

DAL MONDO  
DELL'INDUSTRIA



MANUTENZIONE NELL'INDUSTRIA DI PROCESSO

# La sicurezza diventa scienza applicata

*Nell'industria di processo è spesso necessario un approccio pratico per pianificare un modo corretto le attività di manutenzione. Un recente volume redatto in collaborazione con AIMAN definisce la differenza tra pericolo (oggetto o situazione nociva o dannosa) e rischio (probabilità che il danno si verifichi). Ne parliamo con gli autori.*

DI ALESSANDRO GOBBI



FOTO MASSCO

Negli ultimi anni la disciplina della manutenzione degli impianti industriali si è fortemente evoluta. Da insieme di attività per conservare al meglio i Physical Assets, si è trasformata in complesso proattivo di sistemi e tecnologie (RAMS), capaci di aumentare la sicurezza, l'affidabilità e la manutenibilità, per ottenere in termini concreti una disponibilità operativa elevata per tutto il ciclo di vita. Alla base di tutto queste discipline c'è la necessità vitale di saper conoscere e individuare i pericoli, analizzare, valutare e gestire i rischi, per poter mettere in atto per tempo le misure concrete necessarie sia a livello della progettazione sia durante l'esercizio (inteso come conduzione + manutenzione), per rendere i beni sempre più sicuri.

La Scienza della Sicurezza è un complesso organico di conoscenze che studia i pericoli e i rischi valutandoli nelle varie forme dirette e



**"APPROCCIO PRATICO ALLA INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI PER GLI ADDETTI ALLA PRODUZIONE ED ALLA MANUTENZIONE"**  
 SAVERIO ALBANESE,  
 DOMENICO BARONE,  
 FRANCESCO CANGIALOSI,  
 FRANCESCO DEL LITTO,  
 BRUNO FRATTINI  
 PP. 288, 1ª EDIZIONE 2014  
 (CODICE EDITORE 100.821)  
 PUBBLICATO DA  
**FRANCO ANGELI**

DAL MONDO  
DELL'INDUSTRIA

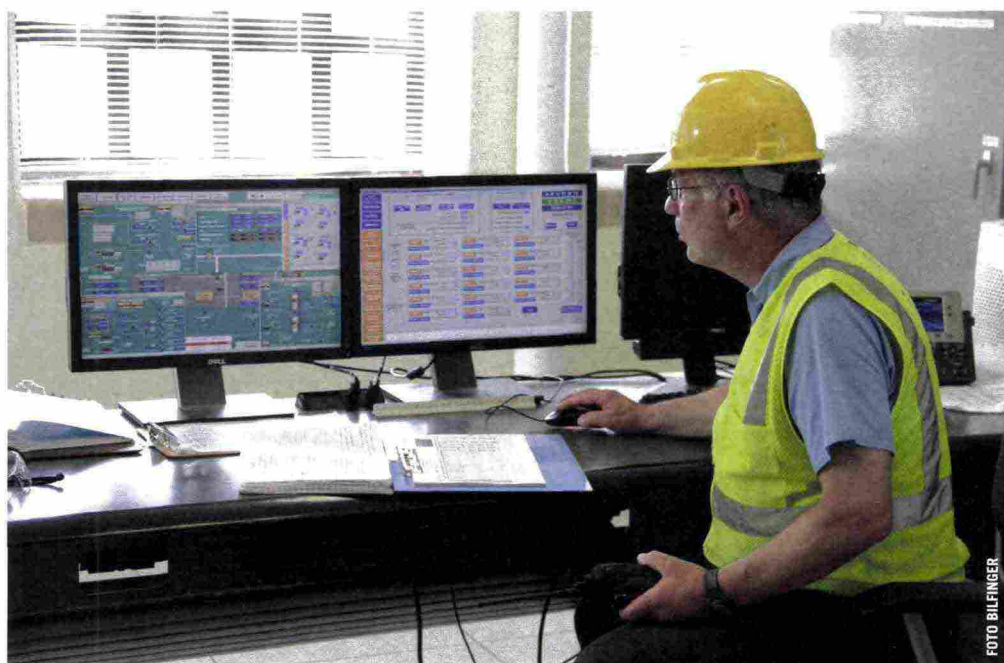


FOTO BILFINGER

indirette (*Safety Practices*), per ridurre le probabilità di accadimento dell'evento negativo e della sua magnitudo, al di sotto delle soglie di sostenibilità.

