

L'IMPEGNO DELL'INAIL NELLA PREVENZIONE: REALIZZAZIONE DI UN LABORATORIO PER LA MISURAZIONE DELL'ESPLOSIVITÀ DELLE POLVERI

R. LUZZI¹, G. FOIS¹, M. DEMICHELA², L. MARMO²

¹INAIL - Direzione Regionale Piemonte - Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione

²SAFeR- Centro Studi su Sicurezza, Affidabilità e Rischi - Dip. Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica - Politecnico di Torino

RIASSUNTO

Nel presente articolo s'illustra un progetto per la realizzazione di un laboratorio operante nel settore della sicurezza industriale nel campo della prevenzione delle esplosioni da polveri e/o gas combustibili e delle possibili ricadute positive per la scelta di misure di prevenzione e di protezione anche in settori non tipicamente "a rischio ATEX".

La valutazione delle caratteristiche di esplosività diviene fondamentale in presenza di polveri alimentari (farina, zucchero, cereali, ecc.), polveri organiche (materie plastiche, prodotti farmaceutici, vernici, ecc.), polveri metalliche (alluminio, magnesio, ecc.), liquidi combustibili volatili, gas combustibili, gas liquefatti, ecc. in quanto le esplosioni sono normalmente causa d'incidenti ad elevata magnitudo.

Pertanto, risulta notevole l'interesse per la realizzazione di una struttura scientifica d'avanguardia a livello nazionale e internazionale.

Le competenze e le conoscenze in materia di atmosfere esplosive da trasmettere ai comparti produttivi interessati nell'attività istituzionale e consultiva dell'INAIL potranno essere così supportate anche dai risultati di attività sperimentali.

Il progetto del laboratorio nasce dall'esperienza sull'analisi di grandi infortuni e da un'attività progressiva di sperimentazione su piccola scala, con la costruzione di un tubo di Hartmann modificato, già installato presso di Politecnico di Torino.

Con il nuovo progetto, invece, le apparecchiature di prova saranno in grado di fornire agli enti di controllo e all'industria la misura dei parametri che la normativa in materia di valutazione dei rischi impone di conoscere e degli elementi che caratterizzano il pericolo di esplosione dei materiali oggetto di ricerca.

Le proprietà da caratterizzare sono ormai da tempo definite nelle norme tecniche UNI EN 26184/1991 per l'Europa e ASTM 1226/2000 per gli Stati Uniti (pressione massima di esplosione, indice di esplodibilità, concentrazione minima esplodibile, energia minima d'innescò, ecc.); la loro applicazione e la seppur ampia letteratura che ne è discesa, non permettono però una completa caratterizzazione dei rischi nelle diverse attività produttive.

Un laboratorio avanzato e dedicato, consentirà invece di affrontare sistematicamente la caratterizzazione delle sostanze esplosive per comparto e porterà alla produzione di un rapporto annuale divulgativo da inviare alle unioni industriali e alle singole aziende del comparto preso in esame (legno, lana, metallurgia dell'alluminio, per citarne alcune che hanno già subito incidenti).

SUMMARY

This paper describes a project for the development of a laboratory operating in the field of industrial safety, and in particular, in the prevention of dust and/or combustible gases explosions and the possible spin-offs for the choice of prevention and protection measures, even in industrial sectors not typically at risk ATEX.

The assessment of the explosive behavior becomes crucial in the presence of food powders (flour, sugar, cereals, etc.), organic dust (plastics, pharmaceuticals, paints, etc.), metal powders

(aluminum, magnesium, etc.), volatile liquid fuels, gas fuels, liquefied gas, etc.. since the explosions are usually causes of accidents with high magnitude.

Therefore, it is significant the interest in the establishment of a scientific laboratory at the forefront nationally and internationally.

The skills and knowledge relating to explosive atmospheres to be transmitted to the productive sectors interested in the institutional and advisory activity of INAIL will be well supported by results of experiments.

The laboratory project was born from the experience in major accidents analysis and from previous testing on a small scale, with the construction of a modified Hartmann tube, already installed at the Politecnico di Torino.

With the new project, however, the test equipment will be able to provide to the institutions and to the industry to control the measures of the parameters that the legislation on risk assessment requires and the elements that characterize the danger of explosion for materials being object of the study.

The properties to be characterizes have already been defined in the standards UNI EN 26184/1991 for Europe and ASTM 1226/2000 for the United States (the maximum explosion pressure, index of explosion, the lowest explosive concentration, minimum ignition energy, etc.); their application and even the large literature drawn down from them, do not allow a full characterization of the risks in different productive activities.

