



Direzione Scuole Edilizia e Patrimonio

Servizio Edilizia

COMMESSA:	LAV.25.24 Adeguamento normativo e manutenzione straordinaria dei locali al piano terra dell'Ufficio Regionale Scolastico di Via Assarotti 38, Genova
------------------	--

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

(art 41 e allegato I.7 del D.lgs. 36/2023 e art 34 DLgs 50/2016)



Committente: Città Metropolitana di Genova	RUP: Arch. Giorgio Guasco Progettista: Arch. Enrico Fazzino
--	--

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

1.1. PREMESSA

La presente relazione tecnica specialistica delle opere impiantistiche, facente parte del progetto esecutivo, relativamente all'adeguamento normativo e straordinaria manutenzione dei locali del piano rialzato dell'Ufficio regionale scolastico di via Assarotti 38, Genova.

Nell'appalto s'intendono compresi, a titolo esemplificativo e non limitativo:

- tutto ciò che è prescritto dalla legislazione vigente, dal regolamento, dal disciplinare generale e speciale d'appalto e dal contratto;
- tutto ciò che è prescritto dalla normativa applicabile alle opere da realizzare;
- tutto ciò che è necessario per eseguire i lavori secondo le regole della buona tecnica;
- la messa in esercizio degli impianti, le prove di funzionamento, le verifiche iniziali;
- le pratiche presso gli enti interessati, la documentazione costruttiva, la documentazione finale;
- tutto ciò che occorre per eseguire l'opera, a partire dalle condizioni iniziali dei luoghi, e per renderla finita a perfetta regola d'arte, funzionante, del tutto rispondente alle finalità della stazione appaltante e completa di tutte le dichiarazioni di conformità, tutte le certificazioni, tutti i documenti di collaudo, tutte le denunce agli enti interessati e tutte le documentazioni necessarie affinché l'opera sia immediatamente e pienamente fruibile da parte della Stazione appaltante.

Nei punti successivi verranno riportati dettagliatamente i criteri seguiti per il dimensionamento degli impianti, le descrizioni degli interventi da eseguire, le prescrizioni normative per l'esecuzione degli impianti e le caratteristiche dei materiali da adottare.

1.2. LIMITAZIONI DEL PRESENTE PROGETTO

La presente relazione tecnica specialistica riguarda unicamente i soli impianti di illuminazione normale di emergenza, l'impianto di rivelazione manuale e automatica degli incendi normali, l'impianto di spegnimento da realizzarsi negli archivi al piano rialzato con aerosol e gli impianti idrico sanitari e di scarico a servizio del nuovo WC per disabili al piano rialzato.

1.3. QUADRO NORMATIVO E LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, pertanto l'impresa installatrice, munita dei requisiti previsti dalla legge, si impegna ad osservare, nella realizzazione degli stessi, le norme più aggiornate.

Le installazioni sono state progettate applicando le norme emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.).



Tutti i materiali e le apparecchiature che saranno installate dovranno rispettare i requisiti di progetto e, previa approvazione della direzione lavori, dovranno essere poste in opera a regola d'arte; inoltre dovranno essere della migliore qualità e dotate del marchio IMQ o equivalente. È infine obbligatoria la marcatura C.E.

Generali

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n.106 “Disposizioni integrative e correttive del decreto 9 aprile 2008, n. 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione” (G.U. 03.11.2006, n. 256)
- Decreto Legislativo 50/2016 – “Codice degli Appalti”.
- Decreto 24 dicembre 2015 – “Adozione dei criteri minimi ambientali per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione”.
- Decreto Ministero Sviluppo Economico 22 gennaio 2008 n. 37 (g.u. 12-3-2008, n. 61) Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 2 dicembre 2005, n. 248, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici, e s.m.i.

CAM

- Criteri Ambientali Minimi (CAM) Decreto del 11 Ottobre 2017 pubblicato sulla gazzetta ufficiale n. 259 del 6 novembre 2017, in evidenza i punti 2.3 (specifiche tecniche dell'edificio), 2.4 (Specifiche tecniche dei componenti) 2.5 (Specifiche tecniche del cantiere).

Sicurezza degli impianti

- D.M. 14 gennaio 2008 “Norme tecniche per le costruzioni”
- D.M. 1.12.1975 “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e relative specifiche tecniche applicative”
- D.P.R. 380/01 D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”
- A.N.C.C. – Raccolta R “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione”.



Rumorosità degli impianti

- Decreto Legislativo 10.04.2006, n. 195 “Attuazione della direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)
- Legge 26.10.1995 n.447 “Legge quadro sull'inquinamento acustico”
- D.P.C.M. 01.03.91 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”
- D.P.C.M. 14.11.97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- D.P.C.M. 5.12.97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”
- UNI 8199 “Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione”.

Prevenzione incendi

- D.M. 25.10.2007 “Modifiche al decreto 10 marzo 2005, concernente “Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio” “
- D.M. 09.03.2007 “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco”
- D.M. 16.02.2007 “Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione”
- D.M. 22.2.2006 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici”
- D.M. 15.9.2005 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”
- D.M. 10.03.2005 “Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio”
- D.M. 15.03.05 “Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo”
- D.M. 07.01.2005 “Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio”
- D.M. 30.11.83 “Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi”
- D.P.R. 10.3.1998 “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro”
- D.Lgs 14/08/1996 n. 493 “Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro”



- D.M. 19/08/96 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo
- L.C.M.I. Direzione Generale Protezione Civile e Servizi Antincendi 16/09/82 n. n. 16193/4109 – Disposizioni di sicurezza antincendi per edifici e locali adibiti ad esposizioni, mostre, gallerie e simili – Bozza di normativa antincendi
- Decreto 20/05/92, n. 569 – Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici ed artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre
- Decreto 31/03/03 Ministero dell'Interno – Requisiti di resistenza al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e di ripresa dell'aria.

IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti dovranno essere realizzati "a regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali.

Principali norme impiantistiche di riferimento:

- CEI 8-6
- CEI 11-1 CEI 79-3
- CEI 64-12 UNI 8795
- CEI 31-30 UNI EN 81-2
- CEI 64-8 UNI CIG
- CEI 81-4 tabelle CEI-UNEL

Principali norme di prodotto di riferimento:

- CEI 17-5 CEI 23-3
- CEI 17-6 CEI 23-12
- CEI 17-13 CEI 23-18
- CEI 20-22 CEI 20-39/1-2
- CEI 20-35 CEI 34-3
- CEI 20-36 CEI 34-21
- CEI 20-38 CEI 34-22

Illuminazione normale e di emergenza

- Norma UNI EN 12464-1:2011: Illuminazione posti lavoro interni;
- Norma UNI EN 1838:2013: Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza.