**L'IMPORTANZA  
DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI**

Il CCPS (*Center for Chemical Process Safety*, Centro per la Sicurezza dei Processi Chimici) è stato fondato dall'AIChE (*American Institute of Chemical Engineer*) nel 1985 per studiare e sviluppare pratiche di ingegneria e gestione che aiutano a prevenire o mitigare gli incidenti catastrofici dovuti alla sicurezza di processo.

Le pubblicazioni CCPS forniscono le linee guida più recenti per la produzione, stoccaggio e gestione di sostanze infiammabili, esplosive e reattive. Con il supporto del CCPS le società possono condurre in sicurezza gli impianti e confrontare le proprie pratiche con quelle più recenti adottate nell'industria.

Di recente, è stato pubblicato da **Franco Angeli** un libro di grande interesse dal titolo "Approccio pratico alla individuazione dei pericoli per gli addetti alla produzione e alla manutenzione". Tradotto e

redatto in collaborazione con AIMAN, il volume intende affrontare in concreto queste tematiche, con particolare riferimento alle migliori pratiche (*best practices*) utilizzate nell'industria di processo (petrolchimica e raffinazione).

Abbiamo rivolto alcune domande a **Francesco Cangialosi**, esperto in manutenzione industriale, e a **Domenico Barone**, esperto in sicurezza industriale, due dei curatori che hanno contribuito alla realizzazione dell'opera.

**In che senso questa pubblicazione è una novità importante per operatori di processo, addetti alla manutenzione e supervisori di impianto?**

L'approccio proposto è quello di individuare tutte le fonti di pericolo per ridurre il rischio nel bene in esame. È un esempio nuovo nelle pubblicazioni italiane, frutto di una visione pragmatica, propria della divulgazione scientifica degli U.S.A.

Il libro è inoltre corredato di numerose figure relative a scenari incidentali avvenuti, a situazioni impiantistiche deteriorate e a comportamenti degli addetti non corretti, che possono essere eventualmente utilizzati in specifici corsi di formazione di sicurezza sul luogo di lavoro



FOTO ARLINGTON

**Perché è centrale nelle politiche della sicurezza l'individuazione dei pericoli?**

L'individuazione e l'analisi dei pericoli danno la possibilità agli operatori di prevenire il rischio ad essi associato e di adottare le misure di protezione adeguate. Per combattere il pericolo bisogna disporre di una strategia che permetta di pianificare l'intervento utilizzando tecniche e strumenti adeguati. Il rischio, ovvero la probabilità che il pericolo si realizzi sul luogo di lavoro dipende infatti dall'adeguatezza degli impianti, dall'organizzazione e dal comportamento degli addetti.

**Come è strutturato il volume?**

Scorrendo l'indice troviamo: i concetti di base, l'individuazione dei pericoli, i tipi di pericoli, la valutazione dei pericoli, il saper prendere le decisioni in base ai rischi, l'attuare e l'intervenire, l'apprendimento e il continuo miglioramento, il glossario, gli acronimi, il richiamo delle principali leggi e norme italiane sulla sicurezza.

Il manuale è ricco di illustrazioni e tabelle, di liste di controllo e verifica, utile per l'analisi, lo studio e la prevenzione dei pericoli. Sono riportati

numerosi casi di infortuni e/o incidenti oggetto di descrizione, analisi e commenti e proposte di approfondimento.

**In particolare il volume analizza quali sono le pratiche e per l'individuazione e la riduzione dei pericoli di processo, che possono avere potenzialmente effetti su più persone e sulle comunità circostanti. Perché è così importante?**

Tra i concetti di base viene in particolare evidenziata la differenza tra *pericolo* (oggetto o situazione nociva o dannosa) e *rischio* (probabilità che il danno si verifichi) ed inoltre la diversità tra pericoli fisici sul luogo di lavoro e quelli di processo connessi agli impianti ed alle sostanze pericolose in lavorazione.

