PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 27 - numero 5844 di Giovedì 08 maggio 2025

Imparare dagli errori: le attività molitorie e le esplosioni delle polveri

Esempi di infortuni di lavoro correlati al rischio di esplosione da polveri combustibili. Alcuni casi storici di infortunio, gli eventi incidentali con conseguenze mortali e le misure per evitare le atmosfere esplosive.

Brescia, 8 Mag ? Sono tanti gli incidenti, spesso con infortuni gravi e mortali, che mostrano come ogni **materiale combustibile**, quando finemente suddiviso e disperso in aria sotto forma di polvere, possa provocare un'**esplosione**, se in presenza di un innesco.

Questa caratteristica di potenziale esplodibilità è riscontrabile sia in sostanze classificate come pericolose dalla normativa (ad esempio, polvere di alluminio e altri metalli, preparati farmaceutici) sia in altre non classificate come pericolose (quali farina, granaglie, latte in polvere, zucchero, polvere di legno). E a differenza dei gas e dei vapori, questa caratteristica delle polveri non dipende esclusivamente dalle proprietà chimico-fisiche, ma anche da condizioni ambientali come la granulometria, l'umidità e il grado di dispersione nell'aria.

A partire da questa constatazione sui pericoli di esplosione, sottolineata nel documento " La prevenzione delle esplosioni da polvere. Caso studio: le attività molitorie" prodotto da Arpa Piemonte, iniziamo oggi attraverso la rubrica " Imparare dagli errori" un breve viaggio intorno agli infortuni connessi alle esplosioni da polveri combustibili.

Questi gli argomenti trattati oggi:

- Gli infortuni storici e il rischio di esplosione da polveri combustibili
- Le esplosioni da polvere e le misure per evitare le atmosfere esplosive

Pubblicità

Gli infortuni storici e il rischio di esplosione da polveri combustibili

Il caso studio di Arpa Piemonte, curato da B. Basso, F. Bellamino, C. Carpegna, M. Alviano, S. Iannello e G.M. Sai, riporta un'interessante **rassegna di eventi** incidentali occorsi per esplosioni di polveri.

Ci soffermiamo oggi, in particolare, su un caso storico, che ci permette anche di comprendere come alcuni rischi lavorativi non siano cambiati nel tempo.

Si indica che una delle prime notizie riportate in letteratura su esplosioni da polveri risale al **1785**, "quando il Conte Carlo Ludovico Morozzo di Bianzè, un matematico e chimico autorevole, segnalò l'**esplosione di una nube di farina** nella bottega di un fornaio di Torino: '*Il magazzino, posto al di sopra del retrobottega, [...] era diviso in due da un muro. [...] Nel muro c'era una porta di comunicazione che consentiva di far cadere i sacchi di farina dalla parte superiore del magazzino in quella inferiore. Al momento dell'incidente il magazzino conteneva circa 300 sacchi di farina. Il garzone stava appunto movimentando la farina dal piano superiore quando si produsse, per la rottura di uno o più sacchi, una densa nube di polvere che si infiammò in contatto con la lampada appesa al muro*".

Il documento segnala poi che il rischio di esplosione di polveri combustibili è "presente in tutte le attività industriali in cui esse vengono manipolate (a titolo esemplificativo si ricordano le industrie alimentari, tessili, delle materie plastiche, dei metalli, di lavorazione del legno).

Riprendiamo una tabella del documento che riporta alcuni **eventi incidentali** occorsi nel mondo con conseguenze mortali:

Tabella 4 – Alcuni episodi mortali relativi ad esplosioni da polveri

ANNO	LUOGO	ATTIVITÀ COINVOLTA	CONSEGUENZE
1872	Scozia	mulino	18 morti
1878	Francia	Fabbrica di coloranti	6 morti
1907	USA	Miniera di carbone	1148 morti
1919	USA	Fabbrica di amido	43 morti
1973	Norvegia	Produzione esplosivi	5 morti
1977	USA	Deposito di grano	36 morti
1981	USA	Sili di grano	9 morti
1982	Francia	Silo di malto	12 morti
1985	Argentina	Deposito di grano	22 morti
1989	**Italia (Guardiagrele)**	**Mulino**	**8 morti**
1995	USA	Impianto chimico	5 morti
1997	Francia	Sili di grano	11 morti
1998	USA	Deposito di grano	7 morti
2001	**Italia (Vigliano Biellese)**	**Stabilimento tessile**	**3 morti**
2007	**Italia (Fossano)**	**Mulino**	**5 morti**
2008	USA	Zuccherificio	4 morti

Arpa Piemonte presenta poi nel, dettaglio, vari eventi incidentali, più o meno gravi, avvenuti in Piemonte.

