



IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AD AEROSOL CONDENSATO

Aspetti normativi, certificativi e criteri di progettazione in base alla
norma EN 15276:2019

Frosinone, 26 marzo 2026

Relatori: Ing. Alberto Di Martino
Dr. Roberto Bianchetti

DEFINIZIONI



La tecnologia ad aerosol condensato rappresenta uno dei **modi più efficaci di estinguere l'incendio** perché, a differenza di altri prodotti quali i sistemi a gas chimici o inerti, **inibisce la combustione a livello molecolare** senza che ciò comporti **nessuna riduzione del tenore di ossigeno**.

La nebulizzazione delle microparticelle satura rapidamente rimanendo in sospensione per lungo tempo e rompendo la reazione a catena al contatto della fiamma con un'efficienza estremamente elevata.





Un generatore aerosol Firecloud in funzione



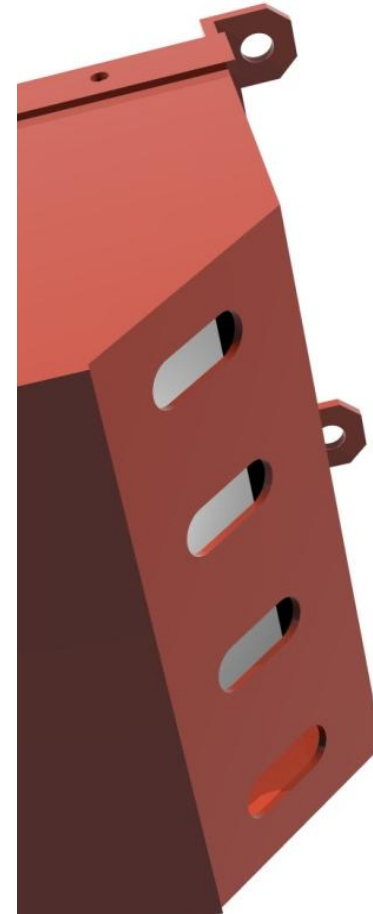
GENERALITA' E CAMPI DI APPLICAZIONE

DEFINIZIONI



L'estinguente ad **aerosol condensato** è auto-generato da un processo di combustione di un composto solido, definito **“compound”**, contenuto all'interno di un contenitore non in pressione, il generatore aerosol.

Gli erogatori ad aerosol consentono l'immissione e la distribuzione in ambiente dell'aerosol proveniente dalla trasformazione, interna al generatore, del compound estinguente.



GLI AGENTI ESTINGUENTI AD AEROSOL CONDENSATO



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 HCFC o gli HFC.

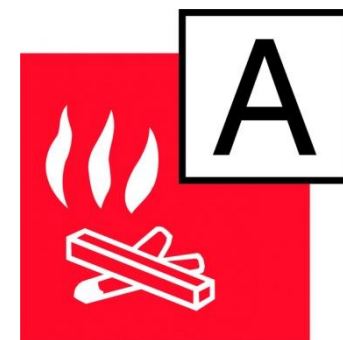
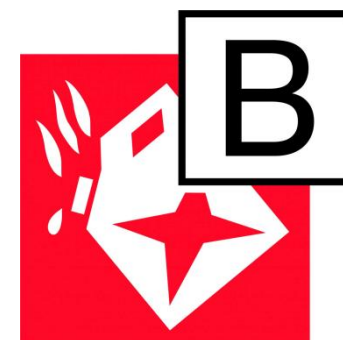
Gli aerosol, in virtù della loro compatibilità ambientale, sono annoverati tra gli agenti “clean agent”. In particolare per:

- nessuna interazione sui processi di distruzione dell'ozono (ODP nullo) ;
- tempo di permanenza (ALT) trascurabile;
- potere di riscaldamento (GWP) insignificante;
- trascurabilità dei residui rilasciati;

DOVE APPLICARE GLI AEROSOL



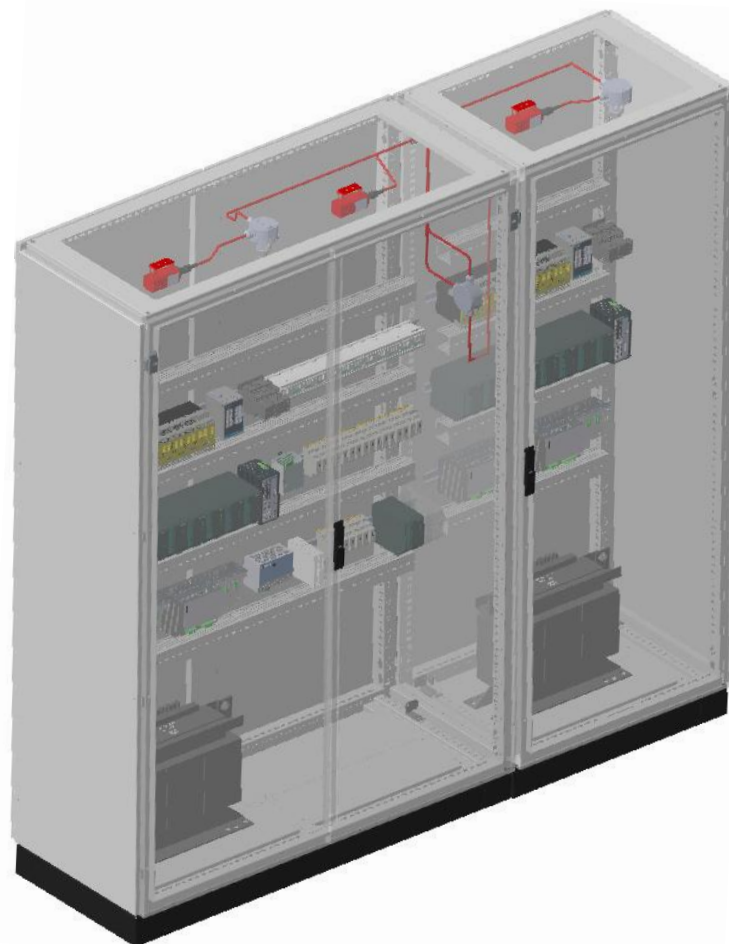
- La tecnologia ad aerosol è idonea per l'estinzione di incendi di classe A, B, C in accordo con la EN 2, con particolare efficacia per la classe B e la classe A che riguarda gli incendi di materie plastiche e materiali derivati da idrocarburi.
- Non agendo per soffocamento e/o raffreddamento, sui fuochi di classe A (legno e carta) la sua efficacia è legata alla tempestività di intercettazione dell'impianto di rivelazione e gestione spegnimento nell'evitare la formazione di braci profonde.



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.



DOVE APPLICARE GLI AEROSOL



BENI CULTURALI

BENI CULTURALI

Archivi storici / Biblioteche storiche /
Pinacoteche / Aree museali



POWER ENERGY

POWER ENERGY

Cabine e sottostazioni elettriche / Gruppi
Elettrogeni / Trasformatori / Locali UPS e
Battery Room / Sale Controllo / Sale Energia



INDUSTRIA

INDUSTRIA

Magazzini di stoccaggio / Depositi di
vernici e liquidi infiammabili / Depositi
plastiche e prodotti chimici / Sottostazioni
di pompaggio idraulico / Laboratori e sale
prova motori / Macchinari CNC e linee di
produzione



PUBBLICA
AMMINISTRAZIONE
E UTILITY

PUBBLICA AMMINISTRAZIONE E UTILITY

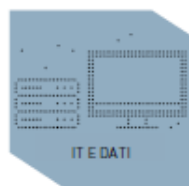
Depositi di stoccaggio / Archivi e depositi
cartacei / Biblioteche e sale lettura / Locali
tecnici



QUADRI
ELETTRICI

QUADRI ELETTRICI

Quadri elettrici / Power Center / Apparati
di automazione / Motor Control Center /
Armadi batterie / UPS / Pannelli di comando



IT E DATI

IT E DATI

Locali CED / Data Center / Server e Control
Room / Locali Telecomunicazioni / Shelter di
Telecomunicazione



TRASPORTO
FERROVIARIO

TRASPORTO FERROVIARIO

Convertitori di trazione / Convertitori
ausiliari / Vani AT/MT / Vani batterie /
Centraline idrauliche / Vani motore diesel



PRINCIPIO DI SPEGNIMENTO

TECNOLOGIA DEGLI AEROSOL CONDENSATI



Gli erogatori ad aerosol consentono l'immissione e la distribuzione in ambiente dell'aerosol proveniente dalla trasformazione, interna al generatore, della massa estinguente.

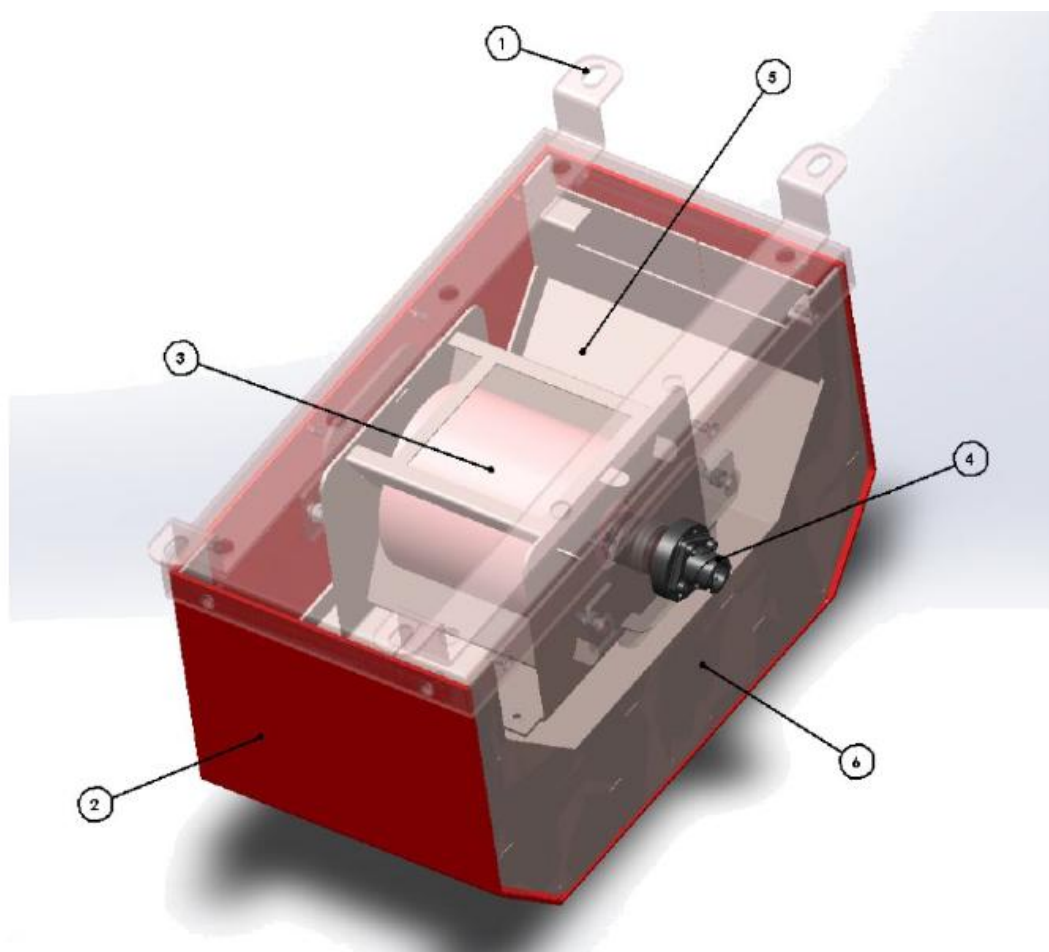
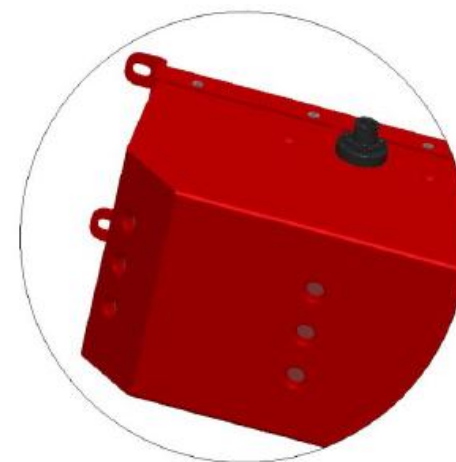
La gamma di prodotti viene realizzata in funzione delle diverse applicazioni e dei relativi obiettivi da raggiungere in termini di densità di estinzione, compattezza dimensionale, temperatura del flusso etc.



