

Evoluzione della Valutazione del rischio da Atmosfere Esplosive

Rischi ATEX



Sistemi Industriali
Ambientali
Relazionali



SINDAR S.r.l. corso E. Archinti 35 - 26900 Lodi - tel. 0371.549200 - www.sindar.it - info@sindar.it

Premessa

Introduzione

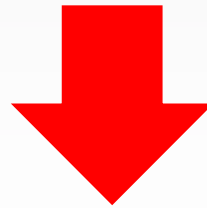
- Negli ultimi 10 anni (il 12 giugno 2003 entrava in vigore il D. Lgs. n. 233, oggi recepito nel Titolo XI del D.Lgs. 81/08) l'approccio alla sicurezza relativo alle atmosfere esplosive è evoluto.
- Su alcuni aspetti restano ancora da fare passi importanti per:
 1. il miglioramento della qualità dei risultati
 2. la riduzione dell'entità delle risorse necessarie per ottenerli.

Nuovo approccio alla valutazione

Le principali linee di evoluzione dell'approccio alla valutazione del rischio da esposizione ad atmosfere esplosive si possono riassumere nelle voci seguenti

1. Distinzione tra documento di classificazione in zone ATEX e valutazione del rischio per i lavoratori;
2. Necessità di strumenti in grado di rendere più rapida, completa e corretta l'analisi di dettaglio delle sorgenti di accensione
3. Distinzione tra "Conformità normativa" e "Valutazione del rischio"
4. Necessità analizzare sempre anche la parte interna delle apparecchiature;

5. Utilità di un algoritmo per la stima della “distanza di danno” dell’esplosione (zone Negligible Extent, impatto sui lavoratori)
6. Utilità di indici numerici coerenti e realmente rappresentativi della realtà di rischio



Nuova metodologia RAMSES 4

Risk Assessment Methodology for workers Safety against ExplosionS

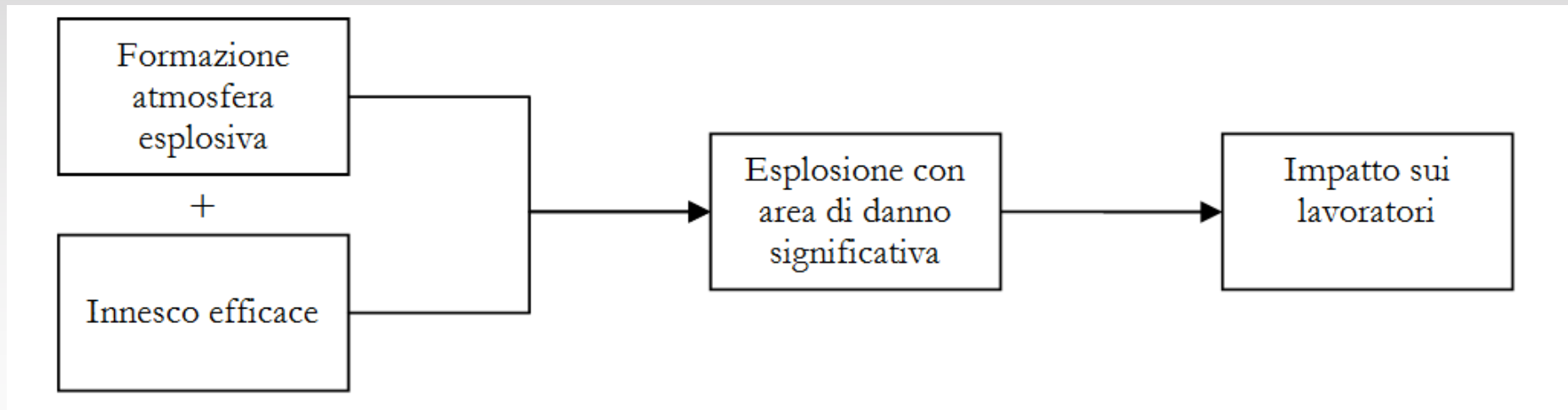
1 - Classificazione ATEX e valutazione del rischio

- L'art. 290 del D.Lgs. 81/08 prevede che debbano essere presi in considerazione:

- la probabilità e la durata della presenza di atmosfere esplosive;**
- la probabilità che siano presenti e divengano efficaci fonti di accensione;
- le caratteristiche dell'impianto, le sostanze utilizzate, i processi e loro possibili interazioni;
- l'entità degli effetti prevedibili.



**Classificazione
ATEX**



Ciascuno dei blocchi presenti nello schema richiede una valutazione, e la valutazione del rischio per i lavoratori deriva dall'insieme dei risultati delle stime di probabilità e danno.

- Non è sufficiente disporre del documento di classificazione in zone
- Per la redazione del “**Documento sulla protezione contro le esplosioni**” (art. 294 del D.Lgs. 81/08) è necessario:
 1. valutare la probabilità di formazione di atmosfere esplosive;
 2. valutare la probabilità delle sorgenti di accensione efficaci;
 3. valutare l’entità dell’area di danno provocata dall’esplosione;
 4. valutare l’impatto dell’esplosione sui lavoratori.

