



PATRIMONIO

"PALAZZO BARGNANI"

CORSO MATTEOTTI, 8

25124 - BRESCIA

OGGETTO :

**ADEGUAMENTO IMPIANTI E
STRUTTURE INERENTI L'ARCHIVIO A
PIANO TERRA DI "PALAZZO
BARGNANI"**

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO AUTOMATICO DI SPEGNIMENTO

ELABORATI :

IMPIANTO RIVELAZIONE ED ESTINZIONE INCENDI:

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO RIVELAZIONE
ED ESTINZIONE INCENDI AUTOMATICO

SCALA :

-
-

Elaborato
R-01

COLLABORATORE :
p.l. Stefano Brion

DATA :
Settembre 2016

CODICE IDENTIFICATIVO :

FILE_NAME :
relazione tecnica estinzione.doc

REVISIONE :
rev_01

IL PROGETTISTA :
Ing. Gabriele Pellerino

IL DIRETTORE DEL SETTORE :
Ing. Carlo Lazzaroni

INDICE

1. PREMESSA	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. IMPIANTO DI ESTINZIONE AUTOMATICO AD AEROSOL	5
3.1. GENERALITA'	5
3.2. UTILIZZO E LIMITAZIONI	8
3.3. PROGETTAZIONE DEL SISTEMA DI SPEGNIMENTO	13
4. SISTEMA DI RIVELAZIONE, ATTUAZIONE E CONTROLLO	18
4.1. GENERALITA'	18
4.2. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA	22
4.3 SCHEMA DI FUNZIONAMENTO	23
4.4. CRITERI DI PROGETTAZIONE DEI SISTEMI FISSI AUTOMATICI	24
4.5. CRITERI DI INSTALLAZIONE DEI SISTEMI FISSI AUTOMATICI	26
4.6. DIFFORMITA' RISPETTO ALLE PRESCRIZIONI DELLA NORMA UNI 9795	31
4.7. CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE	31
5. ALIMENTAZIONE DEL SISTEMA	33
5.1 DIMENSIONAMENTO E SCHEMA DI FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA DI RIVELAZIONE	34
5.2. ELEMENTI DI CONNESSIONE (VIA CAVO)	34
6. MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	36
7. REQUISITI FUNZIONALI DEL SISTEMA	38
7.1 INTERFACCE CON ALTRI SISTEMI	38
7.2 DIAGRAMMI CAUSA EFFETTO PRELIMINARI	38
8. ESERCIZIO DEL SISTEMA	38
9. ELABORATI GRAFICI	39

1. PREMESSA

Il presente elaborato si riferisce alla realizzazione di un sistema automatico di spegnimento degli incendi, comandato dal sistema di rivelazione incendio (anch'esso oggetto del presente), a servizio dell'archivio che sarà realizzato al pian terreno del "Palazzo Bargnani", sito in corso Matteotti n. 8 a Brescia.

La realizzazione del sistema di spegnimento automatico d'incendio prevede l'utilizzo, quale agente estinguente, di un Aerosol a base di sali di potassio, in ordine alle indicazioni contenute nella lettera circolare del Ministero dell'Interno, Servizi Antincendi, prot. 018/4101 del 2 gennaio 1997, (relativamente all'uso di sostanze estinguenti a "basso impatto ambientale").

La scelta di tale sistema è stata dettata dalla volontà del progettista di impattare il meno possibile sulla struttura del palazzo, con le opere necessarie per l'installazione delle varie componenti.

I principali vantaggi del sistema di spegnimento automatico ad Aerosol possono essere così sintetizzati:

- 1) nessuna necessità di contenitori in bombole ad alta o altissima pressione
- 2) nessuna rete di adduzione dell'agente estinguente per mezzo di tubazioni e raccorderie in acciaio e realizzazione speciali.
- 3) la mancanza delle bombole evita l'obbligo, ed il relativo onere, del ricollauda periodico delle stesse.
- 4) installazione degli erogatori estremamente rapida, consistente nel semplice fissaggio degli stessi alle funi in acciaio per mezzo di normali staffe o stop e collegamento degli erogatori all'elemento di alimentazione di zona.
- 5) linee di collegamento tra gli erogatori e l'alimentatore di comando attivazione costantemente controllate contro il taglio o il corto circuito accidentali.
- 6) manutenzione periodica estremamente semplificata, che prevede, con cadenza semestrale, un controllo visivo delle apparecchiature e del loro fissaggio, e solo con cadenza annuale, una misura dei parametri elettrici (resistenza) ai capi di ciascun erogatore.
- 7) nessuna necessità di serrande di sovrappressione.

Quanto sopra comporta l'adozione di un sistema di spegnimento automatico di elevata economicità nella installazione e nella successiva gestione, estremamente flessibile nel tempo per poterlo adattare a mutate esigenze che si dovessero presentare (es. variazioni delle compartimentazioni).

Qualora si decidesse di ampliare le zone protette gli interventi sarebbero limitati al passaggio dei cavi ed all'installazione dei corpi eroganti.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Le Norme tecniche di riferimento per l'impianto di spegnimento sono di seguito riassunte:

- Norme EN 50200 per i cavi elettrici
- Norma UNI 9795 per gli impianti di rivelazione incendio
- Norma EN 54 per le apparecchiature degli impianti automatici di rivelazione incendio
- Norma UNI 12094 per dispositivi elettrici automatici di comando e gestione spegnimento e ritardo
- D.M. 37/2008 22/01/2008: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Norma UNI ISO 15779:2012 "sistemi fissi di spegnimento ad aerosol"
- Norma N.F.P.A. 2001 ediz. 1994/1996
- Norme N.F.P.A. 2010 ediz. 2006
- Certificazione TESI – 7 aprile 2001 – N° 086/B UNI 10877/1 EN 54P/9 "Impianto fisso di estinzione incendi generatore d'aerosol"

Agli impianti rilevazione incendio si applicano poi le seguenti norme tecniche:

- Norma UNI 9795: "Sistemi fissi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio";
- Norma UNI EN 54: "Sistemi di Rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio";
- Norma UNI EN 13501-1: "Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione – Parte 1: classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco";
- Norma UNI 11224: "Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi";
- Circolare del Ministero dell'Interno n. 24 MI.SA. del 26/1/1993: Impianti di protezione attiva antincendio;
- D.M. 30/11/1983: Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

Ai fini del presente progetto esecutivo, si considerino riferimenti normativi anche tutte le Norme Tecniche richiamate nelle succitate normative.

3. IMPIANTO DI ESTINZIONE AUTOMATICO AD AEROSOL

3.1. GENERALITA'

L'impianto automatico di estinzione incendio, ad aerosol, oggetto della presente relazione sarà posto a protezione degli ambienti, che saranno destinati ad archivio, situati al piano terra di "Palazzo Bargnani" al fine di adeguare gli stessi a quanto autorizzato nel progetto antincendio approvato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

Nello specifico si tratta dei locali situati nell'ala sud dell'edificio, al piano terra, ai quali si accederà mediante filtro antincendio, da realizzarsi.

Per il dimensionamento del presente impianto di rivelazione incendi si è fatto riferimento alle indicazioni tecniche di cui alla norma UNI 15779 del 2012; in aggiunta ai termini e alle definizioni di cui al D.M. 30/11/1983, coordinato con le modifiche introdotte dal D.M. 09/03/2007, sono state adottate pertanto anche le seguenti definizioni:

- **Agente estinguente ad aerosol; aerosol condensato:** mezzo di estinzione composto da particelle finemente suddivise, generalmente dell'ordine di grandezza del micron di diametro, sospese in una sostanza gassosa generata e distribuita mediante un processo di combustione di un composto solido formante aerosol.
- **Generatore di aerosol:** contenitore non pressurizzato che, quando attivato, genera un agente estinguente ad aerosol condensato.
- **Ambiente aggressivo:** ambiente che comprende quanto segue o come definito dall'autorità appropriata:
 - a) ambienti esterni esposti a sole, radiazioni ultraviolette, vento pioggia, o nebbia salina;
 - b) atmosfere corrosive;
 - c) atmosfere polverose o cariche di umidità in modo anomalo;
 - d) temperature estreme;
 - e) vibrazioni e urti.
- **Automatico:** che esegue una funzione senza la necessità di un intervento umano intenzionale.
- **Interruttore automatico/manuale:** mezzo per convertire il sistema dall'attuazione automatica a quella manuale.
- **Distanza dai componenti di impianti elettrici:** distanza in linea d'aria priva di ostacoli tra i componenti del generatore di aerosol e componenti elettrici in tensione non isolati o non schermati, che non siano collegati a terra.
- **Distanza in funzione del calore:** distanza in linea d'aria tra un generatore di aerosol condensato e qualsiasi struttura o componente sensibile alla temperatura sviluppata dal generatore.
- **Persona competente:** persona designata che è adeguatamente addestrata, qualificata dalla conoscenza e dall'esperienza pratica e che dispone delle necessarie istruzioni per permettere l'esecuzione delle prove e degli esami richiesti.
- **Raffreddante:** processo o mezzo che assorbe il calore.

- **Coefficiente di estinzione di progetto:** coefficiente di estinzione dell'agente estinguente, compreso un fattore di sicurezza, richiesto ai fini del progetto del sistema.
- **Tempo di scarica:** tempo che intercorre tra l'attivazione del generatore ed il termine della scarica/coefficiente di estinzione.
- **Coefficiente di estinzione:** massa minima efficace di un agente estinguente scaricata, per unità di volume protetto, che è necessaria per estinguere un incendio che coinvolge un particolare combustibile in condizioni sperimentali definite, utilizzando un generatore di aerosol di tipo e dimensioni specifici, con l'esclusione di qualsiasi fattore di sicurezza.
- **Famiglia di generatori di aerosol condensato:** gamma di generatori progettati con lo stesso composto solido, lo stesso tipo di dispositivo di raffreddamento, uscita di scarica, dispositivo di innesco, disposizione e architettura interna/esterna (variazione di massa del composto solido).
- **Massa effettiva:** massa dell'agente estinguente scaricata necessaria per ottenere il coefficiente di estinzione di progetto all'interno del volume protetto rispettando il tempo di scarica specificato.
- **Tempo di permanenza:** periodo di tempo durante il quale è richiesto a un agente estinguente di mantenere una concentrazione almeno pari al coefficiente di estinzione per mantenere una distribuzione uniforme all'intervento del volume protetto.
- **Lavorazione a caldo:** smerigliatura, saldatura, taglio termico o ad ossigeno, riscaldamento o altre operazioni che producono calore o scintille.
- **Dispositivo di innesco:** dispositivo che è in grado di innescare la combustione di un composto solido formante aerosol.
- **Ispezione:** esame visivo per fornire una ragionevole garanzia che il sistema estinguente sia pienamente carico e utilizzabile, che non sia stato attivato o manomesso e che non vi siano danni fisici evidenti o condizioni che ne impediscano il funzionamento.
- **Disegno del sito:** disegno del sito del volume protetto, chiaramente indicante l'ubicazione definitiva di tutti i generatori di aerosol, delle unità di controllo, degli interruttori di isolamento per manutenzione (dispositivi di blocco) e dei componenti associati del sistema.
- **Dispositivi di blocco:** dispositivo di esclusione manuale bloccabile che impedisce l'attuazione elettrica dei generatori di aerosol.
- **Livello minimo di effetti avversi osservati LOAEL:** concentrazione minima a cui sia stato osservato un effetto avverso tossicologico o fisiologico.
- **In elenco (listed):** sistemi o componenti che sono compresi in un elenco pubblicato da una organizzazione di autorità di prova.
- **Organizzazione di prova (listing organisation):** organizzazione di prova e certificazione di sistemi o componenti di protezione antincendio riconosciuta internazionalmente.
- **Manutenzione:** controllo approfondito inteso a fornire la massima garanzia che il sistema estinguente possa funzionare come previsto.
- **Manuale:** che richiede un intervento intenzionale per svolgere una determinata funzione.