Vincoli da rispettare:

- Attività soggette al controllo dei VV.F.
- Prescrizioni ISPESL
- Prescrizioni Ente erogatore energia elettrica
- Prescrizioni TELECOM

Norme sulle canalizzazioni:

- La normativa di riferimento per le canalizzazioni, complete di accessori, definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:
- CEI 23-39 (CEI-EN 50086-1) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 23-54 (CEI-EN 50086-2-1) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi ed accessori
- CEI 23-55 (CEI-EN 50086-2-2) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli ed accessori
- CEI 23-56 (CEI-EN 50086-2-3) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili ed accessori
- CEI 23-46 (CEI-EN 50086-2-4) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati.
- CEI 23-26 Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi ed accessori
- Si richiama anche la norma CEI 64-8 in relazione alle caratteristiche richieste all'impianto in base al luogo d'installazione ambienti di pubblico spettacolo.

Prese portafrutti

- CEI 23-3: Interruttori automatici per usi domestici e similari (per tensione nominale non superiore a 415 V in corrente alternata)
- CEI 23-5: Prese a spina per usi domestici e similari
- CEI 23-9: Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare: Prescrizioni generali
- CEI 23-12: Prese a spina per usi industriali.

Cavi elettrici

- La normativa di riferimento per i cavi da impiegare per tensioni nominali inferiori ad 1 kV (che sono quelli che interessano il progetto in questione). Definita essenzialmente dalle seguenti



norme CEI:

- CPR 305/2011;
- NORMA CEI UNEL 35016:
- Si richiama anche la norma CEI 64-8 in relazione alla scelta ed alla installazione dei cavi.

Dispositivi di protezione e di manovra

La normativa di riferimento per i dispositivi di protezione e di manovra per bassa tensione definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:

- CEI 17-11 (EN 60947-3) Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori - sezionatori in aria e unit. combinate con fusibili.
- CEI 17-44 (EN 60947-1) Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali.
- CEI 23-9 Apparecchi di comando non automatici per installazione fissa per uso domestico e similare
- CEI 23-11 (EN 61058-1) Interruttori per apparecchi. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 17-5 (EN 60947-2) Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 23-3 (EN 60898) Interruttori automatici per la protezione contro le sovracorrenti per impianti domestici e similari per apparecchi.
- CEI 23-18 Interruttori differenziali per usi domestici o similari.
- CEI 17-41 Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari.
- CEI 17-50 (EN 60947-6-2) Apparecchiature a bassa tensione. Parte 4:
- Contattori e avviatori. Sezione 1: Contattori e avviatori elettromeccanici.

Quadri elettrici

- La normativa di riferimento per i quadri elettrici per tensioni nominali inferiori ad 1 kV
- (che sono quelli che interessano il progetto in questione), definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:
- CEI 17-13-1 (EN 60439-1) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT): Parte 1: Apparecchiature di serie (AS) e apparecchiature non di serie (ANS) parzialmente soggette a prove di tipo.
- CEI 17-13-2 (EN 60439-2) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT): Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre.
- CEI 17-13-3 (EN 60439-3) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT): Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso all'uso. Quadri di distribuzione.
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per

installazioni fisse per uso domestico e similare.

- CEI 23-48 Involucri per apparecchi per installazioni fisse per uso domestico e similare. Parte 1. Prescrizioni generali.
- CEI 23-49 Involucri per apparecchi per installazioni fisse per uso domestico e similare. Parte 2. Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- CEI 17-43 Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- Legge n. 186 del 1° marzo 1968: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- Legge 791 del 18 ottobre 1977 e s.m.i. Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che devono possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- tutte le Norme del comitato elettrotecnico Italiano (CEI), e in particolare la Norma CEI 64-8/7;V2 3° edizione: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua - parte 7: ambienti e applicazioni particolari - sezione 710: locali ad uso medico;
- Norma UNI 9795:2013: Sistemi fissi di segnalazione manuale e di allarme incendi;
- Norma EN 12464-1: Illuminazione posti lavoro interni;
- Norma UNI 1838: Illuminazione di emergenza.
- Norma CEI EN-60849 impianti EVAC.

Rivelazione fumi

- Norma UNI 9795:2015: Sistemi fissi di segnalazione manuale e di allarme incendi;

L'impresa installatrice rimarrà responsabile della perfetta esecuzione delle opere progettate.

Il nuovo sistema impiantistico elettrico previsto in progetto dovrà sostituire gli impianti elettrici per le sole parti dell'unità oggetto di ristrutturazione.

Il rifacimento dell'impiantistica all'interno delle unità prevede la realizzazione delle linee elettriche di distribuzione sia di FM che di illuminazione e servizi, la realizzazione delle linee elettriche speciali per gli impianti dati e per l'impianto di rivelazione incendi.

2. CRITERI DI PROGETTAZIONE ADOTTATI

2.1. CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione

fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, il progetto di un edificio (nel caso di ristrutturazioni si intende l'applicazione ai nuovi materiali che vengono usati per l'intervento o che vanno a sostituire materiali già esistenti nella costruzione) deve prevedere i seguenti criteri.

Nel caso specifico, i sistemi di illuminazione dovranno essere a basso consumo energetico ed ad alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione sono stati progettati considerando che:

- i tipi di lampada utilizzati all'interno degli uffici, avranno un'efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90 lm/W;
- per gli ambienti di pertinenza degli edifici, come corridoi, archivi, depositi, la resa cromatica è pari o non inferiore a 80 lm/W.

I prodotti in progetto, sono progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentire lo smaltimento completo a fine vita.

Nell'elaborato allegato alla presente, relazione di calcolo, si riporta il soddisfacimento del criterio, nelle specifiche si riportano le caratteristiche tecniche dei corpi illuminanti.

2.2. CALCOLI DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO

Il calcolo della corrente di corto circuito trifase è stato eseguito su Personal Computer con il programma di calcolo automatico.

I valori di corrente di corto circuito trifase presunte sono riportati sugli schemi unifilari dei quadri elettrici allegati al presente progetto.

