



Rossella Serra, Angelo Ricciardi,  
Flavia Ferroni, Roberto Badiello  
Servizio di Prevenzione e  
Protezione  
Università di Bologna  
rossella.serra@unibo.it

# LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPOSIZIONE AD ATMOSFERE ESPLOSIVE

La Direttiva 99/92/CE, denominata ATEX 137, riporta le prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive. Il suo recepimento in Italia, avvenuto il 12/06/2003 con il D.Lgs. 233/03, obbliga i datori di lavoro ad effettuare la valutazione dei rischi di esposizione ad atmosfere esplosive e a mettere in essere le prescrizioni in essa descritte.

**M**olti degli incidenti accaduti negli ultimi trent'anni, con gravi perdite sia di vite umane che di beni ambientali e materiali sono stati causati da esplosioni. L'esplosione della piattaforma petrolifera della *Piper Alpha* nel Mare del Nord nel

1988 è probabilmente ricordata come uno dei maggiori disastri petroliferi e ha causato la morte di 167 lavoratori mentre le fiamme erano visibili a più di 100 km di distanza. Non di secondaria importanza è poi che, per quasi il 30% di tali incidenti, non si riesca a risalire alle cause prime.

Per promuovere e migliorare la sicurezza sui luoghi di lavoro in cui possono essere presenti atmosfere potenzialmente esplosive l'Unione Europea ha emanato due Direttive denominate ATEX, dove ATEX deriva dal francese *ATmosphères EXplosibles*. La prima di queste, la Direttiva 94/9/CE (deno-

minata ATEX 95 o ATEX 100a), recepita in Italia con il DPR 126/98, è essenzialmente una direttiva di prodotto, essa stabilisce i requisiti essenziali di sicurezza in materia di apparecchi e sistemi destinati ad essere utilizzati in atmosfere potenzialmente esplosive e mira ad avvicinare le diverse legislazioni degli Stati Membri dell'Unione Europea in questa materia. La seconda, Direttiva 99/92/CE (ATEX 137), è una direttiva sociale ed è stata recepita in Italia mediante il D.Lgs.233/03 che integra e modifica ancora una volta il D.Lgs. 626/94 introducendovi il Titolo VIII bis. La Direttiva 99/92/CE riporta le prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive, essa è rivolta, pertanto, agli utilizzatori mentre quella precedente lo è ai produttori.

È nostra convinzione che l'intento normativo sia da tradursi nella necessità di non lasciare al solo progettista o impiantista la valutazione delle installazioni in ambiente di lavoro, ma di centrare contemporaneamente l'attenzione sulla valutazione delle attività che i lavoratori svolgono in tale ambiente sotto la responsabilità del datore di lavoro.

### Le novità della Direttiva 99/92/CE

La Direttiva si applica a tutti quei luoghi di lavoro in cui possono essere presenti atmosfere esplosive, dove per atmosfera esplosiva s'intende una miscela con l'aria, a condizioni atmosferiche, di sostanze infiammabili (allo stato di gas, vapori, nebbie o polveri) in cui, dopo l'accensione, la combustione si propaga all'insieme della miscela incombusta. Le miscele di gas esplosive in assenza di aria non rientrano

invece nel campo di applicazione della Direttiva. La Direttiva si riferisce espressamente alla presenza di atmosfere esplosive in condizioni atmosferiche dove per condizioni atmosferiche si intende, generalmente, una temperatura ambiente che varia da -20 °C a +60 °C e una pressione compresa tra 0,8 bar e 1,1 bar (Direttiva 94/9/CE e relative linee guida).

Il datore di lavoro ha l'obbligo di effettuare la valutazione dei rischi di esposizione dei lavoratori ad atmosfere esplosive aggiornandola periodicamente in funzione di modifiche sostanziali nel frattempo intercorse. All'esito di tale valutazione, il datore di lavoro redige e tiene aggiornato il documento denominato "Documento sulla Protezione contro le Esplosioni", il quale costituisce parte integrante del Documento di Valutazione dei Rischi ai sensi dell'art. 4, comma 2 del D.Lgs. 626/94.

