PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 12 - numero 2505 di lunedì 08 novembre 2010

Il pericolo di esplosione e le misure di protezione

In relazione al grave incidente di Paderno Dugnano, presentiamo un documento che affronta il tema della protezione contro le esplosioni. Le tipologie di esplosione, le misure di tipo preventivo, costruttivo e organizzativo.

Che il rischio di esplosione sia un rischio concreto in molti comparti lavorativi, ce lo ricordano le cronache relative agli incidenti di lavoro, incidenti con conseguenze spesso molto gravi.
È il caso dell'**incidente** avvenuto il 4 novembre, in un'azienda di Paderno Dugnano, a nord di Milano, quasi al confine con la provincia di Monza. Parliamo della Eureco Srl European Ecology International, un'azienda che si occupa di servizi ambientali e smaltimento di rifiuti industriali e speciali. In questo caso i lavoratori coinvolti nell'incidente sono sette.
È presto per dare indicazioni chiare riguardo alla dinamica, tuttavia l'esplosione sembra sia nata in seguito a un incendio all'interno di un magazzino, di un container in cui erano presenti scarti di lavorazione: le fiamme avrebbero raggiunto alcune bombole ad alto rischio di esplosione.

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[PP20035] ?#>

In relazione a questi avvenimenti, presentiamo oggi un documento dal titolo " **Esplosioni. Pericoli e misure di protezione**", un documento prodotto da Suva, istituto svizzero per l'assicurazione e la prevenzione degli infortuni.
Il documento descrive una lezione sperimentale, curata da Suva, di introduzione al tema della **protezione contro le esplosioni**. L'obiettivo di queste protezioni è di "proteggere la salute e la vita delle persone e fare in modo che i danni per gli impianti e gli edifici siano ridotti al minimo". Ma per poter adottare "le misure più idonee, occorre conoscere, almeno sommariamente, le caratteristiche fisiche delle sostanze e dei processi chimici e fisici che possono provocare un'esplosione".
Cosa che il documento, attraverso la descrizione di semplici esperimenti, fa con parole semplici e chiare.

Il documento ci ricorda che "dal punto di vista della sicurezza sul lavoro si è soliti distinguere tra **due diversi tipi di esplosione**:
- l'**esplosione fisica**: "se in un recipiente chiuso (ad es. una caldaia a vapore) viene introdotta dell'energia mediante riscaldamento, la pressione aumenta. Se la pressione nella caldaia aumenta in modo tale da superare la pressione per la quale il recipiente è stato costruito, il recipiente scoppia con tutte le conseguenze che questo comporta (ad es. esplosione violenta di impianti, apparecchiature, parti di edifici)". Poiché si parte da un processo fisico si parla di "esplosione fisica";
- l'**esplosione chimica**: nel caso di una cosiddetta "esplosione chimica", "l'aumento della pressione è dovuto all'energia rilasciata da una reazione chimica tra un combustibile e l'ossigeno. Un' esplosione di questo tipo è accompagnata da una fiamma e quindi rappresenta un caso particolare di combustione".

Ma il documento parla anche di **BLEVE** (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion), un tipo di esplosione molto pericoloso. "Questo pericolo deve essere preso in dovuta considerazione dal punto di vista della sicurezza nello stoccaggio di gas liquefatti infiammabili in recipienti a pressione che si trovano nei centri abitati e nelle zone industriali".
Per spiegare questo tipo di esplosione, nel documento si fa l'**esempio di scoppio ed esplosione di un recipiente contenente gas liquefatto**.
In un recipiente "contenente gas liquefatto (GPL, propano, butano) una parte del gas si presenti in forma liquefatta e un'altra in forma gassosa", se il recipiente "è esposto ad una fonte di calore, ad es. un fuoco nelle immediate vicinanze, la pressione al suo interno sale con l'aumentare della temperatura". Inoltre "cresce anche la densità di vapore, mentre diminuisce la densità in fase liquida, poiché il liquido si espande con l'aumentare della temperatura. Se la temperatura continua a salire, il gas raggiunge il punto in cui entrambe le densità hanno lo stesso valore (= temperatura critica). Questo fenomeno fa sì che il volume si dilati notevolmente e che venga superata di molto la pressione di rottura del recipiente".

Nello scoppio di una cisterna si può avere la proiezione di frammenti anche a centinaia di metri. E il "gas rilasciato istantaneamente si incendia formando un enorme **fireball** (o sfera di fuoco), il cui irraggiamento termico può causare ustioni molto gravi anche a persone distanti dall'incendio".

Dopo aver fatto un riassunto delle sostanze infiammabili pericolose e aver affrontato il tema delle esplosioni di recipienti e delle fonti d'innesco, il documento riporta un breve sunto delle **misure di protezione più importanti contro il pericolo di esplosioni**.

