

## **ARTICOLO DI PUNTOSICURO**

**Anno 28 - numero 6096 di Martedì 09 giugno 2026**

# **Rischio esplosioni: conoscere il rischio e migliorare la prevenzione**

*Una dispensa allegata ad una nota del Dipartimento dei Vigili del fuoco fornisce indicazioni sulla protezione contro le esplosioni. Focus su atmosfere esplosive, sorgenti di innesco, luoghi di lavoro, misure di prevenzione, gestione e protezione.*

Roma, 9 Giu ? Come mostrato più volte nei casi presentati nella rubrica "Imparare dagli errori", dedicata al racconto e all'analisi degli infortuni lavorativi, in molti ambienti di lavoro possono essere presenti **rischi di esplosione**. E non sempre c'è sufficiente consapevolezza e conoscenza delle più adeguate misure di prevenzione e protezione per ridurli o attenuarne gli effetti.

Bisogna ricordare che l'**esplosione** è il "risultato di una rapida espansione di gas dovuta ad una reazione chimica di combustione". E gli effetti della esplosione sono: "produzione di calore, una onda d'urto ed un picco di pressione. Quando la reazione di combustione si propaga alla miscela infiammabile non ancora bruciata con una velocità minore di quella del suono la esplosione è chiamata '**deflagrazione**'. Mentre "quando la reazione procede nella miscela non ancora bruciata con velocità superiore a quella del suono la esplosione è detta '**detonazione**'. Gli effetti distruttivi delle detonazioni sono maggiori rispetto a quelli delle deflagrazioni".

A ricordarlo, in questi termini, è il contenuto di una dispensa, la "**Dispensa per corsi 3-FOR - Corsi di formazione antincendio per addetti antincendio in attività di livello 3 (durata 16 ore, compresa verifica di apprendimento)**" che è allegata, con altre due dispense, alla nota DCPREV n. 12301 del 07 settembre 2022 con riferimento al contenuto del Decreto del Ministero dell'Interno 2 settembre 2021.

Tale dispensa è stata pubblicata come "supporto didattico per lo svolgimento dei corsi di formazione 3-FOR per gli addetti antincendio ai sensi del D.Lgs. 81/08 e della Legge 28 novembre 1996, n. 609, con le modalità di cui al D.M. 2 settembre 2021, al D.M. 14 ottobre 1996 ed alla nota DCPREV 8274 del 31/05/2022".

Nel **Modulo 2** della dispensa, modulo relativo alla "**Strategia antincendio**", un paragrafo (2.2) è proprio dedicato alla **protezione contro le esplosioni**.

Presentando il paragrafo della dispensa, ci soffermiamo sui seguenti argomenti:

- Protezione contro le esplosioni: atmosfere esplosive e sorgenti di innesco
- Protezione contro le esplosioni: luoghi di lavoro con possibili aree a rischio
- Protezione contro le esplosioni: misure di prevenzione, gestione e protezione

## Protezione contro le esplosioni: atmosfere esplosive e sorgenti di innesco

Il Modulo indica che un'**esplosione** può aver luogo "quando gas, vapori o polveri infiammabili, entro il loro campo di esplosività, vengono innescati da una fonte d'innesco avente sufficiente energia". E in un ambiente chiuso saturo di gas, vapori o polveri "l'aumento della temperatura dovuto al processo di combustione sviluppa un aumento di pressione che può arrivare fino ad 8 volte la pressione iniziale".

E come ricordato anche in molti nostri articoli, negli ambiti lavorativi in cui sono presenti, durante qualunque fase delle attività svolte, delle '*sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, nebbie o polveri*' è "potenzialmente possibile la **formazione di atmosfere a rischio di esplosione**, cioè di aree dove, una volta miscelata la sostanza con l'aria, in caso di innesco, la combustione si propaga rapidamente con significativi effetti termici e di sovrappressione sulle eventuali persone esposte, sugli impianti e sulle strutture".

Si ricorda che, come indicato anche nel D.Lgs. 81/2008, un' atmosfera esplosiva è "una miscela con l'aria, a condizioni atmosferiche, di sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, nebbie o polveri in cui, dopo accensione, la combustione si propaga nell'insieme della miscela incombusta".

Ed è sufficiente che "in un'attività siano presenti, durante le normali condizioni di lavoro, o accidentalmente, sostanze combustibili e/o infiammabili miscelate con l'aria nelle giuste proporzioni (miscelazione compresa nel campo di esplosività) per determinare una possibile presenza di atmosfere esplosive".

Perché si verifichino un'esplosione devono, quindi, "essere **simultaneamente presenti i seguenti fattori**:"

- una 'sostanza infiammabile', derivante dal processo di produzione;
- ossigeno (aria);
- sorgente di innesco 'efficace', cioè in grado di fornire all' atmosfera esplosiva una energia sufficiente e provocare l'accensione" ("la più bassa energia necessaria a provocare l'accensione della miscela infiammabile è detta MIE - *Minimum Ignition Energy*");
- un rapporto specifico tra ossigeno e materiale infiammabile (campo di esplosività)".