I luoghi di lavoro che comprendono aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive già utilizzati prima del 30/06/2003 devono soddisfare entro il 30/06/2006 le prescri-

zioni minime previste dalla Direttiva ATEX 137. Per i luoghi di lavoro utilizzati dopo il 30/06/2003 l'adeguamento deve essere immediato. Nel seguito della trattazione verrà analizzato esclusivamente il rischio di formazione di atmosfere esplosive da gas e vapori tralasciando per il momento il problema delle polveri.

### La valutazione del rischio di esplosione

Il datore di lavoro deve prevenire, per quanto possibile, la formazione di atmosfere esplosive. Per soddisfare questo principio fondamentale, enunciato come primo obbligo del datore di lavoro (art. 88-quater D.Lgs. 626/94), nella valutazione dei pericoli di esplosione va accertato innanzitutto se, alle condizioni date, possa formarsi un'atmosfera esplosiva pericolosa e conseguentemente se quest'ultima possa innescarsi.

La valutazione dei rischi di esplosione è incentrata in primo luogo:

- sulla formazione di atmosfere esplosive pericolose;



## Tab. 1 - Ripartizione delle aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive (all. XV-bis D.Lgs. 6/94)

<b>Zona 0</b>	Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia
<b>Zona 1</b>	Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva, consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbia, è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività
<b>Zona 2</b>	Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia o, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.

- sulla presenza e sull'efficacia delle fonti di ignizione.

Nel processo di valutazione, la considerazione dei probabili effetti è di significato secondario, poiché nel caso di un'esplosione ci si deve aspettare sempre un'elevata dimensione del danno. Nella protezione contro le esplosioni, la prevenzione di atmosfere esplosive è prioritaria rispetto agli interventi di natura protezionistica.

La procedura di valutazione deve essere attuata per ogni processo di lavorazione o di produzione, così come per ogni condizione di funzionamento di un dato impianto. In particolare si deve partire dalle seguenti condizioni:

- le normali condizioni di funzionamento;
  - la messa in servizio e fuori servizio;
  - le avarie e gli stati difettosi prevedibili;
  - l'uso difettoso ragionevolmente prevedibile.
- I rischi di esplosione vanno valutati complessivamente. Di particolare importanza sono:
- gli strumenti di lavoro impiegati;
  - le condizioni architettoniche;
  - le sostanze preparate;
  - le condizioni di lavoro e dei processi;
  - le possibili interazioni tra questi, nonché con l'ambiente di lavoro.

Nel processo di valutazione si devono prendere in considerazione anche quelle aree che sono collegate, o potrebbero esserlo, ad aree a rischio esplosione mediante aperture.

Il "Documento sulla Protezione contro le Esplosioni" dovrà contenere:

1. l'indicazione dei luoghi classificati in zone e quelli ai quali si applicano le prescrizioni minime;
2. l'individuazione e la valutazione dei rischi di esplosione;
3. le misure di prevenzione e protezione adeguate;
4. l'adozione degli accorgimenti per l'uso in sicurezza delle attrezzature di lavoro.

### La classificazione in zone, le sorgenti di emissione, la ventilazione

Prima ancora di procedere alla classificazione in zone (Tabella 1) è opportuno identificare le sorgenti di emissione: in generale ogni parte di impianto (serbatoio, pompa, tubazione, recipiente, ecc.) che contiene sostanze infiammabili deve essere considerata come una potenziale sorgente di emissione. Secondo il Titolo VIII bis del

D.Lgs. 626/94, le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive in quantità tali da richiedere particolari provvedimenti di protezione per tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori interessati devono essere ripartite in zone in base alla probabilità e alla durata della presenza di atmosfere esplosive, le quali dipendono essenzialmente dal grado dell'emissione delle sorgenti e dalle caratteristiche della ventilazione ambientale (grado e disponibilità).

I gradi di emissione possono essere:

- grado continuo: emissione continua o che può avvenire per lunghi periodi;
- primo grado: emissione che può avvenire periodicamente od occasionalmente durante il funzionamento normale;
- secondo grado: emissione che non è prevista durante il funzionamento normale e che se avviene è possibile solo poco frequentemente e per brevi periodi.

