

Richiesta  
in linea >

## Rischio di innesco elettrostatico durante le operazioni di lavorazione delle polveri

Riferimento: "Electrostatic Ignition of Fires and Explosions", Thomas H. Pratt, CCPS, (2000).

*Il problema dell'elettricità statica in ambienti pericolosi è sempre presente in molti settori delle industrie di trasformazione. In particolare, questo case study si occupa dei fattori alla base di una fonte di innesco di una scarica elettrostatica nel corso di un'operazione di processo delle polveri.*

I sistemi di trasporto pneumatici sono largamente utilizzati nella movimentazione dei materiali granulari sfusi in molti settori industriali. Essendo un metodo di trasporto molto efficiente, questi sistemi consentono una rapida movimentazione delle polveri tra i processi e alle aziende di tenere il passo con la domanda di produzione in continua crescita. Tuttavia, tali processi non sono privi di rischi. Quando il prodotto è in lavorazione, è considerato un materiale combustibile con un'apprezzabile componente di materiale fine e quindi il potenziale di esplosione aumenta drasticamente. Le polveri fini a basso contenuto di MIE (energie minime di innesco) raggiungono regolarmente il MEC (concentrazione minima esplosiva) quando vengono movimentate con il sistema di trasporto e possono essere a rischio di combustione per via di diverse fonti di innesco. Le scariche elettrostatiche sono una di queste fonti di innesco.

I sistemi di trasporto pneumatici hanno la capacità di generare grandi quantità di cariche elettrostatiche tramite la movimentazione del prodotto sulle apparecchiature dell'impianto. La causa più comune della formazione di cariche elettrostatiche in queste operazioni di processo è la "triboelettificazione", vale a dire il contatto e la separazione della polvere dalle pareti delle apparecchiature di processo, le molecole della polvere stessa o altri fattori che possono causare cariche elettrostatiche, come i contaminanti superficiali.

In questo incidente, un operatore che lavorava presso un sistema di trasporto pneumatico sentì un crepitio provenire dall'apparecchiatura durante il trasporto della polvere tra il classificatore e la tramoggia di carico. Mentre investigava le cause del rumore, l'operatore entrò in contatto con una sezione del condotto, ricevendo una forte scossa elettrostatica. Per fortuna l'operatore non subì alcuna lesione, ma a causa della gravità dell'incidente, il sistema fu completamente arrestato per indagare sulle cause dell'accumulo della carica elettrostatica su quella particolare sezione del condotto.

Durante l'ispezione, il condotto fu esaminato e si constatò che una delle sezioni non era stata adeguatamente messa a terra. Durante i test, si scoprì che il condotto aveva una resistenza a terra superiore a  $10^{11}$  Ohm, quindi al di là del valore di resistenza raccomandato di 10 Ohm o inferiore per le strutture in metallo degli impianti a contatto con il terreno, secondo IEC TS 60079-32-1:2013 Explosive atmospheres Part 32-1: Electrostatic hazards, guidance.

Un'ulteriore ispezione rivelò che la resistenza insolitamente elevata era il risultato della cattiva installazione di una singola pinza di messa a terra al termine di un'operazione di pulizia. Di conseguenza, le tubazioni tra i due condotti erano diventate un conduttore isolato, causando accumulo e il conseguente la generazione della carica elettrostatica. A causa della mancanza di continuità verso terra, la carica non fu dissipata, consentendo lo sviluppo di un potenziale di tensione troppo elevato sul condotto che alla fine si scaricò sull'operatore. Per via dell'elevata velocità di generazione della carica e la scarica di scintille causata dalla cattiva installazione della pinza di messa a terra, fu avviata un'ispezione dell'intero sistema di messa a terra e di collegamento equipotenziale delle parti metalliche. Durante l'ispezione fu verificata l'integrità della messa a terra e del collegamento equipotenziale di tutte le unità dell'apparecchiatura, le sezioni dei condotti, i sacchi, le gabbie e i filtri dei sacchi. Numerosi problemi furono riscontrati e rapidamente rettificati.

\* Cercare e leggere sempre la versione più recente delle Norme Internazionali e/o Pratiche Raccomandate.

A causa della natura delle operazioni di trattamento delle polveri, la generazione di elettricità statica in tutte le parti del sistema è molto probabile per via del movimento delle particelle nelle apparecchiature. Pertanto, per prevenire l'intasamento del macchinario da parte del materiale, è necessaria una manutenzione regolare. Il regolare smontaggio per la pulizia e la manutenzione può causare il mancato collegamento a terra o un collegamento a terra non correttamente effettuato quando si rimonta l'apparecchiatura. Vibrazioni e corrosione possono anche degradare i collegamenti, per cui è importantissimo assicurarsi che nessuna parte dell'apparecchiatura sia isolata da una terra effettiva.