An advanced laboratory and dedicated, will instead systematically face the characterization of explosives materials and will lead to the production of an informative annual report to be sent to industry associations and individual companies in the sector under consideration (wood, wool, metal aluminum, to name a few that have already been incidents).

1. INTRODUZIONE

Nell'ambito della collaborazione con gli attori impegnati nella prevenzione per la sicurezza nei luoghi di lavoro, l'INAIL mette a disposizione risorse finanziarie e strumentali per lo sviluppo di programmi di ricerca che coinvolgono le istituzioni universitarie e le parti sociali. Nel caso della Direzione Regionale del Piemonte, tra i settori di intervento possibili, si è ritenuto prioritario quello della ricerca nel campo delle polveri e fibre, che rappresentano un fattore di rischio che possono dar luogo a tecnopatie ed infortuni. Pertanto, sono state avviati accordi di collaborazione con istituti scientifici ed universitari, in modo da coprire un vasto spettro di tipologie di rischi ed un altrettanto ampio campo di intervento per la prevenzione; inoltre, ove possibile si cerca di estendere gli studi ai rischi dovuti ad agenti simili nella trattazione a polveri e fibre. Se da un lato vi sono delle conoscenze consolidate, quali quelle relative alle malattie respiratorie (da silice, da polveri di legno), dall'altro vi sono estese zone grigie, in particolare se si considerano i processi tecnologicamente avanzati, quali quelli innovativi con cui si ottengono nanoparticelle o quelli che emettono notevoli quantità di polveri ultrafini. Tra le collaborazioni avviate vi è quella con il Politecnico di Torino, in cui si vuole costituire un Centro Studi ed Esperienze per le polveri e fibre, che sarà dotato di un laboratorio per la determinazione dell'esplosività delle polveri, i cui risultati saranno fruibili non solo dal mondo universitario, ma anche dall'INAIL e dal mondo imprenditoriale interessato.

Il progetto di realizzazione del laboratorio operante nel settore della sicurezza industriale nel campo della prevenzione delle esplosioni da polveri, ha come obiettivi principali:

- ridurre la frequenza e la gravità degli eventi dovuti alle atmosfere esplosive, indicando soluzioni idonee per risolvere le problematiche di valutazione del rischio;
- fornire risultati basilari per l'elaborazione e la divulgazione di materiale informativo e didattico relativamente alla pericolosità delle polveri e fibre;
- facilitare sotto l'aspetto economico-logistico le aziende, soprattutto abbattendo i lunghi tempi di attesa dovuti al numero insufficiente di laboratori nazionali.

Per le attività di realizzazione saranno adottate idonee procedure e metodiche di project management,

per la pianificazione e gestione, con il controllo puntuale dello stato di avanzamento.

Per le proprietà da caratterizzare si farà riferimento alla normativa vigente - UNI EN 26184/1991 per l'Europa, e ASTM 1226/2000 per gli Stati Uniti (pressione massima di esplosione, indice di esplodibilità, concentrazione minima esplodibile, ecc.)

Il progetto, quindi prevede la realizzazione di una struttura scientifica d'avanguardia a livello internazionale, dotato di apparecchiature di prova in grado di fornire la misura dei parametri richiesti dalla legislazione in materia di valutazione dei rischi, insieme ad elementi che caratterizzano il pericolo di esplosione dei materiali oggetto di ricerca.

Sarà svolta anche un'importante attività di divulgazione attraverso reportistica ad hoc, destinato alle unioni industriali e alle aziende dei comparti a rischio (legno, farine, lana, metallurgia dell'alluminio, per citarne alcune che hanno già subito incidenti).

Per affrontare le problematiche delle esplosioni, da sempre causa d'incidenti a maggior magnitudo, il Politecnico di Torino possiede un'esperienza riconosciuta: sull'analisi di grandi infortuni e in attività pregresse di sperimentazione su piccola scala.

2. METODOLOGIA

Il laboratorio opererà su due fronti distinti, la ricerca scientifica e il supporto tecnico alle aziende facenti parte dei comparti produttivi per loro natura esposti al pericolo di esplosione.

A tale scopo, saranno condotte specifiche campagne di misurazione delle caratteristiche salienti delle polveri (P_{max} , K_{st} , MIE, LEL, ecc) dedicate a caratterizzare le polveri utilizzate o prodotte in specifiche attività industriali del territorio nazionale, con produzione di un rapporto annuale divulgativo da inviare alle Unioni Industriali e alle singole aziende del comparto (legno, lana, metallurgia dell'alluminio, per citarne alcune che hanno già subito incidenti).