- **Fabbricante:** entità che ha la responsabilità della progettazione, fabbricazione, imballaggio e controllo qualità di un dispositivo prima che questo sia immesso sul mercato.
- **Diametro aerodinamico di massa; MMAD** (Mass Median Aerodynamic Diameter): dimensione e distribuzione delle particelle di tutti gli aerosol ricavata statisticamente, sulla base del peso e delle dimensioni delle particelle, assieme allo scarto di tipo geometrico.
- **Monitoraggio:** supervisione dell'integrità operativa delle funzioni di controllo di un sistema elettrico, meccanico, pneumatico oppure idraulico.
- **Livello di assenza di effetti avversi NOAEL:** concentrazione massima a cui non siano stati osservati effetti avversi tossicologici o fisiologici.
- **Area normalmente occupata:** area che in circostanze normali è occupata da persone.
- **Concentrazione di particolato:** concentrazione della frazione solida dell'aerosol nello spazio protetto dopo la scarica del sistema al coefficiente di estinzione di progetto.
- **Scarica:** scarica effettiva o emissione di un aerosol come conseguenza dell'attuazione di un generatore di aerosol.
- **Coefficiente di sicurezza:** moltiplicatore del coefficiente di estinzione per determinare il coefficiente di progetto dell'aerosol.
- **Composto solido che forma aerosol:** miscela di ossidanti, componente combustibile e miscele tecniche che, all'innesco, producono un aerosol estinguente.
- **Fornitore:** entità che ha la responsabilità del prodotto ed è in grado di garantire che la sua qualità sia garantita.
- **Interruttore di isolamento del sistema:** interruttore ad azionamento manuale ubicato in ciascuna entrata all'area protetta, sorvegliato elettricamente e protetto dall'uso non autorizzato che ne impedisce l'attivazione elettrica automatica o manuale dei generatori di aerosol condensato mediante apertura elettrica del circuito di rilascio.
- **Sistema a saturazione totale:** sistema antincendio predisposto per scaricare l'estinguente entro uno spazio delimitato per raggiungere il coefficiente di estinzione di progetto appropriato.
- **Area non occupabile:** area che non può essere occupata a causa di vincoli dimensionali o fisici di altro tipo che richiedono un intervento intenzionale per eseguire una funzione.
- **Utilizzatore:** entità per la quale è progettato il sistema, che è responsabile della sua conduzione e manutenzione secondo le istruzioni del fornitore e dell'applicazione delle disposizioni di legge pertinenti.

3.2. UTILIZZO E LIMITAZIONI

L'aerosol condensato è composto da particelle solide finemente suddivise generalmente basate su sali di metalli alcalini e da gas generalmente costituiti da azoto, anidride carbonica e vapore acqueo.

L'aerosol condensato non è conservato in un contenitore ma è auto-generato mediante il processo di combustione di un composto solido che forma aerosol contenuto in un contenitore non pressurizzato, un generatore di aerosol. Tali generatori contengono anche uno o più dispositivi di attuazione progettati per innescare la combustione di un composto formante aerosol e possono avere vari dispositivi di raffreddamento per raffreddare l'aerosol prima della sua scarica in un'area protetta.

Il processo di combustione che genera l'aerosol fornisce energia sufficiente per una rapida scarica e una distribuzione efficiente dell'aerosol. Non occorrono gas propellenti e non occorrono tubazioni.

Gli aerosol sono mezzi simili a gas elettricamente non conduttivi che rimangono in sospensione nell'area del volume protetto.

Trattandosi di una sospensione di particelle solide fini in mezzo gassoso, l'aerosol non è un agente pulito. In seguito all'azionamento di un generatore di aerosol c'è un periodo di tempo utile durante il quale l'aerosol rimane in sospensione all'interno del volume; se il volume non è ventilato, la sospensione di aerosol finisce per depositarsi, formando un residuo simile alla polvere, generalmente in quantità molto modeste.

Gli aerosol estinguono gli incendi mediante:

- a) interferenza chimica per rimozione dei radicali liberi attivi;
- b) raffreddamento fisico della sede dell'incendio;
- c) riducendo la concentrazione di ossigeno mediante l'introduzione di gas inerte.

In generale, un generatore di aerosol usa principalmente due di questi tre meccanismi.

I pericoli contro i quali questi sistemi offrono protezione, e le eventuali limitazioni d'uso, devono essere indicati nel manuale di progettazione del fornitore del sistema.

I sistemi di estinzione a saturazione totale sono utilizzati principalmente per assicurare una protezione contro i pericoli situati in volumi o attrezzature che, a loro volta, includono un volume per contenere l'agente estinguente.

Nel caso in esame non sono presenti nemmeno atmosfere potenzialmente esplosive.

Tutti i dispositivi devono essere progettati per il servizio cui saranno destinati e non devono essere resi inoperanti con facilità né essere suscettibili di funzionamento accidentale.

Generalmente i dispositivi devono essere progettati per funzionare correttamente da -20°C a +75°C, o marcati per indicare le limitazioni di temperatura, o in conformità alle specifiche del fabbricante che devono essere riportate sulla targhetta o nel manuale di istruzioni.

SICUREZZA

Nella progettazione del sistema, si deve prendere in considerazione qualunque eventuale pericolo per il personale, creato dall'attuazione e dalla scarica del sistema estinguente ad aerosol: si deve evitare l'esposizione non necessaria a tutti gli agenti.

I pericoli potenziali dei sistemi ad aerosol comprendono rumore, visibilità ridotta, temperatura alta o bassa, turbolenza, potenziali tossicità e irritazione cutanea o degli occhi, per persone nello spazio protetto e in altre aree nelle quali l'aerosol può migrare.

I potenziali effetti avversi per la salute devono essere valutati per la concentrazione del particolato, le dimensioni dei particolati (ovvero il diametro aerodinamico medio di massa), e per la concentrazione del gas prevista dopo l'attuazione del sistema estinguente ad aerosol alla concentrazione del coefficiente di progetto.

Quando necessario, devono essere previste idonee misure di sicurezza come la formazione del personale, segnali di avvertimento, allarmi di pre-scarica e interruttori di isolamento del sistema. Dovrebbero essere resi prontamente disponibili mezzi di ventilazione al termine dell'incendio.

In seguito alla scarica del sistema, al fine di rimuovere l'aerosol depositato, dovrebbero essere indossati indumenti di protezione antinfortunistici; potrebbe essere necessario l'uso di un respiratore o di una maschera.

Gli agenti estinguenti ad aerosol riducono la visibilità, alcuni più di altri (rif. Appendice B della Norma UNI 15779).

La turbolenza causata dalla scarica ad alta velocità dal generatore di aerosol condensato può essere sufficiente per spostare oggetti consistenti posti lungo la sua traiettoria, come elementi dei controsoffitti e apparecchi di illuminazione, che pertanto vanno adeguatamente fissati.

La scarica di aerosol può anche causare una turbolenza generale sufficiente a spostare carta e oggetti leggeri non fissati.

I generatori di aerosol condensato non devono essere impiegati a distanze inferiori a quelle minime specificate nelle indicazioni del prodotto in funzione del calore.

Per i luoghi nei quali può essere presente personale, la distanza minima in funzione del calore deve essere riferita ad una temperatura di 75°C.

Per i luoghi nei quali possono esservi attrezzature o materiali combustibili, la distanza minima in funzione del calore deve essere riferita ad una temperatura non maggiore di 200°C.

Per i luoghi nei quali possono esservi attrezzature o materiali non combustibili, la distanza minima in funzione del calore deve essere riferita ad una temperatura non maggiore di 400°C.

Il fabbricante deve indicare la massima temperatura degli alloggiamenti dei generatori di aerosol condensato durante la scarica del sistema.

Devono essere applicati i seguenti criteri generali di sicurezza alle aree protette da sistemi ad aerosol che possono essere occupate:

- a) dispositivi di ritardo temporale:
 - 1) si deve incorporare un allarme di prescarica con un ritardo sufficiente a consentire l'evacuazione del personale prima della scarica;
 - 2) devono essere utilizzati dispositivi di ritardo solo per l'evacuazione del personale o per preparare alla scarica l'area di pericolo;
 - 3) nell'eventualità di un guasto a carico dell'allarme di prescarica e del dispositivo di ritardo temporale, si dovrebbero fornire mezzi per limitare l'esposizione agli agenti di uso approvato nelle aree solitamente occupate per non più di cinque minuti. Deve essere tenuto in considerazione l'effetto della ridotta visibilità sul tempo di uscita;
- b) vie di uscita, che devono essere tenute libere in ogni momento, nonché illuminazione di emergenza e adeguate segnalazioni direzionali per ridurre al minimo le distanze da percorrere per aree che possono essere occupate;
- c) porte auto-chiudenti apribili verso l'esterno che possano essere aperte dall'interno anche quando sono bloccate dall'esterno;
- d) allarmi visivi e acustici continui alle entrate e alle uscite designate all'interno dell'area protetta e allarmi visivi continui all'esterno dell'area protetta che rimangano in funzione fino a quando l'area protetta non sia stata messa in sicurezza;
- e) segnali di avvertimento e istruzioni appropriate;
- f) mezzi di ventilazione naturale o a corrente d'aria forzata di tali aree dopo qualunque scarica di agente estinguente. Si dovrebbe prestare attenzione a dissipare completamente le atmosfere pericolose e non semplicemente a spostarle in altri luoghi;
- g) istruzioni ed esercitazioni di tutto il personale all'interno o nelle vicinanze delle aree protette, compreso il personale addetto alla manutenzione o alla costruzione che potrebbe venire a trovarsi nell'area, per essere sicure che agisca correttamente quando il sistema è in funzione. Il personale non deve entrare nel volume fino a quando non sia stata verificata la sua sicurezza.

Oltre ai requisiti di cui sopra, si raccomanda di fornire un autorespiratore e di addestrare il personale al suo utilizzo.

Quando siano presenti conduttori elettrici esposti, ove possibile, si devono lasciare distanze dai componenti di impianti elettrici non più piccole di quelle indicate nel prospetto 1 della UNI 15779 fra i conduttori elettrici e tutte le parti del sistema che possano essere avvicinate durante la manutenzione.

Qualora non si possano ottenere queste distanze, si devono mettere avvisi di segnalazione e si deve adottare un sistema sicuro per la manutenzione.