Per questo motivo il mercato offre generatori molto differenti, con particolare riferimento a:

- forma geometrica e massa estinguente contenuta;
- tecnologie per l'abbattimento della temperatura del flusso;
- vie di erogazione (radiali, assiali, conici).

RAFFREDDAMENTO MECCANICO/FISICO



LEGENDA

- 1 Staffa di fissaggio
- 2 Corpo Generatore Aerosol
- 3 Aerosol Forming Compound FKC
- 4 Attivatore elettrico
- 5 Labirinti e griglie metalliche
- 6 Camera di formazione aerosol

fig. 3 Descrizione componenti generatori aerosol FKa 1000 ÷ FKa 3000

RAFFREDDAMENTO MECCANICO/FISICO

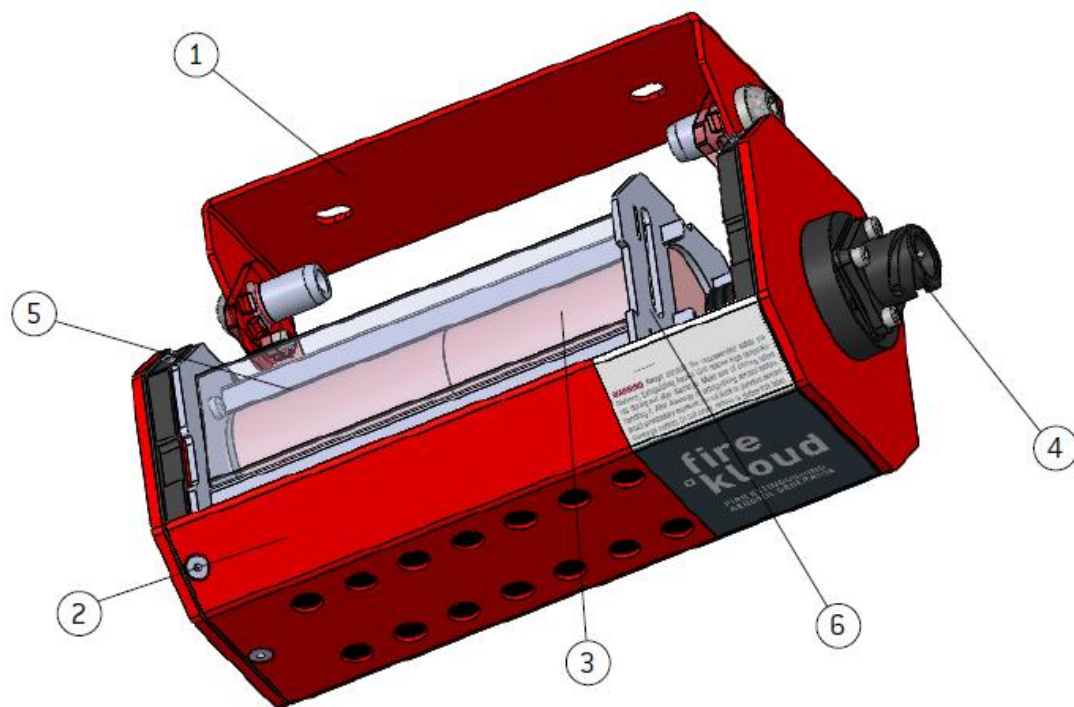
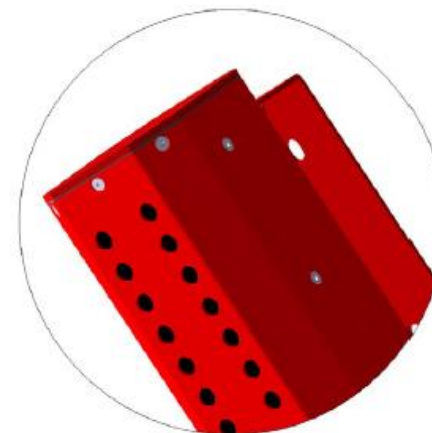


fig. 2 Descrizione componenti generatori aerosol FKa 20 ÷ FKa 800



LEGENDA

- 1 Staffa di fissaggio
- 2 Corpo Generatore Aerosol
- 3 Aerosol Forming Compound FKC
- 4 Attivatore elettrico
- 5 Labirinti e griglie metalliche
- 6 Camera di formazione aerosol

MECCANISMO DI ESTINZIONE DELL'INCENDIO

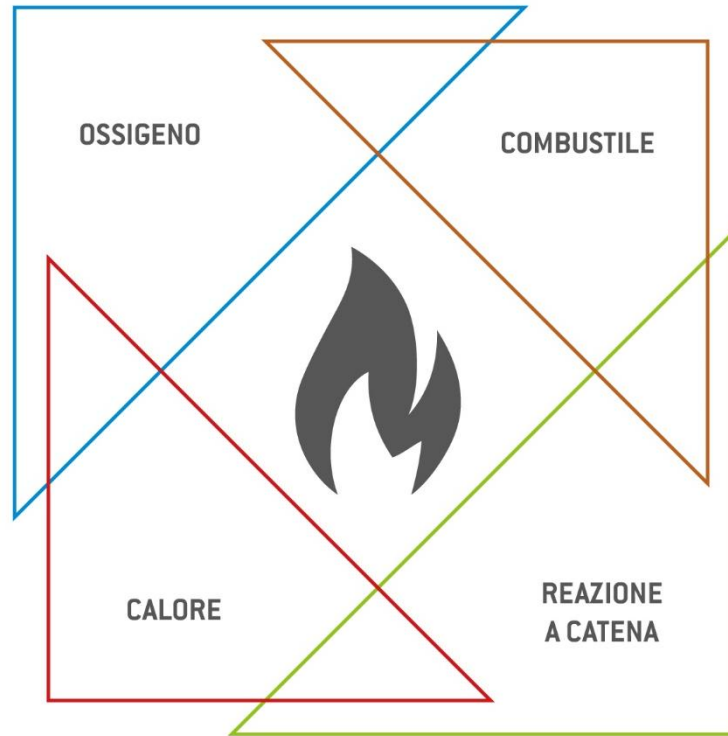


Il processo che sostiene la combustione è noto come Tetraedro del fuoco ed è legato dalla presenza contemporanea di calore, comburente e ossigeno, oltre alla formazione di specie chimiche che auto sostengono la reazione a catena della fiamma. In un processo di combustione, gli elementi sempre presenti sono **ossigeno, idrogeno e carbonio**, i quali generano anidride carbonica e vapore acqueo:



Oltre all'acqua e all'anidride carbonica, si generano radicali liberi $\text{OH}^\cdot$ fortemente instabili che permettono alla reazione di proseguire (**catalisi negativa**).

MECCANISMO DI ESTINZIONE DELL'INCENDIO



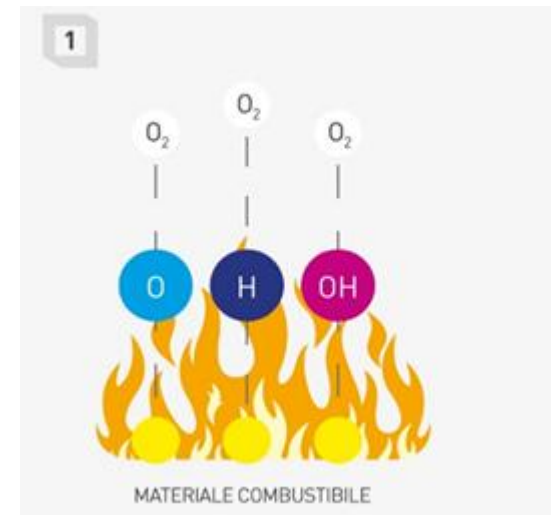
Azioni di spegnimento

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| a) Rimozione del combustibile | c) Soffocamento delle fiamme |
| b) Raffreddamento dei materiali | d) Inibizione della reazione chimica |

MECCANISMO DI ESTINZIONE DELL'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.



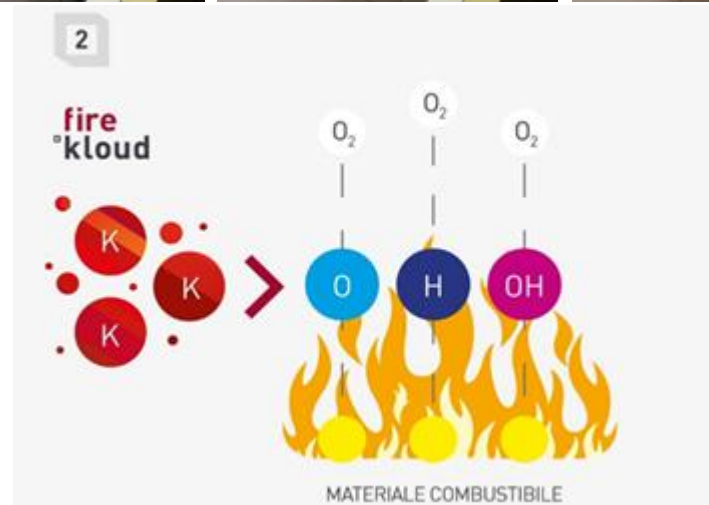
MECCANISMO DI ESTINZIONE DELL'INCENDIO



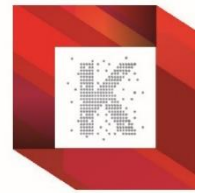
In particolare l'azione di spegnimento si attua attraverso due azioni:

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.

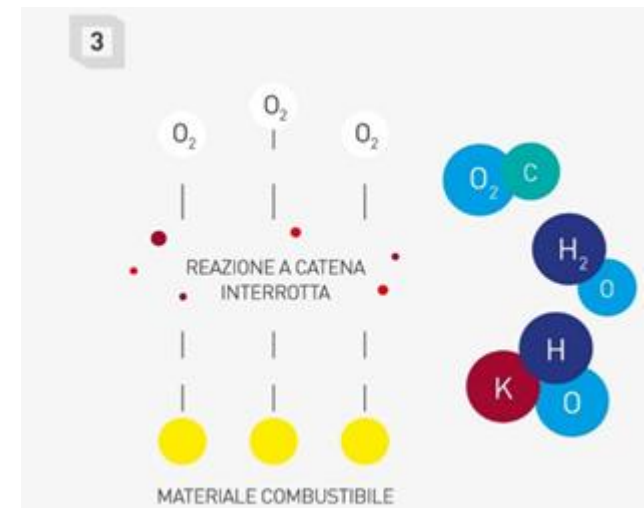


MECCANISMO DI ESTINZIONE DELL'INCENDIO



CHIMICA (azione di inibizione)

Il potassio ionizzato **K⁺**, derivante dalla scissione dei sali di potassio (K_2CO_3 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.