La dispensa ricorda che le **sorgenti di innesco** possono essere:

- **scariche elettriche**: "possono derivare dalla manovra di interruttori, relè, da correnti vaganti, da protezione catodica, dagli avvolgimenti dei motori elettrici, etc..."
- **scariche elettrostatiche**: queste possono essere caratterizzate da energie dell'ordine di decine di mJ e potenziali di decine di kV. Le operazioni e le situazioni in cui si possono generare riguardano l'uso di attrezzature di plastica o di fibre sintetiche, di indumenti isolanti (scarpe di gomma, fibre sintetiche) che si caricano per strofinio, specialmente su pavimenti isolanti, lo scorrimento di fluidi e polveri (riempimento di serbatoi, passaggio in tubazioni isolanti, scarico di

- gas compressi), l'agitazione di polveri e liquidi in recipienti;
- **scariche atmosferiche:** si generano in seguito ai campi elettrici e magnetici connessi con il fenomeno della scarica atmosferica;
  - **scintille generate meccanicamente:** si tratta di particelle metalliche prodotte per attrito ed urto e incendiate, per esempio durante le lavorazioni meccaniche, o prodotte a seguito dell'urto fra utensili o arnesi realizzati in metalli leggeri e pezzi con presenza di ruggine;
  - **superfici calde:** le superfici calde di apparecchi, tubi radianti, cuscinetti, essiccatoi, etc. possono generare l'accensione dell'atmosfera esplosiva;
  - **reazioni esotermiche:** si hanno reazioni chimiche esotermiche con sviluppo di calore non sufficientemente disperso e produzione di energia sufficiente per l'innesco, in presenza di depositi di farine (per fermentazione batterica), gomme, fertilizzanti, incrostazioni piroforiche, sali metallici e organici, olii e grassi;
  - **fiamme libere:** presenti, per esempio, nelle operazioni di taglio e saldatura o nei bruciatori, sono evidentemente pericolose per il loro alto contenuto energetico. Tra le operazioni in cui porre maggiore attenzione vi è il taglio di recipienti chiusi contenenti residui di sostanze infiammabili;
  - **impulsi di pressione:** generano calore a causa della compressione adiabatica nei restringimenti o per esempio nella fuoriuscita di gas;
  - **onde elettromagnetiche:** la pericolosità dipende dalla potenza del campo emettitore in prossimità delle parti metalliche che fungono da antenna ricevente e che possono scaldarsi o generare scariche elettriche;
  - **radiazioni ionizzanti:** la pericolosità è legata all'energia associata alla radiazione che può essere assorbita;
  - **ultrasuoni:** le onde acustiche possono riscaldare la sostanza che le assorbe".

## Protezione contro le esplosioni: luoghi di lavoro con possibili aree a rischio

Il documento, che si sofferma anche sui parametri **LEL** (Lower Explosion Limit) e **UEL** (Upper Explosion Limit), limite inferiore e limite superiore di esplosibilità, riporta poi alcuni **esempi di luoghi di lavoro** nei quali, potenzialmente, è possibile la formazione di aree a "rischio esplosione":

- **Alimentari:** "stoccaggio e lavorazione di cereali, farine, zucchero
- **Industria tessile:** filatura
- **Falegnamerie, lavorazione del legno**
- **Industria chimica e petrolifera**
- **Industria farmaceutica**
- **Industria metallurgica**
- **Stoccaggi di carburante gassoso, liquido, solido.** Depositi di gas naturale o di GPL
- **Impianti di compressione o decompressione di gas combustibili**
- **Produzione e stoccaggio di vernici, smalti, coloranti**
- **Carrozzerie**
- **Distillerie, produzione di alcolici**
- **Produzione di profumi".**

Si ricorda poi che in presenza di condizioni che possono "dar luogo alla formazione di aree esplosive, il **datore di lavoro** ha l'obbligo di adottare le **misure tecniche e organizzative** adeguate alla natura dell'attività svolta necessarie al conseguimento dei seguenti obiettivi, in ordine di priorità decrescente:

- a. prevenire la formazione di atmosfere esplosive, e, laddove l'attività non consente la prevenzione,
- b. evitare l'accensione di atmosfere esplosive,
- c. attenuare i danni di un'esplosione in modo da garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori, e in generale delle persone che potrebbero essere prossime a tali aree".

Si segnala, inoltre, che "le prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di **atmosfere potenzialmente esplosive** sono indicate nel D.lgs. 81/2008 "Titolo XI Protezione da atmosfere esplosive (artt. 287-297)". E per i luoghi di lavoro che, ai fini della mitigazione del rischio incendio, rientrano nel campo di applicazione del DM del 3 agosto 2015 "**Codice di Prevenzioni Incendi**" "trova applicazione la specifica regola tecnica verticale '*Atmosfere Esplosive*' nella quale, in analogia con quanto indicato dal titolo IX del DLgs 81/2008, sono indicati i criteri finalizzati a minimizzare i rischi connessi con le atmosfere esplosive".