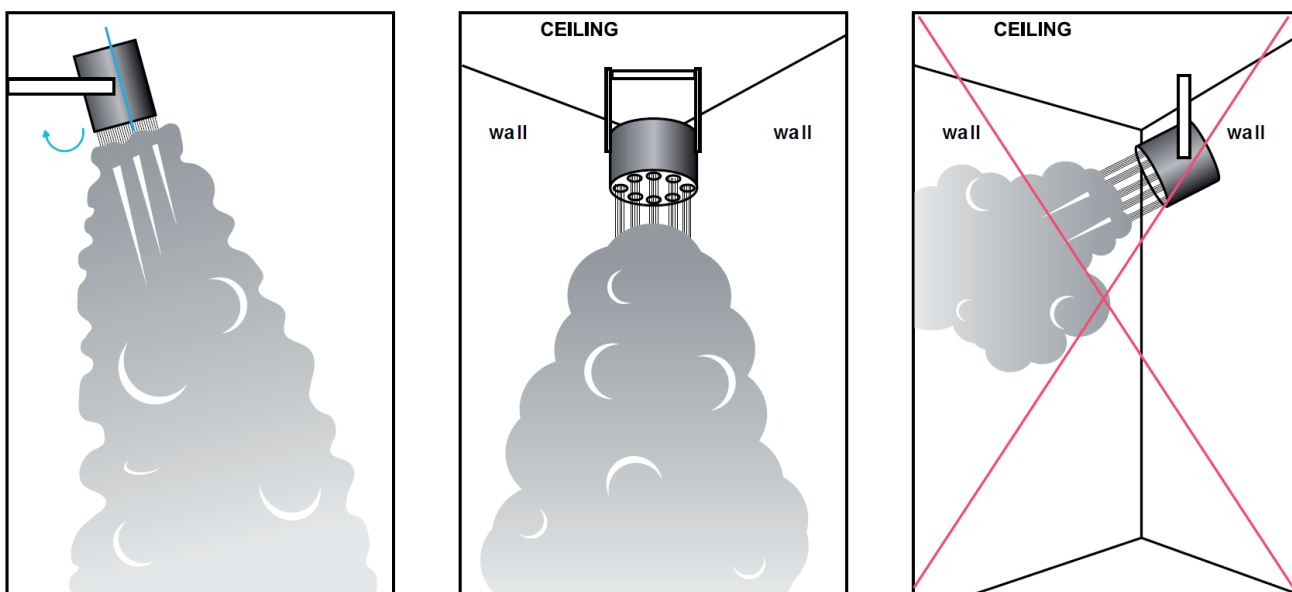
Il sistema deve essere adeguatamente collegato a massa e messo a terra per ridurre al minimo il rischio di scarica elettrostatica.

CAUTELE DI INSTALLAZIONE DEGLI EROGATORI

Gli erogatori hanno un funzionamento che prevede la genesi di un getto di materiale pertanto non andranno installati negli angoli, a ridosso di ostacoli e a ridosso degli arredi.

Il gestore dell'impianto, di conseguenza, dovrà porre adeguata cautela nella disposizione degli arredi in modo che questi rimangano sempre ad una quota inferiore rispetto agli erogatori di aerosol (dovranno essere rispettate le prescrizioni del produttore).

Segue un immagine esplicativa, non esaustiva, del funzionamento e delle cautele da osservare.



AGENTE ESTINGUENTE

Per la classificazione degli incendi vale la ISO 3941.

Viene presa in considerazione la situazione in esame, protezione di archivio cartaceo, a cui corrisponde un incendio di classe A.

Il minimo coefficiente di estinzione per gli incendi di classe A deve essere determinato mediante una prova usando il procedimento per la prova al fuoco descritto al punto D.6.3 e D.6.4 della ISO 15779.

Il minimo coefficiente di estinzione di progetto per gli incendi di classe A deve essere la massima concentrazione di agente estinguente determinata dai risultati di quattro scenari di prova moltiplicato per un coefficiente di sicurezza di 1,3.

La massima copertura dell'area e le limitazioni di altezza minima o massima protetta per ciascuna dimensione del generatore di aerosol condensato deve essere determinata mediante il procedimento di prova al fuoco di estinzione delle fiamme/copertura dell'area come descritto ai punti D.5.1 e D.5.2. della ISO 15779.

Il tempo di scarica deve essere specificato dal fabbricante e non deve essere maggiore di 90 s; i parametri di scarica devono essere verificati mediante il procedimento di prova come descritto nell'appendice C della Norma.

3.3. PROGETTAZIONE DEL SISTEMA DI SPEGNIMENTO

Il sistema di spegnimento da realizzarsi, utilizza quale agente estinguente i Sali di potassio in forma Aerosol, con intervento automatico e manuale, gestito dal sistema di rivelazione d'incendio. Il sistema di spegnimento ad aerosol, sarà realizzato mediante l'utilizzo di appositi Erogatori Antincendio (EA), il cui agente estinguente sono i sali di potassio, secondo le concentrazioni e le indicazioni di progetto indicate dal costruttore.

Tale composto, nella formulazione di base, si presenta in forma solida (compound), con massa predeterminata secondo la tabella di dimensionamento allegata.

La composizione chimica dell'Aerosol in fase estinguente è formata da:*

- Monossido di carbonio (CO) valori da 10 a 57 ppm (valori medi cautelativi di più misure effettuate nei tempi da 0 a 15 minuti primi dall'inizio della scarica)
- Ossidi di Azoto < 5 ppm (valore di due diverse serie di misure tra il tempo 0 e 20 minuti dall'inizio scarica)
- Materiale particellare aerodisperso (aerosol)

**dati estratti dalle certificazioni dei Laboratori di Chimica dell'Università La Sapienza di Roma*

L'attivazione della reazione di innesco della massa solida di base dell'estinguente, sarà derivata dal circuito elettrico interno di attivazione con linea bifilare in bassa tensione (24 Vcc.).

L'immediato cambiamento di stato - da solido ad aerosol - del composto di base, si manifesta con l'emissione di particelle di Aerosol di Sali di potassio in fase gassosa, aventi una granulometria infinitesimale (da 0.5 a 4 micron circa), in grado di esercitare una doppia azione nei confronti di un focolaio di incendio in atto. Il meccanismo d'azione degli Aerosol di Potassio, è costituito dal blocco dell'autocatalisi dell'incendio che si concretizza nell'inibizione dei radicali che sostengono la reazione di combustione, attuandosi attraverso una doppia azione, fisica e chimica.

L'azione fisica è legata alle caratteristiche chimico - fisiche dei metalli alcalini dei quali il Potassio fa parte. Esso, ha un potenziale di "ionizzazione" fra i più bassi e pertanto anche il modesto apporto di energia dato durante la fase di passaggio di stato è sufficiente a ionizzare, ovvero ad eliminare gli elettroni dall'atomo di Potassio. Un atomo ionizzato è molto reattivo nei confronti degli altri ioni presenti durante la reazione di combustione (incendio): si formeranno quindi istantaneamente composti inerti estremamente stabili che sottrarranno energia alla reazione di combustione sino ad annullarla del tutto. Durante questo processo, essendovi particelle inerti - i sali di potassio - solide in sospensione, non si verificano decrementi del tenore di ossigeno in ambiente né repentini abbassamenti della temperatura (i sali di potassio sono assolutamente anidri).

L'azione chimica del composto estinguente, si sviluppa durante la combustione, ove si formano per effetto dell'autocatalisi, i radicali liberi. Essi per loro natura sono molto instabili e tendono, attraverso reazioni successive a portarsi ad un livello di stabilità finale. Durante la combustione quindi, oltre a

generarsi anidride carbonica ed acqua, si manifestano notevoli quantità di radicali instabili di idrossido (ossidrile OH) che permettono alla reazione di proseguire. Il Potassio ionizzato proveniente dalla scissione dei Sali di potassio Idrato, presente nell'Aerosol diffuso in ambiente, reagisce durante la combustione con i gruppi ossidrilici OH (radicali liberi). La sottrazione dei radicali liberi per effetto dei legami di cui sopra, non alimenta più la combustione che a questo punto s'interrompe. L'azione estinguente dell'Aerosol di Sali di potassio non avviene né per soffocamento (decremento di ossigeno) né per raffreddamento (come nell'acqua), ma con un meccanismo simile a quello delle sostanze alogenate, ovvero attraverso una reazione –reazione terminale della catena – indotta dallo stesso incendio.

Le caratteristiche tecniche e funzionali del prodotto estinguente dovranno essere conformi a quelle di seguito riassunte:

Durata di scarica:	da 3 a 90 secondi
Concentrazione di spegnimento in volume:	da 67 g/m ³
Attivazione elettrica:	Min. 6V DC, 0,5-2A, 2 sec.
Corrente di sorveglianza:	max. 5 mA
Tempo di attivazione:	immediato
Temperatura di stoccaggio:	da -60 a + 60 °C
Umidità:	fino al 98% U.R.
A L T:	Trascurabile
O D P :	0
G W P:	0
Classe di spegnimento:	A , B, C
Conducibilità elettrica:	paragonabile aria secca
Corrosività:	nessuna
Shock termico:	nessuno
Scariche elettrostatiche:	nessuna
Fenomeni di condensa:	Nessuno
Residui dopo l'estinzione:	trascurabili
CO (monossidi di carbonio):	max.70 ppm (tempo 0 e 15 minuti)
Nox (ossidi di azoto):	max. 7 ppm (tempo 0 e 20 minuti)
Aerosol:	max. 20 mg/m ³ (tempo 0 e 2 minuti) 10 mg/m ³ (dopo 10 minuti)

VOLUME

Il volume protetto deve avere sufficiente resistenza strutturale e integrità per contenere la scarica dell'agente estinguente. Per evitare l'eccessiva sovra- o sottopressurizzazione del volume si deve prevedere un sistema di sfiato.

Il tipo e l'ubicazione degli sfiati di scarico della pressione devono garantire il massimo contenimento possibile dell'agente durante e dopo la sua scarica.

Per evitare la perdita di agente estinguente attraverso le aperture verso aree di pericolo o di lavoro adiacenti, le aperture devono essere permanentemente sigillate o dotate di chiusure automatiche.

Non sono presenti sistemi di ventilazione ad aria forzata nel caso in esame.

Il volume complessivo da proteggere è pari a circa 1520 m³, così suddivisi:

LOCALE	VOLUME [m ³]
LOCALE 1	278,62
LOCALE 2	425,96
LOCALE 3	312,00
LOCALE 4	503,69

QUANTITA' DI SATURAZIONE TOTALE

La massa effettiva dell'agente estinguente nel sistema deve essere almeno sufficiente per assicurare una protezione contro il singolo pericolo o insieme di pericoli di maggiore entità, simultaneamente.

La massa di agente estinguente necessaria per ottenere il coefficiente di estinzione di progetto deve essere calcolata come segue:

$$m = \rho \cdot V$$

Dove:

m è la quantità di saturazione totale in grammi;

ρ è il coefficiente di estinzione di progetto, in g/m³

V è il volume protetto, in m³

Il coefficiente di estinzione di progetto deve essere specificato dal fabbricante, nel manuale di progettazione.

Il fattore di sicurezza di 1,3 si riferisce alla maggiorazione del 30% dal coefficiente di estinzione al coefficiente di progetto, che comporta una quantità di agente estinguente aggiuntivo.

Non si prevedono modifiche di regolazione del coefficiente di estinzione del progetto in quanto si ritengono non significativi gli effetti di altitudine e temperatura. Non è inoltre presente un sistema di ventilazione e non sono state riscontrate aperture non chiudibili nel volume da proteggere.