MECCANISMO DI ESTINZIONE DELL'INCENDIO



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 erogare, in virtù del loro lancio, l'agente estinguente compensando la sua naturale tendenza alla stratificazione.



NORMATIVA DI RIFERIMENTO

NORME E STANDARD APPLICABILI



Il DM 03 agosto 2015 stabilisce al suo interno e negli allegati:

- REGOLA TECNICA DI PREVENZIONE INCENDI PER GLI IMPIANTI DI PROTEZIONE ATTIVA CONTRO L'INCENDIO INSTALLATI NELLE ATTIVITA' SOGGETTE AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI.
- Introduzione nel paragrafo **S.6.9 Sistemi automatici di inibizione, controllo o estinzione dell'incendio** del sistema di spegnimento ad aerosol condensato all'interno dei sistemi di protezione attiva con riferimento agli impianti di estinzione o controllo dell'incendio.

Tipo	Riferimento	Sistema di inibizione, controllo o estinzione
Norma tecnica	UNI EN 12845	Sistemi sprinkler
Norma tecnica	UNI EN 15004-1	Sistemi a estinguenti gassosi
Norma tecnica	UNI EN 12416-2	Sistemi a polvere
Norma tecnica	UNI EN 13565-2	Sistemi a schiuma
TS	UNI CEN/TS 14816	Sistemi spray ad acqua
TS	UNI CEN/TS 14972	Sistemi ad acqua nebulizzata (water mist)
TS	UNI/TS 11512	Componenti per impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per la compatibilità
Norma tecnica	UNI ISO 15779	Sistema estinguente ad aerosol condensato
Norma tecnica	UNI EN 16750	Sistemi a riduzione di ossigeno - Progettazione, installazione, pianificazione e manutenzione

Tabella S.6-11: Principali norme, TS e TR di riferimento per i sistemi di inibizione, controllo o estinzione dell'incendi

NORME E STANDARD APPLICABILI



DM 20/12/2012 stabilisce nell'allegato:

- REGOLA TECNICA DI PREVENZIONE INCENDI PER GLI IMPIANTI DI PROTEZIONE ATTIVA CONTRO L'INCENDIO INSTALLATI NELLE ATTIVITA' SOGGETTE AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI.
- Introduzione nel paragrafo 6 del presente decreto del sistema di spegnimento ad aerosol condensato all'interno dei sistemi di protezione attiva con riferimento agli impianti di estinzione o controllo dell'incendio.
- Indicazione delle norme da applicare per l'utilizzo di ciascuno dei suddetti sistemi.
- Indicazione della certificazione e dei requisiti minimi in possesso delle aziende installatrici.
- Indicazione delle qualifiche per eseguire progettazioni degli impianti aerosol.



In merito alla certificazione degli impianti aerosol, il Decreto Impianti stabilisce che il sistema venga certificato alla regola dell'arte dall'installatore, rilasciando apposita dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/08.

I sistemi di spegnimento ad aerosol condensato vengono classificati dal Decreto 22 gennaio 2008 n°37 del Ministero dello Sviluppo Economico alla lettera :

g) Impianti di Protezione Antincendio:
Impianti di estinzione di tipo automatico e manuale

NORME E STANDARD APPLICABILI



Per gli impianti di protezione antincendio che sono inseriti in un'attività soggetta al rilascio del CPI, in generale il progetto deve essere, obbligatoriamente, redatto da un Professionista iscritto nell'albo professionale secondo la specifica competenza tecnica richiesta.

Qualora si progetti l'impianto aerosol seguendo altri standard internazionali (NFPA, ISO, etc.) sarà necessario che il progettista sia un **Progettista Antincendio**.

Nel caso dei sistemi ad aerosol condensato, è sempre necessario che il progetto sia redatto da persona con completa esperienza nella progettazione dei sistemi di estinzione.

NORME E STANDARD APPLICABILI



NORMA UTILIZZATA FINO AD OTTOBRE 2019 e ritirata dall'UNI a Marzo 2020:

- UNI ISO 15779:2012 “Installazioni fisse antincendio - Sistemi estinguenti ad aerosol condensato. Requisiti e metodi di prova per componenti, progettazione, installazione e manutenzione dei sistemi - Requisiti generali”

NUOVA NORMA PUBBLICATA DAL CEN E DALL'UNI A GIUGNO 2019:

- **UNI EN 15276:2019 “Sistemi fissi di lotta contro l'incendio – Sistemi di estinzione ad aerosol condensato”**

Entrata in vigore della suddetta norma: OTTOBRE/NOVEMBRE 2019

Altri standard internazionali:

- IMO MSC.1/Circ. 1270 del 04 giugno 2008
- NFPA 2010 Standard for Fixed Aerosol Fire Extinguishing Systems

NORME E STANDARD APPLICABILI



La nuova norma **UNI EN 15276** è divisa in due parti:

- Parte 1: Requisiti e metodi di prova per i componenti;
- Parte 2: Progettazione, installazione e manutenzione.

La **parte 1** definisce i requisiti, in termini di caratteristiche, funzionamento e marcatura che ogni generatore aerosol deve rispettare per essere conforme alla stessa, nonché tutti i metodi di prova a cui i componenti devono essere sottoposti.

La **parte 2**, avendo il compito di definire i criteri di Progettazione, installazione e manutenzione dei sistemi estinguenti ad aerosol condensato risulta, quella più importante da trattare e sarà ampiamente approfondita nella seconda parte di questo seminario.

NORME E STANDARD APPLICABILI



La nuova norma UNI EN 15276-1:

Tutti i generatori aerosol per essere dichiarati conformi alla suddetta norma devono essere sottoposti a rigorosi test di prova con particolare riferimento agli aspetti seguenti:

- Prove climatiche di temperatura e umidità;
- Prove di bassa temperatura;
- Prove di invecchiamento accelerato;
- Prove di impatto e caduta;
- Prove di vibrazioni;
- Prove di corrosione in nebbia salina;
- Prove di attivazione dei dispositivi di innesco;
- Prove di compatibilità elettromagnetica in conformità alla direttiva EMC;

NORME E STANDARD APPLICABILI



La nuova norma UNI EN 15276-1:

- Prove di funzionamento per verifica dell'efficienza dei prodotti, della durata della scarica, delle temperature del flusso;
- Prove di esposizione al fuoco per determinare la sicurezza del prodotto.

Tutte le suddette prove devono essere svolte da **laboratori di prova accreditati ISO 17025** e i risultati devono essere riportati nel certificato rilasciato da un **Ente di parte terza**.

Oltre alle prove tecnologiche eseguite sui prodotti, la **EN 15276-1** prevede che siano eseguiti **numerosi test di estinzione** per determinare:

- la densità di estinzione di laboratorio nella varie classi di fuoco previste dalla norma EN2;
- la densità di estinzione effettiva, che corrisponde alla massa effettivamente scaricata nel volume di prova;
- l'area di copertura a minima e massima altezza di ciascun generatore aerosol;

NORME E STANDARD APPLICABILI



La nuova norma UNI EN 15276-1:

- il tempo di permanenza che specifica la capacità dell'estinguente di mantenere la densità di progetto per un periodo minimo di immersione pari a 10 minuti.

NOTA: tutti i risultati delle suddette prove e test devono essere indicati nel certificato di prodotto rilasciato da un Ente di parte terza (Ente di Certificazione).

ESEMPIO DI CERTIFICAZIONE DI CONFORMITA'



CERTIFICATO DI CONFORMITÀ E LICENZA D'USO DEL MARCHIO DI QUALITÀ RINA / CERTIFICATE OF CONFORMITY AND LICENCE TO USE THE RINA QUALITY MARK

N./ No. P0019412/1

Si certifica / This is to certify

che i seguenti prodotti sono conformi ai requisiti della norma di riferimento di cui sotto /
that the following products comply with the requirements established by the reference standard mentioned below

Sistemi di Estinzione ad Aerosol Fire Kloud

FKa 20, FKa 50, FKa 100, FKa 200, FKa 400, FKa 800 versioni R/RQ/RF e FKa 1000, FKa 2000, FKa 3000 versione E /

Fire Kloud Aerosol Extinguishing Systems

FKa 20, FKa 50, FKa 100, FKa 200, FKa 400, FKa 800 versions R/RQ/RF and FKa 1000, FKa 2000, FKa 3000 version E

Nome commerciale / Trade name: Fire Kloud

(descrizione e caratteristiche come da Allegato al presente Certificato / description and features as described in the Annex to this Certificate)

Fabbricante / Manufacturer

FIREX. S.R.L.

Sede legale / Head office

Via del Casale di San Basilio 9, 00156 Roma

Sito produttivo / Production site

Via Mola Bisceglie 3/5, 03013 Ferentino (FR)

Norma di riferimento / Reference standard

- ISO 15779:2011
- UNI EN 15276-1:2019
- UNI EN 15276-2:2019

Esclusioni / Exclusions

Vedi allegato 1 / See annex 1



CERTIFICATO DI CONFORMITÀ E LICENZA D'USO DEL MARCHIO DI QUALITÀ RINA / CERTIFICATE OF CONFORMITY AND LICENCE TO USE THE RINA QUALITY MARK

N./ No. P0019412/1

Si certifica / This is to certify

che i seguenti prodotti sono conformi ai requisiti della norma di riferimento di cui sotto /
that the following products comply with the requirements established by the reference standard mentioned below

Sistemi di Estinzione ad Aerosol Fire Kloud

FKa 20, FKa 50, FKa 100, FKa 200, FKa 400, FKa 800 versioni R/RQ/RF e FKa 1000, FKa 2000, FKa 3000 versioni E/EF

Fire Kloud Aerosol Extinguishing Systems

FKa 20, FKa 50, FKa 100, FKa 200, FKa 400, FKa 800 versions R/RQ/RF and FKa 1000, FKa 2000, FKa 3000 versions E/EF

Nome commerciale / Trade name: Fire Kloud

(descrizione e caratteristiche come da Allegato al presente Certificato / description and features as described in the Annex to this Certificate)

Fabbricante / Manufacturer

FIREX. S.R.L.

Sede legale / Head office

Via del Casale di San Basilio 9, 00156 Roma

Sito produttivo / Production site

Via Mola Bisceglie 3/5, 03013 Ferentino (FR)

Norma di riferimento / Reference standard

- ISO 15779:2011
- UNI EN 15276-1:2019
- UNI EN 15276-2:2019

Esclusioni / Exclusions

Vedi allegato 1 / See annex 1

Risultato della Valutazione / Assessment Result

Il sistema di estinzione oggetto della valutazione è stato dimostrato conforme, soggetto alle restrizioni e alle condizioni applicative elencate nell'Allegato 1. I risultati della valutazione sono riportati in dettaglio negli allegati Rapporto di Valutazione. / The Extinguishing System object of Assessment was shown compliant, subject to any conditions and restrictions as listed in the attached Annex 1. The Assessment Results are provided in detail within the Assessment Report.

