quadri elettrici, motori, componenti meccanici ecc. per ricercare eventuali surriscaldamenti che potrebbero generare guasti o, nei casi peggiori, incendi negli stabilimenti produttivi.

L'apparecchiatura è dotata di un display LCD ampio e luminoso, di un puntatore laser che permette di indicare i punti critici, di batterie di lunga durata per consentire ispezioni prolungate e di una memoria interna per la registrazione di 50 immagini a infrarossi. Senza dimenticare le funzioni radiometriche, cioè la possibilità di analizzare su pc le immagini precedentemente memorizzate durante le ispezioni, il che significa accorciare i tempi di rilevamen-

to sul campo, per avere poi più tempo a disposizione per un'accurata analisi delle immagini, lontano dall'impianto o dal componente difettoso, garantendo con ciò anche maggiore sicurezza dell'operatore.

La termografia costituisce uno degli strumenti diagnostici più importanti per la manutenzione predittiva. Oggi, grazie alla partnership con Flir Systems, ISE - Industrial Service Engineering - commercializza una linea di termocamere che consentono di individuare surriscaldamenti di impianti e componenti prima che si verifichi un guasto funzionale.