Le esplosioni da polvere e le misure per evitare le atmosfere esplosive

Sempre con riferimento al documento sulle esplosioni da polvere riprendiamo alcune indicazioni sulle **misure tecniche** per la prevenzione e la protezione contro le esplosioni.

Si indica che per evitare gli **effetti pericolosi della concomitanza di un'atmosfera esplosiva ed una sorgente di innesco efficace**, il datore di lavoro "deve mettere in atto principi di prevenzione e di protezione che si realizzano, rispettivamente, evitando la formazione di atmosfere esplosive e di qualsiasi sorgente di innesco attiva possibile, e limitando gli effetti delle esplosioni ad un livello accettabile". E la progettazione delle misure di prevenzione e protezione dall'esplosione deve considerare il "funzionamento normale, che comprende l'avviamento e l'arresto, le possibili disfunzioni tecniche, nonché l'eventuale uso improprio prevedibile. In termini generali i sistemi di prevenzione dovrebbero essere progettati garantendo che la loro funzionalità sia indipendente dai sistemi di misurazione e controllo del processo e che siano a sicurezza positiva (*fail safe*)".

Inoltre per evitare le atmosfere esplosive, si indica che, quando possibile, "le sostanze infiammabili o combustibili devono essere **sostituite** con altre che non presentano tali caratteristiche di pericolo o che non sono in grado di formare atmosfere esplosive (ad esempio, sostituendo il materiale polveroso fine con uno granulare meno fine); in alternativa, si potrebbe prevedere il controllo della concentrazione della sostanza pericolosa in atmosfera, ma per le polveri i calcoli sono spesso errati, poiché considerano le concentrazioni globali anziché quelle locali presenti nell'apparecchiatura. Un'ulteriore misura preventiva, seppur costosa, consiste nell'**inertizzazione** che, nel caso di miscele esplosive aria/polveri, può essere realizzata con polveri inerti compatibili".

Si segnala poi che anche "un'attenta **gestione degli impianti**, in termini sia di manutenzione per garantire l'integrità di quegli elementi da cui si possono verificare le emissioni di sostanze pericolose, sia di approvvigionamento dei materiali secondo criteri di sicurezza, può portare alla riduzione del rischio di esplosione all'esterno delle apparecchiature".

Riguardo alle polveri, "particolare attenzione deve essere posta nell'**evitare un loro accumulo**, in modo da impedire la formazione di un' atmosfera esplosiva per effetto della dispersione in aria".

Si parla poi dei criteri di progettazione sui sistemi di trasporto ed estrazione delle polveri e si indica che è indispensabile "la **rimozione immediata della polvere accidentalmente dispersa**, garantendo una buona accessibilità per l'esecuzione di tale operazione". E i **sistemi di bonifica delle polveri combustibili** "sono rappresentati da:

- asportazione continua con sistemi di ricambio dell'aria ambiente,
- asportazione di polveri combustibili emesse da singole sorgenti di emissione,
- contenimento in depressione,
- rimozione degli strati di polvere combustibili presenti nell'ambiente".

Se questi sistemi sono per lo più utilizzati per proteggere le persone dalla presenza di sostanze disperse nell'aria e "sono poco efficaci per proteggere dalla presenza di polveri depositate", possono "però essere adottati, se adeguatamente dimensionati, per escludere la formazione di depositi di polvere quando la presenza di polvere nell'ambiente è dovuta ad un'emissione piccola e continua". Il contenimento delle polveri "può anche essere effettuato in depressione rispetto all'atmosfera esterna con **sistemi chiusi**. In questo modo si evita l'emissione di polveri anche in caso di non perfetta tenuta del sistema".

Oltre ai sistemi di eliminazione degli strati di polvere per aspirazione, esistono poi "**procedimenti di pulizia per via umida**, per i quali devono essere tenuti in debito conto i problemi di smaltimento o quelli legati allo sviluppo di idrogeno nel caso di polveri di metalli leggeri (ad esempio alluminio)".

Rimandiamo, in conclusione, alla lettura integrale del documento, non recente ma ancora utile, che riporta ulteriori indicazioni sulle misure tecniche (sorgenti di innesco, attrezzature, effetti esplosioni, ...) e si sofferma su molti altri aspetti connessi alla prevenzione del rischio esplosione (obblighi, valutazione del rischio, ...).

Tiziano Menduto

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

ARPA Piemonte, "La prevenzione delle esplosioni da polvere. Caso studio: le attività molitorie", documento a cura di B. Basso, F. Bellamino, C. Carpegna (Arpa Piemonte - Rischio industriale e igiene industriale), M. Alviano, S. Iannello e G.M. Sai (Arpa Piemonte - Verifiche impiantistiche), ed.0, Rev.1, dicembre 2015.

Licenza Creative Commons

www.puntosicuro.it