Restrizioni e Condizioni applicative / Conditions and Limits of use

Questo certificato è valido per il progetto, i dati caratteristici e i parametri operativi che sono descritti nell'Allegato 1. / This certificate is valid for the project, the characteristic data and the operating parameters described in Annex 1

Allegato / Annex

Allegato 1 al Certificato P0019412/1 / Annex 1 to certificate P0019412/1

Rapporto di Valutazione / Assessment report

L'elenco dei documenti costituenti il Rapporto di Valutazione è riportato in allegato 1 / The list of documents constituting the Assessment Report is reported in annex 1

Dossier Tecnico Verifica / Technical Dossier

L'elenco dei documenti è indicato nel Dossier Tecnico riportato in Allegato 1 / The list of documents is indicated in the Technical Dossier reported in Annex 1

Il Fabbricante è pertanto autorizzato a contrassegnare i suddetti prodotti con il Marchio di Qualità RINA / The manufacturer is therefore authorized to mark the above products with the RINA Quality Mark

La validità del presente Certificato è subordinata al rispetto del Regolamento RINA per il rilascio del Certificato di Conformità del prodotto e relativa concessione della Licenza d'uso del Marchio di Qualità / The validity of this Certificate is dependent on compliance with the RINA Rules for the issue of the Certificate of product Conformity and, pertinent concession of the Licence to use the Quality Mark

Prima emissione Emissione corrente

28/01/2021
28/07/2022

Andrea Altoliseo

Certification Compliance & Process Improvement Director

Andrea Altoliseo

RINA SERVICES S.p.A.

Via Corsica, 12 – 16128 Genova (GE)

Questo Certificato è composto di 1 pagina e di 1 allegato / This Certificate consists of 1 page and 1 annex

Per informazioni sulla validità del certificato visitare il sito www.rina.org / For information on the validity of the certificate please visit the www.rina.org site

I servizi effettuati nei documenti rilasciati da RINA in relazione alla certificazione non esonerano le parti in questione da qualsiasi responsabilità, né danno diritto ad alcun diritto o reclamo contro RINA relativamente a tali doveri, obblighi e responsabilità / The services performed and the documents issued by RINA with reference to the certification do not exonerate the involved parties from their duties or from any liability, nor give rise to any right or claim against RINA with reference to these duties, obligations and responsibilities

FORMATO CERTIFICATO

ESEMPIO DI CERTIFICAZIONE DI CONFORMITA'



Esempio di certificato in conformità alla UNI EN 15276-1:

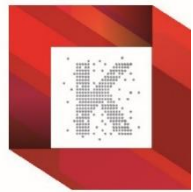
Specifiche di prodotto / Product specifications

Tabella 1 – Condizioni prova di estinzione / Table 1 – Extinguishing test condition

Class EN2	Fire Scenario	EN 15276-1	ISO 15779	t_p [s]	t_i [s]	V_p [m ³]	C [g/m ³]	C_e [g/m ³]
A	Catasta di legno / Wood crib	A.6.1	D.6.1	120	600	110,25	45,35	27,21
B	Eptano / Heptane	A.6.2	D.6.2	30	30	110,25	45,35	27,21
A	Foglio Polimerico / Polymeric sheet (PMMA, PP, ABS)	A.6.3	D.6.3	210	600	110,25	45,35	27,21
A	Catasta di legno Classe A / Class A Wood crib	A.6.4	D.6.4	120	600	110,25	45,35	27,21
C	Classe C Fire Gas	A.6.5	-	120	600	110,25	45,35	27,21

Tabella 3 – Area di copertura a massima altezza / Table 3 - Maximum height coverage area

Mod	H_{max} [m]	L/P	C_p [g/m ³]	LXP [m ²]	L [m]	P [m]
FKa 20	1,20	1,63	58,95	0,37	0,77	0,47
FKa 50	1,80	1,63	58,95	0,61	1,00	0,61
FKa 100	2,00	1,63	58,95	1,10	1,34	0,82
FKa 200	3,00	1,12	58,95	1,47	1,28	1,15
FKa 400	3,00	1,12	58,95	2,94	1,81	1,62
FKa 800	3,50	1,01	58,95	5,04	2,26	2,23
FKa 1000	3,50	1,26	58,95	6,30	2,82	2,23
FKa 2000	5,00	1,20	58,95	8,80	3,25	2,71
FKa 3000	5,60	1,15	58,95	11,81	3,69	3,20



ESEMPIO DI CERTIFICAZIONE DI CONFORMITA'

Esempio di certificato in conformità alla UNI EN 15276-1:

Tabella 4 – Condizioni prova tempo di permanenza / Table 4 - Hold time test conditions

Requisito	EN 15276-1	ISO 15779	V_p [m ³]	A_p [m ²]	C_t [g/m ³]	C_p [g/m ³]	coeff [%]	t_p [min]
Prova del tempo di permanenza	A.7	D.7	110,25	120	61,67	58,95	0,24	17

Legenda:

V_p [m³] = volume di prova / test room volume

A_p [m²] = area di perdita / leakage area

C_t [g/m³] = densità di estinzione di prova / test extinguishing density

C_p [g/m³] = densità di estinzione di progetto / design extinguishing density

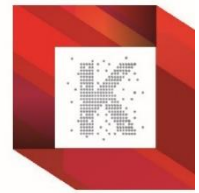
t_p [s] = tempo di permanenza / hold time;

coeff [%] = rapporto tra area di perdita e volume protetto / maximum leakage area/volume ratio

Tabella 9 – Caratteristiche generatori FKa / Table 9 - Characteristics of FKa generators

Mod	t_s [s]	Efficiency [%]	Launch [m]	75 °C [cm]	200 °C [cm]	400 °C [cm]	Tmax [°C]
FKa 20	8÷9	61	1,5	7	2	-	160
FKa 50	8÷9	61	2,0	30	2	1	230
FKa 100	8÷9	60	2,0	50	2,5	1,5	300
FKa 200	10÷11	60	3,0	55	6,5	1,5	300
FKa 400	11÷12	60	3,0	105	15	2	330
FKa 800	9÷11	61	4,0	110	30	8	250
FKa 1000	11÷14	61	4,0	70	20	8	200
FKa 2000	11÷14	61	5,0	90	35	8	270
FKa 3000	11÷14	61	6,0	110	40	8	270

ESEMPIO DI CERTIFICAZIONE DI CONFORMITA'



- Nei locali normalmente non occupati, la densità di progetto non dovrebbe essere superiore a 84 g/m^3 corrispondenti ad una densità di progetto effettiva pari a 50 g/m^3 (oltre tale limite non è applicabile la valutazione di conformità ai requisiti di tossicità del prodotto) / *In normally unoccupied areas, design extinguishing density should not exceed 84 g/m^3 corresponding to an effective design extinguishing density of 50 g/m^3 (beyond this limit the assessment of conformity to the toxicity requirements of the product is not applicable);*
 - Il sistema aerosol è utilizzato esclusivamente per l'estinzione degli incendi ed è necessario prevenire qualsiasi falsa attivazione del sistema in condizioni non di pericolo / *The aerosol system is used exclusively for extinguishing and it is necessary to prevent any false activation in non-hazardous conditions;*
 - Gli impianti di estinzione ad aerosol sono destinati ai tipi di incendio per i quali sono un mezzo di estinzione idoneo; i sistemi di estinzione ad aerosol condensato non devono essere utilizzati su incendi che coinvolgono i seguenti materiali, a meno che non siano stati sottoposti a prove pertinenti da parte di laboratori di prova accreditati / *Aerosol extinguishing systems are intended for the types of fire for which they are a suitable extinguishing agent. The condensed aerosol extinguishing systems should not be used on fires involving the following unless relevant testing by accredited testing laboratories has been carried out to the satisfaction of the Authority:*
 - sostanze chimiche contenenti ossigeno comburente, come nitrato di cellulosa / *Chemicals containing their own supply of oxygen, such as cellulose nitrate;*
 - miscele contenenti materiali ossidanti, come clorato di sodio o nitrato di sodio / *Mixtures containing oxidizing materials, such as sodium chlorate or sodium nitrate;*
 - sostanze chimiche soggette a decomposizione autotermica, come alcuni perossidi organici / *Chemicals capable of undergoing auto thermal decomposition, such as some organic peroxides;*
 - metalli reattivi (come sodio, potassio, magnesio, titanio e zirconio), idruri reattivi o amidi metallici, alcuni dei quali possono reagire violentemente con gli estinguenti ad aerosol / *Reactive metals (such as sodium, potassium, magnesium, titanium and zirconium), reactive hydrides, or metal amides, some of which may react violently with the extinguishants ;*
 - agenti ossidanti come ossidi nitrici e fluoro / *Oxidizing agents such as nitric oxides and fluorine;*
 - materiali piroforici come fosforo bianco o composti metallo-organici / *Pyrophoric materials such as white phosphorous or metallo-organic compounds.*
- L'elenco sopra riportato può non essere esaustivo / *The above list may not be exhaustive.*
- Rispetto delle dimensioni massime previste dalle Tabelle 2 e 3 / *Compliance with the maximum dimensions provided for in Tables 2 and 3;*
 - Rispetto delle schede dedicate di installazione previste da FIREX di cui ai §2.2 dei Report 4 e 5 / *Compliance with the dedicated installation sheets provided by FIREX referred to in §2.2 of Reports 4 and 5;*

ESEMPIO DI CERTIFICAZIONE DI CONFORMITA'



- Rispetto del Manuale di Installazione e Uso previsto da FIREX / *Compliance with the Installation and Use Manual provided by FIREX;*
- In sede di progettazione del sistema di erogazione, dovrà essere dedicata particolare cura alla corretta individuazione del punto di installazione e, dove necessario, si dovrà optare per l'adozione di più punti di erogazione sempre nel rispetto del Coefficiente di Estinzione di progetto riportato nelle Tabelle 2 e 3; tale aspetto si ritiene proprio dei sistemi ad Aerosol, legato alla buona pratica di installazione e non specifico al solo prodotto in oggetto / *during the design phase of the extinguishing system, particular attention to the correct identification of the installation points shall be paid and, where necessary, it is necessary to adopt more installation points, always in compliance with the design extinguishing density shown in the Tables 2 and 3; this aspect is considered specific to Aerosol systems, linked to good installation practice and not specific to the product under assessment;*
- Se l'area protetta è congestionata o contiene apparecchiature sensibili alla temperatura, sarebbe appropriato selezionare diverse unità più piccole che richiedano una minore distanza minima sebbene una sola unità grande possa essere adeguata per ottenere la quantità di progetto richiesta / *If the protected area is congested or contains temperature sensitive equipment, it would be appropriate to select several smaller units that require a shorter minimum distance although a single large unit may be adequate to achieve the required design quantity;*
- Le temperature di utilizzo di agenti estinguenti ad aerosol devono essere entro i limiti elencati dal fornitore / *The operating temperatures of aerosol extinguishing systems shall be within the limits defined by the supplier.*

Restrizioni e Condizioni applicative / *Conditions and Limits of use*

- Service life: 15 anni a partire dalla data di produzione / *15 years from the date of production;*
- Temperatura di utilizzo / *Temperature operation range: - 50 °C +95 °C*
- Umidità relativa / *Humidity operation range: 95%*
- I sistemi a saturazione totale Fire Kloud devono essere applicati solo in aree non occupabili e/o normalmente non occupate / *Total flooding Fire Kloud extinguishing systems shall be applied in unoccupable areas and/or in normally unoccupied areas;*

Allegato 1 al Certificato n. P0019412/1 / *Annex 1 to Certificate no. P0019412/1*

Pagina 1 di 4 / *Page 1 of 4*

Andrea Alloisio
Certification Compliance & Process Improvement Director

RINA SERVICES S.p.A.
Via Corsica, 12 – 16128 Genova (GE)



PROGETTAZIONE DI UN IMPIANTO AD AEROSOL

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.

