Gli estinguenti aerosol

offrono un metodo unico di

estinzione degli incendi per

mezzo di una dispersione

ultrafine di particelle

condensate di carbonato di

potassio e gas inerti.

Un fumo dunque.

I CONDENSED AEROSOL si basano sull’impiego, quale agente estinguente, di una

miscela solida, definita “compound”, contenuta in generatori metallici dotati di

griglie e fori per l’espulsione in ambiente del prodotto. Una volta attivato, per

mezzo di accenditori elettrici, si innesca un processo esotermico di trasformazione

della massa estinguente in aerosol, contenente particelle di sali di potassio di

piccolissime dimensioni veicolate da gas inerte.

I sistemi ad aerosol a base di carbonato di potassio vengono inseriti all’interno del

panorama degli impianti di spegnimento automatico. Si tratta di sistemi di

Protezione Attiva il cui comando/attivazione è sempre relegato alla presenza di un

impianto di rivelazione incendi e gestione spegnimento.

Gli Estinguenti Aerosol rappresentano una soluzione nel settore degli impianti

antincendio di tipo “non distruttivo”, ponendosi come valida alternativa dalla

messa al bando degli estinguenti alogenati quali gli halon.

Gli aerosol, in virtù della loro compatibilità ambientale, sono annoverati tra gli

agenti “clean agent” . In particolare per:

nessuna interazione sui processi di distruzione dell’ozono (ODP nullo)

tempo di permanenza (ALT) e un potere di riscaldamento (GWP) insignificanti

trascurabilità dei residui rilasciati

In diversi casi Regole Tecniche di Prevenzione Incendi impongono l’utilizzo di

impianti di spegnimento automatico, tra cui si annoverano anche i Sistemi ad

Aerosol Condensato.

UFFICI (Decreto 22 febbraio 2006)

Archivi e Depositi di Superficie > 200 m2 o Carico Incendio > 60 Kg/m2.

STRUTTURE SANITARIE (DM 18/09/02)

Depositi con Carico Incendio > 60 Kg/m2.

SCUOLE (DM 26/08/92)

Depositi con Carico Incendio > 30 Kg/m2.

ATTIVITA’ COMMERCIALI (DM 22/07/10)

Depositi di Superficie > 1.000 m2 o Carico Incendio > 600 MJ/m2.

ALBERGHI (DM 09/04/94 e successive modifiche ed integrazioni)

Depositi con Carico Incendio > 60 Kg/m2

. Dove applicare gli aerosol

 L’aerosol agisce sia come agente estinguente ad irrorazione diretta, per

protezioni ad oggetto, che come un agente a saturazione, per applicazioni

total flooding, essendo capace di spegnere focolai non irrorati direttamente

ed avendo un lungo tempo di decadimento di questa capacità

La tecnologia ad aerosol è idonea per l’estinzione di incendi di classe A, B, C

ed E con particolare efficacia per la classe B ed E che riguarda gli incendi di

materie plastiche e materiali derivati da idrocarburi.

 Non agendo per soffocamento e/o raffreddamento, sui fuochi di classe A la

sua efficacia è legata alla tempestività di intercettazione dell’impianto di

rivelazione e gestione spegnimento nell’evitare la formazione di braci

profonde.

I campi di applicazione, al pari di altri agenti a saturazione, riguardano la

o eapp ca e g ae oso

p pp , p g , g

protezione di beni e di dati per i quali sarebbe impensabile utilizzare tecnologie

efficaci nello spegnimento, ma invasive nel danneggiamento indotto.

 Depositi librari, anche di pregio

 Archivi cartacei

 Locali CED Server farm CED, farm, centrali di telecomunicazioni

 Cabine elettriche

 Depositi di stoccaggio infiammabili

 Shelter

 Vi sono, inoltre, numerose applicazioni per la protezione di vani motore e vani

tecnici nei trasporti su gomma, ferroviari e nava

Meccanismo di estinzione incendio

In un processo di combustione, gli elementi sempre presenti sono Ossigeno,

Idrogeno e Carbonio, i quali generano anidride carbonica e vapore acqueo:

CO2

CO H2O 2

COMBUSTIONE

Oltre all’acqua e all’anidride carbonica, si generano radicali liberi OH- fortemente instabili

che permettono alla reazione di proseguire (Catalisi negativa).