L'individuazione dei pericoli e le relative contromisure sono necessarie per evitare danni a persone e cose, sia all'interno dello stesso asset che nell'ambiente circostante. Chi gestisce impianti con processi potenzialmente pericolosi deve proteggere il proprio personale, i propri asset e le persone e cose che possano ricadere nel raggio d'azione di un evento pericoloso. Dopo l'incidente di Seveso anche la legislazione italiana prevede misure particolari di prevenzione e protezione per gli impianti a rischio di incidente rilevante.

**Ci può fare qualche esempio significativo?**

Un recente incidente rilevante nel 2005 in una raffineria di Texas City ha comportato la morte di 15 persone ed il ferimento di altre 105. L'esplosione è avvenuta in un impianto di isomerizzazione benzina che dopo la manutenzione annuale era in fase di avviamento. Anomalie di processo non adeguatamente gestite hanno determinato il rilascio di idrocarburi da una candela alta 30 m.

La nube è stata innescata da un autoveicolo presente nelle vicinanze e l'esplosione ha coinvolto e distrutto un ufficio mobile, dove era in corso una riunione di 15 addetti alla manutenzione. Una successiva inchiesta ha messo in evidenza la carenza di gestione dei rischi di processo da parte della direzione, che invece era impegnata sulla sicurezza del luogo di lavoro (programma zero infortuni).

**Quali sono le procedure corrette per una valutazione dei pericoli in un impianto critico?**

Oggi disponiamo di diverse best practices per l'individuazione dei pericoli e dei rischi associati. Dopo l'incidente dell'Apollo1 furono definite procedure per l'analisi di criticità dei sistemi quali FMEA e FMECA. Di grande aiuto sono le analisi affidabilistiche anche sui sin-

DAL MONDO  
DELL'INDUSTRIA

goli componenti. Il D.lgs.81/08 e successive modifiche e integrazioni (smi) prevede il Documento di valutazione dei rischi (DVR) per individuare i rischi presenti in fabbrica.

Per gli impianti soggetti alla legge Seveso (D.lgs.334/99 e smi) più critici (art.8) è prevista la redazione di un Rapporto di Sicurezza, ove sono valutati i rischi con stima delle frequenze e delle conseguenze degli scenari incidentali individuati. Le metodologie più utilizzate per l'individuazione dei pericoli sono l'esperienza storica relativa ad incidenti in impianti simili e l'HAZOP dell'impianto, eseguita sui P&ID di processo.

**In che modo è possibile prendere le decisioni migliori in base ai rischi riscontrati?**

In fase di progettazione è necessario ridurre al minimo i pericoli entro un limite costi-benefici, al di là del quale bisognerebbe rinunciare. Per interventi su impianti funzionanti occorre individuare tutte le soluzioni necessarie per eliminare il pericolo sino alle estreme conseguenze, tali da dover intervenire a impianto fermo, bonificato e messo in sicurezza. Nel caso si disponga di una valutazione quantitativa dei rischi (frequenza e conseguenze), si può adottare il principio di riduzione del rischio al minimo possibile (ALARP).

**CRITERI PER GESTIRE I PHYSICAL ASSETS**

Riportiamo le parole di presentazione al volume da parte di Franco Santini, Presidente di Aiman, Past President di EFNMS e Chairman del Technical Committee "T C 319 Maintenance" del CEN-Committee European de Normalization.

"In questi ultimi anni, si è consolidata la metodologia denominata Physical Assets Management, che pone al centro dello scenario industriale il bene fisico (attrezzatura, apparecchiatura, macchina, impianto). Ne è derivato uno sviluppo progressivo e rilevante di leggi, norme, discipline, metodi e strumenti di prevenzione e protezione, da applicare a tutti i processi, sia semplici sia complessi, per utilizzare le migliori tecnologie disponibili (BAT, Best Available Technologies), per implementare procedure operative standard (Safety Best Practices) e per adottare stili comportamentali di eccellenza (Behaviour Base Safety, BBS).

Si sono così progressivamente integrate tre discipline, sintetizzate nell'acronimo (HSE, ovvero Health, Safety, Environment), per avere una visione

interdisciplinare a 360° sempre più ampia e completa, per effettuare le sinergie più opportune, al fine di prevenire e proteggere nel modo più efficace ed efficiente l'uomo e l'ambiente.