QUANTITA' DI GENERATORI DI AEROSOL

La quantità di generatori di aerosol necessari per proteggere un locale può essere incrementata in modo da non superare la distanza di copertura massima.

Ipotizzando l'utilizzo di generatori con uguali dimensioni unitarie

$$n = \left[\frac{m}{m_g} \right]$$

Dove:

n è il numero intero dei generatori di aerosol di una dimensione;

m è il coefficiente di estinzione di progetto, in grammi

m_g è la massa effettiva di aerosol in un generatore, in grammi

Considerando un agente estinguente avente un coefficiente di estinzione di progetto pari a 67 g/m³, si ottiene:

	LOCALE 1	LOCALE 2	LOCALE 3	LOCALE 4
Volume ambiente [m ³]	278,62	425,96	312	503,69
Coefficiente ρ [g/m ³]	67	67	67	67
Quantità estinguente [g]	18667,54	28539,32	20904,00	33747,23
Massa generatore [g]	1200	1200	1200	1200
Numero generatori per locale	16	24	17	28

DURATA DELLA PROTEZIONE

È importante non soltanto raggiungere una concentrazione efficace dell'agente estinguente, ma mantenerla per un periodo di tempo sufficiente a permettere un'azione di emergenza efficace. Questo ha la stessa importanza in tutte le classi di incendio, dato che una fonte persistente di innesco 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 mantenuta la concentrazione di spegnimento all'interno del volume protetto.

Il tempo di permanenza non deve essere comunque inferiore a 10 minuti, valore preso a riferimento anche nella situazione in esame.

SCARICA DEL SISTEMA

Il tempo di scarica, come già accennato, deve essere inferiore a 90 secondi.

Il progetto del sistema deve essere tale che:

- a) si raggiunga la concentrazione di progetto in tutte le parti del volume;
- b) la scarica non provochi incendi o esplosioni;
- c) la scarica non schizzi indebitamente liquidi infiammabili (non pertinente alla situazione in esame).

Per ridurre al minimo i potenziali danni da calore al volume o ai suoi contenuti durante la scarica dei generatori di aerosol condensato, si deve osservare la distanza minima in funzione del calore dall'uscita o dalle uscite di scarica come specificato per la dimensione selezionata del generatore di aerosol condensato e come appropriato per i contenuti protetti.

4. SISTEMA DI RIVELAZIONE, ATTUAZIONE E CONTROLLO

4.1. GENERALITA'

I sistemi di rivelazione, attuazione o controllo possono essere automatici o manuali. Dove sono automatici, si deve prevedere anche la possibilità di funzionamento manuale (caso in esame).

Se non diversamente specificato, si devono utilizzare fonti di alimentazione di emergenza con almeno 72 ore di autonomia per garantire il funzionamento dei requisiti di rivelazione, segnalazione, controllo e attuazione del sistema.

I componenti della rivelazione automatica devono essere approvati in conformità alla parte pertinente della EN 54 o EN 12094.

I sistemi automatici devono essere controllati da sistemi automatici di rivelazione d'incendio, e di attuazione, adatti al sistema e al pericolo e devono essere dotati anche di un mezzo di funzionamento manuale.

I sistemi di rivelazione che funzionano elettricamente devono essere conformi alla normativa nazionale applicata. L'alimentazione elettrica deve essere indipendente dall'alimentazione per l'area di pericolo e deve includere un'alimentazione secondaria di emergenza con passaggio automatico dall'una all'altra in caso di guasto dell'alimentazione principale.

Si deve prevedere che il sistema antincendio funzioni manualmente per mezzo di un comando situato all'esterno dello spazio protetto o adiacente all'uscita principale dello stesso.

Oltre che di eventuali mezzi di funzionamento automatico, il sistema deve essere dotato di quanto segue:

- a) uno o più mezzi di funzionamento manuale, lontani dai contenitori;
- b) un dispositivo manuale per l'attuazione meccanica diretta del sistema o un dispositivo di sgancio elettrico manuale in cui l'apparecchiatura di comando controlla se vi sono condizioni anomale nell'alimentazione di corrente e manda un segnale quando la fonte di alimentazione è inadeguata.

Il funzionamento manuale deve provocare il funzionamento simultaneo delle valvole automatiche appropriate per il rilascio e la distribuzione dell'agente estinguente.

Il dispositivo manuale deve incorporare un dispositivo a doppia azione o un altro dispositivo di sicurezza per limitare il funzionamento accidentale. Il dispositivo deve essere dotato di un mezzo per evitare il funzionamento durante la manutenzione del sistema.

I dispositivi manuali devono essere approvati in conformità alla EN 12094-3.

L'apparecchiatura elettrica di controllo deve essere utilizzata per sorvegliare i circuiti di rivelazione, i circuiti di attuazione manuali e automatici, i circuiti di segnalazione, i dispositivi elettrici di attuazione e i collegamenti elettrici associati, e provocare l'attuazione come richiesto. L'apparecchiatura di controllo deve essere in grado di funzionare per il numero e il tipo di dispositivi di attuazione utilizzati.

I dispositivi elettrici di controllo automatici e i dispositivi di ritardo devono essere approvati in conformità alla EN 12094-1.

Si devono utilizzare allarmi, indicatori o entrambi per indicare il funzionamento del sistema, i pericoli per il personale o il guasto di qualche dispositivo sottoposto a sorveglianza. Il tipo, il numero e l'ubicazione dei dispositivi devono essere tali da raggiungere in maniera soddisfacente il loro scopo.

All'interno dell'area protetta si devono prevedere allarmi acustici e visibili di prescarica per dare un avvertimento inequivocabile di scarica imminente. Il funzionamento dei dispositivi di avvertimento deve continuare dopo la scarica di agente estinguente, fino a quando l'allarme non sia stato inequivocabilmente riscontrato e siano state intraprese azioni appropriate.

Gli allarmi che indicano il guasto dei dispositivi o delle attrezzature sottoposte a sorveglianza devono dare pronta e inequivocabile indicazione di qualunque guasto e devono distinguersi dagli allarmi che indicano il funzionamento o condizioni di pericolo.

I dispositivi di bloccaggio, ove previsti, devono essere situati all'interno dell'area protetta e devono essere posti vicino alle uscite da quest'area. Il dispositivo di bloccaggio deve essere di un tipo che richieda forza manuale costante per impedire il funzionamento del sistema. L'attivazione della funzione di ritenuta deve portare a un'indicazione sia acustica che visiva distinta che il sistema è in condizioni anomale. Quando il sistema è inattivo, il funzionamento del sistema di bloccaggio deve portare a un'indicazione di guasto sull'unità di controllo.

Il dispositivo di bloccaggio deve essere sempre chiaramente riconoscibile per lo scopo per il quale è previsto e deve essere approvato in conformità alla EN 12094-3.

La scarica dei generatori di aerosol azionati elettricamente nelle applicazioni a saturazione totale in aree nelle quali è possibile la presenza di persone deve essere esclusa mediante un interruttore di isolamento del sistema.

L'interruttore di isolamento del sistema deve essere situato al di fuori dell'area protetta o nelle adiacenze dell'uscita principale e protetto dall'azionamento accidentale.

Mentre l'interruttore di isolamento del sistema è attivo e la scarica del sistema è inibita, i sistemi di rivelazione e segnalazione di allarme incendio devono continuare a funzionare e il sistema deve ritornare al proprio controllo di funzionamento quando il dispositivo è riattivato.

L'azionamento dell'interruttore di isolamento del sistema deve attivare un indicatore sul quadro antincendio per assicurare che non sia possibile azionare i generatori.

Per il dimensionamento del presente impianto di rivelazione incendi si è fatto riferimento alle indicazioni tecniche di cui alle norme UNI 9795 del 2013; in aggiunta ai termini e alle definizioni di cui al D.M. 30/11/1983, coordinato con le modifiche introdotte dal D.M. 09/03/2007, e le definizioni di cui alla UNI EN 54-1, sono state adottate pertanto anche le seguenti definizioni:

- **Altezza di un locale:** Distanza tra il pavimento e il punto più alto dell'intradosso del soffitto o della copertura, quando questa costituisce il soffitto.
- **Area:** Una o più zone protette dal sistema.
- **Area specifica sorvegliata:** Superficie a pavimento sorvegliata da un rivelatore automatico d'incendio determinata utilizzando il raggio di copertura.

- **Compartimento:** Parte di edificio delimitata da elementi costruttivi di resistenza al fuoco predeterminata e organizzata per rispondere alle esigenze della prevenzione incendi.
- **Punto:** Componente connesso al circuito di rivelazione, in grado di trasmettere o ricevere informazioni relative alla rivelazione d'incendio.
- **Raggio di copertura:** Distanza massima in aria libera senza ostacoli che può esserci fra un qualsiasi punto del locale, soffitto e/o sovrastruttura sorvegliato e il rivelatore più vicino. Nel caso di soffitti inclinati tale distanza viene riferita al piano orizzontale.
- **Sorveglianza di ambiente:** Sorveglianza estesa a un intero locale o ambiente.
- **Sorveglianza di oggetto:** sorveglianza limitata a un macchinario, impianto o oggetto.
- **Responsabile del sistema:** Datore di lavoro o persona da lui preposta (delega) secondo la legislazione vigente.
- **Zona:** Suddivisione geografica dei locali o degli ambienti sorvegliati, in cui sono installati uno o più punti e per la quale è prevista una propria segnalazione di zona comune ai diversi punti.
- **Affidabilità (Reliability):** E' definita come la probabilità che un sistema fornisca senza fallimenti il servizio ad esso richiesto per un determinato intervallo di tempo.
- **Allarme:** Avvertimento per la presenza di incendio o di gas, Apparecchiatura di allarme: una lampada a luce intermittente, una sirena, un altoparlante, un LED su di un pannello sinottico.
- **Autodiagnostica:** Capacità di un'apparecchiatura o di un sistema elettronico di monitorare il proprio stato di funzionamento e di segnalarne eventuali guasti o malfunzionamenti.
- **Blocco:** Azione consistente nell'arrestare il funzionamento di un impianto, di una parte di esso o di una singola apparecchiatura, a seguito di una anomalia o di un segnale di allarme.
- **Controllo:** Il controllo di un processo è l'azione attraverso la quale si cerca di mantenere i valori di determinati suoi parametri all'interno di margini di variabilità prefissati.
- **CPU:** Acronimo inglese di unità centrale di elaborazione. E' il componente attivo di un PLC che elabora le istruzioni del programma applicativo contenuto in memoria e governa le attività del PLC stesso.
- **DCS:** Sistema di controllo distribuito, a microprocessore. E' costituito da più sottosistemi che possono essere distribuiti, dal punto di vista geografico, in diverse località dell'impianto sotto controllo. Tali sottosistemi sono collegati fra di loro e fanno capo ad una o più stazioni di supervisione dalle quali è possibile osservare lo stato del processo controllato ed inviare comandi ai diversi sottosistemi.
- **Disponibilità (Availability):** E' definita come la probabilità che un sistema sia correttamente funzionante in un determinato istante.
- **Display:** Sistema di rappresentazione visiva dei dati relativi al sistema in questione.
- **ESD:** Sistema destinato ad effettuare i blocchi di emergenza.
- **Fail Safe:** Termine applicabile ad una apparecchiatura, ad un circuito, ad un sistema, che indica la condizione di sicurezza nella quale si deve portare il soggetto in caso di guasto o di mancanza di alimentazione. Normalmente tale condizione, per un circuito di comando, coincide con il segnale 0, stato nel quale nessuna energia è presente in campo.