2 - Sorgenti di accensione efficaci

- Utile l'approccio previsto dalla Norma generale UNI EN 1127-1, che prevede ben 15 tipologie generali di innesco:
 - **Superfici calde;**
 - **Scintille di saldatura, fiamme e gas caldi di altra origine;**
 - **Superfici calde di origine meccanica;**
 - **Scintille di origine meccanica;**
 - **Materiale elettrico;**
 - **Correnti vaganti;**
 - **Cariche elettrostatiche;**

- **Onde elettromagnetiche a radiofrequenza (RF) da 10^4 Hz a $3 \cdot 10^{12}$ Hz.;**
- **Onde elettromagnetiche da $3 \cdot 10^{11}$ Hz a $3 \cdot 10^{15}$ Hz;**
- **Radiazioni ionizzanti;**
- **Ultrasuoni;**
- **Compressione adiabatica e onde d'urto;**
- **Aumenti di temperatura dovuti a reazioni chimiche o a materiali instabili;**
- **Combustione di uno strato di polveri o di altro materiale combustibile;**
- **Fulmini.**

- Un approccio metodologico ampiamente riconosciuto è quello impiegato per la valutazione dei rischi del macchinario espresso dalla serie di norme UNI EN 13463, individuando le sorgenti d'innescio e valutandone l'efficacia in relazione al tipo di zona pericolosa.
- Detto approccio qualitativo può essere coadiuvato con applicazione di tecniche di indagine semi-quantitative o quantitative tipicamente impiegate nel campo dei grandi rischi industriali.

Le problematicità di questa fase sono:

- 1. ampio campo di conoscenze necessario per affrontare l'analisi in modo corretto**
- 2. difficoltà di poter gestire in modo esaustivo e rapido un gran numero di informazioni.**

(Per ciascuna Sorgente di Emissione che genera un'atmosfera esplosiva, sono presenti numerose sorgenti di accensione potenziali, ciascuna delle quali va analizzata nel dettaglio)

3 - Conformità normativa e valutazione di rischio

- Avere un “impianto a norma” NON è di per sé garanzia di sicurezza.
- Le norme tecniche danno indicazioni di lavoro pertinenti e valide
- **una corretta impostazione della valutazione del rischio DEVE prendere in considerazione TUTTI gli aspetti pertinenti, anche quelli di contesto, che le norme puntuali, necessariamente, tralasciano.**

- Ad esempio l'indicazione normativa relativa all'utilizzo all'interno di aree classificate come Zona 2 di apparecchi di Categoria 3 potrebbe non essere corretta al fine di rendere trascurabile il rischio per i lavoratori in quanto, ad esempio:
 - nel caso di atmosfere esplosive particolarmente estese, potrebbero essere presenti contemporaneamente numerose apparecchiature (o altre fonti di innesco) così che la reale probabilità totale di avere un innesco efficace sarebbe in pratica corrispondente ad una Categoria 2
 - nel caso di situazioni nelle quali l'impatto sui lavoratori potrebbe essere particolarmente elevato (presenza costante di operatori nella potenziale area di danno dell'esplosione), per garantire la sicurezza occorrerebbe ridurre le probabilità di innesco (se non è possibile agire sulla sorgente di emissione) prevedendo l'utilizzo di apparecchi in Categoria 2 anche se si è in Zona 2.

- Secondo il più recente approccio normativo, è possibile infatti, a seguito di una valutazione del rischio, definire, per gli impianti e le apparecchiature, un EPL (Equipment Protection Level) maggiore o minore in relazione alla zona pericolosa
- L'Allegato L, parte B del D.Lgs. 81/08 prevede, infatti, un'applicazione "intelligente" della norma, laddove precisa che i criteri di scelta della Categoria di apparecchi in funzione della classificazione della zona vanno applicati **“qualora il documento sulla protezione contro le esplosioni basato sulla valutazione del rischio non preveda altrimenti”**

- Per conformità normativa si intende il soddisfacimento dei requisiti di protezione di impianti e apparecchiature a specifiche norme tecniche, in accordo alla Direttiva 94/9/CE. L'approccio, tipicamente utilizzato per la certificazione di componenti e macchinari, può essere facilmente esteso anche agli ambienti di lavoro.
- La Norma UNI EN 13463-1, in luogo del calcolo delle probabilità di accadimento di un evento sfavorevole, richiede l'individuazione del numero di guasti dopo i quali si ha l'evento d'esplosione indesiderato. Se si associa ad ogni guasto/disfunzione una barriera di sicurezza, si potranno identificare il numero di barriere complessive da non superare affinché il sistema in esame sia conforme.

