

Il pericolo di esplosione nei Sili per cereali



Per silo di cereali si intende un deposito o un locale all'esterno o all'interno di un edificio separato e chiuso, nel quale sono immagazzinati prodotti dell'industria agroalimentare (frumento, grano, riso, legumi e similari). Le operazioni di carico avvengono in genere con mezzi meccanici quali ad esempio tubazioni, nastri trasportatori, ecc., attraverso bocche di carico poste nella parte superiore della torre silo. Una volta stoccati, i prodotti, vengono prelevati da portelloni di scarico posti nella parte inferiore della torre silo e, a seconda del ciclo di lavorazione, possono essere raccolti e trasportati mediante convogliamento pneumatico (sistema di trasporto dei cereali con l'ausilio di una corrente d'aria attraverso tubazioni o canali), oppure manualmente.

Nell'industria agroalimentare, tutti i prodotti contengono carbone, idrogeno, azoto, zolfo, ossigeno, ecc. Essi sono dunque combustibili e, di conseguenza, in grado di provocare incendi ed esplosioni.



Riferimenti Normativi

- CEI 31-56:2007-10 (*) Guida all'applicazione della norma CEI EN 61241-10 «Classificazione delle aree dove sono o possono essere presenti polveri esplosive
- CEI 64-8/7:2012-06 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V
- CEI 31-56;V1:2012-09 Guida all'applicazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di polveri combustibili in applicazione della norma CEI EN 60079-10-2
- CEI EN 60079-14:2015-04 Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici
- CEI EN 60079-10-2:2016-10 Classificazione dei luoghi – Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili

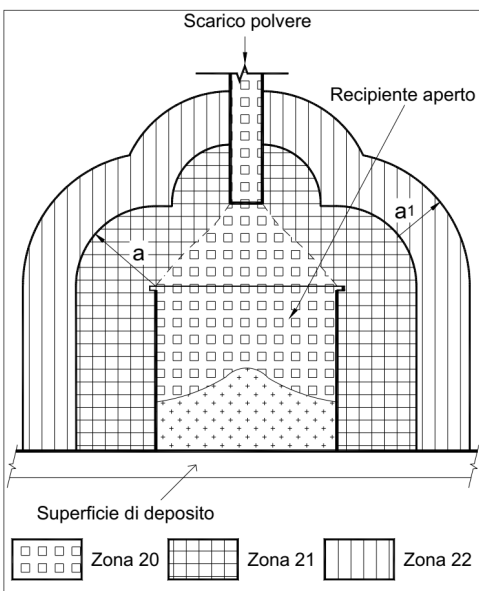
NOTA(*) La guida CEI 31-56 in questo momento è in fase di revisione.



I cereali in deposito possono avere granulometria molto fine se subiscono operazione di macinatura prima dello stoccaggio. La grandezza delle particelle di una polvere è determinante per l'esplosibilità della polvere; si ritiene che particelle con dimensioni inferiori a 500 µm possono determinare una nube esplosiva. Anche se i cereali depositati in silo hanno dimensioni superiori a 500 µm, non si deve sottovalutare il fatto che le parti solide dei cereali generano polveri sempre più fini; in ogni caso, molti sono i parametri da valutare per definire un'atmosfera esplosiva; quindi si può affermare che la presenza dei cereali (farina, grano riso ...) stabilisce il pericolo di esplosione ma il rischio (inteso come la probabilità che questo evento si verifichi) dipende dalle caratteristiche delle polveri; quali combustibilità, esplosibilità, grandezza media delle particelle di polvere e granulometria, contenuto di umidità e di altre sostanze inertizzanti, campo di esplosibilità, temperatura di accensione della nube e dello strato, energia minima d'accensione, resistività elettrica, densità (massa volumica) e densità apparente, concentrazione limite di ossigeno nell'atmosfera, pressione nel punto di emissione, I pericoli da prendere in considerazione sono:

- la formazione di una nube di polvere che, rimanendo dispersa in aria per tempo sufficiente, determina un'atmosfera esplosiva; e conseguentemente, una volta depositatasi per effetto della propria massa, forma strati;
- uno strato di polvere, in caso di turbolenze o per azione meccanica (ventilatori, flusso di aria compressa), potrebbe determinare una nube che, come nel caso precedente determina un'atmosfera esplosiva. **Pericoli da strati che potrebbero trasformarsi in nubi di polvere (esplosione).** Nei silos contenenti cereali, lo strato di polvere in superficie, a causa del movimento dovuto alla circolazione di aria e durante le operazioni di carico e prelievo/scarico, potrebbe creare una nube e quindi facilmente un'atmosfera esplosiva. All'esterno del sistema di contenimento, durante le fasi di carico e prelievo/scarico, la polvere che si deposita al suolo, oppure su superfici orizzontali e/o inclinate, forma uno strato di spessore variabile a seconda della frequenza della pulizia del luogo di lavoro. Nell'ipotesi che lo strato venga disperso in aria per azione del vento, per il passaggio di un mezzo o altro, la formazione della nube potrebbe essere la causa di un'atmosfera esplosiva.