## Protezione contro le esplosioni: misure di prevenzione, gestione e protezione

Si sottolinea poi che, per la **riduzione del rischio per atmosfere esplosive** nei luoghi di lavoro, dovranno essere attuate "le seguenti **fasi**:"

- la **valutazione del rischio di esplosione**, con la quale il datore di lavoro individua, in funzione delle tipicità della propria attività, le zone nelle quali è potenzialmente possibile la formazione di atmosfera esplosiva (probabilità di formazione e potenziali estensioni delle aree nelle quali è possibile la formazione di atmosfera esplosiva) e la presenza di sorgenti potenzialmente efficaci all'interno di tali zone;
- l'adozione, sulla base della propedeutica valutazione, delle **idonee misure di prevenzione, gestione e protezione**.

Si ricorda anche che la **classificazione delle zone** è una "attività fondamentale della fase di valutazione del rischio; infatti, tale valutazione consente di individuare le aree del luogo di lavoro alle quali è associato un livello di probabilità di presenza di atmosfera esplosiva. Tale valutazione consente di evitare che sorgenti di accensione efficaci si trovino in tali zone ovvero, nel caso non sia possibile eliminare tali sorgenti, mediante la scelta di apparecchiature con un adeguato livello di protezione e adottare le opportune misure di sicurezza di tipo tecnico ed organizzativo". Il documento distingue e presenta vari tipi di zone per miscele pericolose in aria (in condizioni atmosferiche) di gas, vapore, nebbie e polveri.

Vengono poi elencate alcune possibili **misure tecniche per prevenire le atmosfere esplosive**:

- "evitare o ridurre la concentrazione in aria di sostanze infiammabili (mediante ventilazione, manutenzione, pulizia, utilizzo di componenti a tenuta, progettazione mirata);
- sostituire, ove possibile, le sostanze esplosive;
- adottare tecniche d'inertizzazione;
- evitare le sorgenti di accensione efficaci;
- controllare l'atmosfera (con rivelatori e allarmi) e la temperatura;
- controllare il processo ed i suoi parametri".

E le **misure organizzative** "comprendono:

- qualificazione dei lavoratori;
- formazione;
- istruzioni operative;
- autorizzazioni allo svolgimento di un lavoro;
- manutenzione;
- sorveglianza, verifica;
- segnaletica".

Quando poi "non è possibile evitare l'esplosione bisogna **attenuarne gli effetti** utilizzando:

- sistemi resistenti alla pressione d'esplosione con o senza deformazioni permanenti;
- scarico dell'esplosione;
- soppressione dell'esplosione;
- isolamento dell'esplosione (barriere antifiamma, deviatori, valvole)".

Si indica che nell'assolvere gli obblighi della valutazione dei rischi di esplosione e l'adozione delle relative misure di mitigazione del rischio, il datore di lavoro "deve elaborare e tenere aggiornato il «**documento sulla protezione contro le esplosioni**» nel quale sono documentate e precisate le attività svolte e le misure adottate per raggiungere gli obiettivi di prevenzione, gestione e protezione del rischio di esplosione". E la presenza di aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive deve essere puntualmente evidenziata apposita segnaletica.

Inoltre, in caso di presenza di **aree con "rischio di esplosione"**, "oltre al documento di valutazione del rischio, il datore di lavoro, nel rispetto degli obblighi di informazione e formazione, provvede affinché i lavoratori esposti a tali particolari rischi siano **informati e formati** in relazione al risultato della valutazione dei rischi, con particolare riguardo:

1. alle misure adottate;
2. alla classificazione delle zone;
3. alle modalità operative necessarie a minimizzare la presenza e l'efficacia delle sorgenti di accensione;
4. ai rischi connessi alla presenza di sistemi di protezione dell'impianto;
5. ai rischi connessi alla manipolazione ed al travaso di liquidi infiammabili e/o polveri combustibili;
6. al significato della segnaletica di sicurezza e degli allarmi ottico/acustici;
7. agli eventuali rischi connessi alla presenza di sistemi di prevenzione delle atmosfere esplosive, con particolare riferimento all'asfissia;
8. all'uso corretto di adeguati dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni all'uso".

Rimandiamo alla lettura integrale del Modulo 2 della dispensa che riporta, per quanto riguarda la protezione contro le esplosioni, altre indicazioni e si sofferma poi su vari altri temi (aree a rischio specifico, misure antincendio, ...).

RTM

### ***Scarica la normativa di riferimento:***

[Ministero dell'Interno, Dipartimento dei Vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile, Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica, Nota Prot. 12301 del 07 settembre 2022 avente per oggetto: DM 2 settembre 2021 ? "Criteri per la gestione dei luoghi di lavoro in esercizio ed in emergenza e caratteristiche dello specifico servizio di prevenzione e protezione antincendio, ai sensi dell'articolo 46, comma 3, lettera a\), punto 4 e lettera b\) del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81". Ulteriori indicazioni procedurali per le attività di formazione e materiali didattici per i corsi di formazione per addetti antincendio ? Allegati: Dispensa per corsi 1-FOR, Dispensa per corsi 2-FOR, Dispensa per corsi 3-FOR.](#)



Licenza [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

---

[www.puntosicuro.it](http://www.puntosicuro.it)