- **GAP:** Componente utilizzato per l'inoltro manuale di allarme tramite la rottura o lo spostamento di un elemento frangibile, facente parte della superficie frontale.
- **HVAC:** Acronimo di Heating, Ventilation and Air Conditioning.
- **Indirizzabile:** Un componente del Sistema di Rivelazione Incendio, a protezione di un edificio, la cui posizione ed il cui stato sono assolutamente identificabili nell'ambito del loop al quale il componente appartiene.
- **Interfaccia:** Dispositivo che permette lo scambio di informazioni fra due sistemi dotati di diverse modalità di comunicazione.
- **PLC:** Acronimo inglese di Controllore a Logica Programmabile. Identifica un sistema elettronico dotato di una o più unità di elaborazione (CPU), da una o più unità di memoria e capace di interagire con il mondo circostante tramite opportune schede di I/O collegate con sensori ed attuatori in campo. L'interazione consiste nel rilevare i valori di alcune variabili in campo, nell'elaborare tali valori secondo logiche programmabili e nel determinare un'azione da compiere tramite gli attuatori collegati in uscita.
- **Reset:** Operazione di ripristino del sistema o apparecchiatura alla condizione di normale funzionamento (stato di non allarme).
- **Ridondanza:** Presenza, all'interno di un sistema, di due elementi identici operanti le medesime funzioni, con l'obiettivo che, in caso di guasto di uno, il secondo possa garantire la corretta esecuzione delle funzioni stesse.
- **Rivelatore:** Un dispositivo atto a rilevare, tramite il controllo di un fenomeno fisico e/o chimico, la presenza di un incendio o di gas ed a tradurlo in un opportuno segnale elettrico o di altra forma per fornire un corrispondente segnale alla centrale di controllo.
- **Rivelatore Automatico:** Un dispositivo atto a rilevare la presenza di un incendio o di gas, fornire un corrispondente segnale alla centrale di controllo e segnalazione ed iniziare un'azione di risposta.
- **Raggio di Azione Rivelatore:** La distanza massima consigliata per il posizionamento di due sensori adiacenti per garantire l'adeguata copertura dell'area da proteggere.
- **Sistema:** L'insieme di componenti, schede, sottosistemi che interagiscono fra di loro in una determinata maniera per svolgere la funzione assegnata.
- **Temperatura di Autoaccensione (o autoignizione):** La temperatura di autoaccensione è la temperatura alla quale un gas o una sostanza si incendia spontaneamente, cioè senza l'ausilio di fonti di innesco.
- **Tempo di risposta:** Intervallo di tempo che trascorre tra l'istante in cui si manifesta una variazione di un ingresso del sistema e l'istante in cui quest'ultimo fornisce, in uscita, la risposta a tale variazione.
- **UPS:** Acronimo inglese di Uninterruptible Power Supply, ossia Gruppo di Continuità Statico per alimentazione in corrente alternata.

- **Voting Logic (applicata alla Rivelazione Incendio e Gas):** Un'azione di sicurezza collegata al Sistema di Rivelazione Incendio e Gas non dovrà essere causata dall'attivazione di un singolo rivelatore, ma dall'attivazione "simultanea" di "m su n" rivelatori (con $m \leq n$) che saranno ragionevolmente posizionati all'interno di un' area la cui estensione spaziale è indicativa del fenomeno specifico da monitorare (per esempio sviluppo di fumo o formazione di una nube di gas e potenziale migrazione). I rivelatori da impiegare per realizzare una logica di voting dovranno essere posizionati su anelli indipendenti o connessi punto a punto al sistema di Rivelazione Incendio e Gas.

4.2. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Il sistema fisso automatico di rivelazione d'incendio sarà installato allo scopo di rilevare e segnalare un incendio nel minor tempo possibile. Il segnale d'incendio sarà trasmesso e visualizzato su una centrale di controllo e segnalazione. Un segnale di allarme acustico e visivo sarà emesso in tutti gli ambienti compreso quello interessato dall'incendio.

Lo scopo dell'installazione del sistema è quello di:

- favorire un tempestivo sfollamento delle persone, e lo sgombero, dove possibile, dei beni;
- attivare, con tempestività, i piani di intervento di emergenze di sgombero;
- attivare i sistemi di protezione attiva (impianto di estinzione a gas inerte), contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

Tutti i componenti del sistema fisso automatico, così come previsto dalla UNI 9795 saranno conformi alla UNI EN 54-1. Il sistema comprenderà i seguenti componenti obbligatori:

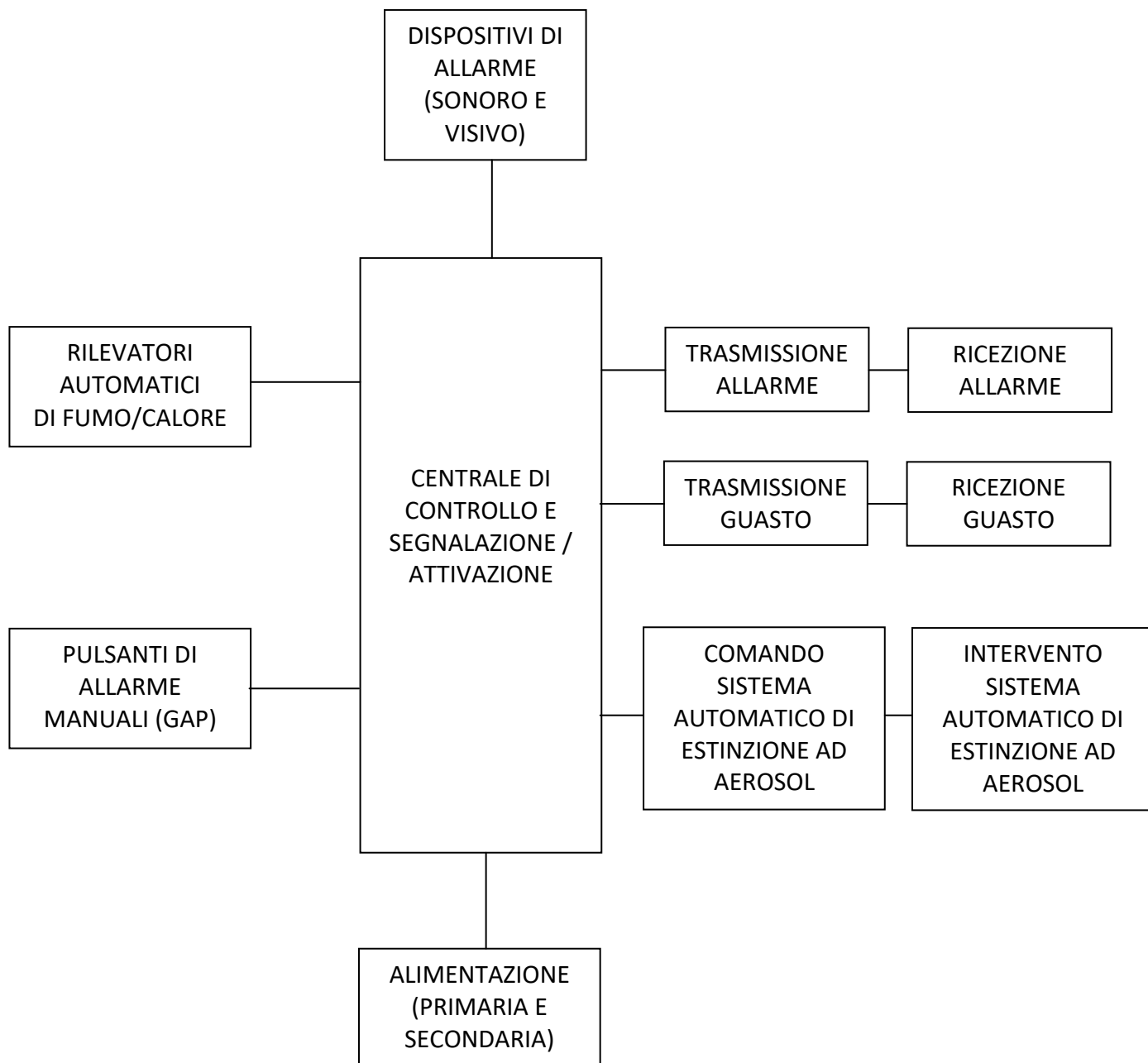
- i rivelatori automatici d'incendio;
- i punti di segnalazione manuale;
- la centrale di controllo e segnalazione;
- le apparecchiature di alimentazione;
- i dispositivi di allarme incendio.

Oltre a tali componenti, saranno collegate al sistema le seguenti funzioni:

- trasmissione dell'allarme antincendio;
- trasmissione dei segnali di guasto,
- ricezione dei segnali di guasto;
- comando del sistema di protezione contro l'incendio (nel caso specifico, costituito da impianto di spegnimento a gas inerte): per questi elementi è necessaria la segnalazione di guasto sulla centrale per corto circuito o interruzione di linea come previsto dalla UNI EN 54-2;

In generale, il sistema di rivelazione incendio sarà completo e dotato di rivelatori automatici di incendio, pulsanti manuali di allarme (GAP), segnalazioni acustico/visive e sistema di alimentazione ridondata.

4.3 SCHEMA DI FUNZIONAMENTO



4.4. CRITERI DI PROGETTAZIONE DEI SISTEMI FISSI AUTOMATICI

Le aree sorvegliate devono essere interamente tenute sotto controllo dal sistema di rivelazione.

L'area sorvegliata deve essere suddivisa in zone in modo che, quando un rivelatore interviene, sia possibile individuarne facilmente la zona di appartenenza ed in modo che sia possibile localizzare rapidamente e senza incertezze il focolaio d'incendio.

Ciascuna zona deve comprendere non più di un piano del fabbricato, con l'eccezione dei seguenti casi: vani scala, vani di ascensori e montacarichi, edifici di piccole dimensioni anche se a più piani, ciascuno dei quali può costituire un'unica zona distinta.

La superficie a pavimento di ciascuna zona non deve essere maggiore di 1.600 m².

Più locali non possono appartenere alla stessa zona, salvo quando siano contigui e se:

- il loro numero non è maggiore di 10, la loro superficie complessiva non è maggiore di 600 m² e gli accessi danno sul medesimo disimpegno;

oppure

- Il loro numero non è maggiore di 20, la loro superficie complessiva non è maggiore di 1.000 m² e in prossimità degli accessi sono installati segnalatori ottici di allarme chiaramente visibili, che consentono l'immediata individuazione del locale dal quale proviene l'allarme.

Deve inoltre essere possibile individuare in modo semplice e senza incertezze dove i rivelatori sono intervenuti. Si deve prevedere localmente una segnalazione luminosa visibile.

Se una medesima linea di rivelazione serve più zone o più di 32 punti, la linea deve essere ad anello chiuso e dotata di opportuni dispositivi di isolamento, conformi alla UNI EN 54-17, in grado di assicurare che un corto circuito o una interruzione della linea medesima, non impedisca la segnalazione di allarme incendio per più di una zona.

In una zona possono essere compresi rivelatori sensibili a fenomeni differenti purché i rispettivi segnali siano univocamente identificabili alla centrale di controllo e segnalazione.