Esempi di sorgente d'emissione (SE)



SE di grado continuo (generalmente danno origine a una ZONA 20):

- gli strati di polvere (sottoprodotto indesiderato) all'interno dei sistemi di contenimento (silos) che possono essere disturbati frequentemente formando nubi che danno origine ad atmosfere esplosive
- A lato, tratto dalla Guida CEI 31-56:2007-10 *Esempio di zone pericolose originate da uno scarico, o anche travaso, continuo di polvere, in un recipiente aperto con bocca di scarico alta al di sopra del contenitore sito in ambiente chiuso o aperto.*

Il volume interno e il condotto di scarico formano una ZONA 20.

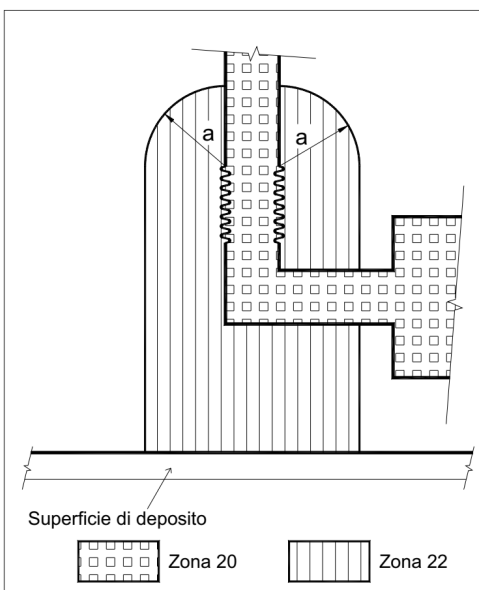
- A lato (figura in basso), tratto dalla Guida citata *Esempio di zona pericolosa originata da una manichetta di connessione in materiale tessile sita in ambiente chiuso o aperto.* L'interno del sistema di contenimento da origine a una ZONA 20

SE di primo grado (generalmente danno origine a una ZONA 21):

- Se sono presenti sistemi di trasporto automatico, e non sono sistemi di contenimento chiusi (ad esempio nastri trasportatori, elevatori a tazze aperti, ecc.), si possono considerare SE di primo grado e originare una Zona 21.
- Le operazioni di carico e prelievo/scarico possono generare la presenza di strati di polvere che possono essere disturbati anche poco frequentemente e formare nubi esplosive. Lo strato è da considerarsi SE di primo o secondo grado, a seconda del livello di mantenimento della pulizia (scarso, adeguato o buono, secondo quanto stabilito dall'appendice GC.5 della guida CEI 31-56). Con un grado di pulizia scarso dello strato, possono originarsi Zone 21.
- Nella figura a lato (in alto) la ZONA 21 è il volume intorno alla ZONA 20; si tratta, infatti, di uno spazio nel quale è probabile sia presente un'atmosfera esplosiva, occasionalmente durante il funzionamento normale

SE di secondo grado (generalmente danno origine a una ZONA 22):

- La ZONA 22 è un luogo in cui è improbabile sia presente un'atmosfera esplosiva, sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria, durante il funzionamento normale o, se ciò avviene, è possibile sia presente solo poco frequentemente e per breve periodo.
- Nella figura in alto, la ZONA 22 fa da contorno alla ZONA 21; nell'esempio, intorno alla ZONA 20 la nube di polvere è un evento poco frequente ma possibile per cui si forma una ZONA 21. Oltre la ZONA 21 è da considerarsi un evento improbabile che potrebbe avvenire solo a causa di un'anomalia.
- Nella figura in basso, invece, la rottura della manichetta (evento improbabile considerato un'anomalia o un guasto) potrebbe generare una nube combustibile.
- I sacconi, contenitori di grande volume (oltre 1 m³), in inglese «big-bag» si considera che possano determinare un'emissione di secondo grado



Distanza pericolosa

- La distanza pericolosa da adottare per la definizione delle ZONE è subordinata a tutti quegli elementi elencati nella prima pagina di questa scheda. Non c'è una formula per tutto che qui può essere riprodotta perchè ogni elemento deve essere attentamente valutato.