Fortunatamente, in questo caso particolare, un serio incidente è stato evitato grazie all'attenzione di un operatore. Se il condotto isolato non fosse stato individuato, le conseguenze avrebbero potuto essere molto gravi. Una scarica elettrostatica in un'atmosfera combustibile in corrispondenza di una sezione del condotto avrebbe potuto causare un innesco e un grave incidente, mettendo a rischio la vita dei dipendenti e le strutture dell'impianto.

Il modo più efficace per assicurare che l'elettricità statica non si accumuli sulle apparecchiature complesse utilizzate nelle operazioni di lavorazione delle polveri è adottare una soluzione di messa a terra statica dedicata, in grado di monitorare il collegamento a terra dei componenti a rischio di isolamento. Una soluzione di questo tipo dovrebbe inoltre essere in grado di arrestare il flusso di prodotto, avvisando il personale di un potenziale pericolo in caso di perdita del collegamento a terra di un componente. Questo è particolarmente importante se il punto di messa a terra dell'apparecchiatura non è facilmente visibile o accessibile, per esempio le pinze di messa a terra menzionate nello scenario.

### Quali precauzioni avrebbero potuto prevenire questo incidente?

È molto probabile che l'accumulo di una carica su una sezione isolata del condotto sia stato causato dal cattivo posizionamento di una pinza di messa a terra nel corso delle operazioni precedenti, senza che tuttavia si verificasse un incidente visibile. Se un'atmosfera infiammabile/combustibile non è presente nello spazio esplosivo al momento della scarica, la scarica stessa passerà inosservata. La generazione di scariche è una caratteristica comune delle operazioni di processo e la causa principale di incendi ed esplosioni dovuti all'elettricità statica.

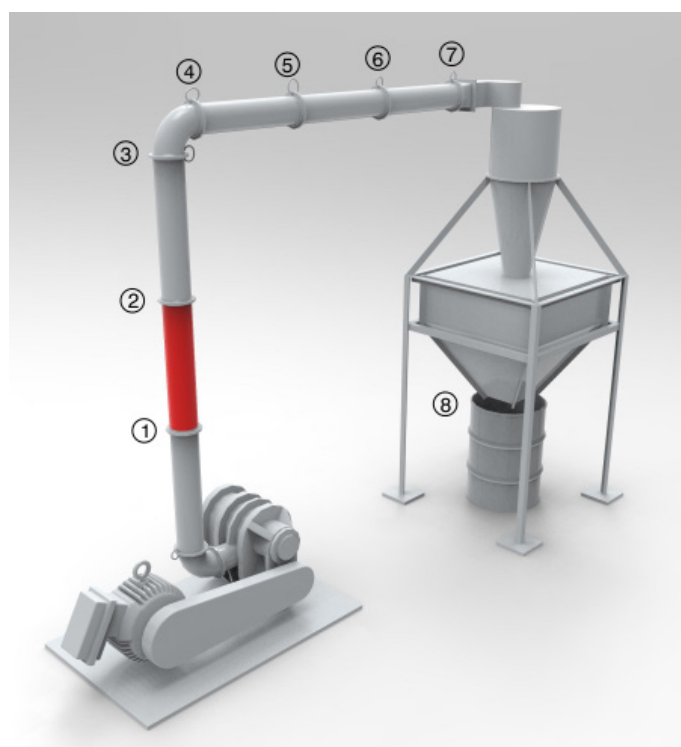
In primo luogo, è necessario determinare la causa dell'accumulo della carica elettrostatica sulla sezione del condotto. In questo caso, fu la perdita di continuità a causare l'isolamento elettrico della sezione dalla terra generale e il conseguente accumulo della carica. Se la sezione fosse stata collegata a un terra effettiva, la carica non si sarebbe accumulata sulla sua superficie.

