PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 21 - numero 4501 di Mercoledì 03 luglio 2019

Industrie cartarie: emissioni di polveri e gas pericolosi per la sicurezza

Un intervento al convegno SAFAP 2018 presenta uno studio sulle emissioni di gas e polveri pericolosi per la sicurezza dei lavoratori in ambiente cartario. Informazioni sugli inquinanti ambientali, sulle polveri di carta e sulla prevenzione dei rischi.

Bologna, 3 Lug ? Nell'**industria cartaria** e, in questo caso, nel settore "**tissue**" (con riferimento ai prodotti destinati all'uso igienico e sanitario), oltre al rischio incendio, connesso all'impiego delle materie prime e alla natura dei prodotti finiti, sono presenti vari altri rischi, ad esempio i rischi inerenti le **emissioni di gas combusti e polveri** e alle **esplosioni delle polveri di carta** generate dal processo produttivo.

Per avere qualche informazione su questi rischi nelle industrie cartarie ci soffermiamo su un intervento al convegno **SAFAP 2018** (Bologna, 28 e 29 novembre 2018), contenuto nella pubblicazione Inail " SAFAP 2018 - Sicurezza e affidabilità delle attrezzature a pressione. La gestione del rischio dalla costruzione all'esercizio a 130 anni dal primo decreto sulla sicurezza delle caldaie a vapore" che raccoglie gli atti del convegno.

Nell'intervento sono esaminate le emissioni relative ad un classico impianto (cappe monolucido, aspirazione polveri, abbattimento polveri) di un'azienda italiana produttrice di carta "tissue" con particolare attenzione a:

- emissione CO, NO_x, CO_2, SO_x come sottoprodotti della combustione;
- emissioni gas H_2S nelle tine di preparazione della carta;
- emissioni di polveri di carta.

Gli argomenti affrontati nell'articolo:

- Lo studio sulle emissioni di gas e polveri
- Gli inquinanti ambientali e le polveri di carta
- La prevenzione nel settore cartario

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[CS0A35] ?#>

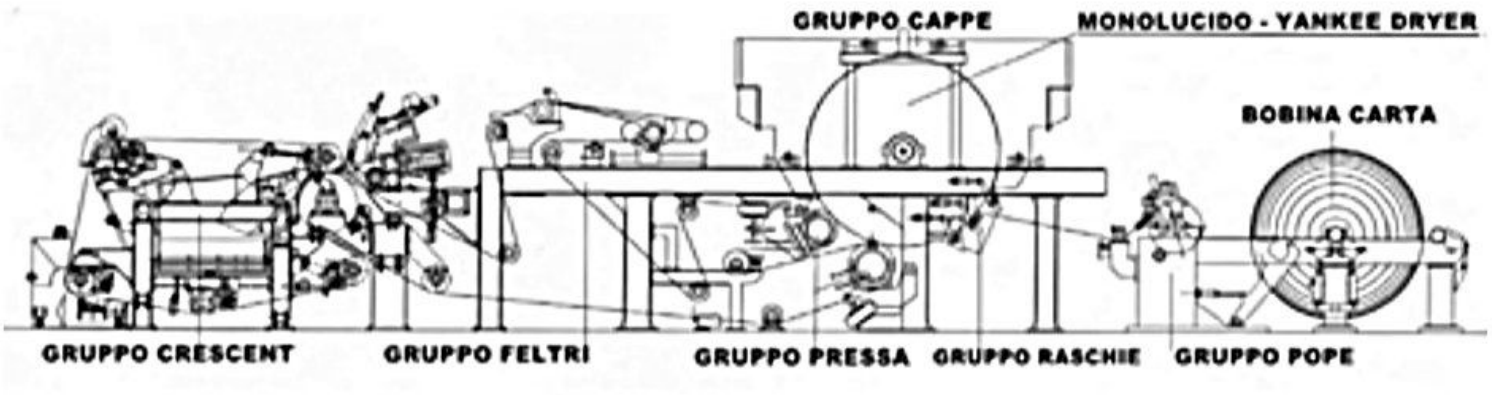
Lo studio sulle emissioni di gas e polveri

Nell'intervento "**Studio sulle emissioni di gas e polveri pericolosi per la sicurezza dei lavoratori in ambiente cartario**", a cura di E. Becherini e M. Gatto (Ener Consulting Srl), N. Bravi e M. Franchi (Inail - Uot di Lucca), L. Bini e D. Calamari (Lucart SpA), si ricorda che il problema delle **emissioni di inquinanti e polveri** da impianti di produzione della carta "richiede un approccio multidisciplinare, al fine di comprendere bene la fenomenologia che porta alle suddette emissioni".