I punti di segnalazione manuale possono essere collegati ai circuiti dei rivelatori automatici purché i rispettivi segnali siano univocamente identificabili alla centrale di controllo e segnalazione.

Sulla base di quanto sopra esposto, sono state identificate a proposito le seguenti aree, caratteristiche di progettazione del sistema di rivelazione:

Codice	Tipo Area
01	ARCHIVIO PIANO TERRA E FILTRO ANTINCENDIO INGRESSO

Si identificano poi le seguenti zone, in quanto rappresentanti differenti compartimenti antincendio, caratteristiche di progettazione del sistema di rivelazione:

Codice	Tipo Zona	Superficie [m²]
01-1	ARCHIVIO (costituito dai locali 1, 2, 3 e 4)	216,0
01-2	FILTRO ANTINCENDIO INGRESSO	24,2

Come consentito dalla Norma di riferimento UNI EN 9795, saranno escluse dalla diretta sorveglianza dei rivelatori, le seguenti parti (dato che non contengano sostanze infiammabili, rifiuti, materiali combustibili e cavi elettrici, ad eccezione, per questi ultimi, di quelli strettamente indispensabili all'utilizzazione delle parti medesime):

- i locali utilizzati per servizi igienici (aventi accesso al filtro di ingresso), in quanto non risultano utilizzati per il deposito di materiali combustibili o rifiuti.

SCELTA DEI RILEVATORI

La scelta del tipo di rivelatore per una determinata area dipende dal tipo di incendio che ci si aspetta e che quindi è connessa al fenomeno atteso come principale e primario (fumo, calore o fiamma). I materiali coinvolti sono quelli che in primo luogo determineranno le caratteristiche dell'incendio e il rate di combustione. Comunque altri fattori come l'ambiente in cui l'incendio si sviluppa devono essere considerati. La possibilità di rilevare fenomeni come il fumo e il calore è differente in aree chiuse o aperte. Nei luoghi chiusi la possibilità di rivelazione dipende anche dalle dimensioni dell'edificio e dal grado di ventilazione

I rivelatori devono essere conformi alla serie UNI EN 54.

Nella scelta dei rivelatori devono essere presi in considerazione i seguenti elementi basilari:

- le condizioni ambientali (moti dell'aria, umidità, temperatura, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, presenza di sostanze infiammabili che possono determinare rischi di esplosione, ecc.) e la natura dell'incendio nella sua fase iniziale, mettendole in relazione con le caratteristiche di funzionamento dei rivelatori, dichiarate dal fabbricante e attestate dalle prove;
- la configurazione geometrica dell'ambiente in cui i rivelatori operano, tenendo presente i limiti specificati nella norma 9795;
- le eventuali funzioni particolari richieste al sistema.

Nel caso in esame, in accordo con quanto previsto dal progetto antincendio approvato, si prevede l'installazione di rivelatori puntiformi multicriterio di fumo/calore, come di seguito indicato.

Codice	Tipo Zona	Tipologia di rilevatore	Numero di rilevatori
01-1	ARCHIVIO (costituito dai locali 1, 2, 3 e 4)	Puntiformi di fumo	12
01-2	FILTRO ANTINCENDIO INGRESSO	Puntiformi di fumo	1
01-3	ZONA ESTERNA AL FILTRO	Puntiformi di fumo	1

Il sistema di rivelazione automatica sarà integrato da un sistema di rivelazione manuale.

Nei paragrafi successivi saranno descritte le caratteristiche minime richieste alle varie componenti.

4.5. CRITERI DI INSTALLAZIONE DEI SISTEMI FISSI AUTOMATICI

I rivelatori saranno installati in modo che possano scoprire ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata fin dal suo stadio iniziale, ed in modo da evitare falsi allarmi.

La determinazione del numero di rivelatori necessari e della loro posizione è stata effettuata in funzione di:

- tipo di rilevatori;
- superficie ed altezza del locale;
- forma del soffitto;
- condizioni di aerazione e di ventilazione del locale.

In ciascun locale facente parte dell'area sorvegliata, con le sole eccezioni specificate sopra, dovrà essere installato almeno un rivelatore.

I rivelatori puntiformi di fumo/calore devono essere conformi alla UNI EN 54-5 e alla UNI EN 54-7.

Trattandosi di rivelatori multifunzione, verranno analizzati i criteri di installazione di entrambe le tipologie di rivelatori puntiformi, fumo e calore; si procederà poi al dimensionamento del sistema, seguendo le indicazioni più restrittive.

L'utilizzo di questa tipologia di rivelatori consente di avere una pronta reazione di allarme a fenomeni differenti garantendo una veloce risposta in ambienti che necessitano, per raggiungere la condizione di allarme la combinazione di due fenomeni differenti.

I rivelatori dovranno pertanto avere la funzione di AND, cioè che al variare progressivo di due fattori in combinazione siano in grado di dare una segnalazione di allarme

RIVELATORI PUNTIFORMI DI FUMO

I rivelatori puntiformi di fumo devono essere conformi alla UNI EN 54-7.

L'attività oggetto della presente relazione non comporta la formazione di aerosol pertanto non si possono causare falsi allarmi.

Particolare attenzione deve essere inoltre posta nell'installazione dei rivelatori di fumo, dove:

- la velocità dell'aria è solitamente maggiore di 1 m/s;
- la velocità dell'aria possa essere occasionalmente maggiore di 5 m/s.

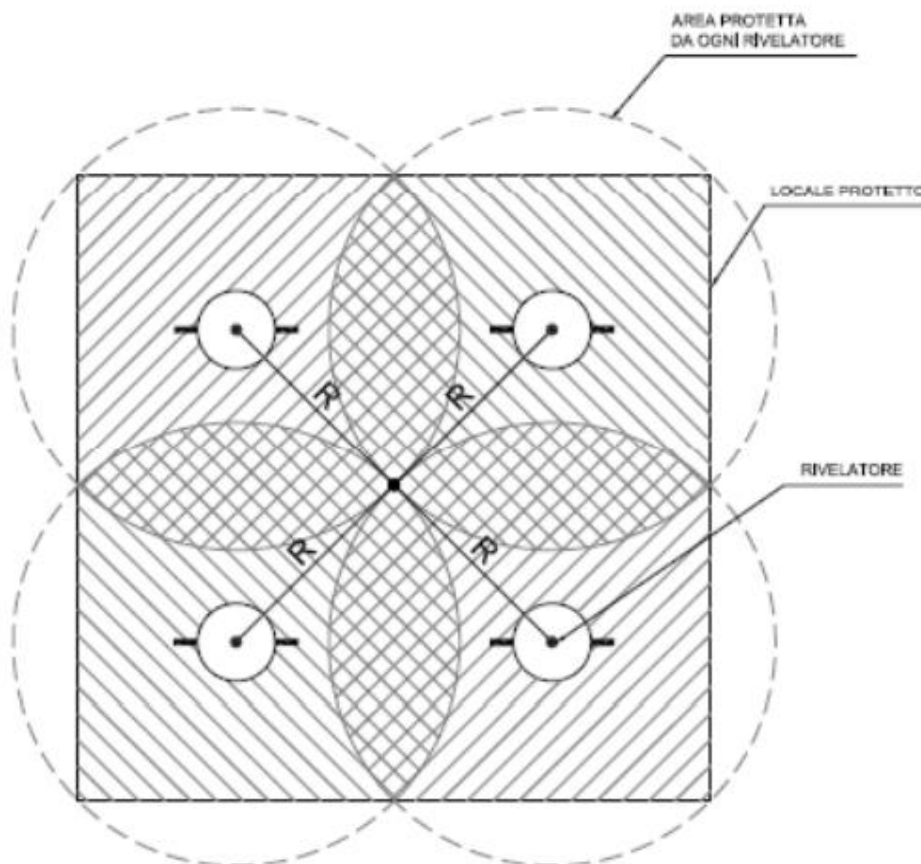
Il numero di rivelatori deve essere determinato in modo che non siano superati i valori riportati nei prospetti seguenti.

Posizionamento rivelatori puntiformi di fumo su soffitti piani o con inclinazione rispetto all'orizzontale $\alpha \leq 20^\circ$ e senza elementi sporgenti

	Altezza (h) dei locali (m)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$
Tecnologia di rivelazione	Raggio di copertura (m)			
Rivelatori puntiformi di fumo (UNI EN 54-7)	6,5	6,5	6,5	AS*

Non sono presenti locali a soffitto inclinato formante un angolo con l'orizzontale maggiore di 20° .

I rivelatori andranno poi posizionati secondo il seguente criterio:



La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non deve essere minore di 0,5 m, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o comunque ambienti aventi larghezza minore di 1 m. Parimenti devono esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al disotto del soffitto, oppure di elementi sospesi (per esempio: condotti di ventilazione, cortine, ecc.), se lo spazio compreso tra il soffitto e la parte superiore di tali elementi o strutture è minore di 15 cm.

L'altezza dei rivelatori puntiformi di fumo rispetto al pavimento non deve essere maggiore di 12 m, fatto salvo il caso di altezze fino a 16 m, considerato applicazione speciale (tali condizioni sono sempre verificate nel caso in esame).

Nella protezione dei locali, allo scopo di evitare ostacoli al passaggio del fumo, nessuna parte di macchinario e/o di impianto e l'eventuale merce in deposito deve trovarsi a meno di 0,5 m a fianco o al disotto di ogni rivelatore.

I rivelatori destinati ad essere installati dove la temperatura ambiente, per cause naturali o legate all'attività esercitata, può essere maggiore di 50°C, devono essere del tipo atto a funzionare in tali condizioni.

Di conseguenza, in fase di installazione, occorre non trascurare la possibilità di irraggiamento solare e la presenza di eventuali macchinari che sono, o possono essere, fonti di irraggiamento termico, d'aria calda, di vapore, ecc.: il discorso può valere nei controsoffitti e nel pavimento sopraelevato.

Nella situazione in esame, non vi sono locali dove si possano avere forti correnti d'aria.

Nei locali in cui il fumo può in certe condizioni stratificarsi a distanza dall'intradosso del soffitto (o copertura) i rivelatori devono essere posti alterni su 2 livelli: metà a soffitto (o copertura) e metà ad almeno 1 m al disotto del soffitto (o dalla copertura). Il raggio di copertura di ciascun rivelatore deve essere conforme a quanto riportato prima.

Non sono presenti impianti di condizionamento e ventilazione a servizio dei locali oggetto del presente elaborato.

PUNTI DI SEGNALAZIONE MANUALE (GAP)

Come già accennato, il sistema fisso automatico di rivelazione d'incendio sarà completato con un sistema di segnalazione manuale costituito da punti di segnalazione manuale disposti come specificato nei paragrafi successivi.

I guasti e/o l'esclusione dei rivelatori automatici non devono mettere fuori servizio quelli di segnalazione manuale, e viceversa. In ogni zona devono essere installati almeno due punti di segnalazione allarme manuale.

Anche il sistema fisso di segnalazione manuale d'incendio è suddiviso in zone secondo i criteri già indicati.

In ciascuna zona deve essere installato un numero di pulsanti di segnalazione manuale tale che almeno uno di essi possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 30 m per attività con rischio di incendio basso e medio e di 15 m nel caso di ambienti a rischio di incendio elevato (nel caso in esame si prevede cautelativamente un percorso massimo inferiore a 12 m).