Meccanismo di estinzione incendio

L’azione di spegnimento degli estinguenti aerosol è di blocco dell’autocatalisi, che

consiste nell’inibizione, a livello molecolare, dei radicali che sostengono la

reazione di combustione, senza che ciò comporti nessuna riduzione del tenore di

ossigeno presente nell’ambiente. Il carbonato di potassio immesso in ambiente

interferisce con la catena di reazione del fuoco, di fatto spezzandola e

comportando la inibizione istantanea dello stesso.

In particolare l’azione di spegnimento

si attua attraverso due azioni:

Fisica

Capacità del carbonato di potassio di

attenuare l’energia della fiamma in

virtù del processo di ionizzazione

dello stesso in presenza del fuoco.

Formazione di radicali di potassio K+.

Questa reazione, indotta dalla fiamma

stessa, è basilare per la successiva

azione chimica.

Meccanismo di estinzione incendio

Chimica (azione di inibizione)

Il potassio ionizzato K+, derivante dalla

scissione dei sali di potassio (K2CO3 o KCL)

interferisce con la catena di reazione della

combustione rimuovendo i radicali liberi OH‐

(non più disponibili ad alimentare la

combustione), attraverso la formazione di un

composto stabile KOH con conseguente

inibizione dell’incendio.

La presenza contemporanea sia dell’idrossido

di potassio (KOH) che dell’anidride carbonica

(prodotta sia dall’aerosol che dalla

combustione) comportano un successivo

legame e conseguente formazione di

carbonato di potassio.

L’idrossido di potassio KOH che rimane tal quale nell’aerosol è pochissimo, nell’ordine dei

microgrammi infatti i valori di PH registrati in un volume microgrammi, PH, saturato con aerosol, sono circa

6,5 contro valori registrati in volumi saturi di idrossido di potassio, pari a circa 12.

Le due reazioni avvengono a livello superficiale, per cui, sia la maggiore quantità che la

minore dimensione delle particelle immesse, aumenta la loro superficie di reazione e

quindi l’efficacia dello spegnimento.

Le reazioni che garantiscono lo spegnimento dell’incendio, mediante blocco della catalisi

negativa, possono avvenire soltanto grazie al contatto tra l’aerosol e la fiamma. Pur avendo

un comportamento sul fuoco simile agli Halon, l’aerosol non è un gas che si distribuisce

uniformemente in ambiente in base al rapporto tra quantità immessa e volume protetto.

A causa della elevata temperatura della componente gassosa, l’aerosol tenderà a stratificare

verso l’alto per poi depositarsi nel successivo raffreddamento.

La sedimentazione del prodotto, non avvenendo in modo omogeneo - dipende anche dalla

densità dell’aria - rischia di lasciare sacche di volume prive della corretta concentrazione di

micro particelle.

Risulta fondamentale per garantire la distribuzione dell’estinguente nel volume protetto,

l’utilizzo di generatori aerosol che siano in grado di distribuire, in virtù del loro lancio,

l’agente estinguente compensando la sua naturale tendenza alla stratificazione.

Per garantire una corretta progettazione, il produttore della tecnologia dovrebbe

specificare il lancio e l’altezza massima di installazione per ciascun prodotto oltre a

indicare dei parametri correttivi in funzione della geometria del locale protetto.

Tecnologia degli Aerosol condensati

Gli erogatori ad aerosol consentono l’immissione e la distribuzione in ambiente

dell’aerosol proveniente dell aerosol dalla trasformazione, interna al generatore, della massa

estinguente.

La gamma di prodotti viene realizzata in funzione delle diverse applicazioni e dei

relativi obiettivi da raggiungere in termini di concentrazioni di spegnimento,

compattezza dimensionale, temperatura del flusso etc.

Per questo motivo il mercato offre generatori a

volte molto differenti, con particolare

riferimento a:

• forme e masse estinguenti differenti

• tecnologie per l’abbassamento della

temperatura del getto

• vie di erogazione (radiali, assiali, mono e

bi-direzionali)

• capacità di distribuzione dell’agente

Estinguente

La costruzione di un generatore aerosol efficiente dipende dalla relazione tra

corretta trasformazione della massa estinguente e dal meccanismo, attraverso il

quale, si diminuisce la temperatura q , p del flusso e del corpo del generatore.

Le principali tecniche di raffreddamento utilizzate non riescono a mantenere

efficiente la fase della trasformazione con la contemporanea riduzione della

temperatura.