Tutti i dispositivi risultano avere un P.I. trifase a 400V e monofase a 230V maggiore della Corrente di Corto Circuito presunta nel punto di installazione.

Per un cortocircuito che si produca in un punto qualsiasi della condotta ed essendo protetta da dispositivi di protezione contro i sovraccarichi in accordo con le prescrizioni della Sezione 433 della Norma CEI 64-8, la condotta risulta protetta dalle correnti di cortocircuito in ogni sua lunghezza (art.435.1 CEI 64-8/4).

2.3. PORTATE DELLE CONDUTTURE

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la condotta in modo da verificare le condizioni:

$$a) \quad I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$b) \quad I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

- condutture senza protezione derivate da una conduttura principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;
- conduttura che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata I_z della conduttura principale.

La portata minima del cavo viene calcolata come:

$$I_{z\min} = \frac{I_n}{k}$$

dove il coefficiente k ha lo scopo di declassare il cavo e tiene conto dei seguenti fattori:

- tipo di materiale conduttore;
- tipo di isolamento del cavo;
- numero di conduttori in prossimità compresi eventuali paralleli;
- eventuale declassamento deciso dall'utente.

La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente k) sia superiore alla I_z min. Gli eventuali paralleli vengono calcolati nell'ipotesi che abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza e tipo di posa (vedi norma 64.8 par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate per il numero di paralleli dal coefficiente di declassamento per prossimità).

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma CEI 23.3 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento I_f e corrente nominale I_n minore di 1.45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1,45.

Risulta pertanto che, in base a tali normative, la condizione b) sarà sempre verificata.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono, pertanto, protette contro le sovracorrenti.

Dalla sezione dei conduttori del cavo deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la:

$$I^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al

materiale isolante. Per i cavi ad isolamento minerale le norme attualmente sono allo studio, i paragrafi sopraccitati riportano però nella parte commento dei valori prudenziali.

Il fattore di correzione k_2 è un valore variabile a seconda del numero di circuiti/cavi adiacenti raggruppati in fascio e/o in strato contemporaneamente caricati con una corrente superiore al 30% della loro portata I_z .

2.4. VALORI MASSIMI DELLA CADUTA DI TENSIONE

Le cadute di tensione sono calcolate vettorialmente, per ogni utenza si calcola la caduta di tensione vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro (se distribuito).

Il calcolo fornisce, quindi, il valore esatto della formula approssimata:

$$cdt(I_b) = k_{cdt} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos \varphi + X_{cavo} \cdot \sin \varphi) \cdot \frac{100}{V_n}$$

con:

- $k_{cdt}=2$ per sistemi monofase;
- $k_{cdt}=1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 70° C per i cavi con isolamento PVC, a 90° C per i cavi con isolamento EPR; mentre il secondo è riferito a 50Hz.

Se la frequenza di esercizio è differente dai 50 Hz si imposta:

$$X'_{cavo} = \frac{f}{50} \cdot X_{cavo}$$

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è determinata come somma delle cadute di tensione vettoriale, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da cui, viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

Sono adeguatamente calcolate le cadute di tensione totali nel caso siano presenti trasformatori lungo la linea. In tale circostanza, infatti, il calcolo della caduta di tensione totale tiene conto sia della caduta interna nei trasformatori, sia della presenza di spine di regolazione del rapporto spire dei trasformatori stessi.

Se al termine del calcolo delle cadute di tensione alcune utenze abbiano valori superiori a quelli definiti, si ricorre ad un procedimento di ottimizzazione per far rientrare la caduta di tensione entro limiti prestabiliti (limiti dati da CEI 64-8 par. 525).

Le sezioni dei cavi vengono forzate a valori superiori cercando di seguire una crescita uniforme fino a portare tutte le cadute di tensione sotto i limiti.

Per gli impianti di 1ª categoria la tensione misurata in qualsiasi punto dell'impianto utilizzatore, quando sono inseriti e funzionanti al rispettivo carico nominale.

2.5. SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI FASE

I conduttori di rame da impiegarsi per gli impianti di 1^a categoria non devono avere sezione inferiore a 2,5 mm². Tale valore può essere ridotto a 1,5 mm² per conduttori di rame ricotto e rivestito purché collocati entro tubi, canali o guaine protettive e a 1 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando (compresi i circuiti delle segnalazioni acustiche).

2.6. SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI NEUTRO

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mmq;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso.
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mmq se il conduttore è in rame e a 25 mmq se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mmq se conduttore in rame e 25 mmq se conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase. In base alle esigenze progettuali, sono gestiti fino a tre metodi di dimensionamento del conduttore di neutro, mediante:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione tramite rapporto tra le portate dei conduttori;
- determinazione in relazione alla portata del neutro.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore in questione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

$$\begin{aligned} S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_n = 16\text{mm}^2 \\ S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio consiste nell'impostare il rapporto tra le portate del conduttore di fase e il conduttore di neutro, e il programma determinerà la sezione in base alla portata.

Il terzo criterio consiste nel dimensionare il conduttore tenendo conto della corrente di impiego circolante nel neutro come per un conduttore di fase.

Le sezioni dei neutri possono comunque assumere valori differenti rispetto ai metodi appena citati, comunque sempre calcolati a regola d'arte.

Per gli impianti di illuminazione che utilizzano lampade a scarica la sezione del conduttore di neutro deve assicurare, anche per i circuiti polifasi, una portata non inferiore a quella dei conduttori di fase (ciò in relazione alla notevole presenza di armoniche in rete determinata dal tipo di carico); per gli altri impianti valgono le prescrizioni delle norme C.E.I.

2.7. SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI TERRA E DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Le sezioni devono essere tali da soddisfare le più restrittive prescrizioni in proposito dettate dalle norme C.E.I. e delle disposizioni di legge vigenti in materia antinfortunistica.

2.8. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Si fa preciso riferimento alle prescrizioni in materia dettate dalle norme CEI 64-8 VI Edizione 2012 Parte 4 Sezione 412 ed eventuali varianti in vigore alla data di esecuzione dei lavori.

