

Sistema di Spegnimento ad Aerosol

Voce per Capitolato Speciale d'Appalto

Version 202002.103

Premessa

Per la protezione dei locali in oggetto deve essere realizzato un sistema automatico di spegnimento incendi, comandato da idoneo sistema di rivelazione incendi. La realizzazione del sistema automatico di spegnimento incendi prevede l'utilizzo, quale agente estinguente, di un Aerosol a base di Carbonato di Potassio, in ordine alle indicazioni contenute nella lettera circolare del Ministero dell'interno, Servizi Antincendi, prot. 018/4101 del 02/01/1997, relativamente all'uso di sostanze estinguenti a "basso impatto ambientale".

Descrizione dell'agente estinguente

L'aerosol condensato è auto-generato da un processo di combustione di un composto solido, detto *compound*, contenuto all'interno di un contenitore non in pressione, il *generatore di aerosol*. Il generatore di aerosol deve essere in materiale **acciaio inossidabile per garantirne l'integrità nel tempo** e non deve avere refrigeranti chimici che potrebbero alterare il processo di produzione dell'estinguente.

L'aerosol condensato è composto da particelle ultrafini ($1 \div 5 \mu\text{m}$) di sali di Potassio ed una miscela di gas, principalmente azoto e anidride carbonica, e vapore acqueo.

Il meccanismo di estinzione principale di un aerosol condensato è di tipo chimico, esso agisce cioè rimuovendo le specie chimiche attive coinvolte nella reazione a catena della fiamma. La reazione a catena della fiamma è uno dei quattro elementi ritenuti necessari per sostenere la combustione, insieme a calore, combustibile e ossigeno.

Quando le particelle di aerosol condensato (principalmente Carbonato di Potassio K_2CO_3) vengono disperse nell'ambiente a rischio ed entrano in contatto diretto con il fuoco, il particolato assorbe l'energia termica della fiamma rompendo i legami intramolecolari e liberando grandi concentrazioni di radicali di potassio (K^+), che inibiscono la combustione legandosi con idrossidi, idrogeno e ossigeno, i radicali liberi che alimentano il processo di combustione. Queste reazioni producono molecole inerti come Ossido di Potassio (K_2O), Idrossido di Potassio (KOH) e acqua. I radicali di potassio vengono prodotti e si propagano reagendo a contatto diretto con il fuoco interrompendo le reazioni chimiche necessarie alla combustione, fino a che la reazione a catena non viene finalmente interrotta e il focolaio estinto.

L'aerosol condensato presenta inoltre anche effetti estinguenti secondari. Il diametro estremamente ridotto delle particelle, infatti fa sì che la nube di aerosol condensato presenti una superficie totale combinata di tutte le particelle disperse a contatto con la fiamma estremamente alta, offrendo quindi un'elevata superficie di assorbimento del calore emesso dalla sorgente. Infine, la nube di particolato si miscela con i vapori del combustibile creando una separazione tra esso ed il comburente.

Vantaggi del sistema

- Elevate performance di spegnimento rispetto ai sistemi tradizionali
- Assenza di bombole in alta pressione;
- Assenza di tubazioni, collettori, ugelli. I generatori di aerosol sono installati direttamente nell'ambiente da proteggere e richiedono solo una linea elettrica per funzionare;
- Minor peso ed ingombro del sistema rispetto ai sistemi tradizionali a gas (fino al 90% in meno in peso);
- Installazione facile e veloce poiché è sufficiente un fissaggio meccanico del generatore a muro ed un collegamento elettrico;

- Nessun Test di Tenuta del locale (Fan Door Test);
- Flessibilità dell'impianto che rapidamente si adatta a variazioni di volumetria ed ostacoli;
- **Attivazione diretta e/o tramite scheda sequenziale**
- Nessun intaccamento della concentrazione di ossigeno;
- Economicità del sistema sia in fase installativa che di gestione.