Le tecniche di raffreddamento oggi conosciute sono:

Raffreddamento chimico mediante filtri a base di carbonato di calcio;

Raffreddamento meccanico/fisico mediante labirinti metallici interni al

generatore.

Raffreddamento mediante chemical coolant

• Il raffreddamento avviene

mediante il passaggio dell’aerosol

in un filtro termomeccanico

costituito da carbonato di calcio

• Impedisce una corretta

trasformazione del compound,

bloccando parzialmente la fase di

condensazione

• Consente costruzioni molto

leggere e temperature del flusso

molto basse

• Trattiene circa il 50% del

particolato generato

• Decompone emettendo vapore

acqueo

• Favorisce un fenomeno di

coagulazione delle micro particelle

con conseguente aumento

dimensionale delle stesse e

riduzione della capacità

estinguente

Raffreddamento meccanico/fisico

• Raffreddamento mediante labirinti

metallici che, grazie allo scambio

termico tra aerosol trasformato nel

volume e metallo, consentono di

raffreddare il flusso durante il

percorso di uscita, senza

compromettere l’efficienza della

trasformazione.

• Trattiene una piccolissima

percentuale di particolato generato

• Lascia inalterata la dimensione

delle particelle di sali di potassio, ne

aumenta la superficie di reazione in

rapporto al volume e ne determina

la maggiore efficacia estinguente a

parità di peso

• ingegnerizzazione dei generatori

più complessa e pesi maggiori

Requisiti generali di progettazione

Principali regole da seguire per la progettazione:

1. Analisi preliminare del volume da proteggere (fattori dimensionali, altezze,

conformazione, non ermeticità, classe di fuoco etc.).

2. Calcolo della massa estinguente necessaria per la saturazione.

3. Scelta dei generatori aerosol più idonei in relazione ad altezze di

installazione, raggio di azione di ciascuno, limiti di applicazione specificati dal

produttore.

4. Predisposizione di un elaborato che riporti il posizionamento dei generatori

in funzione degli arredi, della necessaria distribuzione ed il collegamento

all’impianto di comando e gestione.

celta delle Dimensioni dei Generatori

In caso siano necessari più generatori di aerosol per proteggere un volume,

utilizzare generatori della stessa famiglia.

Rispettare massima distanza, area di copertura e limiti di altezza minima

indicate dal costruttore.

Dovrebbero essere applicati i criteri generali seguenti:

- per i luoghi nei quali può essere presente del personale, la distanza minima

in funzione del calore dovrebbe essere riferita a una temperatura non

maggiore di 75 °C;

- per i luoghi nei quali possono esservi attrezzature o materiali combustibili, la

distanza minima in funzione del calore dovrebbe essere riferita a una

temperatura non maggiore di 200 °C;

- per i luoghi nei quali possono esservi attrezzature non combustibili, la

distanza minima in funzione del calore dovrebbe essere riferita a una

temperatura non maggiore di 400 °C.

celta delle Dimensioni dei Generatori

In caso siano necessari più generatori di aerosol per proteggere un volume,

utilizzare generatori della stessa famiglia.

Rispettare massima distanza, area di copertura e limiti di altezza minima

indicate dal costruttore.

Dovrebbero essere applicati i criteri generali seguenti:

- per i luoghi nei quali può essere presente del personale, la distanza minima

in funzione del calore dovrebbe essere riferita a una temperatura non

maggiore di 75 °C;

- per i luoghi nei quali possono esservi attrezzature o materiali combustibili, la

distanza minima in funzione del calore dovrebbe essere riferita a una

temperatura non maggiore di 200 °C;

- per i luoghi nei quali possono esservi attrezzature non combustibili, la

distanza minima in funzione del calore dovrebbe essere riferita a una

temperatura non maggiore di 400 °C.

Durata della Protezione

È importante non soltanto ottenere un coefficiente di progetto efficace, ma

anche mantenerlo per un periodo di tempo sufficiente per permettere di

intraprendere delle misure di emergenza efficaci. Questo ha la stessa

importanza in tutte le classi di incendio, dato che una fonte persistente di

accensione (per esempio un arco, una sorgente di calore, un cannello

ossiacetilenico o un incendio "con braci profonde") può portare al riverificarsi

dell'evento iniziale una volta che l'agente estinguente si è dissipato.

È essenziale determinare il periodo probabile durante il quale sarà mantenuto

il coefficiente di estinzione all'interno del volume protetto.