PROGETTAZIONE SECONDO UNI EN 15276-2



I riferimenti normativi in essa richiamati sono:

- CEN TS 54/14 Fire detection and fire alarm systems Part 14 (Guidelines for planning, design , installation, commissioning , use and maintenance).
- EN 54 (tutte le parti) Fire detection and fire alarm systems
- EN 12094 Fixed firefighting systems - Components for gas extinguishing systems - Part 1-2-3-12
- EN 15004 Fixed Firefighting Systems – Gas Extinguishing System – Part 1

È evidente che devono essere considerate anche norme nazionali, quali, ad esempio, quelle specifiche degli Impianti di Rivelazione Incendi:

- UNI 9795 Progettazione, Installazione ed Esercizio
- UNI 11224 Controllo Iniziale e Manutenzione.

PROGETTAZIONE SECONDO UNI EN 15276-2



Vengono di seguito specificati i criteri di progettazione:

VOLUMI

La norma fornisce suggerimenti ed indicazioni per i volumi protetti, le aperture, le aperture non chiudibili, la ventilazione ed i requisiti di sfiato.

Il volume deve essere chiuso e strutturalmente idoneo a ricevere la scarica dell'agente estinguente.

Possono essere previste e calcolate dal progettista delle serrande di sovrappressione se la concentrazione installata risulta molto alta, se il locale risulta completamente ermetico, se i dati pressione di scarica dichiarati dal produttore sono molto alti.

Sono consentite aperture o perdite per fessurazioni fino allo 0,1% del volume del locale protetto, ma non sono consentite aperture verso il soffitto o pareti o legate a sistemi di ventilazione.

In caso di aperture non chiudibili si estende la protezione al volume adiacente.

Le ventilazioni devono essere arrestate prima della scarica o isolate tramite serrande di chiusura.

PROGETTAZIONE SECONDO UNI EN 15276-2



Requisiti di progettazione impianto ad aerosol

Le norme EN 15276:2019 e ISO 15779:2011 introducono il metodo di calcolo per la **densità di progetto** basato sulla massa effettiva dell'agente estinguente scaricato e non sulla massa nominale del composto solido contenuto nel generatore.

La **massa totale di agente estinguente** si calcola con la seguente formula:

$$M = [(C_E \times V)/e] \times S \times K_e$$

In cui:

M = Quantità totale di compound solido **FKC** [g]

C_E = Densità di estinzione effettiva di laboratorio [g/m³]

V = Volume protetto [m³]

e = Coefficiente efficienza generatori aerosol [%]

S = Fattore di sicurezza [%]

K_e = Coefficiente addizionale di non ermeticità [%] eventuale

PROGETTAZIONE SECONDO UNI EN 15276-2



La **densità di progetto** è la quantità estinguente necessaria a garantire l'estinzione di un determinato combustibile nell'unità di volume, espressa in g/m^3 , ed è individuata come la massa estinguente solida necessaria per proteggere 1 metro cubo.

Per ciascun modello di generatore ad aerosol, il produttore deve specificare:

- **La densità di estinzione effettiva di laboratorio;**
- **L'efficienza di ciascun generatore** (cioè la massa effettivamente scaricata da ciascun erogatore).

Il fattore o coefficiente di sicurezza si riferisce all'incremento della densità di estinzione (minimo pari al 30%), in modo da fornire un livello di sicurezza sufficiente in condizioni non standard. Le circostanze che potrebbero non essere adeguatamente coperte da questo fattore di sicurezza potrebbero richiedere estinguente aggiuntivo e, quindi, un ulteriore incremento dello stesso.

PROGETTAZIONE SECONDO UNI EN 15276-2



Il rapporto tra la densità di estinzione effettiva di laboratorio “C_E” e l’efficienza del generatore “e” moltiplicato per il fattore di sicurezza “S” rappresenta la **Densità minima di Progetto**.

Questo coefficiente rappresenta la concentrazione minima da utilizzare nella progettazione di un sistema con aerosol condensato a Saturazione Totale.

Il volume protetto è il volume geometrico del locale al netto dei volumi fissi incombustibili (pilastri, travi, cavedi). **In nessun caso è possibile sottrarre dal volume protetto il carico d’incendio o gli arredi presenti nello stesso.**

Il calcolo della quantità estinguente deve essere fatto **separatamente** per ciascun locale che rientra nel volume da proteggere, ivi compresi i volumi nascosti (controsoffitti e sottopavimenti).

PROGETTAZIONE SECONDO UNI EN 15276-2



Il coefficiente aggiuntivo di non ermeticit  “Ke”   un fattore di regolazione della quantit  estinguente per compensare perdite in funzione di aperture non chiudibili. (ad esempio, la presenza di aperture normalmente aperte nel locale protetto, che dovrebbero sempre essere chiuse prima della scarica con sistemi automatici).

Quando ci  non risulta possibile, il progettista deve provvedere a compensare le perdite che derivano attraverso le succitate aperture (soprattutto quelle a soffitto o nelle porzioni pi  alte), al fine di garantire il mantenimento del valore della densit  di progetto.

Anche i sistemi di ventilazione normalmente vengono arrestati prima della scarica. In questi casi, se ci  non pu  avvenire,   necessario incrementare la densit  di progetto, stimando la perdita di concentrazione nel tempo, fino a prevedere scariche di mantenimento, per garantire il tempo di permanenza minimo richiesto.

PROGETTAZIONE SECONDO UNI EN 15276-2



Tempo di permanenza post scarica o di immersione (Hold Time)

La densità di progetto installata in un sistema ad aerosol condensato **FireKloud** deve essere mantenuta per uno specifico periodo di tempo, chiamato **tempo di permanenza post scarica o tempo di immersione**, al fine evitare una riaccensione del focolaio prima che sia stata portata a termine un'azione efficace di estinzione.

Per i sistemi a Saturazione Totale ad aerosol condensato, il tempo minimo di immersione non deve essere inferiore a 10 minuti, se non diversamente specificato.

Per garantire il mantenimento della densità di progetto all'interno del locale protetto sono richiesti **test specifici**, per determinare il rapporto tra la massima area di perdita e il volume che garantisce il minimo tempo di immersione richiesto pari a 10 minuti.

PROGETTAZIONE SECONDO UNI EN 15276-2



Tempo di permanenza post scarica o di immersione (Hold Time)

La norma EN 15276:2019 prevede uno specifico test su un volume di 100 m³ per determinare la massima area di perdita che consenta, stabilito un coefficiente di spegnimento, di garantire la durata della protezione non inferiore a 10 minuti.

Determinato il coefficiente di non ermeticità del locale oggetto della protezione, se risulta inferiore a quello dichiarato del produttore, bisogna garantire l'efficacia dello spegnimento e la compensazione delle perdite.

Per assicurare che la protezione sia adeguata in termini di tempo di mantenimento deve essere verificata la seguente disuguaglianza :

$$\text{ELA (equivalent leakage area)} / \text{Vroom} < \delta \text{ (Coefficiente non ermeticità sistema)}$$

dove

ELA: l'area di perdita per uno specifico locale

Vroom: Volume del locale da proteggere

δ: Rapporto tra area di perdita e volume protetto dichiarato dal produttore

PROGETTAZIONE SECONDO UNI EN 15276-2



Tempo di permanenza post scarica o di immersione (Hold Time)

Se il coefficiente di non ermeticità risulta superiore a quello dichiarato allora si procederà in uno dei seguenti modi:

1. Riduzione della superficie delle aperture;
2. Compensazione delle perdite , con scariche di mantenimento successive alla prima, al fine di garantire la durata della protezione richiesta.

NOTA: Se non è possibile calcolare in modo esplicito il valore di ELA, sarà necessario effettuare il Door Fan Test per determinare l'area di Perdita del volume.

PROGETTAZIONE SECONDO UNI EN 15276-2



Calcolo numero generatori aerosol e relativa distribuzione

Individuata la massa necessaria di compound, il numero di generatori viene calcolato in base alla seguente formula:

$$n = M/m_g$$

dove

M = quantità totale di compound solido [g]

m_g = massa estinguente singolo erogatore [g]

n = numero di generatori, arrotondato per eccesso al numero intero

La distribuzione dell'aerosol in ambiente deve essere la più uniforme possibile al fine di garantire i tempi di saturazione e la concentrazione ottimale.

I generatori ad aerosol condensato devono essere adeguati per lo scopo a cui sono destinati e devono essere collocati all'interno del volume protetto in conformità del posizionamento degli arredi, dei raggi di azione e delle altezze di installazione delle stesse, come riportato nelle schede tecniche di ciascun prodotto.

PROGETTAZIONE SECONDO UNI EN 15276-2



FKa 20 -
FKa 100

PROTEZIONE VOLUMETRICA E AD OGGETTO - PICCOLI VOLUMI
generatori aerosol per la protezione ad oggetto e volumetrica di piccoli volumi,
volumi nascosti, interno di apparati elettrici ed elettronici

FKa 20 R / FKa 20 RF / FKa 20 RQ / FKa 20 RT
FKa 50 R / FKa 50 RF / FKa 50 RQ / FKa 50 RT
FKa 100 R / FKa 100 RF / FKa 100 RQ / FKa 100 RT



FKa 200 -
FKa 800

PROTEZIONE VOLUMETRICA E AD OGGETTO - MEDI VOLUMI
generatori aerosol per la protezione ad oggetto e volumetrica di medi volumi,
volumi nascosti, interno di apparati elettrici ed elettronici

FKa 200 R / FKa 200 RF / FKa 200 RQ / FKa 200 RT
FKa 400 R / FKa 400 RF / FKa 400 RQ / FKa 400 RT
FKa 800 R / FKa 800 RF / FKa 800 RQ / FKa 800 RT



FKa 1000 -
FKa 3000

PROTEZIONE VOLUMETRICA - GRANDI VOLUMI
generatori aerosol per la protezione di grandi volumi, archivi cartacei,
biblioteche, data center, depositi e locali tecnici

FKa 1000 E / FKa 1000 ET
FKa 2000 E / FKa 2000 ET
FKa 3000 E / FKa 3000 ET



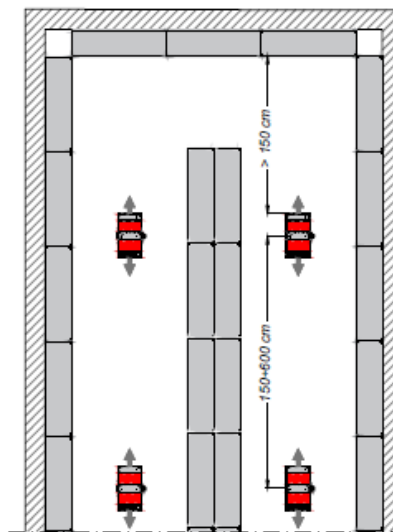
PROGETTAZIONE SECONDO UNI EN 15276-2



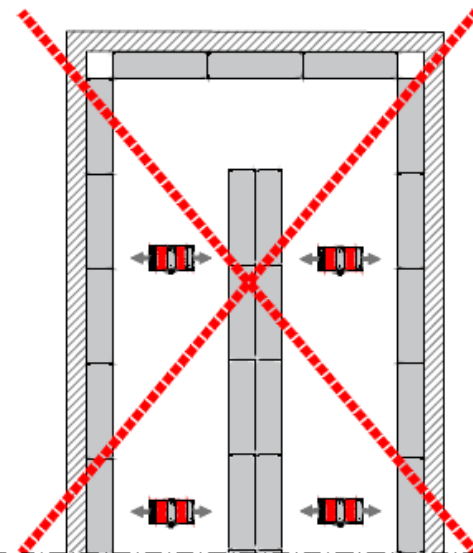
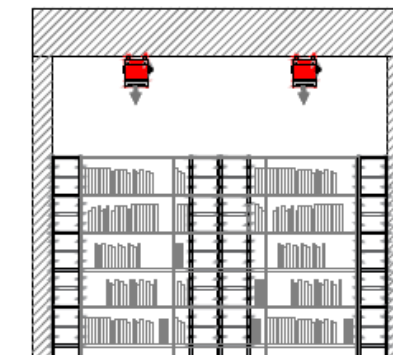
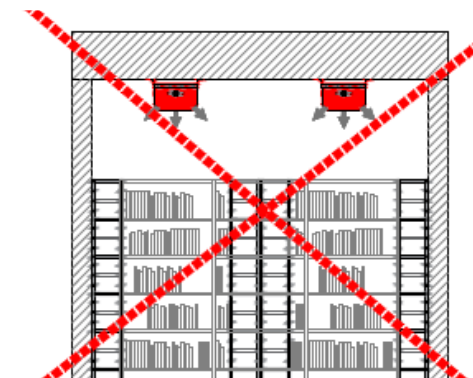
Molteplici fattori influiscono sulla distribuzione in ambiente:

- Scelta del prodotto in rapporto alla tecnologia utilizzata;
- Quantità di compound contenuta nel singolo generatore;
- Raggio di azione in funzione delle vie di erogazione;
- Altezza minima e massima di installazione dei singoli generatori in funzione del lancio;
- Presenza, tipologia e posizionamento degli arredi interni.