La protezione contro i contatti diretti con le parti attive dei quadri di distribuzione deve essere assicurata mediante l'interposizione di ostacoli che impediscano ogni contatto con le parti stesse in modo efficace e permanente, tenuto conto delle sollecitazioni di qualsiasi natura alle quali possono essere esposte; la rimozione di questi ostacoli deve avvenire solo a mezzo di chiavi o attrezzi, è ammessa la rimozione senza attrezzi o chiavi purché ad essa sia asservito un dispositivo meccanico o elettrico che garantisca la messa fuori tensione preventiva di tutte le parti attive che diventerebbero accessibili con la rimozione dell'ostacolo.

I quadri devono avere grado di protezione non inferiore a:

- IP 3X se ubicati in locali chiusi ed accessibili solo al personale autorizzato;
- IP X5 ubicati in ambienti i cui si procede usualmente a spargimento di liquido (es.: i locali lavorazione);
- IP 4X in tutti gli altri casi.

La protezione contro i contatti diretti delle morsettiere e degli organi di interruzione, protezione e manovra deve essere realizzata mediante ostacoli o involucri resistenti alle sollecitazioni di qualsiasi natura alle quali possano essere esposti, con grado di protezione non inferiore a:

- IP X5 per ambienti nei quali si procede usualmente a spargimento di liquidi;
- IP 4X se ubicati entro il volume di accessibilità (come definito dalle norme 64-3)
- IP 3X in tutti gli altri casi

2.9. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Per quanto riguarda gli impianti utilizzatori in progetto, a valle del contatore di fornitura, la protezione dai contatti indiretti sarà assicurata mediante il coordinamento tra gli interruttori magnetotermici-differenziali installati a protezione di tutte le linee (protezione per interruzione automatica dell'alimentazione), sistema TT.

Si fa preciso riferimento alle prescrizioni in materia dettate dalle norme CEI 64-8 VI Edizione 2012 Parte 4 Sezione 413 Articolo 413.1 "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione" ed eventuali varianti in vigore alla data di esecuzione dei lavori.

Disposizioni particolari per i locali destinati ai servizi igienici sezione 701 della Parte 7 CEI 64-8 VI Edizione 2012, in questi locali le tubazioni metalliche di adduzione e scarico di tutti gli apparecchi sanitari (docce, lavabi, et.) devono essere collegate metallicamente fra di loro e agli apparecchi stessi se questi sono di metallo, anche se rivestito di materiale non conduttore.

La resistenza del collegamento (resistenza del conduttore + resistenza delle giunzioni) non deve superare 0,2 Ohm.

Una estremità o altro punto del collegamento deve essere connesso al conduttore di protezione.

Gli elementi dell'impianto elettrico (lampade, apparecchi, organi di protezione e di manovra conduttori, et.) devono essere installati in posizione tale da non poter essere toccati, senza mezzi ausiliari, anche intenzionalmente da chi sia sotto la doccia.

Inoltre, con riferimento alla posizione degli apparecchi sanitari nei quali non ci si possa trovare completamente immersi nell'acqua (es.: lavabi, bidet, et.) gli interruttori, i corpi illuminanti e le prese a spina devono essere installati in posizione da non poter essere toccati, senza mezzi ausiliari, anche intenzionalmente contemporaneamente ad una parte metallica dell'apparecchio sanitario (rubinetterie, tubazioni, et.), o dall'apparecchio stesso, se di metallo anche se rivestito di materiale non conduttore.

2.10. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Si fa preciso riferimento alle norme CEI 64-8 VI Edizione 2012 della Parte 4 Capitolo 43 "Protezione contro le sovracorrenti delle condutture nei sistemi a tensione nominale non superiore a 1000 V. in c.a. a 1500 V. in c.c."

Non si devono installare apparecchi di protezione contro i sovraccarichi nei circuiti per i quali l'improvvisa interruzione potrebbe dar luogo a pericoli per le persone (per esempio: pompe antincendio, etc.).

2.11. DISTRIBUZIONE DELLE CONDUTTURE

In base alle raccomandazioni della Norma CEI 64-8, tutti gli impianti saranno realizzati con un grado di ermeticità minimo pari a:

- | | |
|-----------------|------|
| - aree Interne: | IP20 |
| - esterno: | IP55 |



2.12. PROTEZIONI CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

Nella realizzazione degli impianti si dovranno adottare misure di protezione idonee e adeguate in funzione alle caratteristiche degli ambienti.

2.13. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI

Devono essere adottate adeguate misure per evitare il contatto fra i sistemi di distribuzione a tensioni diverse o comunque per limitarne le conseguenze nel tempo e negli effetti.

Queste misure devono essere particolarmente curate quando uno dei sistemi è di categoria 0 o 1.

Inoltre, nel caso di alimentazione da linea aerea devono essere previsti dispositivi limitatori di tensione di caratteristiche adeguate da installarsi a monte dell'interruttore generale.

Questi dispositivi devono essere scelti in modo che la tensione di innesco sia superiore alla più alta tensione di sicura tenuta degli elementi dell'impianto stesso; devono essere inoltre coordinati con gli eventuali analoghi dispositivi installati sulla rete di distribuzione.

2.14. DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Gli impianti di illuminazione ordinaria sono stati dimensionati in base alle prescrizioni del D.L. 81/2008 (Art.

1.10.7 – Allegato IV), che rimanda alle normative vigenti, di conseguenza alla Norma UNI-EN 12464-1 "illuminazione dei luoghi di lavoro".

La verifica degli illuminamenti minimi necessari, di cui alla Norma UNI-EN 12464 e del contrasto utile tra oggetto e fondo, sono state effettuate indagini statistiche che hanno stabilito le condizioni migliori di comfort visivo.

Infine, si è tenuto conto della tipologia di lavori che devono essere svolti: la precisione e la pericolosità di questi ultimi ha determinato incrementi sui valori di illuminamento richiesti.

Per gli ambienti in esame, la Norma UNI-EN 12464-1 stabilisce i valori di illuminazione ottimali.

Livelli di illuminamento medio (UNI EN 12464):

Corridoi	100 lx
Bagni	200 lx
Archivi	300 lx

2.15. DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Per i locali in progetto gli impianti di illuminazione di sicurezza sono obbligatori ai sensi del D.L. 81/2008.

Le richieste legislative e normative possono essere soddisfatte applicando la Norma UNI-EN 1838 “Applicazioni dell’illuminotecnica – illuminazione d’emergenza”.

In generale sussiste l’obbligo di fornire, in caso di mancanza dell’illuminazione ordinaria un illuminamento sufficiente a garantire l’individuazione delle vie di fuga e la visione in particolari zone in cui si eseguono lavorazioni pericolose.