In ogni caso i punti di segnalazione devono essere almeno due. Alcuni dei punti di segnalazione manuale previsti devono essere installati lungo le vie di esodo. In ogni caso i pulsanti di segnalazione manuale devono essere posizionati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza.

Nello specifico, per il caso in esame, si prevede di installare un pulsante in ogni locale (da posizionarsi nei pressi delle porte di accesso) e due nel filtro antincendio di accesso.

I punti di segnalazione manuale devono essere conformi alla UNI 54-11 e devono essere installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, a un'altezza compresa fra 1 m e 1,6 m.

I punti di segnalazione manuale devono essere protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.

In caso di azionamento deve essere sempre possibile individuare sul posto il punto di segnalazione manuale azionato.

Ciascun punto di segnalazione manuale deve essere indicato con apposito cartello (vedere UNI EN ISO 7010).

Nel caso in esame, il sistema di segnalazione manuale viene posto ad integrazione dei sistemi automatici di rilevazione, e pertanto collegato alla centrale di controllo.

Codice	Codice zona	Locale	Posizione	Numero di punti
PM01 PM02 PM03	01-1	Locale 1	Nei pressi delle porte di accesso e lungo via di esodo	3
PM04 PM05	01-1	Locale 2	Nei pressi delle porte di accesso e lungo via di esodo	2
PM06	01-1	Locale 3	Nei pressi della porta di accesso lungo via di esodo	1
PM07 PM08	01-1	Locale 4	PM07: nei pressi della porta di accesso lungo via di esodo verso il locale 1 PM08: nei pressi dell'uscita di emergenza	2
PM09	01-2	FILTRO ANTINCENDIO INGRESSO	PM09: nei pressi dell'uscita di emergenza lungo via di esodo verso il vialetto a sud	1

Per quanto concerne la rivelazione incendio manuale, i pulsanti di allarme incendio (GAP) saranno del tipo a rottura vetro, di colore rosso, di tipo indirizzabile e saranno dotati di un dispositivo che ne permetterà il test senza la rottura del vetro; dovranno essere installati ad un'altezza compresa tra i 1100 mm ed i 1400 mm dal pavimento ed in modo tale che la massima distanza che una persona debba percorrere per raggiungere il GAP più vicino sia pari a 15 m.

4.6. DIFFORMITA' RISPETTO ALLE PRESCRIZIONI DELLA NORMA UNI 9795

La presenza di affreschi di pregio sui soffitti a volta non ha consentito la possibilità di installare i rivelatori a soffitto, come prescritto dalla Norma.

La necessità di installare il doppio dei rivelatori, al fine di garantire un corretto funzionamento dei comandi che azionano l'impianto di spegnimento, garantisce una ridondanza nel monitoraggio del fenomeno ricercato.

Inoltre si prevede che i rivelatori vengano comunque installati ad una quota superiore a qualunque materiale combustibile potenzialmente presente all'interno dei locali (saranno installati alla quota di inizio dei volti, come l'impianto di illuminazione).

4.7. CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE

UBICAZIONE E ACCESSIBILITA'

L'ubicazione della centrale di controllo e segnalazione del sistema deve essere scelta in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento del sistema stesso.

La centrale deve essere ubicata in luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni, esente da atmosfera corrosiva, tale inoltre da consentire il continuo controllo in loco della centrale stessa da parte del personale di sorveglianza oppure il controllo a distanza.

Qualora la centrale non sia ubicata in un locale sufficientemente protetto contro l'incendio, questa deve conservare comunque integra la sua capacità operativa per il tempo necessario a espletare le funzioni per le quali è stata progettata.

In ogni caso il locale deve essere:

- sorvegliato da rilevatori automatici di incendio;
- dotato di illuminazione di emergenza a intervento immediato e automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete.

CARATTERISTICHE

La centrale di controllo e segnalazione deve essere conforme alla UNI EN 54-2. Ad essa fanno capo tutti i dispositivi previsti dalla UNI EN 54-1.

La scelta della centrale deve essere eseguita in modo che questa risulti compatibile con tutti i dispositivi installati e in grado di espletare le eventuali funzioni supplementari a essa richieste (ad es.: comando di trasmissione di allarmi a distanza, ecc..).

Le condizioni ambientali in cui è stata installata la centrale sono compatibili con le sue caratteristiche costruttive.

Sono stati inoltre identificati separatamente i segnali provenienti dai punti manuali di allarme rispetto a quelli automatici.

La centrale deve essere installata in modo tale che tutte le apparecchiature di cui è composta siano facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione, comprese le sostituzioni. Dette operazioni devono poter essere eseguite in loco.

Per quanto riguarda il caso in esame, si prevede di posizionare la centrale di controllo e segnalazione nelle vicinanze del quadro elettrico, in posizione compatibile con quanto sopra esposto.

DISPOSITIVI DI ALLARME ACUSTICI E LUMINOSI

Ai fini del presente progetto, i dispositivi di allarme vengono distinti in:

- a) dispositivi di allarme di incendio e di guasto, acustici e luminosi, della centrale di controllo e segnalazione percepibile nelle immediate vicinanze della centrale stessa;
- b) dispositivi di allarme di incendio acustici e luminosi distribuiti, all'interno e/o all'esterno dell'area sorvegliata. Tali dispositivi possono coincidere con quelli della centrale di controllo e sorveglianza, nelle zone di pertinenza;

Quando la centrale non è sotto costante controllo da parte del personale addetto, deve essere previsto un sistema di trasmissione tramite il quale gli allarmi di incendio e di guasto e la segnalazione di fuori servizio sono trasferiti ad una o più centrali di ricezione allarmi e intervento e/o luoghi presidiati, dalle quali gli addetti possano dare inizio in ogni momento e con tempestività alle necessarie misure di intervento.

Il collegamento con dette centrali di ricezione allarmi e intervento deve essere tenuto costantemente sotto controllo, pertanto i dispositivi impiegati devono essere conformi alla UNI EN 54-21.

I dispositivi di allarme acustici e luminosi b) e c) devono essere costruiti con componenti aventi caratteristiche adeguate all'ambiente in cui si trovano a operare. Se alimentati tramite alimentazione specifica non prelevata dalla centrale di controllo e segnalazione, l'apparecchiatura di alimentazione deve rispondere a quanto specificato nel successivo capitoletto. I dispositivi acustici devono inoltre essere conformi alla UNI EN 54-3 e, se di natura ottica, alla UNI EN 54-23.

I dispositivi di allarme acustici e luminosi a) fanno parte della centrale di controllo e segnalazione e pertanto devono essere conformi alla UNI EN 54-2.

Qualora per la tipologia degli ambienti protetti sia necessario integrare il dispositivo acustico previsto nella centrale di controllo e segnalazione (UNI EN 54-2) e questo venga collegato alla uscita di tipo "C" della centrale, tale dispositivo deve essere conforme alla UNI EN 54-3 e, se di natura ottica, alla UNI EN 54-23. Nel caso in cui la segnalazione sia di natura ottico/acustica deve essere conforme ad entrambe le norme.

Tale uscita deve avere tutte le caratteristiche di controllo e gestione previste nel punto 8.2.5 della UNI EN 54-2.

Qualora siano state utilizzate anche uscite diverse da quelle di tipo “C”, deve comunque essere garantito il monitoraggio della linea di interconnessione e/o il controllo del funzionamento dei dispositivi di allarme utilizzati. Non sono ammessi dispositivi autoalimentati (intesi come alimentati tramite batteria tampone a bordo dispositivo) allorquando non sia possibile né monitorare la linea di interconnessione né utilizzare alimentazione conforme alla UNI EN 54-4.

Le segnalazioni acustiche dei dispositivi di allarme di incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre:

- il livello acustico percepibile deve essere maggiore di 5 dB(A) al di sopra del rumore ambientale;
- la percezione acustica da parte degli occupanti dei locali deve essere compresa fra 65 dB(A) e 120 dB(A).

Si prevede anche l’installazione di segnalazioni visive, costituite dalle targhe luminose, affiancate a quelle acustiche.

Le segnalazioni visive dei dispositivi di allarme incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre.

Il sistema di segnalazione di allarme deve essere concepito in modo da evitare rischi indebiti di panico.

5. ALIMENTAZIONE DEL SISTEMA

Il sistema di rivelazione deve essere dotato di un’apparecchiatura di alimentazione costituita da due sorgenti di alimentazione, in conformità alla UNI EN 54-4.

L’alimentazione primaria deve essere derivata da una rete di distribuzione pubblica; l’alimentazione di riserva, invece, può essere costituita da una batteria di accumulatori elettrici oppure può essere derivata da una rete elettrica di sicurezza indipendente da quella pubblica a cui è collegata la primaria (nel caso in esame è presente un gruppo elettrogeno di ausilio che entra in funzione automaticamente).

Nel caso in cui l’alimentazione primaria vada fuori servizio, l’alimentazione di riserva deve sostituirla automaticamente in un tempo non maggiore di 15 s.

Al ripristino dell’alimentazione primaria, questa deve sostituirsi nell’alimentazione del sistema a quella di riserva.

L’alimentazione primaria del sistema costituita dalla rete principale deve essere effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione, immediatamente a valle dell’interruttore generale.

L’alimentazione di riserva deve essere conforme a quanto di seguito prescritto.

L'alimentazione di riserva deve essere in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente, nel caso di interruzione dell'alimentazione primaria o di anomalie assimilabili.

Tale autonomia deve essere uguale ad un tempo pari alla somma dei tempi necessari per la segnalazione, l'intervento ed il ripristino del sistema, e in ogni caso non meno di 24 h inoltre:

- gli allarmi devono essere trasmessi ad una o più stazioni ricevitrici;
- deve essere in atto un contratto di assistenza e manutenzione, ed esistere un'organizzazione interna adeguata.

L'alimentazione di riserva, allo scadere delle 24 h, deve assicurare in ogni caso il funzionamento di tutto il sistema per almeno 30 min, a partire dalla segnalazione del primo allarme.

L'alimentazione primaria del sistema rivelazione incendio, e del sistema di estinzione automatica, sarà garantita dal sistema UPS di tipo ridondato ed alimentato attraverso montanti da cabina elettrica anch'essi ridondati; l'alimentazione di riserva avverrà da rete di soccorso di stabilimento.

5.1 DIMENSIONAMENTO E SCHEMA DI FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA DI RIVELAZIONE

Si faccia riferimento allo specifico elaborato grafico (TAV 02).

5.2. ELEMENTI DI CONNESSIONE (VIA CAVO)

GENERALITA'

Le connessioni del sistema di rilevazione incendio devono essere progettate e realizzate con cavi resistenti al fuoco idonei al campo di applicazione e alla tensione di esercizio richiesta o comunque protetti per il periodo sotto riportato.

I cavi, di cui sopra, a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) e non propaganti l'incendio, devono garantire il funzionamento del circuito in condizioni di incendio.

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio uguali o inferiori a 100 V c.a. (per esempio sensori, pulsanti manuali, interfacce, sistemi di evacuazione vocale, avvisatori ottico-acustici, sistemi di evacuazione fumo calore, ecc...) si richiede l'impiego di cavi resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200 (requisito minimo PH 30 e comunque nell'ipotesi di esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, non inferiore a garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi) aventi tensione non nominale di 100 V ($U_o/U = 100/100V$); i cavi devono essere conduttori flessibili (non sono ammessi conduttori rigidi), con sezione minima $0,5 \text{ mm}^2$ e costruiti secondo la CEI 20-105.

