PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 13 - numero 2741 di martedì 15 novembre 2011

Imparare dagli errori: prevenire le esplosioni da polveri metalliche

Incidenti in attività che comportano aerodispersione e/o produzione di polveri di alluminio: le dinamiche e le misure di prevenzione per ridurre al minimo la possibilità che si presentino insieme le condizioni che permettono l'esplosione.

Brescia, 15 Nov ? Per evitare la sottovalutazione del **rischio di esplosioni di polveri** nelle lavorazioni comportanti aerodispersione di polveri metalliche, continuiamo la presentazione degli incidenti e degli interventi di prevenzione contenuti nel documento " Esplosioni da polveri nei processi di finitura di manufatti in alluminio e leghe nella realtà produttiva ASL 14 VCO: analisi del rischio e misure di prevenzione" - prodotto dall' ASL 14 VCO della Regione Piemonte in collaborazione con il Politecnico di Torino.

I casi

Il **primo caso** è relativo ad un incidente avvenuto in un capannone di media dimensione in cui si eseguono la **smerigliatura** e altre operazioni di **finitura superficiale**, sia della parte superiore (raccoglitore) sia inferiore (caldaia) di caffettiere di alluminio. In particolare "l' esplosione ha interessato l'intero sistema di abbattimento delle polveri e pare essersi generata al suo interno". In questo caso l'**evento esplosivo** è "riconducibile ad un rapido aumento di pressione all'interno del sistema di abbattimento delle polveri generate dal processo produttivo. Presumibilmente la rottura o lo sganciamento del nastro abrasivo all'interno del carter di una smerigliatrice ha prodotto il rimescolamento della polvere d' alluminio accumulata e la produzione di scintille che hanno innescato la reazione. Sulla macchina si è così potuta generare la **prima piccola esplosione**, che ha favorito la produzione di scintille e di frammenti incandescenti della tela smeriglio che sono stati aspirati dall'impianto di abbattimento ed hanno causato l'accensione della polvere di alluminio nella parte inferiore del ciclone". Difatti ? continua il documento ? "in base ai valori di portata di aria aspirata, risulta mediamente insufficiente la quantità di polvere in grado di sostenere una combustione sia all'interno dei raccordi delle macchine con le tubazioni che portano al ciclone, sia all'interno di queste. Ossia vi è quasi sempre soddisfatta la condizione di concentrazione molto al disotto del limite inferiore di esplodibilità".

Nell'incidente il **fronte di fiamma** "si è incanalato da un lato sul condotto di scarico del ciclone, verso il filtro a maniche, dall'altro nei due collettori di aspirazione, provocando la combustione delle polveri presenti nei cassoni delle smerigliatrici più vicine. Invece, il fronte di fiamma che si è incanalato verso il filtro, favorito anche dall'aspirazione in atto, ha provocato l'innesco multiplo delle polveri finissime presenti nei numerosi spazi e interstizi esistenti tra le maniche. Questa è la **seconda deflagrazione**, molto più violenta di quella avvenuta nel ciclone. È questa seconda esplosione che, oltre a distruggere completamente il filtro a maniche proiettandone i frammenti anche molto lontano (più di 50 m)", ha provocato vistosi danni strutturali (elencati nel documento).

Pubblicità

<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[PO30008] ?#>

Il **secondo caso** è relativo all'**esplosione di polvere di alluminio e zolfo** a Gullaug (Norvegia, 1973), avvenuta in uno stabilimento per la produzione di miscela esplosiva, nella sezione di premiscelazione.

L'evento è occorso di giorno, "mentre dieci lavoratori si trovavano nel reparto" e di essi "cinque sono deceduti, due sono rimasti seriamente infortunati, due hanno subito danni minori e solo uno è rimasto illeso".

L'operazione consisteva nel "caricare 200 kg di polvere di alluminio, e altri componenti tra cui zolfo, in un **miscelatore conico**", dotato di "coclea rivestita in gomma contenuta in un condotto cilindrico anch'esso rivestito in gomma" (nel documento, che vi invitiamo a consultare, sono presenti anche delle foto). L'intero apparecchio era flussato (diluito, reso più fluido, ndr) con azoto. Un "analizzatore di ossigeno provvedeva a fornire la misura della concentrazione del gas nel recipiente. Secondo le

testimonianze, al momento dell' esplosione essa era entro i limiti" e il miscelatore "era interamente costruito con materiali antiscintilla".
Lo stato delle deformazioni subite dalla coclea "permise di affermare che l' esplosione ebbe origine a metà della stessa, e si propagò nel condotto cilindrico e poi all'intero miscelatore. Le indagini evidenziarono che:
- l'immissione dell'inerte e la sonda ossimetrica erano collocate nella parte superiore del miscelatore, la concentrazione di ossigeno nella parte inferiore era probabilmente molto maggiore;
- l'innesco fu con ogni probabilità di **origine elettrostatica**".
All' esplosione seguì un violento incendio.