Installazione corretta con scaffale centrale



Installazione errata

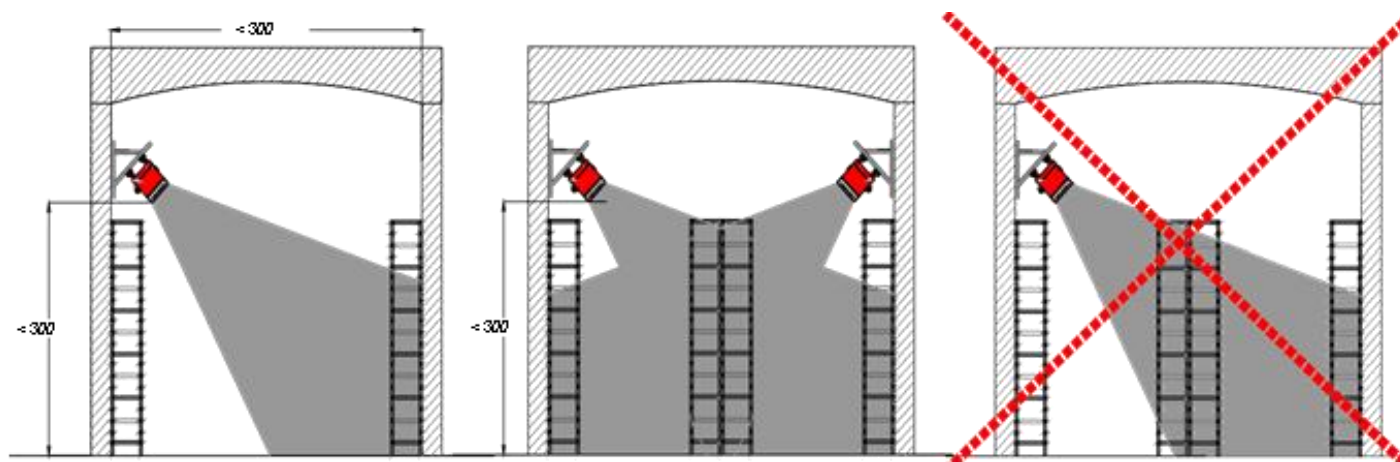


PROGETTAZIONE SECONDO UNI EN 15276-2



Molteplici fattori influiscono sulla distribuzione in ambiente:

- Raggio di azione in funzione delle vie di erogazione;
- Posizionamento a soffitto o a parete inclinato;
- Presenza, tipologia e posizionamento degli arredi interni.



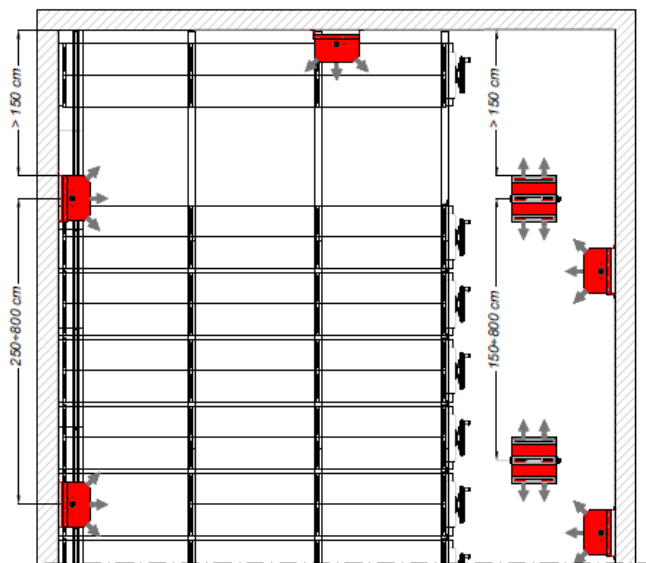
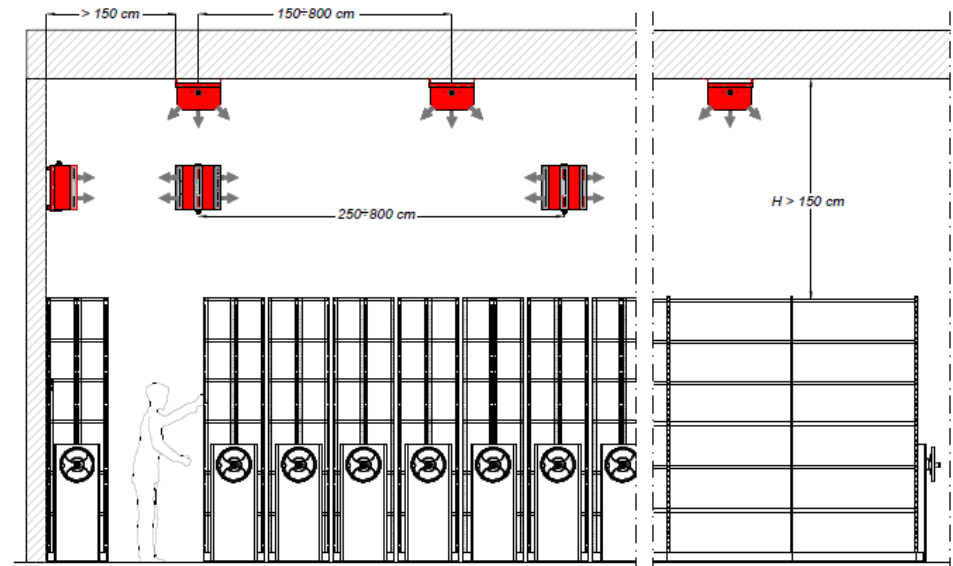
PROGETTAZIONE SECONDO UNI EN 15276-2



Esempi di installazione in archivi con armadi compattati

- Ridurre il numero dei punti di erogazione;
- Posizionare il generatore sopra l'armadio solo se viene rispettata la distanza minima per garantire la distribuzione dell'estinguente.

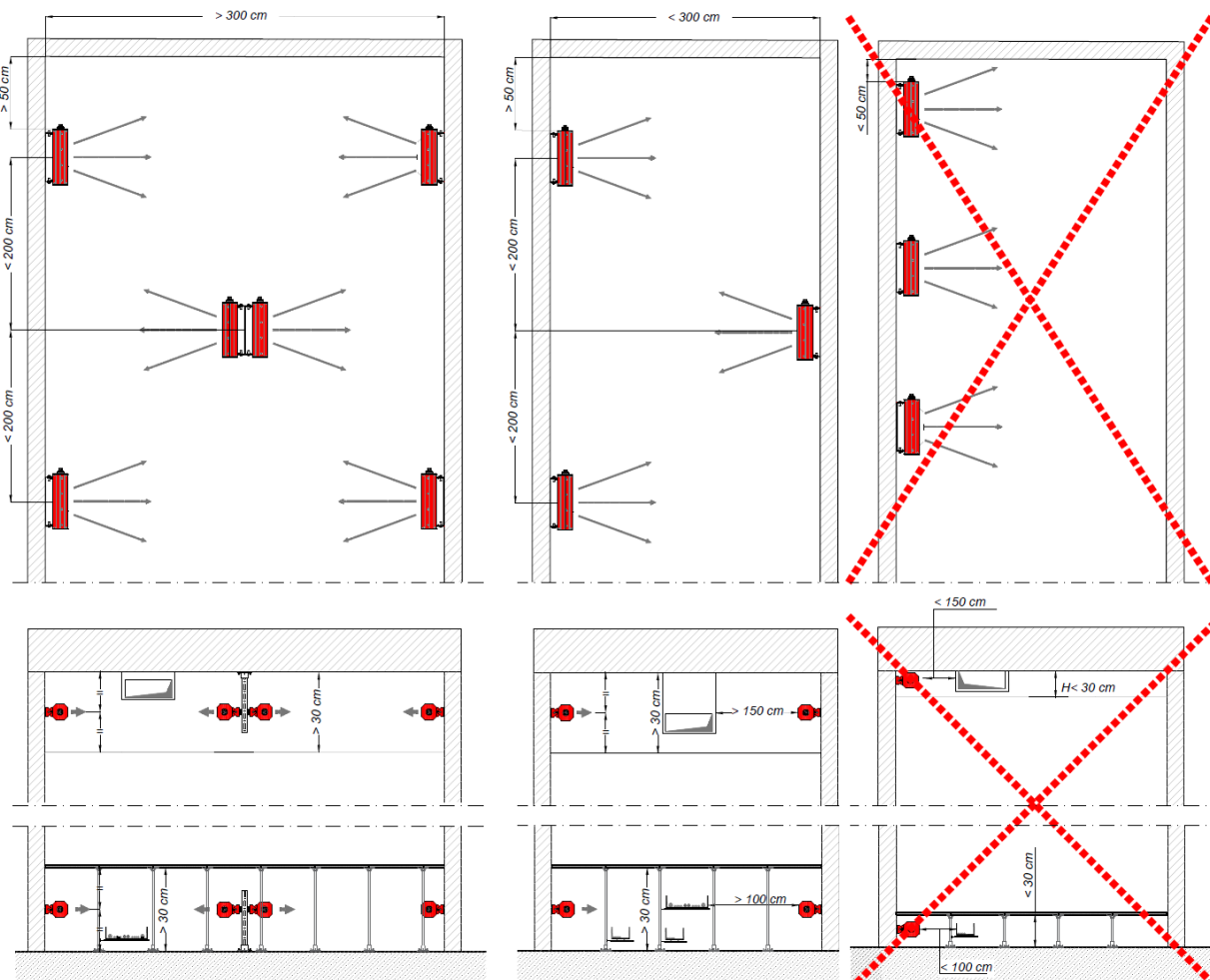
9a. Installazioni corrette



PROGETTAZIONE SECONDO UNI EN 15276-2



Esempi di installazione nei controsoffitti e/o sottopavimenti



Aumentare il numero dei punti di erogazione in funzione degli ostacoli;