I gradi della ventilazione possono essere:

- alto: il livello dei danni potenziali dovuti al rapido aumento della temperatura e/o pressione è molto piccolo o trascurabile, vale a dire che il volume ipotetico di atmosfera potenzialmente esplosiva è trascurabile (inferiore a 0,1 m<sup>3</sup>);
- basso: il livello dei danni potenziali dovuti al rapido aumento della temperatura e/o pressione non è trascurabile, vale a dire che il volume ipotetico di atmosfera potenzialmente esplosiva è superiore al volume totale da ventilare;
- medio: negli altri casi.

È possibile trarre le conclusioni sull'estensione del volume ipotetico di atmosfera potenzialmente esplosiva ( $V_2$ ) applicando i calcoli della norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30).

I livelli di disponibilità della ventilazione possono essere:

- buono: quando la ventilazione considera-

**Tab. 2 - Influenza della ventilazione sul tipo di zona  
(CEI EN 60079-10:2004)**

Grado della emissione	Grado delle ventilazione						
	Alto			Medio		Basso	
	Disponibilità della ventilazione						
	Buona	Adeguate	Scarsa	Buona	Adeguate	Scarsa	Buona, Adeguata o Scarsa
Continuo	Zona 0 NE (1) luogo non pericoloso	Zona 0 NE (1) + Zona 2 (3)	Zona 0 NE (1) + Zona 1 (3)	Zona 0	Zona 0 + Zona 2 (3)	Zona 0 + Zona 1 (3)	Zona 0
Primo	Zona 1 NE (1) luogo non pericoloso	Zona 1 NE (1) Zona 2 (3)	Zona 1 NE (1) + Zona 2 (3)	Zona 1	Zona 1 + Zona 2 (3)	Zona 1 + Zona 2 (3)	Zona 1 o Zona 0 (2)
Secondo	Zona 2 NE (1) luogo non pericoloso	Zona 2 NE (1) luogo non pericoloso (4)	Zona 2 NE (1) (4)	Zona 2	Zona 2 (4)	Zona 2 (4)	Zona 1 o anche Zona 0 (2)

+ significa "circondata da"  
 (1) Zona ..... NE = trascurabile  
 (2) È Zona 0 se una atmosfera esplosiva è presente praticamente sempre  
 (3) L'estensione del 2° tipo di zona è determinata con la ventilazione residua (quando viene a mancare quella assunta)  
 (4) Una seconda Zona 2 è da prevedere solo se si prevedono emissioni durante l'assenza della ventilazione assunta

### Estensione delle zone a rischio

L'estensione della zona dipende dalla distanza stimata o calcolata in cui è presente un'atmosfera esplosiva prima di disperdersi ad un livello di concentrazione in aria al di sotto del limite inferiore di esplosibilità. Per la determinazione dell'estensione delle zone a rischio (0, 1, 2) è necessario analizzare ogni caso specifico, tenendo presente alcuni aspetti fondamentali quali:

- caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze infiammabili: la conoscenza delle caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze (punto di infiammabilità, energia minima di accensione etc.) è

assolutamente necessaria a monte di ogni altra considerazione e può essere ottenuta dalle frasi R di rischio e/o dalle schede di sicurezza;

- caratteristiche del sistema di contenimento delle sostanze infiammabili: le condizioni dei locali e gli aspetti operativi riguardano tutta la vita della sostanza infiammabile al di fuori del suo utilizzo vero e proprio e comprende anche lo stoccaggio, la movimentazione all'interno dell'edificio fino allo smaltimento;
- modalità di emissione ragionevolmente ipotizzabile;
- tipo di ventilazione naturale o artificiale presente.

Dall'analisi dei parametri sopra indicati, dalla disponibilità di studi sperimentali di settori specifici, di guide e raccomandazioni relative a specifiche industrie o applica-

ta è presente in pratica con continuità;

- adeguato: quando la ventilazione considerata è presente in funzionamento normale (sono ammesse delle interruzioni purché siano brevi e poco frequenti);
- scarso: negli altri casi.