E dall'osservazione del processo produttivo "si possono individuare tre categorie di emissioni:

- **Emissioni dei prodotti di combustione nei luoghi di lavoro**: i gas combusti sono necessari per produrre il calore necessario all'essiccazione della carta sul monolucido. Questi prodotti sono di interesse per gli effetti avversi che possono avere sull'organismo umano in caso di esposizioni accidentali e/o prolungate.
- **Rilasci di idrogeno solforato** (H_2S) all'interno dalle 'tine' e vasche di processo: questi prodotti sono di interesse per gli effetti avversi che possono avere sull'organismo umano in caso di esposizioni accidentali.
- **Emissione di polveri carta durante il processo produttivo**: riguardo il presente punto lo studio sarà focalizzato sulle problematiche connesse all' esplosività delle polveri di carta".

Nell'intervento, a titolo esemplificativo, si riporta la configurazione tipica di una macchina continua utilizzata in queste lavorazioni:



Gli inquinanti ambientali e le polveri di carta

L'intervento opera poi un'analisi degli inquinanti ambientali identificati sulla linea produttiva PM4 dell'azienda in cui sono state condotte le ricerche, con particolare "riferimento ai prodotti dalla combustione del gas naturale (utilizzato come alimentazione per i bruciatori installati a monte delle cappe del cilindro monolucido) e alla sezione ad umido 'wet' del processo di produzione della carta.

Riportiamo alcune delle informazioni raccolte nell'intervento:

- **Monossido di carbonio** (CO): "la principale sorgente di emissione in ambiente cartario si ha durante la combustione incompleta del gas naturale utilizzato per alimentare i bruciatori delle cappe del monolucido". Effetti: "nel corpo umano reagisce con l'emoglobina per formare carbossiemoglobina (COHb). La progressiva formazione di COHb dipende dalla durata di esposizione, dalla concentrazione del gas inalato, e dalla ventilazione alveolare. Una volta formatasi l'emoglobina non è più in grado di captare e trasportare l'ossigeno: il risultato è il manifestarsi dell'ipossia anemica";

- **Biossido di carbonio** (CO_2): "la principale sorgente di emissione in ambiente cartario si ha durante la combustione completa del metano". Effetti: "il principale rischio connesso con la presenza di CO_2 è il rischio asfissia: quando la concentrazione di anidride carbonica nell'aria ambiente incrementa, la capacità polmonare viene compromessa".
- **Ossidi di azoto** (NO_x): "emissioni di ossidi di azoto sono date dai processi di combustione da combustibili fossili, per lo più in forma di monossido di azoto (NO) e alcuni sotto forma di biossido di azoto (NO_2)". Effetti: "l'NO_2 è, tra i vari ossidi di azoto, il più importante per la salute umana: questo gas è 4 volte più pericoloso dell'NO ma, va ricordato che quest'ultimo è in grado di ossidarsi facilmente in NO_2 una volta in aria. L'NO_2 provoca irritazione delle vie aeree fino al broncospasmo negli asmatici e mantenimento dello stato di infiammazione cronica. Gli effetti a lungo termine includono alterazioni polmonari a livello cellulare e tessutale, e aumento della suscettibilità alle infezioni polmonari batteriche e virali".
- **Idrogeno solforato** (H_2S): "si sviluppa spesso nelle immediate vicinanze degli spappolatori e soprattutto delle vasche di accumulo delle acque di ricircolo, canalizzazioni e relative serrande. La sua formazione è più probabile durante il periodo estivo ed il problema si evidenzia in particolar modo dopo il fermo degli impianti". Effetti: "un'esposizione a bassi livelli produce irritazione agli occhi ed alla gola, tosse, accelerazione del respiro e formazione di fluido nelle vie respiratorie. Ad alte concentrazioni uccide il nervo olfattivo rendendo impossibile la percezione del suo sgradevole odore e può causare incoscienza nell'arco di pochi minuti".