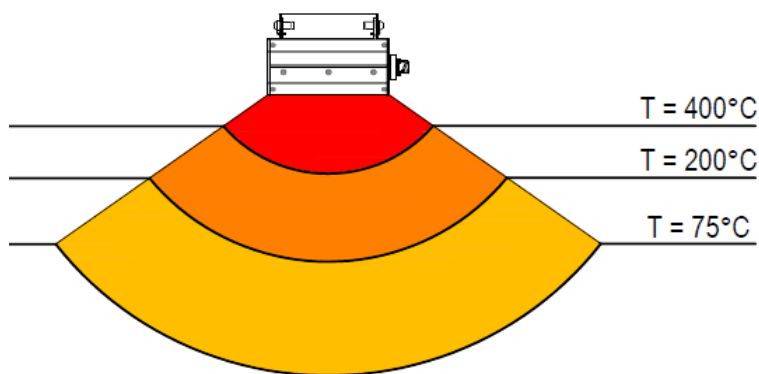
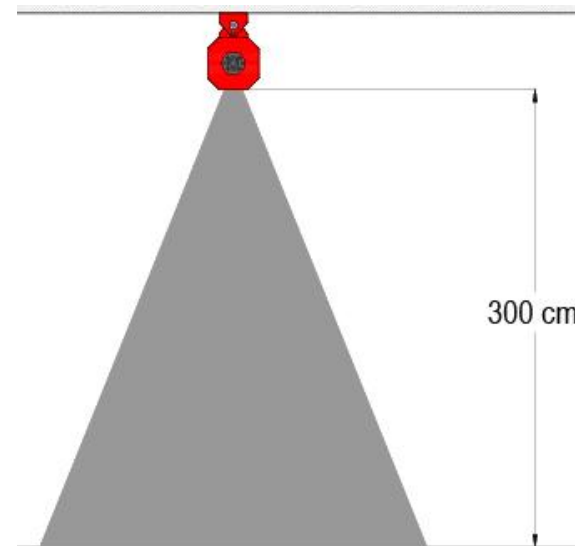
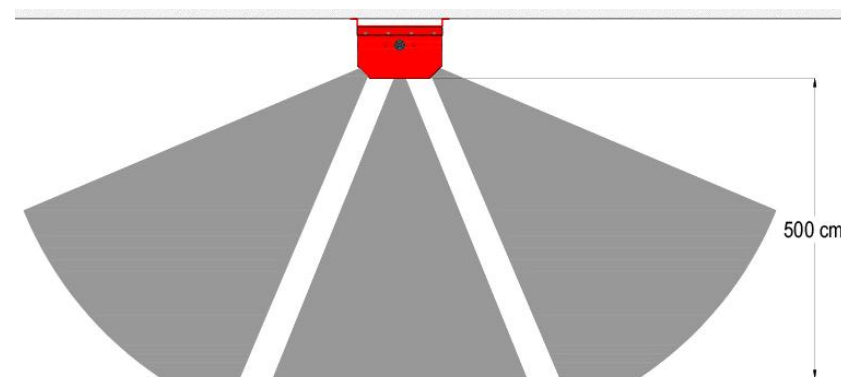
Posizionare i generatori in modo da creare una distribuzione uniforme e una circolazione del flusso in fase di scarica.

PROGETTAZIONE SECONDO UNI EN 15276-2



Scelta delle dimensioni dei generatori

- Altezza minima e massima di installazione dei singoli generatori in funzione del lancio;
- Temperature del flusso;
- Area di copertura del singolo erogatore e limiti di altezza.



PROGETTAZIONE SECONDO UNI EN 15276-2



Scelta delle dimensioni dei generatori

Nel caso siano necessari più **generatori ad aerosol** per proteggere un volume, bisogna utilizzarne della **stessa famiglia**.

Devono, inoltre, essere rispettate le distanze minime di sicurezza:

- per i luoghi nei quali può essere presente del **personale**, la distanza minima in funzione del calore deve 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 deve 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 deve essere riferita a una temperatura non maggiore di **400 °C**.



ACCETTAZIONE DA PARTE DELLA DIREZIONE LAVORI

In fase preliminare, la DL deve effettuare l'approvazione dei componenti (generatori aerosol) che vengono sottoposti dalla ditta installatrice.

Si possono verificare due scenari:

1) Generatori aerosol come da progetto

- Verifica delle schede tecniche e del certificato rilasciato da Ente di parte terza.
- Verifica della conformità del progetto rispetto alla normativa vigente (UNI EN 15276-2) ed allo stato dei luoghi (in particolare dei volumi, del lay-out degli arredi e delle eventuali scaffalature).

Nel caso in cui ci siano delle discordanze significative è necessario effettuare una revisione del progetto.



ACCETTAZIONE DA PARTE DELLA DIREZIONE LAVORI

2) Generatori aerosol **diversi** da quelli di progetto

- Richiedere nuovo progetto esecutivo, con calcolo dimensionale dettagliato, piante con distribuzione generatori aerosol e relazione tecnica.
- Verifica della conformità del progetto rispetto alla normativa vigente (UNI EN 15276-2) ed allo stato dei luoghi.
- Verifica dei volumi di calcolo e della conformità rispetto a quelli effettivi.
- Verifica del layout dei generatori aerosol proposti e della relativa compatibilità con gli arredi e le eventuali scaffalature esistenti.
- Verifica delle schede tecniche dei generatori aerosol proposti e del certificato rilasciato da Ente di parte terza.



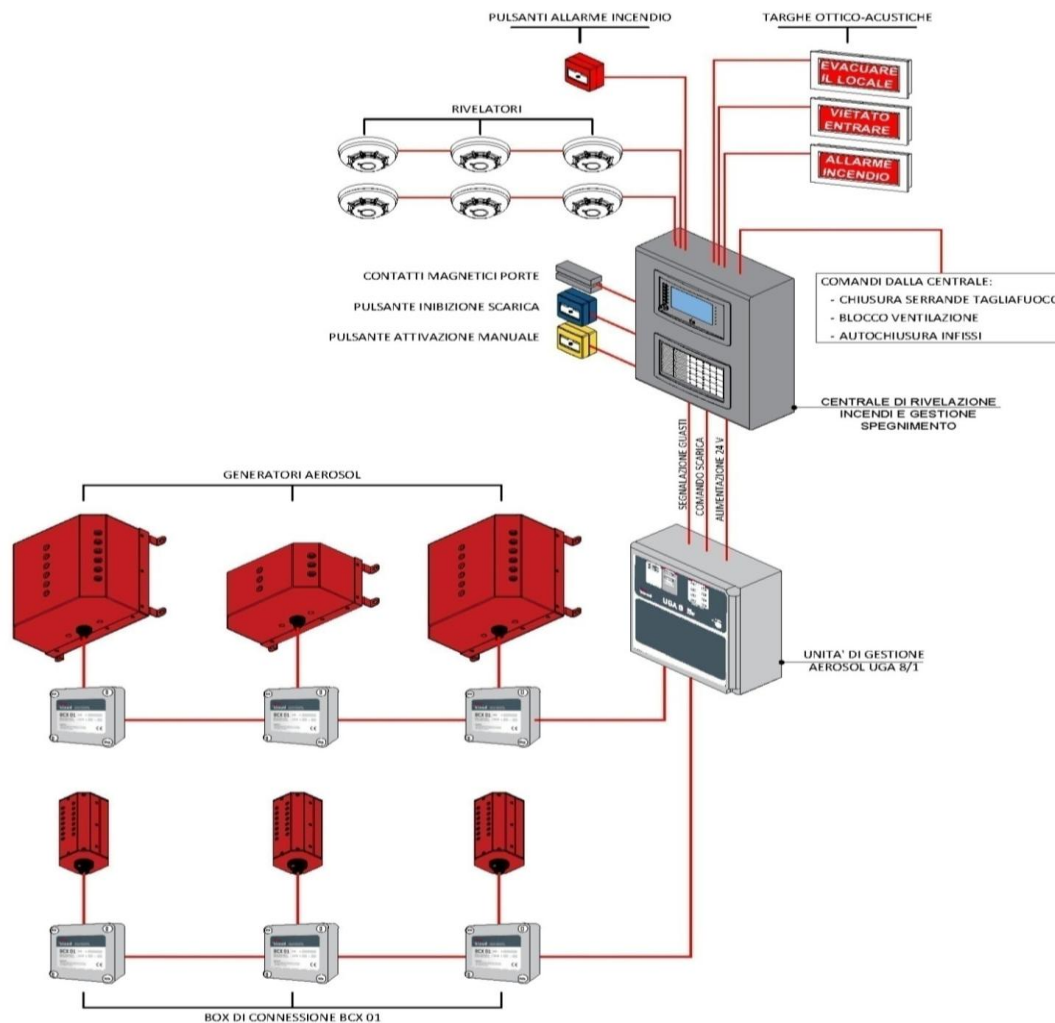
ACCETTAZIONE DA PARTE DELLA DIREZIONE LAVORI

2) Generatori aerosol **diversi** da quelli di progetto

- Verifica equivalenza dei generatori aerosol proposti rispetto a quelli di progetto in termini di:
- densità di progetto (verifica di conformità rispetto al certificato, rispetto all'efficienza del generatore ed al volume effettivo da proteggere);
- altezze minima e massima di installazione (verifica idoneità del lancio rispetto all'altezza del locale protetto);
- area di copertura (verifica della distribuzione dei generatori in funzione delle singole aree di copertura e del layout del locale protetto);
- temperature del flusso (verifica compatibilità della distanze di sicurezza del generatore rispetto alle persone (75°C) in funzione dell'altezza del locale protetto);
- tipo di raffreddamento, (meccanico/fisico o chimico).
- service life di 15 anni.