La classificazione del tipo di zona (0, 1, 2) avviene in relazione ai parametri sopraindicati, cioè il grado dell'emissione, il grado e la disponibilità della ventilazione. La classificazione può essere determinata facendo riferimento al metodo indicato nell'Appendice B della norma CEI EN 60079-10:2004 (CEI 31-30) che conduce alle conclusioni di cui alla Tabella 2. Il tipo di zona è strettamente correlato da un legame causa-effetto al grado dell'emissione, per cui in generale una emissione di grado continuo genera una zona 0, una emissione di primo grado

genera una zona 1, una emissione di secondo grado genera una zona 2 (veda-si Tab.1). La ventilazione è l'elemento che può alterare questa corrispondenza biunivoca. Essa, infatti, è il fattore che influenza in modo decisivo il tipo di zona, agendo sulla persistenza di una atmosfera esplosiva, ma soprattutto sulla sua estensione: tanto maggiore è la quantità della ventilazione rispetto alla portata di emissione, tanto minore è l'estensione delle zone. Se è intuitivo che l'aumento della ventilazione riduce l'estensione della zona pericolosa, l'influenza degli ostacoli è meno immediata: se agiscono impedendo la ventilazione incrementano l'estensione della zona, se invece agiscono come contenimento (argini, dighe, pareti, soffitti) possono limitarne l'estensione.

**Tab. 3 - Probabilità e durata dell'atmosfera esplosiva (rif. Tab. 2.2.4-1 della Norma CEI 31-35)**

Zona	Probabilità (su 365 giorni)		Durata (su 365 giorni)
Zona 0	Alta	$P > 10^{-1}$	Oltre 1.000 h
Zona 1	Media	$10^{-1} \geq P > 10^{-3}$	Oltre 10 h fino a 1.000 h
Zona 2	Bassa	$10^{-3} \geq P > 10^{-5}$	Oltre 0,1 h fino a 10 h

zioni, da modelli empirici nonché dall'esperienza, è possibile trarre le conclusioni sull'estensione delle zone pericolose. In pratica applicando i calcoli della norma CEI 31-35 (Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10) si perviene a definire l'estensione della zona pericolosa ( $d_2$ ).

### Il Documento sulla Protezione contro le Esplosioni

La classificazione in zone e la definizione della loro estensione costituiscono il primo momento della procedura di valutazione del rischio che per arrivare a completezza non può non tener conto:

- della probabilità e della durata della presenza di atmosfere esplosive;
- della probabilità che le fonti di innesco siano presenti e tali da generare un evento;
- delle caratteristiche dell'impianto, delle sostanze utilizzate, delle procedure di lavoro e loro possibili interazioni;
- dell'entità degli effetti prevedibili.

La probabilità e la durata dell'atmosfera esplosiva possono essere ricavate dalla Tabella 3.

La determinazione della presenza di sorgenti di accensione efficaci tiene conto delle indicazioni contenute nella norma UNI EN 1127-1. Le sorgenti di accensione sono classificate secondo la probabilità della loro presenza:

- che possono manifestarsi continuamente o frequentemente;
- che possono manifestarsi in circostanze rare;

- che possono manifestarsi in circostanze molto rare.

Gli apparecchi, sistemi di protezione e componenti utilizzati sono classificati tenendo conto del loro stato di funzionamento:

- sorgenti di accensione che possono manifestarsi durante il normale funzionamento;
- sorgenti di accensione che possono manifestarsi unicamente a seguito di disfunzioni;
- sorgenti di accensione che possono manifestarsi unicamente a seguito di rare disfunzioni.

Le fonti di accensione valutate sono:

- Superfici calde
- Fiamme e gas caldi (incluse le particelle calde)
- Scintille di origine meccanica
- Materiale elettrico
- Correnti elettriche vaganti, protezione contro la corrosione catodica
- Elettricità statica
- Fulmine
- Onde elettromagnetiche

- Radiazioni ionizzanti
- Ultrasuoni
- Compressione adiabatica e onde d'urto
- Reazione esotermica, inclusa l'autoaccensione delle polveri.

La probabilità efficace si ottiene dalla valutazione della probabilità come illustrata in Tabella 3 in funzione della presenza di sorgenti di innesco efficaci.

Per definire l'entità dei danni alla salute, agli impianti e all'ambiente esterno si può fare riferimento per semplicità solo ai danni causati dalle onde di pressione provocate dal fenomeno esplosivo. In questo caso è possibile riferirsi alla Tabella 4. L'entità del danno, calcolato da modelli, può essere catastrofica, letale o marginale.