Si fa poi presente che, benché l'azienda studiata non usa gas metano con tracce di zolfo, "questo potrebbe essere comunque presente in altre cartiere e quindi tra i gas provenienti dalla combustione potrebbero esserci anche:

- **Ossidi di zolfo** (SO_x): "emissioni di ossidi di zolfo sono date dai processi di combustione del metano contenente basse concentrazioni di traccianti a base sulfurea. Dalla combustione vengono prodotti ossidi di questo elemento: anidride solforosa o biossido di zolfo (SO_2) e anidride solforica o triossido di zolfo (SO_3). Effetti: "a causa dell'elevata solubilità in acqua il biossido di zolfo viene facilmente assorbito dalle mucose del naso e del tratto superiore dell'apparato respiratorio. Brevi esposizioni di 10 min a concentrazioni di 3 mg/m^3 provocano un aumento del ritmo respiratorio e del battito cardiaco; concentrazioni di 25 mg/m^3 provocano irritazioni agli occhi, al naso ed alla gola, oltre ad un aumento della frequenza cardiaca. Concentrazioni maggiori di 5 g/m^3 producono asfissia tossica con morte per collasso cardiocircolatorio".

L'intervento si sofferma poi anche sulla problematica connessa alle **esplosioni delle polveri di carta** che, inevitabilmente, sono generate dal processo produttivo e indica che "il **primo passo** per poter effettuare una corretta classificazione dei luoghi è la determinazione delle proprietà chimico-fisiche della polvere combustibile".

Il **secondo passo verso una corretta classificazione** è poi "costituito dalla determinazione delle sorgenti di emissione delle polveri di carta. Tali sorgenti possono essere suddivise in due categorie: nubi di polveri prodotte dalle macchine e formazione di strati di polvere combustibile. Ad oggi le prime sono generalmente contenute a estensioni trascurabili tramite l'impiego di sistemi di aspirazione localizzati, mentre i depositi sono eliminati periodicamente tramite idonei programmi di pulizia delle superfici".

Rimandiamo alla lettura integrale dell'intervento che riporta molti altri dettagli, anche a livello di prevenzione dei rischi, sul tema delle emissioni di polveri.

La prevenzione nel settore cartario

Riguardo agli **inquinanti gassosi** "l'intervento è importante per "sensibilizzare il settore cartario sul rischio derivante dall'emissione di gas inquinanti delle vasche e dalle cappe installate sulle macchine continue". Nell'intervento non solo sono

identificati e descritti i principali inquinanti gassosi, ma sono anche definiti i valori limiti di esposizione per l'uomo e analizzate le tecniche di calcolo utilizzate per la determinazione del gradiente di concentrazione spaziale e considerate le norme ad oggi applicabili per una corretta progettazione e realizzazione di sistemi affidabili per la rilevazione dei gas.

In ogni caso si rileva che "**una maggior ventilazione dei luoghi potrà essere un utile metodo per favorire la dispersione dei gas**. A questo proposito, la disposizione dei locali e le aperture nella struttura sono fondamentali" per favorire questo processo.

Infine, riguardo alle **polveri combustibili**, "si consiglia ad i produttori cartari di **tenere sempre sotto controllo e verificare lo stato dell'arte riferito all'impatto che le polveri di carta generate nel proprio stabilimento produttivo potrebbero avere sulle tematiche ATEX**".

Infatti "se non studiato in maniera scrupolosa, il rischio esplosione potrebbe comunque essere presente, specialmente nella parte finale del sistema di aspirazione delle polveri costituito essenzialmente dal sistema di filtrazione (generalmente filtri a maniche) perché la classificazione potrebbe essere grossolana o perché i sistemi di aspirazione potrebbero avere un grado della captazione e asportazione della polvere insufficienti e disponibilità della captazione e asportazione della polvere di bassa affidabilità".

Inoltre ? conclude l'intervento ? "anche tramite l'impiego di sistemi di aspirazione, una importante quantità di polvere potrebbe venire a depositarsi sulle superfici interne dei capannoni contenti le macchine: tale polvere potrebbe essere soggetta a perturbazioni che ne potrebbero determinare la risospensione con la conseguente formazione di una nube esplosiva che, in presenza di attrezzature sia elettriche che meccaniche costituenti probabili fonti di innesco efficaci, potrebbero determinare una severa esplosione".

Tiziano Menduto

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

Inail, Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici, " SAFAP 2018 - Sicurezza e affidabilità delle attrezzature a pressione. La gestione del rischio dalla costruzione all'esercizio a 130 anni dal primo decreto sulla sicurezza delle caldaie a vapore", atti del convegno SAFAP 2018 a cura di Francesca Ceruti e Daniela Gaetana Cogliani, edizione 2018 (formato PDF, 29.42 MB).

Vai all'area riservata agli abbonati dedicata a " La sicurezza e l'affidabilità delle attrezzature a pressione".

Questo articolo è pubblicato sotto una Licenza Creative Commons.

I contenuti presenti sul sito PuntoSicuro non possono essere utilizzati al fine di addestrare sistemi di intelligenza artificiale.