Alla base di tutto queste discipline c'è la necessità vitale di saper conoscere e individuare i pericoli, analizzare, valutare e gestire i rischi, per poter mettere in atto per tempo le misure concrete necessarie sia a livello della progettazione sia durante l'esercizio (inteso come conduzione + manutenzione), per rendere i beni sempre più sicuri. Negli ultimi anni la disciplina della manutenzione degli impianti industriali si è fortemente evoluta. Da insieme di attività per conservare al meglio i Physical Assets, si è trasformata in complesso



**FRANCO SANTINI.**  
PRESIDENTE DI AIMAN, PAST  
PRESIDENT DI EFNMS E  
CHAIRMAN DEL TECHNICAL  
COMMITTEE "T C 319  
MAINTENANCE" DEL CEN-  
COMMITTEE EUROPEEN  
DE NORMALIZATION



proattivo di sistemi e tecnologie (RAMS), capaci di aumentare la sicurezza, l'affidabilità e la manutenibilità, per ottenere in termini concreti una disponibilità operativa elevata per tutto il ciclo di vita.

Se i latini in senso lato consideravano la sicurezza un vivere senza preoccupazione (*sine cura*), oggi il mondo evoluto ritiene fermamente la sicurezza dell'uomo e dell'ambiente una precondizione indispensabile per la sostenibilità dei Physical Assets.

Aiman, Associazione Italiana Manutenzione, in coerenza con la sua missione e i suoi valori culturali, è lieta di aver contribuito alla edizione italiana di questo libro, che nella sua divulgazione, sarà di grande aiuto alla formazione e alla professionalità dei tecnici a tutti i livelli, per comprendere, prevenire e ridurre i rischi correlati ai processi produttivi e al loro utilizzo, per favorire la qualità della vita, la crescita e lo sviluppo."



FOTO TESTO

**Ci può fare qualche esempio interessante in cui una corretta valutazione del rischio ha evitato (o avrebbe evitato) incidenti anche importanti?**

Un esempio classico di cattiva gestione del rischio connesso ad una modifica di un impianto di processo è quello avvenuto nel 1974 di Flixborough, UK. In un impianto per la produzione di caprolattame era stato realizzato in modo non corretto un bypass provvisorio ad un reattore per la purificazione di cicloesano. Dopo alcuni mesi di esercizio il bypass si ruppe rilasciando circa 30 t di cicloesano con la conseguente formazione di una nube di vapori infiammabili e successiva esplosione non confinata, che distrusse quasi completamente lo stabilimento. L'incidente avvenuto sabato mattina ha comportato 28 morti e 36 feriti tra gli addetti alla produzione e 50 feriti tra gli abitanti vicino al sito ed il danneggiamento di 2000 proprietà limitrofe.

La gestione delle modifiche (organizzative, impiantistiche, di processo) nelle attività previste nella legge Seveso sono ora soggette ad uno stretto controllo del rischio, sia da parte del gestore, sia da parte delle autorità di controllo.

Abbiamo visto in questi anni le rimozioni di reperti bellici, eseguite da tecnici artigiani militari, risolte grazie a rigorose procedure di intervento e alla loro competenza. In Formula 1 dopo svariati incidenti anche mortali (Le Mans, Senna, ecc.) o invalidanti (Lauda ecc.) con l'utilizzo di tecniche, materiali e protezioni passive adeguate sono stati ridotti al minimo il numero di eventi funesti.

Oggi gli impianti di processo sono progettati e realizzati utilizzando le migliori pratiche e i migliori materiali e componenti anche grazie alle leggi e alle norme in materia e con l'ausilio di fatti e di esperienze, anche negative, precedenti, spesso evidenziate dalla struttura di manutenzione.

Gli impianti devono essere progettati per essere affidabili, disponibili, manutenibili e sicuri (RAMS), al fine di garantire la loro sicurezza di funzionamento.

La manutenzione deve provvedere a mantenere gli impianti sicuri e disponibili, definendo piani annuali e pluriennali adeguati, eseguendo le analisi delle criticità, adottando politiche di manutenzione preventiva e migliorativa nelle sue varie forme, in modo da sostituire i componenti particolarmente critici e inaffidabili.