La prevenzione
Ricordiamo ancora una volta che in queste attività la probabilità di un' esplosione dipende dalla presenza contemporanea di queste **tre condizioni**:
- "presenza di polvere combustibile aerodispersa nell'ambiente;
- concentrazione della sospensione di polvere compresa entro l'intervallo di esplodibilità;
- sorgente di innesco con energia sufficiente per attivare la reazione".

Se le attività lavorative in gioco non permettono di operare in atmosfere inerti, partendo dalla presenza di polvere combustibile aerodispersa riprendiamo dal documento dell'ASL 14 VCO alcune **misure di prevenzione** per ridurre al minimo la possibilità che si presentino le due condizioni rimanenti:
- " pulizia radicale dei luoghi di lavoro, condotta con attrezzature antiscintilla e nel rispetto di procedure" (in conformità con gli adempimenti normativi);
- "evitare la pulizia con aria compressa (nel caso questa sia assolutamente necessaria, occorre comunque dimostrare che ciò comporta un'effettiva riduzione dei rischi e mantenere le macchine spente);
- dotare tutte le macchine di almeno un dispositivo di cattura della polvere per ogni lavorazione;
- adottare impianti di aspirazione progettati e gestiti in modo da avere un'adeguata velocità di aspirazione e cattura, per consentire la cattura di tutta la polvere prodotta;
- nella scelta della dislocazione delle macchine rispettare il principio della riduzione al minimo dello sviluppo e delle variazioni in direzione e sezione delle tubazioni dell'impianto di aspirazione;
- le pareti interne dei condotti di aspirazione devono essere lisce e a giunti sovrapposti montati controvento per evitare accumuli;
- evitare la presenza di condotti ciechi e di tratti di condotto anche temporaneamente inutilizzati;
- pulizia dei condotti di aspirazione e nell'impianto in generale;
- le giunzioni dei condotti di aspirazione devono essere orientate in modo tale che, in caso di apertura violenta, i tratti di condotto siano proiettati lontano dal personale;
- pulizia del camino di scarico dell'aria depurata;
- evitare la compresenza di più tipi di polvere;
- miscelazione delle polveri di alluminio con polveri inerti perché la loro concentrazione sia mantenuta al di sotto del Li" (limite inferiore di esplodibilità);
- "garantire l'assenza di accumulo di polvere in altre parti del separatore oltre che negli appositi contenitori di raccolta;
- divieto di introdurre il materiale raccolto nelle fasi di pulizia all'interno dei collettori d'aspirazione";
- "evitare che corpi estranei (metallici o di altro materiale potenzialmente scintillante) entrino nelle bocchette di aspirazione;
- evitare che corpi estranei entrino in contatto con i nastri abrasivi in movimento;
- adottare impianti e apparecchiature a norma specifica per ambienti a rischio di esplosione;
- impianti elettrici a norma (es. tutte le parti delle apparecchiature devono essere collegate e messe a terra per prevenire l'accumulo dell'elettricità statica);
- prevedere procedure di blocco e segnalazione per la disalimentazione delle macchine;
- tutte le sorgenti di accensione nelle zone di possibile esistenza di un'atmosfera esplosiva devono essere eliminate, come pure tutte le sorgenti di calore. Per esempio, eventuali lavori di saldatura e montaggio che richiedono l'uso di impianti di saldatura ed attrezzi a fiamma o incandescenti vanno svolti in posti appositamente attrezzati;
- i condotti di aspirazione devono essere realizzati in materiale conduttivo;
- nel caso di separatori a secco, i teli filtranti del separatore devono essere in materiale conduttivo;
- realizzare il separatore in materiale antistatico;
- i contenitori di raccolta della polvere devono essere antistatici e definiti nel modello e nelle caratteristiche in modo univoco nel documento aziendale. L'obbligo di uso esclusivo di tali materiali fa parte della informazione ai lavoratori".

SPreSAL dell'ASL 14 VCO, Politecnico di Torino, " Esplosioni da polveri nei processi di finitura di manufatti in alluminio e leghe nella realtà produttiva ASL 14 VCO: analisi del rischio e misure di prevenzione" (formato PDF, 2.85 MB).

Tiziano Menduto

Questo articolo è pubblicato sotto una Licenza Creative Commons.

www.puntosicuro.it