Numero di Barriere	Presenza di Atmosfera Esplosiva	Possibile evento d'esplosione (sommatoria barriere <3)	Innesco Efficace ammesso	Numero di Barriere
0	Continua o frequente (Zona 0 o 20)		Dopo tre o più disfunzioni/guasti	3
1	Dopo una alterazione del sistema di contenimento o per emissioni non continue, ma previste nel normale funzionamento (Zona 1 o 21)		Dopo due disfunzioni/guasti	2
2	Dopo due alterazioni del sistema di contenimento o in condizioni rare (Zona 2 o 22)		Dopo una disfunzione/guasto	1
3	Dopo tre o più alterazioni del sistema di contenimento o in casi rarissimi (Zona non classificata)		In condizioni ordinarie (apparecchio scintillante)	0

Secondo il concetto di EPL di seguito corrispondenze e relative applicabilità alle zone pericolose per impianti e apparecchiature

Verde=Ammesso

Rosso=Non ammesso

Tabella di conformità normativa

Zona	Categoria ATEX (EPL)					
	1G (Ga)	1D (Da)	2G (Gb)	2D (Db)	3G (Gc)	3D (Dc)
0	Verde	Rosso	Rosso	Rosso	Rosso	Rosso
20	Rosso	Verde	Rosso	Rosso	Rosso	Rosso
1	Verde	Rosso	Verde	Rosso	Rosso	Rosso
21	Rosso	Verde	Rosso	Verde	Rosso	Rosso
2	Verde	Rosso	Verde	Rosso	Verde	Rosso
22	Rosso	Verde	Rosso	Verde	Rosso	Verde

4 - Atmosfere esplosive interne alle apparecchiature

- Interpretazione non corretta della definizione di Atmosfera Esplosiva (art. 288 del D.Lgs. 81/08) per la mancanza di “condizioni atmosferiche” all’interno di molte apparecchiature
- **In realtà tutte le apparecchiature, in qualche momento del loro impiego, si trovano a condizioni atmosferiche**
- **La valutazione del rischio deve essere effettuata anche per l’interno di tutte le apparecchiature**

5 - Valutare l'area di danno da esplosione

- L'interfaccia tra l'attività di classificazione in zone e la valutazione del rischio d'esplosione per i lavoratori è la stima dell'entità del danno.
- Se gli effetti della sovrappressione d'esplosione non sono significativi (magnitudo del danno trascurabile), la zona si identifica come NE (Negligible Extent) di fatto non pericolosa (es. Zona 1NE).
- Utili elementi per la stima della distanza di danno possono essere estrapolati nel campo dell'analisi di rischio di incidente rilevante

6 - L'uso degli indici di rischio

- L'obiettivo di ogni valutazione dei rischi è quello di consentire al Datore di lavoro di individuare i provvedimenti che sono effettivamente necessari per la salvaguardia della sicurezza e della salute dei lavoratori.
- Attraverso gli indici di rischio è possibile infatti confrontare le diverse situazioni e definire dove eventualmente è necessario intervenire con nuove misure di prevenzione e protezione.
- La **funzione di pericolo** deve essere correlata alle modalità e all'entità della proprietà intrinseca potenzialmente in grado di produrre effetti nocivi sui lavoratori.
- La **funzione di rischio** presuppone di definire un modello dell'esposizione dei lavoratori ad un dato pericolo, che consenta di porre in relazione l'entità del danno atteso con la probabilità del suo verificarsi, per ogni condizione operativa.

APPROCCIO CLASSICO

$$\text{Rischio} = f \times m$$

Approccio numerico di maggior diffusione

Indice di Frequenza → Indice di Danno ↓	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12
4	4	8	12	16

Gli ordini di grandezza possono variare molto

la Guida CEI 31-35 indica i valori di probabilità che possono essere assunti indicativamente in mancanza di altri validi riferimenti

Zona	Probabilità di atmosfera esplosiva in 365 d (un anno)
Zona 0	$P > 10^{-1}$
Zona 1	$10^{-1} \geq P > 10^{-3}$
Zona 2	$10^{-3} \geq P > 10^{-5}$

APPROCCIO LOGARITMICO

L'approccio degli indici di rischio logaritmici:

$$\text{Log(rischio)} = \text{Log}(f \times m)$$

$$\text{Log(rischio)} = \text{Log}(f) + \text{Log}(m)$$

$$\text{IR} = \text{IF} + \text{ID}$$

Conclusioni – l'approccio metodologico Ramses 4

PECULIARITÀ

- valutare il rischio per i lavoratori, a partire dagli esiti della classificazione in zone ATEX
- sistema automatizzato per l'analisi di dettaglio delle sorgenti di accensione potenziali
- produce report distinti relativamente alla conformità normativa e alla valutazione del rischio

PECULIARITÀ

- consente di analizzare sia luoghi esterni, sia volumi interni alle apparecchiature
- utilizza un algoritmo per la stima della distanza di danno a seguito di esplosione
- utilizza indici di rischio di tipo logaritmico (parametrati sulla stessa scala di valori già definita per il software Moses 4)

PECULIARITÀ

- utilizza anche un metodo basato sulle “barriere di protezione” tipico della Norma UNI EN 13463-1;
- consente di definire il livello di sicurezza richiesto per la valutazione in termini di categoria ATEX o EPL (Equipment Protection Level) come previsto dall'ultima edizione della Norma CEI EN 60079-10-1;
- Consente di individuare scenari comuni nelle aziende a rischio di incidente rilevante.

Edoardo Galatola