Allo scopo di ricavare la sovrappressione di una zona ad una certa distanza dal centro dell'esplosione, si possono applicare i metodi/modelli semplificati presenti in letteratura (es. TNT equivalente, Wiekema, Multi-Energy Method ecc.).

La matrice di calcolo del rischio da esplosione si ottiene dall'incrocio dei dati sulla probabilità di accadimento e sul danno conseguente, secondo la Tabella 5 elaborata dal nostro Servizio di Prevenzione e Protezione dell'Alma Mater Studiorum Università di Bologna per la valutazione del rischio esplosione nell'Ateneo.

All'esito della valutazione è possibile definire il livello di rischio esplosione:

**A** = Rischio accettabile;

**Tab. 4 - Valori di soglia (Tab. 2 dell'Allegato al DM 09/05/2001)**

Danno	Catastrofico	Letale	Marginale
Scenario incidentale	Elevata letalità - Danni alle strutture/ effetti domino	Inizio letalità - Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili
Esplosione (sovrappressione di picco)	0,3 bar (0,6 spazi aperti) - 0,3	0,14 bar - 0,07 bar	0,03 bar



- forma triangolare
- lettere in nero su fondo giallo, bordo nero (il colore giallo deve costituire almeno il 50% della superficie del segnale)
- lettere = Ex.

### Le misure specifiche di prevenzione e protezione

Nell'Allegato XV-ter A del D.Lgs.626/94 sono riportate alcune prescrizioni minime per il miglioramento della protezione della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive. Tali misure sono suddivise in:

- provvedimenti organizzativi e formativi;
- interventi tecnici di protezione.

In Tabella 6 sono riportate alcune prescrizioni minime per il miglioramento della protezione della sicurezza e della salute dei lavoratori in funzione della classificazione delle zone a rischio di atmosfere esplosive.

### La classificazione delle zone e la valutazione del rischio esplosione nei laboratori chimici di analisi e ricerca

Come è noto, il campo di applicazione prevalente delle norme CEI di competenza del Comitato Tecnico 31, quale la Norma CEI EN 60079-10, è quello industriale. Per gli altri campi di attività, quale può essere quello dei laboratori chimici di analisi e ricerca, i principi normativi sono comunque validi ma spesso di difficile applicazione. Tale affermazione è confermata dal fatto che, a differenza del settore strettamente industriale, quello della ricerca è caratterizzato dalla presenza di un numero elevato di sostanze infiammabili ma in quantità molto limitate, contenute in recipienti normalmente chiusi e che vengono aperti solo durante le specifiche attività di analisi ed impiegate per tempi ridotti. Inoltre, le attività non sono

**B** = Rischio basso a patto che vengano svolti controlli periodici sulle misure di prevenzione e protezione messe in atto;

**M** = Rischio medio: è necessario ridurre il livello di rischio almeno al grado B mediante l'adozione di idonee misure specifiche di prevenzione e protezione;

**E** = Rischio elevato: è necessario ridurre immediatamente il livello di rischio almeno al grado B mediante l'adozione di idonee misure specifiche di prevenzione e protezione.

### La segnaletica

All'ingresso del locale (o dell'ambiente o della zona) in cui può formarsi un'atmosfera esplosiva deve essere affisso un cartello avente le seguenti caratteristiche:

**Tab. 5 - Matrice per il calcolo del rischio**

DANNO	Probabilità di formazione della miscela esplosiva								
	Alta			Media			Bassa		
	F	R	MR	F	R	MR	F	R	MR
Catastrofico	E	E	M	E	E	M	E	M	B
Letale	E	M	M	M	M	B	M	B	B
Marginale	M	M	B	M	B	A	B	A	A

F = frequente/funzionamento normale  
 R = rara/disfunzioni  
 MR = molto rara/rare disfunzioni

### The Risk Assessment in Potentially Explosive Atmospheres

ABSTRACT 

The European Union has introduced the Directive 99/92/EC which sets minimum requirements to achieve workers' safety for explosion hazards. Any EU member state had to pass the Directive, known as ATEX 137, in its own national legislation by June 30, 2003 and must comply with the legislation by July 2006. The clear definitions and procedures outlined in the Directive should ensure a harmonized and improved level of protection. The ATEX 137 provides regulation for the user of plants with explosion-hazardous areas. The employer is required to take all reasonable measure to prevent the formation of an explosive atmosphere in the workplace. Where this is not possible, measures must be taken to avoid the ignition of any potentially explosive atmosphere, which may be formed. The employer is already required to carry out a risk assessment and to write an explosion protection document (EPD). EPD must be drawn up before commencing work and it must be revised in the event that the workplace, work equipment or organisation of the work undergoes significant change.