Alcune **misure di tipo preventivo**:
- "sostituire i liquidi facilmente infiammabili, i gas e le polveri combustibili con sostanze che non formano miscele esplosive;
- utilizzare sistemi chiusi, ossia sistemi volti ad impedire che un' atmosfera potenzialmente esplosiva possa svilupparsi all'esterno;
- aerare i locali e gli ambienti di lavoro allo scopo di evitare o per lo meno limitare la concentrazione e la formazione di atmosfere esplosive. L'eventuale fuoriuscita di gas e vapori di liquidi facilmente infiammabili deve essere sufficientemente diluita";
- "inertizzare le apparecchiature e gli impianti";
- evitare fonti di innesco efficaci:"questa misura deve essere sempre applicata, eccetto in quei casi in cui si è certi di evitare l'atmosfera esplosiva. Tuttavia, nella pratica questa misura non è di per sé sufficiente a scongiurare ogni pericolo".

Vengono raccolte nel documento le seguenti **osservazioni**:
- "se in presenza di liquidi facilmente infiammabili o di gas più pesanti dell'aria la bocca di aspirazione non è sistemata direttamente nel punto più basso, la ventilazione è del tutto inutile, in quanto si aspirerà soltanto aria e non vapori";
- "se la ventilazione è insufficiente, i vapori derivanti dal travaso di liquidi facilmente infiammabili si propagano al suolo in tutto il locale. Se l'aspirazione avviene direttamente sopra il livello del pavimento sul lato opposto del locale, i vapori vengono sì aspirati, ma permane il rischio nell'intera stanza. È più ragionevole ed economico aspirare i vapori in prossimità del punto in cui è avvenuto il travaso o direttamente sul bordo del recipiente (aspirazione alla fonte), circoscrivendo notevolmente la zona di pericolo;
- "se il tubo flessibile collegato ad un ventilatore è molto lungo e/o presenta numerose curve, la sua efficienza sarà compromessa a causa di una caduta di pressione";
- "per valutare correttamente l'effettiva capacità di ventilazione si deve prendere come base di calcolo solo la metà o un quarto della potenza nominale del ventilatore";
- "in caso di vapori e gas più pesanti dell'aria le aperture per l'evacuazione (ventilazione naturale) e per l'aspirazione devono essere il più vicino possibile al pavimento. In caso di gas più leggeri dell'aria le stesse vanno posizionate sul soffitto".

Alcune **misure di tipo costruttivo**:
- "soffocamento dell' esplosione con un impianto di spegnimento per la rilevazione e il soffocamento di esplosioni": l'impianto di soffocamento dell'esplosione "rileva tempestivamente l'esplosione alla sua origine mediante una serie di rilevatori di fiamme o pressione. L'impianto soffoca l'esplosione che si sta sviluppando immettendo nell'aria agenti estinguenti";
- "disaccoppiamento di apparecchi in caso di esplosione allo scopo di evitare ulteriori esplosioni in parti non protette dell'impianto": se, ad esempio, avviene l'accensione di una miscela gas-aria in una tubazione dotata di un dispositivo che impedisce la propagazione delle fiamme "le fiamme nella tubazione vengono raffreddate fino alla loro completa estinzione";
- "sistemi di costruzione resistenti alle esplosioni per recipienti e impianti, comprese le relative tubazioni, in grado di sopportare la pressione generata dall'esplosione senza spaccarsi";
- "sfogo dell'esplosione grazie ad un punto di rottura destinato ad aprirsi al raggiungimento di una determinata pressione, la quale deve essere nettamente al di sotto della pressione a cui il recipiente è in grado di resistere. Si ricorre a dispositivi quali diaframmi di rottura o valvole a clapet adeguatamente dimensionati". Lo sfogo dell'esplosione deve avvenire chiaramente sempre "in direzione non pericolosa", non nei locali di lavoro.

Infine si ricorda che anche le **misure organizzative** sono importanti per prevenire un' esplosione e ridurne le conseguenze (adeguata manutenzione, segnalazione delle zone pericolose, misurazioni, analisi del rischio, pulizia negli ambienti lavorativi, idonea informazione e formazione a tutto il personale, ...).

N.B.: Gli eventuali riferimenti legislativi contenuti nel documento originale riguardano la realtà svizzera, i suggerimenti indicati possono essere comunque di utilità per tutti i lavoratori.

Suva, " Esplosioni. Pericoli e misure di protezione", a cura di Felix Scheller, Roland J. Ott, Jakob Utzinger, Suva, Settore chimica, Lucerna (formato PDF, 1.12 MB).

Tiziano Menduto

Questo articolo è pubblicato sotto una Licenza Creative Commons.

---

www.puntosicuro.it