Il laboratorio effettuerà prove a costi convenzionati e agevolati per quelle aziende proposte dall'INAIL, che in seguito a segnalazione degli ispettori del lavoro e/o delle parti sociali, necessitassero di caratterizzare i materiali coinvolti nelle proprie operazioni.

Inoltre il laboratorio effettuerà ricerca scientifica pura in quei settori che ancora richiedono un approfondimento scientifico della materia, quale per esempio lo studio dei fenomeni d'innesco e lo sviluppo delle metodologie di misura dell'energia d'innesco, che ad oggi è fortemente influenzata da numerose variabili, tra le quali la turbolenza della sospensione, la distribuzione granulometrica della polvere, la caratteristica elettrica della scarica, ecc.

3. RISULTATI

Il risultato principale prodotto dal laboratorio sarà culturale, perché la struttura avrà lo scopo primario di effettuare ricerca scientifica nel settore della protezione e prevenzione dalle esplosioni.

Più nello specifico, i settori di maggiore interesse scientifico saranno:

Lo studio dei fenomeni d'innesco delle esplosioni. La ricerca scientifica mondiale è indirizzata allo sviluppo di tecniche di misura dell'energia necessaria per innescare una miscela di gas e/o polveri esplodibili in aria mediante una scintilla elettrica (MIE), allo scopo di simulare i fenomeni d'innesco per scarica elettrostatica. Il Politecnico di Torino è già dotato di un apparecchio per effettuare questo tipo di misure (Tubo di Hartmann modificato).

Lo studio delle proprietà esplodibili (P_{max} , K_{st}) di miscele di polveri e gas in aria, e di miscele di polveri di granulometria diversificata o di miscele di polveri combustibili e inerti.

Lo studio dell'autoaccensione ad alta temperatura di nubi di polvere e/o gas sospese in aria.

Lo studio della dinamica del processo di combustione nell'ambito di una deflagrazione di nubi di gas e/o vapori.

I risultati principali che il laboratorio produrrà attraverso la ricerca scientifica saranno know how d'avanguardia sia nel settore squisitamente scientifico dello studio della fenomenologia delle esplosioni, sia per quanto concerne lo sviluppo di metodi di misura e apparecchi di prova innovativi.

Lo sviluppo culturale prodotto dal laboratorio permetterà un trasferimento tecnologico e scientifico a fini divulgativi e di prevenzione, rivolti in particolare a piccole e medie imprese su tutto il territorio nazionale. La struttura fornirà il supporto per lo sviluppo della sicurezza di nuove tecnologie che comporteranno la produzione o l'utilizzo di polveri (materiali innovativi, nanotecnologie):

- ✓ di nuova composizione (lavorazione di materiali innovativi, ecc.)
- ✓ con stati chimico-fisici non ancora ben definiti (nano particelle, ecc.) e con stati di aggregazione fortemente variabili in base ai processi.

Inoltre il centro svolgerà attività finalizzate al coinvolgimento delle parti sociali e datoriali e attività di formazione gratuita verso il personale INAIL e a tariffa agevolata, stabilita dal Comitato di Controllo stesso, verso parti terze.

Sarà stilato dai responsabili scientifici della struttura un rapporto annuale divulgativo destinato alle unioni industriali e alle aziende dei comparti interessati (legno, lana, metallurgia dell'alluminio, per citarne alcuni in cui si sono già verificati incidenti).

4. CONCLUSIONI

La nascente struttura permetterà uno sviluppo scientifico e tecnologico significativo, che si manifesterà con ricadute positive per la scelta di misure di prevenzione e di protezione in un gran numero di settori produttivi, quali quelli coinvolti nell'uso di polveri alimentari (farina, zucchero, cereali, ecc.), polveri organiche (materie plastiche, prodotti farmaceutici, vernici, ecc.), polveri metalliche (alluminio, magnesio, ecc.), liquidi combustibili volatili, gas combustibili, ecc. Non è di secondaria importanza il fatto che molti di questi settori siano costituiti da un gran numero di piccole e medie imprese che potranno trovare un punti di riferimento nella nascente struttura.

La struttura attraverso le attività di ricerca fornirà anche supporto per lo la valutazione del rischio generato dallo sviluppo di nuove tecnologie (materiali innovativi, nanotecnologie) che comporteranno la produzione o l'utilizzo di polveri:

- di nuova composizione (lavorazione di materiali innovativi, ecc.)
- con stati chimico-fisici non ancora ben definiti (nano particelle, ecc.) e con stati di aggregazione fortemente variabili in base ai processi.

La struttura consentirà il coinvolgimento delle parti sociali e datoriali e promuoverà la trasmissione delle informazioni a fini divulgativi e di prevenzione a imprese piccole e medie su tutto il territorio.