Il sistema deve inoltre intervenire in modo automatico in qualsiasi caso di necessità. Tali necessità sono così classificate:

- illuminazione di sicurezza per le vie di esodo;
- illuminazione antipanico;
- segnalazione di sicurezza.

Livelli di illuminamento di sicurezza per le vie di esodo (UNI EN 1838):

Vie di esodo di larghezza fino a 2 m, linea di mezzzeria:	1 lx
Vie di esodo di larghezza fino a 2 m, zona centrale:	0,5 lx
Vie di esodo di larghezza maggiore:	1 lx

Livelli di illuminamento antipanico per le aree estese (UNI EN 1838):

Aree generiche:	2 lx
Aree nei pressi di attrezzature antincendio e di pronto soccorso:	5 lx

3. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI PREVISTI E DEI MATERIALI

I lavori in oggetto possono riassumersi come qui sottoelencato, fatte salve le più precise indicazioni contenute nel progetto e le disposizioni che potranno essere impartite dalla Direzioni dei Lavori in fase di esecuzione:

- sostituzione degli apparecchi di illuminazione Normale nei corridoi, bagni e archivi;
- installazione ed alimentazione di apparecchi di illuminazione di Emergenza nei bagni e archivi;
- realizzazione di nuovo impianto di rivelazione incendi negli archivi e sostituzione della centrale di rivelazione fumi esistente e dei relativi pulsanti e pannelli ottico acustici presenti nei corridoi.
- realizzazione di nuovo impianto di spegnimento IG55 a gas inerti in n.6 archivi presenti al piano rialzato
- provvista di nuovo UPS alimentato da quadro di zona per alimentazione attuatori serramenti nei locali archivi coperti da sistema di spegnimento.

Di seguito si illustrano gli interventi.

3.1. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE E DI EMERGENZA

È prevista la sostituzione totale degli apparecchi di illuminazione esistenti nei corridoi, nei bagni e negli archivi, con nuovi apparecchi di illuminazione a Led. E' prevista inoltre la sostituzione delle linee dorsali e terminali di alimentazione e dei frutti di comando. Dalle verifiche illuminotecniche effettuate, ed in base agli apparecchi illuminanti selezionati, in alcuni locali, si è resa possibile la riduzione dei punti luce, modificandone però la posizione, la scelta è stata fatta anche per rendere più uniforme l'illuminamento nel locale.

Le vie cavi saranno esterne in canalina in PVC, tubazione a vista o incassate ove presente il controsoffitto, le dorsali saranno del tipo FG16OM16., i tratti terminali saranno del tipo unipolare tipo FS16. Le verifiche illuminotecniche sono state effettuate rispettando la normativa vigente (UNI EN 12464-1) che prevede i seguenti lux minimi:

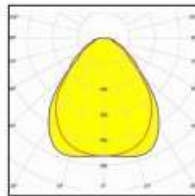
- Corridoi: 100 lux
- Bagni: 200 lux
- Archivi: 300 lux

Sarà prevista l'installazione di nuovi apparecchi illuminanti di emergenza in tutti gli archivi, in tutti gli antibagni e nel nuovo bagno disabili che verrà realizzato al piano rialzato.

Di seguito si riportano a titolo esemplificativo i modelli degli apparecchi illuminanti selezionati:

- apparecchi di illuminazione corridoi:

22806 - 3FLP6060UGR-940A (900mA)



L	595 mm
A	595 mm
H	9 mm

ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100% (DILOR 100%, ULOR 0%).
Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 3660 lm.
Distribuzione diretta simmetrica.
Interdistanza installazione Dtravv. = 1,18 x hu - Dlong. = 1,30 x hu.
Luminanza media <3000 cd/m² per angoli >65° radiali.
UGR <19 (EN 12464-1).
Efficacia luminosa 99 lm/W.
Durata utile (L93/B20): 30000 h. (Tq+25°C)
Durata utile (L90/B20): 50000 h. (Tq+25°C)
Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).
Sicurezza fotobiologica conforme alla IEC/TR 62778: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471).
Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

SORGENTE

2 moduli LED lineari 940.
Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI >90 (Ra >50%).
Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: Rf = 89 Rg = 97.
Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.
Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.

MECCANICHE

Corpo in alluminio verniciato bianco.
Schemo in metacrilato trasparente microprismatizzato esternamente, anabbagliante ad alta trasmittanza.
Cornice perimetrale in policarbonato di colore bianco.
Cavo di sicurezza anticaduta.
Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D - (EN 60598-2-24)
Dimensioni: 595x595 mm, altezza 9 mm. Peso 2,4 kg.
Grado di protezione IP43 per la parte in vista, IP20 per la parte incassata.
Resistenza meccanica agli urti IK06 (1 joule).
Resistenza al filo incandescente 650°C.

ELETTRICHE

Unità di cablaggio separata.
Cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,95, corrente costante in uscita, SELV, classe II, 1 driver.
Potenza dell'apparecchio 37 W.
CE - IEC 60598-1 - EN 60598-1.
SAFE FLICKER: PstLM=<1 e SVM=<1 (IEC TR 61547-1 e IEC TR 63158), a garanzia di una luce più confortevole e sicura.
Temperatura ambiente da 0°C fino a +25°C.
Classe di temperatura T6 max 85°C.
Alimentatore multicomente che permette di scegliere al momento dell'installazione la corrente di pilotaggio dell'apparecchio a seconda dell'illuminamento richiesto.
Morsettiera presa-spina a innesto rapido e irreversibile, anche per collegamento a cascata.
Umidità relativa UR: <85%.

INSTALLAZIONE

Incasso in appoggio / Incasso in battuta con staffe / Soffitto con cornice / Sospensione tramite accessorio.
Tutti gli accessori dedicati a questo prodotto sono consultabili sul Catalogo e sul nostro sito www.3F-Filippi.com.

