PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 17 - numero 3506 di mercoledì 18 marzo 2015

I fattori umani e organizzativi nella valutazione dei rischi

La valutazione dei rischi integrata con la tecnica THERP per il calcolo dell'errore umano: l'esempio della valutazione dei rischi di esposizione ad atmosfere esplosive Atex.

Pubblichiamo un estratto della relazione "I fattori umani e organizzativi nella valutazione dei rischi di esposizione ad atmosfere esplosive" presentata in occasione della VI edizione Safap 2014 che presenta lo sviluppo di una metodologia per la valutazione dei rischi di esposizione ad atmosfere esplosive che tiene conto della probabilità dell'errore umano, calcolato mediante la procedura THERP (Technique for Human Error Rate Prediction).

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[PO20035] ?#>

I fattori umani e organizzativi nella valutazione dei rischi di esposizione ad atmosfere esplosive
J. Geng, S. Murè, G. Camuncoli, M. Demichela

Analisi dell'affidabilità umana e THERP
L'affidabilità umana è la probabilità che una persona svolga correttamente alcune attività richieste da un "sistema" in un determinato periodo di tempo e non esegua alcuna attività estranea che possa degradare il sistema stesso [1]. Per l'analisi dell'affidabilità umana (HRA, Human Reliability Analysis) sono state messe a punto numerose tecniche [2] [3], tra cui le più significative sono:
- HEART (Human Error Assessment and Reduction Technique),
- CREAM (Cognitive Reliability and Error Analysis Method),
- NARA (Nuclear Action Reliability Assessment),
- THERP (Technique for Human Error Rate Prediction).

Tra le tecniche sopracitate, nonostante sia la meno recente, l'approccio THERP risulta essere ancora valido ed efficiente per una stima quantitativa dell'errore umano.
Secondo il Manuale di THERP, sviluppato da Swain e Guttmann [4], l'uomo può essere considerato come un componente di un sistema a circuito chiuso, che riceve informazioni (input) dall'ambiente esterno in cui si trova, ad es. il luogo di lavoro, e mette in atto un processo di apprendimento che comprende una prima fase di rilevamento, seguita poi dalla differenziazione e dalla percezione delle informazioni ricevute. Il risultato finale di questo apprendimento è un azione di risposta verso l'ambiente esterno (output), influenzato da tre diversi tipi di comportamento umano: basato sull'esperienza (skill-based behavior), sull'applicazione di regole (rule-based behavior), sulla conoscenza (knowledge-based behavior).
Per quantificare la probabilità di errore umano (HEP, Human Error Probability), THERP si basa su un albero degli eventi di tipo binario, su cui si riporta il posizionamento del successo/errore dell'uomo sullo stesso piano del successo/guasto di un qualsiasi componente di un sistema. Per ogni scelta effettuata, si calcola la probabilità di errore umano, fino ad arrivare al calcolo complessivo mediante approccio Bayesiano.

Procedura di valutazione del rischio esplosione e fattori umani e organizzativi
In accordo al Titolo XI del D.Lgs. 81/08 e s.m.i., la procedura di valutazione del rischio esplosione si compone delle seguenti quattro fasi:
- classificazione in zone pericolose, al fine di definire la probabilità e la durata della presenza di atmosfere esplosive;

- identificazione delle fonti di innesco, al fine di definire la probabilità che le fonti di accensione, comprese le scariche elettrostatiche, siano presenti e divengano attive ed efficaci;
- valutazione delle conseguenze, al fine di quantificare l'entità dei danni prevedibili;
- valutazione dei rischi, tenendo conto delle misure di prevenzione e protezione presenti.

In generale, la valutazione analitica del rischio può essere determinata in secondo la seguente formula:

R = P * C * D [5]

dove:
- R è il rischio,
- P è il fattore di pericolo, ovvero la probabilità di esistenza del pericolo,
- C è il fattore di contatto, ovvero la probabilità che il pericolo P possa causare danni,
- D è il fattore di danno stesso, che rappresenta l'entità dell'eventuale danno che potrebbe verificarsi.

Nell'ambito della valutazione del rischio esplosione [6], i fattori sopra descritti assumono il significato riportato nelle tabelle seguenti:

Classificazione zona pericolosa	Descrizione	Indice P
Zona 0/20	Luogo in cui l'atmosfera esplosiva è presente continuativamente o per lunghi periodi	3
Zona 1/21	Luogo in cui l'atmosfera esplosiva è presente occasionalmente	2
Zona 2/22	Luogo in cui l'atmosfera esplosiva è presente raramente o quasi mai	1
Zona NE	Luogo in cui l'atmosfera esplosiva non è mai presente	0