svolte secondo un processo lavorativo "standardizzato" e ripetibile nel tempo. Nel caso delle Università è da tenere presente che nelle attività di ricerca possono essere impiegate molte sostanze infiammabili in edifici storici con impianti vetusti ed in presenza di studenti non sempre sufficientemente addestrati.

Tali considerazioni sono confermate anche direttamente dalla Norma CEI

31-30 al punto 4.2 in cui si afferma che "se la quantità totale di sostanza infiammabile disponibile per l'emissione è piccola, per esempio per l'uso in laboratorio, sebbene possa sussistere un pericolo potenziale, questa procedura di classificazione dei luoghi potrebbe non essere appropriata. In tali casi, si deve tener conto dei particolari rischi che possono insorgere".

Il Gruppo di Lavoro UNICHIM "Sicurezza nei Laboratori" sta da tempo lavorando per un approccio semplificato nell'applicazione della Direttiva ATEX 137 nei laboratori. In tal senso si inserisce anche la variante alla Norma CEI 31-35 di recente pubblicazione (CEI 31-35;V3, fascicolo 8038 del 01/12/2005). Essa contiene il terzo esempio di luoghi particolari, nel caso specifico i

laboratori chimici di analisi con presenza di sostanze infiammabili. Tale variante ha scopo di evidenziare una serie di provvedimenti di sicurezza riferiti ai locali, alle attrezzature, agli impianti elettrici nelle cappe e ai comportamenti operativi che, se applicati, consentono di abbassare il rischio di esplosione, portandolo a valori talmente bassi da non richiedere la classificazione in zone.

**Tab. 6 - Prospetto riassuntivo delle misure minime di prevenzione e protezione (all. XV-ter A del D.Lgs.626/94)**

Misure di sicurezza da adottare	Zona 0	Zona 1	Zona 2
Formazione dei lavoratori sul rischio di esplosione	X	X	X
Istruzioni operative scritte	X	X	X
Permessi di lavoro per accesso alle aree classificate	X	X	
Sistemi per la rimozione rapida di gas, vapori, nebbie, polveri	X		
Uso di indumenti di lavoro antistatici	X		
Adeguate impiego di attrezzature, impianti, dispositivi	X	X	X
Dispositivi ottico/acustici di allarme tempestivo	X	X	
Verifica preventiva dell'impianto prima dell'esercizio	X	X	
Sistemi per garantire condizioni di sicurezza in caso di mancanza di energia elettrica od emergenza	X	X	X

## Normativa di riferimento e bibliografia

- D. Lgs. 626 del 19/09/1994 e succ. Modifiche - Titolo VIII bis.
- Guida di buona pratica a carattere non vincolante in vista dell'attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive - Commissione europea - versione finale aprile 2003.
- CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas - Parte 10: classificazione dei luoghi pericolosi.
- CEI 31-35 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas: Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30): classificazione dei luoghi pericolosi.
- CEI 31-35/A Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas: Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30): classificazione dei luoghi pericolosi. Esempi di applicazione.
- UNI EN 1127-1:1997 Atmosfere esplosive - Prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione: concetti fondamentali e metodologia.
- CEI 31-35/V3 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas: Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30): classificazione dei luoghi pericolosi.
- F.P. Foraboschi, Valutazioni dei rischi, Atti Convegno "L'uomo e l'ambiente - . Rischi e limiti di accettabilità, Sogesta, Urbino 25-26 gennaio 1993.
- A. Franchini, *Ambiente e Sicurezza sul Lavoro*, 2004, **1**, 12.
- M. Marigo, *Antincendio*, 2004, **4**, 81.
- M. Marigo, *Antincendio*, 2004, **5**, 31.
- Seminario Nazionale "Sicurezza 2004 - Atmosfere esplosive", Modena, 14 ottobre 2004.