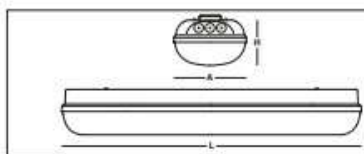
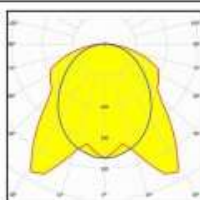
APPLICAZIONI

Prodotto adatto dal punto di vista igienico all'installazione in impianti produttivi alimentari (HACCP, IFS, BRC Standard).
Ambienti con videotermini, sale riunioni, uffici.
Ambienti ricreativi, di passaggio, corridoi, scuole, vani scala.
Ambienti in cui è richiesta una illuminazione diffusa e morbida per un elevato comfort visivo.
Apparecchio con sorgente CRI>90 conforme al CAM - Criteri Ambientali Minimi per edifici pubblici (D.M. 11 OTTOBRE 2017).

- apparecchi di illuminazione archivi:

58872 - 3F Linda LED 2x30W/940 L1570

3F Filippi



L	1570 mm
A	160 mm
H	100 mm

ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100% (DLOR 97%, ULOR 3%).
Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 7817 lm.
Distribuzione simmetrica controllata.
Interdistanza installazione Dtrav. = 1,52 x hu - Dlong. = 1,17 x hu.
UGR <22 (EN 12464-1).
Efficacia luminosa 112 lm/W.
Durata utile (L93/B10): 30000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L90/B10): 50000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L85/B10): 80000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L80/B10): 100000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L85/B10): 50000 h. (tq+35°C)
Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).
Sicurezza fotobiologica conforme alla IEC/TR 62778: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471).
Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

SORGENTE

2 moduli LED lineari da 30W/940.
Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI >90 (R9 >50%).
Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: Rf = 92 Rg = 101.
Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.
Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.

MECCANICHE

Corpo in policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035.
Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.
Schermo in policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura antivandolica.
Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.
Sforocchi di sicurezza a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo, apertura tramite cacciavite.
Staffe di fissaggio in acciaio inox.
Possibilità di accesso all'interno dell'apparecchio per addetti ai lavori.
Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D - (EN 60598-2-24)
Dimensioni: 1570x160 mm, altezza 100 mm. Peso 3,348 kg.
Grado di protezione IP65.
Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule).
Resistenza al filo incandescente 850°C.

ELETTRICHE

Cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,97, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.
Potenza dell'apparecchio 70 W.
ENEC - CE.
SAFE FLICKER: PstLM=<1 e SVM=<1 (IEC TR 61547-1 e IEC TR 63158), a garanzia di una luce più confortevole e sicura.
Apparecchio conforme EN 60598-2-22 per alimentazione da un sistema di emergenza centralizzato CPSS (Central Power Supply System, comunemente chiamato soccorritore), non incorporato nell'apparecchio - escluso aree ad alto rischio. La potenza e il flusso di default sono pari al 100% in AC e al 100% in DC.
Temperatura ambiente da -20°C fino a +35°C.
Classe di temperatura T6 max 85°C.
Umidità relativa URt: <85%.

INSTALLAZIONE

Soffitto / Sospensione / Parete.
Tutti gli accessori dedicati a questo prodotto sono consultabili sul Catalogo e sul nostro sito www.3F-Filippi.com.

DOTAZIONE

Staffe di fissaggio in acciaio inox.

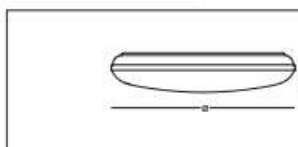
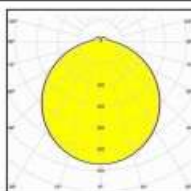
APPLICAZIONI

Prodotto adatto dal punto di vista igienico all'installazione in impianti produttivi alimentari (HACCP, IFS, BRC Standard).
Ambienti interni asciutti, polverosi, con occasionali getti d'acqua.
Policarbonato virtualmente infrangibile compatibilmente con le esalazioni / atmosfere che compromettono l'elasticità delle materie plastiche.
Non idonea su superfici soggette a forti vibrazioni, esposte agli agenti atmosferici e su funi o paline.
Apparecchio con sorgente CRI>90 conforme al CAM - Criteri Ambientali Minimi per edifici pubblici (D.M. 11 OTTOBRE 2017).

- Apparecchi di illuminazione bagni:

34335 - 3F Petra OP 380 22W/940 LED

3F Filippi



ø	380 mm
H	117 mm

ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100% (DLOR 90%, ULOR 10%).
Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 2330 lm.
Distribuzione simmetrica diffusa.
Interdistanza installazione Dtrasv. = 1,26 x hu - Dlong. = 1,25 x hu.
UGR <22 (EN 12464-1).
Efficacia luminosa 93 lm/W.
Durata utile (L93/B10): 30000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L90/B10): 50000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L85/B10): 80000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L80/B10): 100000 h. (tq+25°C)
Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).
Sicurezza fotobiologica conforme alla IEC/TR 62778: gruppo di rischio
esente RG0 (IEC 62471).
Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

SORGENTE

Modulo LED circolare da 22W/940.
Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI >90 (R9 >50%).
Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: Rf = 92 Rg = 101.
Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.
Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.

MECCANICHE

Corpo in policarbonato satinato, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV,
stampato ad iniezione.
Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.
Riflettore portacablaggio in alluminio, verniciato a base poliestere bianco,
fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.
Schermo in metacrilato opale, stampato ad iniezione.
Scrocci di sicurezza a scomparsa filo corpo, in policarbonato
trasparente, per fissaggio schermo, apertura tramite cacciavite.
Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D - (EN 60598-2-24)
Dimensioni: diametro 380 mm, altezza 117 mm. Peso 1,55 kg.
Grado di protezione IP64.
Resistenza meccanica agli urti IK02 (0,2 joule).
Resistenza al filo incandescente 675°C.

ELETTRICHE

Cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, fattore di
potenza >0,90, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.
Potenza dell'apparecchio 25 W.
CE - IEC 60598-1 - EN 60598-1.
SAFE FLICKER: PstLM<1 e SVM<1 (IEC TR 61547-1 e IEC TR 63158),
a garanzia di una luce più confortevole e sicura.
Apparecchio conforme EN 60598-2-22 per alimentazione da un sistema
di emergenza centralizzato CPSS (Central Power Supply System,
comunemente chiamato soccorritore), non incorporato nell'apparecchio
- escluso aree ad alto rischio. La potenza e il flusso di default sono pari al
100% in AC e al 100% in DC.
Temperatura ambiente da 0°C fino a +25°C.
Classe di temperatura T6 max 85°C.
Umidità relativa UR: <85%.

INSTALLAZIONE

Soffitto / Parete.