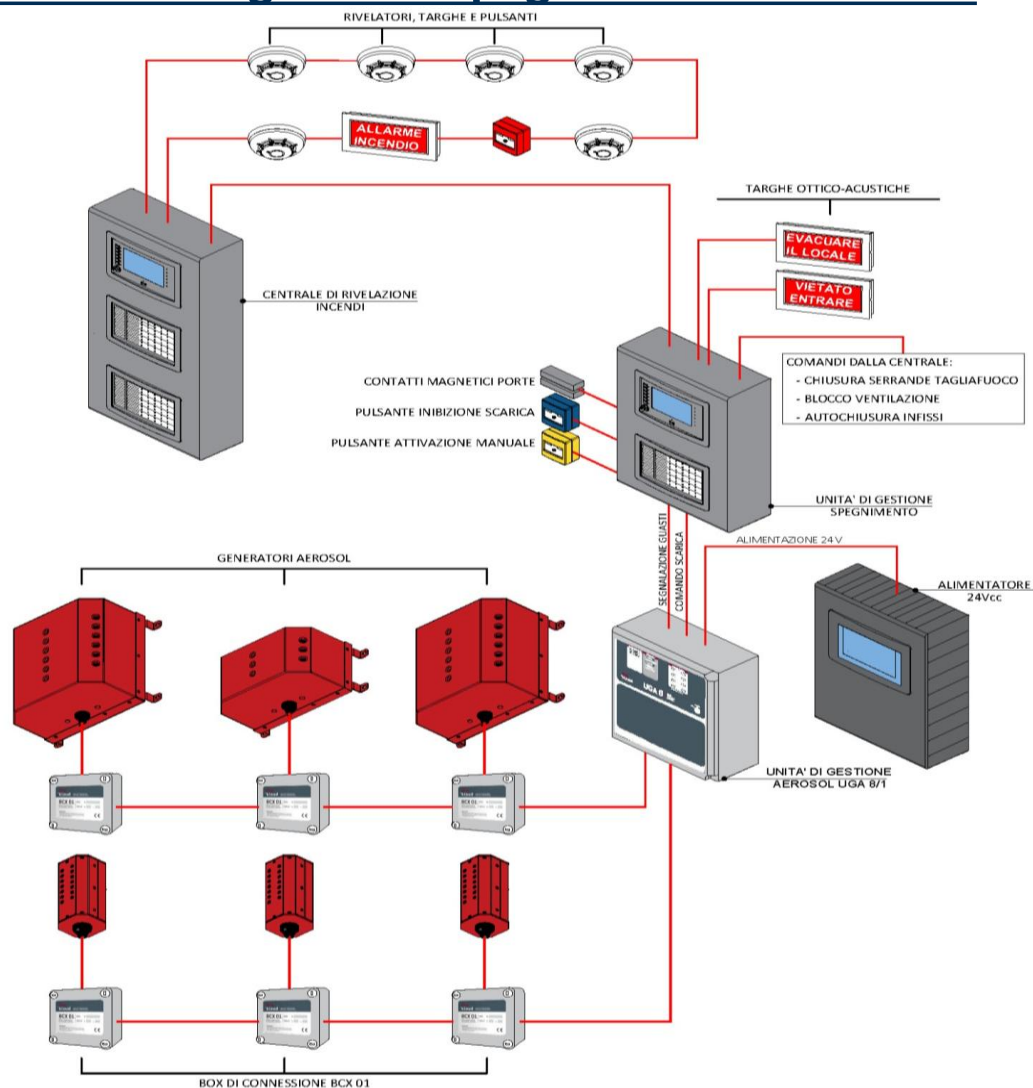
FUNZIONAMENTO AUTOMATICO DEL SISTEMA

Centrale di rivelazione e gestione spegnimento convenzionale



FUNZIONAMENTO AUTOMATICO DEL SISTEMA

Centrale di rivelazione e gestione spegnimento indirizzata





CONFRONTO CON GLI ALTRI SISTEMI DI SPEGNIMENTO



VANTAGGI DI UN SISTEMA AD AEROSOL

Aerosol vs Gas - efficienza ed ingombri

L'aerosol condensato è sicuramente il mezzo più efficace attualmente disponibile per contrastare gli incendi tra gli estinguenti di tipo gassoso che lavorano per saturazione totale dell'ambiente. Il suo elevato potere estinguente dovuto all'interferenza chimica con la fiamma stessa, infatti, consente di minimizzare l'invasività del sistema di spegnimento installato garantendo al contempo un'elevata protezione dall'incendio.

Gli ingombri si annullano completamente, poiché gli erogatori di aerosol vengono installati direttamente sulle pareti nel locale da proteggere, senza la necessità di destinare un apposito locale al pacco bombole.

Il peso, invece, si riduce nettamente, anche fino al 95% in meno rispetto ad un sistema a gas.

Inoltre, sempre ragionando in termini di invasività, un impianto ad aerosol non necessita dell'installazione di tubazioni in acciaio ad alta pressione e relativi raccordi, ma sono sufficienti dei semplici collegamenti elettrici per mettere in funzione il sistema.



VANTAGGI DI UN SISTEMA AD AEROSOL

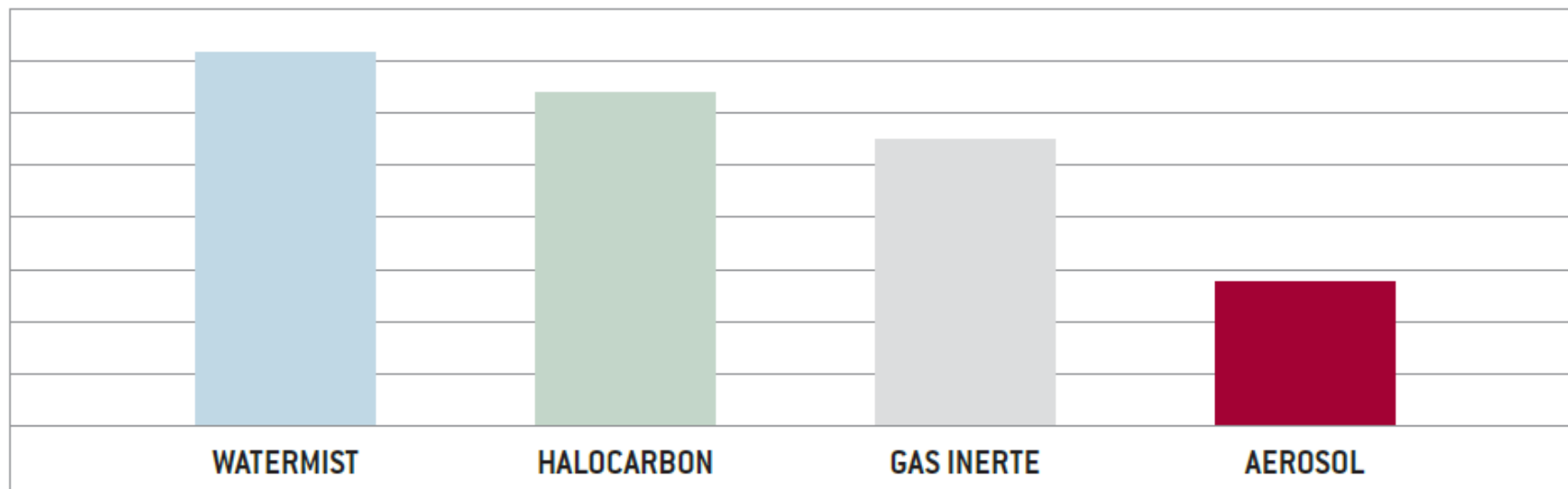
LOCALE PROTETTO: Esempio di volume pari a 1060 m³

ESTINGUENTE	QUANTITÀ DI PROGETTO PER VOLUME PROTETTO	QUANTITÀ DI AGENTE ESTINGUENTE DA SATURARE 1060 M ³	QUANTITÀ DI BOMBOLE E/O CONTENITORI
Gas chimici	*18% (0,644 kg/m ³)	682,64 kg	6 x 150 litri
Gas inerte	**44% (0,848 kg/m ³)	898,88 kg	12 x 140 litri a 300 bar
CO ²	50% 1,33 kg/m ³	1409,80 kg	32 x 60 litri (45 kg)
Acqua nebulizzata (per la lotta antincendio)	0,3 litri/min per almeno 10 minuti	3180 litri	48 x 80 litri di acqua 16 x 80 litri di azoto
Acqua nebulizzata (per la soppressione e il controllo del fuoco)	0,3 litri/min per almeno 30 minuti	9540 litri	Serbatoio + pompe
Aerosol Fire Kloud	59 g/m³	62,5 kg	21 x FKa 3000



VANTAGGI DI UN SISTEMA AD AEROSOL

Confronto costo impianto spegnimento antincendio



Perché scegliere l'aerosol?

Gli impianti ad aerosol sono tra i mezzi più innovativi per l'estinzione degli incendi. Dal funzionamento molto simile ai sistemi a gas, gli aerosol presentano efficienza di spegnimento decisamente maggiore grazie al loro principio di funzionamento per inibizione chimica.



VANTAGGI DI UN SISTEMA AD AEROSOL

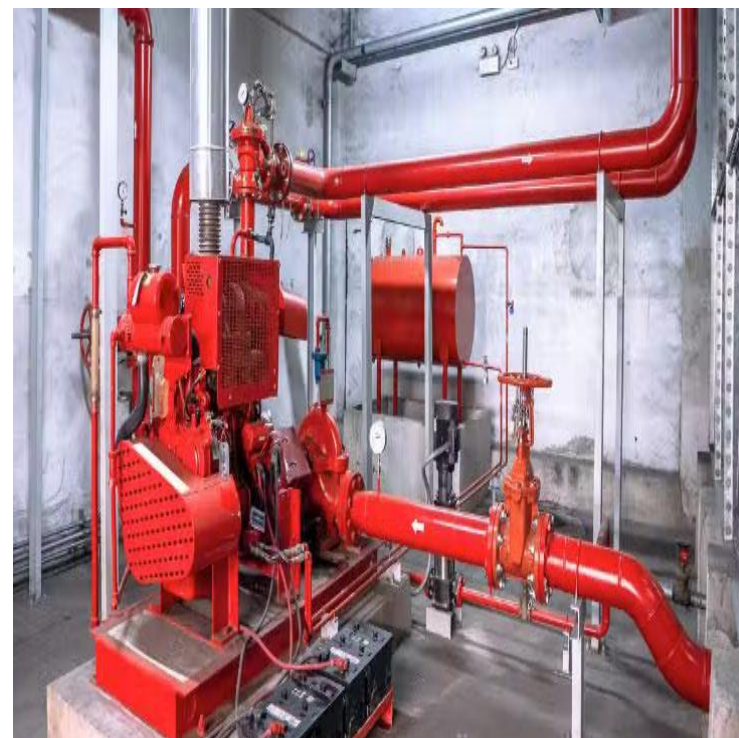
1. Economicità

Scegliendo l'aerosol si ha un risparmio in ogni voce di spesa: trasporto, manodopera, materiale e gestione dell'impianto.

Il risparmio totale per il cliente può così arrivare anche al 60%

2. Nessuna tubazione metallica

Tubazioni impianto sprinkler: un impianto ad aerosol non necessita di tubazioni metalliche per il trasporto dell'estinguente come invece avviene per gli impianti a gas IG55 o IG100 o sprinkler. Essi hanno tipicamente diametri esterni tra i 25 ai 110 mm (da 3/4" a 4") per piccole e medie installazioni ed hanno un peso rilevante a causa degli spessori in gioco. Per un impianto ad aerosol sono sufficienti dei collegamenti elettrici e quindi semplici tubazioni/canaline in PVC, più leggere e maneggevoli e con diametri tipicamente intorno a 20-25mm. Questo permette una riduzione dell'invasività dell'impianto, riducendo drasticamente le forature necessarie in pareti e soffitto.





VANTAGGI DI UN SISTEMA AD AEROSOL

3. Minor peso e spazio

Pacco bombole per gas inerte: a parità di ambiente protetto, un impianto ad aerosol sarà **meno pesante e ingombrante** rispetto ad un impianto di estinzione a gas inerte/chimico. L'installazione di generatori ad aerosol direttamente nell'ambiente protetto evita la destinazione di un intero locale allo stoccaggio di un pacco bombole gas, consentendo una **riduzione del peso complessivo dell'impianto dall' 80% al 95%**.

Rispetto invece ad un impianto sprinkler, si elimina la necessità di un gruppo di pompaggio ed una riserva idrica. Inoltre, si evitano così anche i relativi costi per verifiche di resistenza della soletta su cui andrebbe a gravare il peso del pacco bombole/riserva idrica.





VANTAGGI DI UN SISTEMA AD AEROSOL

4. Integrabilità

Il dimensionamento degli impianti ad aerosol o a gas è effettuato definendo un certo volume nella fase di progettazione. Se nel corso del tempo questo volume dovesse subire variazioni a causa di mutate esigenze del cliente (es. demolizione di un tramezzo) ci troviamo a dover ridimensionare e riverificare l'impianto di spegnimento.

In caso di aerosol la soluzione è abbastanza semplice, poiché è infatti sufficiente installare altri generatori a protezione della volumetria appena creata e collegarli elettricamente al vecchio impianto di spegnimento.



GRAZIE PER L'ATTENZIONE



Fir.Ex. S.r.l.

Via delle Centurie, 3/5 - 03100 Frosinone

t +39 0775 1530692 r.a. www.firekloud.it