Questo è noto come tempo di permanenza.

Il tempo di permanenza dovrebbe essere non minore di 10 min.

Documentazione di progetto da predisporre

Il progetto deve essere preparato da persona di completa esperienza nella

progettazione dei sistemi di estinzione e deve essere accompagnato dai seguenti

documenti:

a. Relazione tecnica con indicazione caratteristiche essenziali e logica di

funzionamento dell’impianto

b. Calcolo dimensionale con indicazione della concentrazione di progetto,

dei fattori di aggiustamento e della tipologia e dimensione dei generatori

c. Elaborato grafico (piante e sezioni) del volume protetto con indicazione

del posizionamento dei generatori aerosol e dei componenti elettronici di

gestione

d. Elaborato grafico con schema a blocchi di collegamento, particolari

dimensionali degli erogatori e del sistema di ancoraggio

e. Data sheets di tutti i componenti

f. Manuali di uso, installazione e manutenzione

g. Scheda di sicurezza del prodotto estinguente e certificazioni

h. Manuale operatore per la gestione dell’impianto

Installazione del Sistema

Disposizione dei Generatori

Nell’installare un sistema di generatori di aerosol in applicazioni a saturazione

si deve tener conto di:

-materiali interessati;

-natura dell'incendio previsto;

-geometria del volume.

Bisogna fornire idonee staffe o altri mezzi di fissaggio per i generatori.

La disposizione dei generatori di aerosol deve essere tale da renderli

accessibili per l'ispezione, il collaudo e la manutenzione.

Verificare che non ci siano attrezzature o materiali combustibili entro la

distanza minima dall'uscita di scarica del singolo generatore.

Verificare che in condizioni operative in servizio, la temperatura, l'umidità e le

vibrazioni rientrino negli intervalli specificati dal fabbricante.

Vantaggi e Caratteristiche

• abbattimento dei costi e dei

tempi di installazione

• semplice fissaggio del

generatore e collegamento

all’impianto di rivelazione e

comando gestione spegnimento

• flessibilità dell’impianto, ai

cambiamenti dimensionali e/o

degli arredi

• Assenza di parchi bombole in

pressione, tubazioni, collettori

ed ugelli e quindi dei relativi

ingombri e pesi

• Costi di manutenzione impianto

fortemente ridotti e service life

del prodotto entro 10/15 anni

Messa in Servizio e Accettazione

Prove

Il sistema, una volta completato, , p , dovrebbe essere esaminato e collaudato da

una persona competente per ottenere l'approvazione dell'autorità

competente.

AVVERTENZA ‐ Dovrebbe essere azionato un dispositivo di blocco che

inibisca la scarica dei generatori di aerosol condensato prima dell'accesso al

volume protetto.

Controllo del volume

Stabilire se il volume protetto è complessivamente conforme ai progetti.

Esame dei componenti meccanici

Verificare la conformità del numero, delle dimensioni unitarie e

dell’orientamento dei generatori di aerosol condensato rispetto al progetto

del sistema ed al relativo coefficiente di progetto.

L'agente estinguente non dovrebbe colpire direttamente le zone in cui può

trovarsi il personale nella tipica area di lavoro o eventuali oggetti liberi,

scaffali, parti alte di armadietti o superfici.

Messa in Servizio e Accettazione

Esame dell'integrità del volume

E necessaria nei sistemi a saturazione totale per localizzare e quindi sigillare

efficacemente qualunque significativa perdita d'aria che potrebbe portare

all'incapacità del volume di mantenere il livello specificato del coefficiente

dell'agente estinguente per il periodo di permanenza.

Esame dei componenti elettrici

Le linee di collegamento a corrente alternata e corrente continua non devono

essere affiancate in un tubo protettivo comune, a meno che non siano

adeguatamente schermate e messe a terra.

Provare tutti i collegamenti elettrici per accertare se vi siano guasti di terra e

condizioni di corto circuito.

Messa in Servizio e Accettazione

Controllare i dispositivi di rivelazione, di rilascio manuale, gli interruttori

elettrici principali e di riserva (ove sussistono),

Controllare che il pannello di controllo sia correttamente installato e

facilmente accessibile.

Controllare che gli interruttori di isolamento del sistema siano ubicati

almeno a un'entrata di accesso all'area protetta, adeguatamente installati e

chiaramente identificati