APPLICAZIONI

Zone di passaggio, vani scala. Ambienti dove l'illuminazione diffusa
fornisce un comfort visivo dell'ambiente.
Virtualmente in qualsiasi ambiente compatibilmente con le esalazioni/
atmosfera che compromettono l'utilizzo delle materie plastiche. Non
idonea su superfici soggette a forti vibrazioni, esposte agli agenti
atmosferici.
Apparecchio con sorgente CRI>90 conforme al CAM - Criteri Ambientali
Minimi per edifici pubblici (D.M. 11 OTTOBRE 2017).

3.2. CAVI ELETTRICI

3.2.1. CAVO FG16OM16 0,6/1 KV

- Regolamento prodotti da Costruzione: CPR (UE) n°305/11
- Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014: Cca - s1b, d1, a1
- Descrizione: Cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo multipolare con conduttori flessibili per posa fissa.
- Conduttore: Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5
- Isolante: Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16
- Riempitivo: Mescola di materiale non igroscopico
- Guaina esterna: Mescola LS0H di qualità M16
- Colore anime: Normativa HD 308
- Colore guaina: verde
- Tensione nominale Uo/U: 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura minima di posa: 0°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo
- Condizioni di impiego: particolarmente indicato in luoghi a rischio d'incendio e con elevata presenza di persone dove è fondamentale garantirne la salvaguardia e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi (uffici, scuole, supermercati, cinema, teatri, discoteche ecc.) per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi simili. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)

3.2.2. CAVO FG16M16 0,6/1 KV

- Regolamento prodotti da Costruzione: CPR (UE) n°305/11
- Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014: Cca - s1b, d1, a1
- Descrizione: Cavo unipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di

reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo unipolare con conduttori flessibili per posa fissa.

- Conduttore: Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5
- Isolante: Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16
- Riempitivo: Mescola di materiale non igroscopico
- Guaina esterna: Mescola LS0H di qualità M16
- Colore anime: Normativa HD 308
- Colore guaina: verde
- Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura minima di posa: 0°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo
- Condizioni di impiego: particolarmente indicato in luoghi a rischio d'incendio e con elevata presenza di persone dove è fondamentale garantirne la salvaguardia e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi (uffici, scuole, supermercati, cinema, teatri, discoteche ecc.) per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi similari. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)

3.2.3. CAVO FG17

- Regolamento prodotti da Costruzione: CPR (UE) n°305/11
- Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014: Cca - s1b, d1, a1
- Descrizione: Cavo per energia isolato con mescola elastomerica di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
- Conduttore: Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5
- Isolante: Mescola elastomerica LS0H di qualità G17
- Colori: Standard: giallo/verde, blu, marrone, nero, grigio
- Tensione nominale U_0/U : 450/750 V
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -30°C

- Temperatura minima di posa: -15°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo
- Condizioni di impiego: Particolarmente indicato in luoghi con rischi di incendio e con elevata presenza di persone. Per installazioni entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari. Per installazione fissa e protetta entro apparecchi di illuminazione o apparecchiature di interruzione e di comando. Quando l'installazione è protetta all'interno di apparecchiature di interruzione e di comando questi cavi sono ammessi per tensioni fino a 1000 V in c.a. o 750 V c.c. verso terra. La sezione di 1 mm² è prevista solo per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi o per collegamento interno di quadri elettrici per segnalamento e comando. Non adatti per posa all'esterno. (rif. CEI 20-40).

3.3. STAFFAGGI

3.3.1. VITI, BULLONI, GRAFFETTE

Tutti gli staffaggi devono essere antisismici, pertanto è onere dell'appaltatore, presentare i calcoli, e tutti gli accorgimenti necessari per soddisfare il requisito.

Sempre di fornitura Appaltatore devono essere di robusta costruzione, di norma in acciaio di buona qualità, ricoperti con rivestimento protetto idoneo all'ambiente di installazione (cadmiatura, zincatura, brunitura, anodizzazione, ecc.).

I bulloni e le viti devono sempre essere completi di rondella elastica. I bulloni da impiegare all'esterno devono essere sempre zincati a fuoco per immersione.

Le graffette di fissaggio delle tubazioni devono essere zincate e non devono presentare asperità o sbavature che possano danneggiare il tubo.

Le staffette per il fissaggio dei tubi alle travature nei fabbricati industriali sono del tipo ad aggraffatura a pressione (riferimento produzione Caddy).

Per i tubi da prevedere contro i pilastri in cemento o le travature precomprese e copponi, non è consentito l'uso di pistole sparachiodi ma unicamente l'uso di tasselli metallici ad espansione.

Le graffette di fissaggio dei tubi contro gli intonaci o all'aperto devono essere del tipo con base e collare in modo che il tubo risulti distaccato di alcuni millimetri dalla superficie di fissaggio per consentire la libera circolazione dell'aria ed impedire la formazione di residui corrosivi; in questo caso le graffette o i supporti devono essere in acciaio zincato a fuoco o con rivestimento protettivo supplementare in resina, oppure interamente in resina poliestere.

3.4. VIE CAVI

Sono idonee al tipo di impianto e di ambiente cui sono destinate ed avere capienza largamente dimensionata per contenere i morsetti di giunzione e/o l'apparecchiatura indicata sui disegni.

Devono seguire la tipologia di tubo impiegato. Il grado di protezione delle cassette è atto a garantire il grado di protezione richiesto per il fabbricato.

Le dimensioni minime previste sono:

- 80 mm di diametro, se rotonde;
- 95x95x35 mm, se rettangolari.

3.4.1. TUBAZIONI

Il sistema di tubazioni impiegato sarà completo di tutti i sistemi adatti alla realizzazione di condutture e vie cavi per posa a vista, sottotraccia, bordo macchina e interrata. Il sistema sarà dotato di differenti tipologie di tubazioni e di un sistema di accessori e complementi per l'installazione elettrica.

In particolare saranno previste le seguenti tipologie di tubazioni:

- tubazioni rigide adatte alla realizzazione di condutture a vista in ambiente civile, terziario, industriale;
- tubazioni corrugate pieghevoli adatte per realizzazione di distribuzione sottotraccia in ambienti civile/terziario;
- tubazioni flessibili (guaine spiralate) adatte alla realizzazione di condutture a vista e bordo macchina in ambiente civile, terziario, industriale;
- tubazioni per distribuzione interrata adatte alla realizzazione di condutture interrate (es. distribuzione di servizi comuni) per impianti elettrici e/o telecomunicazioni.
- tubi in acciaio zincato a tenuta AD-FT o in vista in derivazione da canaletta in acciaio zincato per alimentazione apparecchiature in ambienti industriali (locali tecnici, aree esterne ecc, internamente lisci e privi di asperità;
- tubi metallici flessibili in acciaio zincato a doppia graffatura con rivestimento in resina di polivinile nera per alimentazione tratto terminale apparecchiature in ambienti industriali (locali tecnici, aree esterne ecc.