Applicazioni

L'aerosol condensato risulta efficace nella soppressione delle seguenti classi di incendio (EN2):

- Classe A – Solidi combustibili;
- Classe B – Liquidi infiammabili;
- Apparecchiature elettriche sotto tensione che coinvolgono combustibili di classe A e B (ex-classe E)

Un sistema ad aerosol condensato agisce principalmente per Saturazione Totale (Total Flooding) del volume da proteggere, ossia distribuendosi in ogni sua parte indipendentemente dalla zona in cui ha origine l'incendio. Sono comunque ammesse applicazioni particolari come Locali o ad Oggetto in seguito ad attenta valutazione.

Progettazione

Per il dimensionamento delle quantità di prodotto estinguente e delle tipologie di applicazione si dovrà tener conto delle caratteristiche geometriche dei locali da proteggere, della tipologia dei materiali combustibili, della presenza di aperture.

Il sistema ad Aerosol Condensato si dimensiona in Saturazione Totale come segue:

$$m = p \cdot V \cdot S$$

m = quantità totale di compound aerosol [g]

p = coefficiente di estinzione minimo [g/m³] fornito dal produttore

V = volume protetto netto [m³]

S = fattore di sicurezza, che è pari ad 1.30 in assenza di condizioni particolari

Il prodotto tra **p** ed **S** rappresenta il **Coefficiente di estinzione di Progetto** utilizzabile nella progettazione del sistema.

Il numero di generatori da installare, una volta scelto il modello, è calcolabile come segue:

$$n = m / m_g$$

n = numero generatori richiesti

m = quantità totale di compound aerosol [g]

m_g = Massa aerosol per uno specifico modello di generatore [g]

Il numero richiesto di generatori aerosol è arrotondato per eccesso all'intero più prossimo.

L'installazione dei generatori nell'ambiente dovrà essere realizzata per garantire una distribuzione uniforme ed omogenea del mezzo estinguente aerosol, il massimo percorso libero di scarica e nel rispetto di limiti e raccomandazioni forniti dal produttore nel *Manuale di Progettazione, Installazione, Uso e Manutenzione*.

Logica di funzionamento

Un sistema ad aerosol condensato è comandato da un sistema di rivelazione incendi progettato, installato e mantenuto secondo la regola d'arte. I generatori, eventualmente con l'ausilio di schede sequenziali, sono collegati direttamente al circuito elettrico dedicato di rilascio estinguente di una centrale di rilevazione e spegnimento conforme a EN54-2, EN54-4, EN 12094-1. In caso di attivazione del comando di Scarica estinguente, una corrente a 24Vcc andrà ad alimentare la linea

dei generatori ad aerosol. I generatori alimentati inizieranno la produzione di aerosol fino alla saturazione del locale con la concentrazione di progetto.

Documentazione da produrre

L'Appaltatore dovrà fornire la seguente documentazione relativa ai materiali impiegati:

- Prova relativa ai limiti di temperatura e umidità d'esercizio
- Prova a bassa temperatura
- Prova di corrosione (spray salino)
- Prova d'urto con martello oscillante
- Prova di caduta da 2m su piastra in acciaio

Normativa di Riferimento per Sistemi ad Aerosol

- ISO 15779:2011 "Condensed aerosol fire extinguishing systems -- Requirements and test methods for components and system design, installation and maintenance -- General requirements"
- UNI EN 15276-1:2019 "Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Sistemi di estinzione ad aerosol condensato - Parte 1: Requisiti e metodi di prova per i componenti"
- UNI EN 15276-2:2019 "Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Sistemi di estinzione ad aerosol condensato - Parte 2: Progettazione, installazione e manutenzione"

Normativa di Riferimento correlata

- UNI 9795:2013 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio"
- UNI EN 54 (serie) "Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio"
- UNI 11224:2019 "Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi"
- UNI EN 12094-1:2004 "Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per dispositivi elettrici automatici di comando e gestione spegnimento e di ritardo"
- D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- Norme CEI 64.8 per gli impianti utilizzatori
- Norme CEI 20.22 e 20.36 per i cavi elettrici