Tabella 1 - fattore di pericolo P

Tipologia presenza	Descrizione	Indice C
Sempre presente	Esistono sempre una o più sorgenti efficaci che potrebbero determinare l'accensione della nube esplosiva	3
Talvolta	Le sorgenti risultano non sempre efficaci, determinando l'accensione della nube esplosiva solo in seguito a disfunzioni o malfunzionamenti	2
Raramente	Le sorgenti potrebbero determinare raramente o quasi mai l'accensione della nube esplosiva	1
Inesistenti	Le sorgenti d'innesco non sono mai presenti e non possono determinare l'accensione della nube esplosiva	0

Tabella 2 - fattore di contatto C

Classificazione zona pericolosa	Descrizione	Indice D
Zona 0/20	L'atmosfera esplosiva è sempre presente o per lunghi periodi	3
Zona 1/21	L'atmosfera esplosiva è presente occasionalmente	2
Zona 2/22	L'atmosfera esplosiva è presente raramente o quasi mai	1
Zona NE	L'atmosfera esplosiva non è mai presente	0

Tabella 3: fattore di danno D

A questo indice D sono sommati altri fattori che serviranno per determinare il fattore D da utilizzare per la valutazione del rischio da atmosfere esplosive, quali ad esempio la presenza dei lavoratori, il volume della nube, e così via.

Nella Figura 1 è riportato uno schema della procedura di valutazione del rischio esposizione ad atmosfere esplosive, con l'integrazione dell'approccio tradizionale con i fattori umani e organizzativi (HOFs).

Nell'approccio tradizionale, s'ipotizza che i comportamenti umani siano sempre corretti e pertanto non influenzano la definizione dei fattori di rischio, P, C e D. Nell'approccio messo a punto nell'ambito di questo studio, si introduce l'analisi dell'affidabilità umana in ogni fase di valutazione. Nella valutazione del rischio ATEX sviluppato, analisi dell'affidabilità umana viene introdotto in ogni fase, al fine di identificare la probabilità di errore umano (HEP) e le conseguenze derivanti.

Conclusioni

Le tecniche tradizionali di valutazione dei rischi ATEX consentono di valutare il rischio di esposizione ad atmosfere esplosive in condizioni operative cosiddette normali, senza tenere conto però dell'influenza del comportamento umano nella definizione delle probabilità di formazione atmosfere esplosive e di fonti di accensione efficaci, nonostante gli operatori siano coinvolti in attività normali, quali la pulizia, la manutenzione, ecc..

Nell'ambito di questo studio, si è proposta quindi l'integrazione delle tecniche tradizionali per la valutazione del rischio ATEX con l'approccio THERP per il calcolo dell'affidabilità dell'errore umano (HEP), al fine di stimare la probabilità di formazione di un'atmosfera esplosiva.

Dall'applicazione della metodologia integrata ad un caso studio, è emerso come il comportamento umano influenza la probabilità di formazione di atmosfere esplosive, aumentandone significativamente il valore.

Lo stesso approccio potrebbe essere esteso al calcolo della probabilità di formazione di fonti d'innesco efficaci, dove il comportamento umano potrebbe influenzare la probabilità di innesco nonostante l'utilizzo di procedure ad hoc e di personale formato e addestrato.

Nel documento sono anche presentati i risultati di un caso studio relativo alla valutazione dei rischi di esplosione di un'azienda italiana del settore alimentare dove è stato applicato anche il metodo integrato con i fattori umani e organizzativi.

VI edizione Safap 2014 - I fattori umani e organizzativi nella valutazione dei rischi di esposizione ad atmosfere esplosive ? a cura di J. Geng, S. Murè, G. Camuncoli, M. Demichela (Formato pdf, 169 kB).

---

[1] Evans R. A., 1976, Reliability Optimization, pp 117-131 in E. J. Henley and J. W. Lynn (eds), Generic Techniques in Systems Reliability Assessment, Leyden, The Netherlands: Noordhoff International Publishing.

[2] NASA (National Aeronautics and Space Administration), 2010, NASA Human Error Analysis, <www.hq.nasa.gov/office/codeq/rm/docs/hra.pdf> accessed 08.10.2013

[3] HSL (Health and Safety Laboratory), 2009, Review of human reliability assessment methods < http://www.hse.gov.uk> accessed 20.11.2013.

[4] Swain A.D., Guttmann H.E., 1983, Handbook of Human Reliability Analysis with emphasis on Nuclear Power Plant Applications, NUREG/CE-1278. Washington, DC: US Nuclear Regulatory Commission.

[5] CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87) "Atmosfere esplosive - Parte 10 - 1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas" e la relativa guida CEI 31 ? 35, e successive modificazioni.

[6] A. Cavaliere e P. Scardamaglia, Guida all'applicazione delle direttive ATEX, edizione EPC Libri, 2005.

Questo articolo è pubblicato sotto una Licenza Creative Commons.