*In questo esempio, il sistema è configurato per la messa a terra di 7 sezioni di condotto (1-7) e di un fusto (8). Ogni canale viene monitorato individualmente per controllare che la resistenza sia inferiore a 10 Ohm e viene interbloccato con l'apparecchiatura di controllo responsabile del flusso del prodotto. Tutti i canali monitorati, compreso il fusto (1-8), devono avere un collegamento a terra (tramite lamine o pinze di messa a terra) prima che il sistema diventi permissivo, avviando l'operazione e il flusso del prodotto.*

Le cariche elettrostatiche in eccesso si sarebbero semplicemente scaricate a terra. Pertanto, secondo le linee guida di settore come IEC TS 60079-32-1 e NFPA 77, la sezione isolata (in questo caso la sezione di condotto) avrebbe dovuto avere una continuità tramite un punto di messa a terra verificato con una resistenza di 10 Ohm o inferiore.

Le apparecchiature di processo delle polveri rappresentano una sfida più complessa rispetto alle applicazioni standard, in quanto le parti metalliche possono costituire gruppi più grandi, elettricamente isolati l'uno dall'altro. Il rischio che le sezioni rimovibili diventino conduttori isolati può presentarsi se:

1. Ciascuna sezione non ha un collegamento a terra con una resistenza sufficientemente bassa per disperdere la carica in modo sicuro.
2. Il corretto rimontaggio dell'apparecchiatura dopo la pulizia tra un'operazione e l'altra e la regolare verifica delle lamine di messa a terra tra le tubazioni metalliche e le sezioni di condotto da parte del personale dell'impianto non sono regolarmente effettuati.



Il sistema Earth-Rite® MULTIPOINT II risolve questi problemi assicurando che tutte le parti dell'apparecchiatura abbiano la dovuta continuità a terra e la resistenza del collegamento sia inferiore a 10 Ohm. Gli interventi umani per effettuare i regolari controlli della resistenza sono meno frequenti grazie alla capacità di monitoraggio e di interblocco dell'Earth-Rite MULTIPOINT II. In caso di perdita della continuità tra una delle sezioni del condotto e la terra verificata, il sistema passerà in modalità non permissiva e l'operazione sarà sospesa.

Il sistema consente il trasferimento del prodotto solo quando la resistenza del circuito di terra di ciascun canale utilizzato è inferiore a 10 Ohm, come raccomandato dalle varie norme internazionali per il controllo dell'elettricità statica. Il sistema è dotato delle approvazioni cCSAus, ATEX e IECEx per l'uso in atmosfere pericolose e soddisfa inoltre tutte le correnti direttive CE.



*Questo esempio illustra la messa a terra e il monitoraggio di parti multiple del sistema di trasporto a rischio di isolamento da parte di Earth-Rite MULTIPOINT II*

*Se si hanno domande su questo case study, contattare [Newson Gale](#).*

*Per ulteriori informazioni sull'Earth-Rite MULTIPOINT II, seguire questo link per accedere alla [pagina web del prodotto](#).*

*Si prega di notare che questo case study fa riferimento a una fonte di terzi e non è in alcun modo collegato alle operazioni dei clienti di Newson Gale.*

#### Avviso di copyright

Il sito e il suo contenuto sono copyright di Newson Gale Ltd © 2020. Tutti i diritti riservati.

È vietata qualsiasi ridistribuzione o riproduzione parziale o totale dei contenuti in qualsiasi forma, ad eccezione di quanto segue:

- l'utente può stampare o scaricare su un disco rigido locale estratti esclusivamente per uso personale e non commerciale
- l'utente può copiare il contenuto e inviarlo a singole terze parti per uso personale, ma solo se riconosce il sito web come fonte del materiale

L'utente non può, salvo espressa autorizzazione scritta, distribuire o sfruttare commercialmente il contenuto. L'utente non può trasmetterlo o memorizzarlo in qualsiasi altro sito Web o altra forma di sistema elettronico di archiviazione.

#### Diritto di modifica

Questo documento fornisce solo informazioni generali e può essere soggetto a modifiche in qualsiasi momento senza preavviso. Tutte le informazioni, le dichiarazioni, i link o altri messaggi possono essere modificati da Newson Gale in qualsiasi momento senza preavviso o spiegazione.

Newson Gale non è obbligata a rimuovere eventuali informazioni obsolete dal suo contenuto o a contrassegnarle espressamente come obsolete. L'utente è pregato di consultare dei professionisti, se necessario, per quanto riguarda la valutazione di qualsiasi contenuto.

#### Esclusione di responsabilità

Le informazioni fornite in questo Case Study sono fornite da Newson Gale senza alcuna dichiarazione o garanzia, espressa o implicita, riguardo alla loro accuratezza o completezza. È esclusa la responsabilità di Newson Gale per qualsiasi spesa, perdita o azione sostenuta dal destinatario a seguito dell'utilizzo di questo Case Study.