I cavi conformi alla CEI 20-105 sono idonei alla posa in coesistenza con cavi energia utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra fino a 400 V.

Nel caso di sistemi di evacuazione vocale, con linee a 70V c.a. o 100 V c.a. (valore efficace RMS), al fine di distinguere agevolmente le linee del sistema di rilevazione fumi dalle linee del sistema di rilevazione vocale, è richiesto l'impiego di cavi a bassa capacità resistenti al fuoco e non propaganti l'incendio, con rivestimento esterno di colore viola.

Come già richiamato nella CEI 20-105, norma di prodotto atta a garantire esclusivamente l'integrità del circuito in condizione di emergenza, senza considerare le caratteristiche trasmissive delle linee, si rende indispensabile la verifica dei parametri trasmissivi dei cavi (induttanza, capacità, impedenza, ecc.) con i requisiti minimi richiesti dai singoli costruttori di apparati al fine di evitare malfunzionamenti del sistema stesso.

Per esempio negli impianti indirizzati, l'interoperabilità degli apparati (collegamento tra centrale, interfacce, periferiche, ecc.) avviene per mezzo di uno scambio di dati basato sui protocolli (collegamento bus); ciò richiede in fase di progettazione un'attenzione particolare nella verifica dei parametri trasmissivi al fine di evitare possibili riflessioni, interferenze o guasti casuali.

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio superiori 100 V c.a. si richiede l'impiego di cavi elettrici resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200.

Le caratteristiche costruttive (colore isolamenti e tipo di materiali) devono essere conformi alla CEI 20-45 – $U_0/U = 0,6/1$ kV.

I cavi devono essere a conduttori flessibili e con sezione minima $1,5 \text{ mm}^2$.

Lo scambio di informazioni tra funzioni all'interno della UNI EN 54-1 che utilizzino connessioni di tipo LAN, WAN, RS232, RS485, PSTN devono essere realizzate con cavi resistenti al fuoco a bassa emissione di fumo zero alogeni (LSOH) con requisito minimo PH 30 oppure adeguatamente protetti in tale periodo.

POSA DEI CAVI

Nei casi in cui venga utilizzato un sistema di connessione ad anello chiuso (loop), il percorso dei cavi deve essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello.

Pertanto, per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale deve essere differenziato rispetto al percorso di ritorno (per esempio: canalina porta cavi con setto separatore o doppia tubazione o distanza minima di 30 cm tra andata e ritorno) in modo tale che il danneggiamento (taglio accidentale) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

Quanto sopra specificato può non essere effettuato nel caso in cui la diramazione non colleghi più di 32 punti di rivelazione o più di una zona o più di una tecnica di rilevazione.

Nel caso in cui vengano installati cavi a vista, la loro posa deve garantire l'integrità delle linee contro danneggiamenti accidentali.

I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema di rilevazione fumi, devono essere riconoscibili, soprattutto in corrispondenza dei punti ispezionabili.

È consentita la posa in coesistenza di cavi per sistemi antincendio e cavi elettrici (sistemi di Cat. I aventi tensione di esercizio fino a 400 V) a condizione che sul cavo per sistemi incendio sia visibile la stampigliatura $U_0=400$ V.

Devono essere adottate particolari protezioni nel caso in cui le interconnessioni si trovino in ambienti umidi, esposti a irraggiamento UV, ambienti corrosivi.

Le linee di interconnessioni, per quanto possibile, devono correre all'interno di ambienti sorvegliati da sistemi di rilevazione incendio. Esse devono comunque essere installate e protette in modo da ridurre al minimo il loro danneggiamento in caso di incendio.

Non sono ammesse linee volanti.

Nel caso in cui le linee devono attraversare ambienti umidi, bagnati o attraversare zone esterne, la guaina del cavo oltre al requisito LSOH deve essere idonea alla posa in esterno e alla posa in ambienti umidi o bagnati.

Le interconnessioni tra la centrale di controllo e segnalazione e l'alimentazione di riserva, quando questa non è all'interno della centrale stessa o nelle sue immediate vicinanze, devono avere percorso indipendente da altri circuiti elettrici e, in particolare, da quello dell'alimentazione primaria; è tuttavia ammesso che tale percorso sia utilizzato da altri circuiti di sicurezza.

6. MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

Manutenzione periodica

La manutenzione periodica dell'impianto deve essere effettuata semestralmente, contemporaneamente a quella prevista, dall'attuale legislatura, per le apparecchiature elettroniche che completano l'impianto di rivelazione/spegnimento.

Gli interventi di manutenzione programmata, relativi esclusivamente alle unità estinguenti, devono essere eseguiti da personale qualificato e consistono nelle seguenti operazioni:

- Controllo che le dimensioni del locale protetto non abbiano subito variazioni rispetto al progetto approvato dai Vigili del Fuoco;
- Controllo che le vie di scarica degli erogatori siano libere da impedimenti e siano rispettate le distanze indicate nel data sheet di ciascun prodotto;
- Controllo dello stato degli erogatori;
- Controllo dello stato delle staffe e dei sostegni degli erogatori;
- Controllo, mediante tester, dell'integrità del circuito dell'attivatore elettrico dei generatori;
- Controllo, mediante tester, dei valori della resistenza dell'attivatore così come riportato nel data sheet di ciascun prodotto;
- verifica, ove presente, dell'integrità della termocorda ed eventuale sua sostituzione;
- Prova in bianco del funzionamento, sia in modalità automatica che manuale, della procedura di rivelazione/spegnimento di ogni zona;

Le procedure di verifica e controllo vanno effettuate ad impianto disattivato.

Operazioni di prova e funzionalità

- Prova di funzionamento dei singoli rivelatori di fumo;
- Prova di funzionamento delle targhe ottico/acustiche;

- Prova di funzionamento dei pulsanti di allarme di scarica manuale e inibizione scarica;
- Prova in bianco del funzionamento, sia in modalità automatica che manuale, della procedura di rivelazione/spegnimento di ogni zona, così come di seguito :
- distacco della morsettiera relativa alle linee di attivazione scarica di ciascuna SEQ 8 installata nella zona di spegnimento;
- connessione, alle linee di attivazione scarica e per ciascuna scheda SEQ 8, di una morsettiera collegata ad 8 lampadine a 24 V; , in modalità automatica, della procedura di scarica attraverso la stimolazione dei rilevatori di fumo;
- verifica che allo stato di pre-allarme del primo rivelatore corrisponda l'accensione delle targhe ottico-acustiche di evacuazione locale e l'attivazione dello stato di pre-allarme dell'UDS;
- verifica che allo stato di allarme del secondo rivelatore di zona, corrisponda la condizione di allarme dell'UDS, la chiusura delle porte, dei dispositivi eventualmente collegati e l'inizio del ritardo impostato prima della scarica;
- al momento dell'attivazione del comando di scarica dall'UDS, verificare l'accensione (l'accensione è prevista per un periodo di circa 1 sec.);
- avvio, in modalità manuale, della procedura di scarica attraverso i pulsanti di attivazione manuale posti all'ingresso della zona interessata dallo spegnimento; (procedura di verifica dello spegnimento identica alla precedente);
- disconnettere, con la modalità manuale inserita, la morsettiera con le lampadine e reinserire quella relativa ai generatori;
- verificare che non vi sia nessuna segnalazione di guasto proveniente dalle linee dei generatori (led gialli spenti – led verde acceso);
- disconnettere, per ciascuna scheda SEQ 8, il connettore di uno dei generatori e verificare quanto di seguito specificato: 1. accensione del led corrispondente alla linea disconnessa 2. spegnimento del led verde della scheda SEQ 8 3. invio segnalazione di guasto spegnimento all'UDS o alla centrale - ricollegare, per ciascuna schede SEQ 8, il connettore, precedentemente sconnesso, al rispettivo generatore; Tutte le prove preliminari vanno effettuate con i generatori aerosol completamente scollegati. Sostituzione dei generatori L'agente estinguente contenuto nei generatori non necessita di manutenzione e la sua durata nel tempo è di 15 anni. I generatori vanno smontati e sostituiti, a seconda delle condizioni ambientali, trascorso un periodo compreso tra i 10 e 15 anni.

Attenersi sempre e comunque alle prescrizioni del produttore/fornitore del sistema.

7. REQUISITI FUNZIONALI DEL SISTEMA

La rivelazione di incendio da parte di un solo rivelatore automatico o l'attivazione di un GAP darà origine alle seguenti azioni:

- allarme ottico/acustico nell'area di processo interessata (lampade e sirene);
- indicazione di allarme a livello di pagine grafiche sull'interfaccia video del sistema.

7.1 INTERFACCE CON ALTRI SISTEMI

Il sistema di rivelazione incendio e gas è connesso con il DCS e con il sistema ESD e verranno evidenziati i seguenti segnali:

- segnalazioni di guasto individuali;
- allarme cumulativo di sistema riguardante tutti i guasti del sistema di rivelazione incendio.
- indicazione di allarme a livello di pagine grafiche sull'interfaccia video del sistema F&G/DCS e al sistema ESD per attivare la chiusura delle valvole di intercettazione.

7.2 DIAGRAMMI CAUSA EFFETTO PRELIMINARI

A seguito dell'attivazione manuale o automatica di un rivelatore di incendio (causa), il sistema di rivelazione produrrà una serie di effetti riassunti a titolo esemplificativo nella seguente tabella.

Si faccia comunque riferimento alla tavola 2.

8. ESERCIZIO DEL SISTEMA

Il mantenimento delle condizioni di efficienza dei sistemi è di competenza del responsabile del sistema che deve provvedere:

- alla continua sorveglianza dei sistemi;
- alla loro manutenzione, richiedendo, dove necessario, le opportune istruzioni al fornitore.

A cura del responsabile del sistema deve essere tenuto un apposito registro, firmato dai vari responsabili, costantemente aggiornato, su cui devono essere annotati:

- i lavori svolti sui sistemi o nell'area sorvegliata (per esempio: ristrutturazione, variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.), qualora essi possano influire sull'efficienza dei sistemi stessi;
- le prove eseguite;
- i guasti, le relative cause e gli eventuali provvedimenti attuati per evitarne il ripetersi;
- gli interventi in caso di incendio precisando: cause, modalità ed estensione del sinistro, numero di rivelatori entrati in funzione, punti di segnalazione manuale utilizzati e ogni altra informazione utile per valutare l'efficienza dei sistemi.

Il registro deve essere tenuto a disposizione dell'autorità competente.

Si raccomanda che il responsabile del sistema tenga a magazzino un'adeguata scorta di pezzi di ricambio.

Per quanto riguarda il controllo iniziale e la manutenzione dei sistemi si applica la UNI 11224.

9. ELABORATI GRAFICI

Si allegano fuori testo le seguenti tavole:

- Tav. 01 – Pianta piano terra forza motrice - Pianta piano terra illuminazione
- Tav. 02 – Schemi di collegamento impianto antincendio ed impianto rivelazione fumi – particolari
- Tav. 03 – Pianta piano terra rivelazione incendi-Pianta piano terra estinzione incendi

Brescia, settembre 2016

L'estensore
ing. Gabriele Pellerino