Tubazioni metalliche per impianti industriali ed all'interno di centrali tecnologiche o sotto pavimento.

Tutti i materiali plastici sono del tipo autoestinguente, a ridottissima emissione di fumi e gas tossici, assenza di gas corrosivi.

Tubazioni rigide in PVC:

Il sistema di tubazioni rigide in materiale termoplastico impiegato, comprenderà tubazioni in PVC vergine e materiale halogen free, in modo che le caratteristiche meccaniche del prodotto siano le migliori possibili, e permettano la possibilità della piegatura a freddo in fase di posa.

Tutte le tubazioni saranno dotate di marchio di qualità IMQ.

La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i tubi; in particolare sarà completata da giunti flessibili che permettono il loro utilizzo sia come giunzione sia come curva, e mettono al riparo da eventuali errori di taglio sulla lunghezza del tubo in fase di posa.

Gli accessori permetteranno la realizzazione di percorsi interamente halogen free.

La serie comprenderà almeno tre tipologie di tubo:

- tubo rigido medio piegabile a freddo;
- tubo rigido pesante ad elevata resistenza meccanica;
- tubo rigido pesante halogen free.

Il sistema di tubazioni dovrà comprendere tutti gli accessori tali da poter essere componibili a tutti i diametri disponibili e consentire di realizzare un'installazione a regola d'arte per ogni tipo di percorso.

Gli accessori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- realizzati in materiale termoplastico autoestinguente;
- gradi di protezione realizzabili da IP40 a IP67 (a seconda della serie di accessori utilizzati);
- disponibilità di scatole di derivazione standard o/e con possibilità di sistemi di raccordo a scatto, con tubi rigidi di almeno 3 diametri, guaine spiralate di almeno 3 diametri e pressacavi per cavi aventi diametro esterno minimo 3 mm e massimo 12 mm. Tali scatole dovranno permettere la derivazione di minimo 3 tubi e massimo 10 tubi semplicemente montando a scatto tutti i raccordi.
- manicotti IP40;
- manicotti IP67 ad innesto rapido;
- manicotti flessibili da IP44 a IP66;
- curve 90° standard IP 40;
- curve 90° IP67 ad innesto rapido;
- curve a 90° e derivazioni a T ispezionabili IP40;
- raccordi tubo-scatola IP67;
- raccordi tubo-guaina IP65 ad innesto rapido;

CARATTERISTICHE GENERALI:

- Resistenza all'urto 2kg da 100mm (2J) e 2 Kg da 300 mm (6J);
- Resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.;
- Resistenza alla fiamma (secondo EN 61386-1): autoestinguente in meno di 30s;
- Diametri disponibili da 16mm a 63mm;
- Temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+60°C per tubi in PVC, -5°C/+90°C per tubi halogen free.

CARATTERISTICHE SPECIFICHE:

- Tubo isolante rigido medio piegabile a freddo
- Materiale: PVC;
- classificazione 3321;
- resistenza alla compressione 750N.
- Tubo isolante rigido pesante
- Materiale: PVC;
- classificazione 4321;
- resistenza alla compressione 1250N.
- Tubo isolante rigido pesante Halogen free
- Materiale: Halogen free (EN 50267-2-2)
- classificazione 4422;
- resistenza alla compressione 1250N.

Tubazioni flessibili corrugate in PVC

Il sistema di tubazioni corrugate pieghevoli in materiale termoplastico per distribuzione sottotraccia e all'interno di controsoffitti e pavimenti flottanti, comprenderà tubazioni in PVC e polipropilene, in modo che le caratteristiche meccaniche del prodotto siano le migliori possibili.

I tubi corrugati pieghevoli saranno disponibili in diverse colorazioni in modo da contrassegnare in fase di posa dei cavi linee diverse e identificare i percorsi.

Tutti i componenti dovranno essere marcati IMQ e conformi alle relative normative europee.

La serie comprenderà almeno due tipologie di tubo:

- tubi pieghevoli autoestinguenti;
- tubi pieghevoli halogen free autoestinguenti e autorinvenenti.

La serie di accessori comprenderà manicotti e tappi che impediranno l'ingresso di corpi estranei all'interno dei tubi.

CARATTERISTICHE GENERALI:

- Resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.;
- rigidità dielettrica: 2000V a 50Hz per 15 minuti;
- resistenza alla fiamma (secondo EN 61386-1): autoestinguente in meno di 30s;



- 6 o 7 diametri (a seconda del colore) disponibili da 16mm a 63mm;
- resistenza alla compressione: 750N.

CARATTERISTICHE SPECIFICHE:

Tubo isolante pieghevole autoestinguente

- Materiale: PVC;
- classificazione 3321;
- resistenza all'urto 2kg da 100mm (2J);
- Disponibilità minima di colori: bianco naturale, nero, verde, azzurro, marrone, lilla;
- Dotati di sonda tiracavo;
- temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+60°C.

Tubo isolante pieghevole halogen free autoestinguente ed autorinvenente

- Materiale: Polipropilene (Halogen Free secondo EN 50267-2-2);
- classificazione 3422;
- resistenza all'urto 2kg da 300mm (6J);
- Disponibilità minima di colori: grigio, grigio scuro, verde, blu;
- disponibilità anche in versione con sonda tiracavo;
- temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+90°C.

3.5. IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI

È prevista la sostituzione dell'impianto di rivelazione fumi esistente, sarà dunque sostituita la centrale di rivelazione fumi esistente con una nuova di tipo analogica minimo a due loop, nei corridoi saranno sostituiti ed implementati i pulsanti di allarme incendio ove mancanti ed installati dei nuovi pannelli ottici acustici.

3.5.1. CENTRALE ANTINCENDIO DI TIPO ANALOGICO

I nuovi rivelatori di fumo nei locali oggetto di intervento saranno collegati al circuito presente (Loop antincendio) in partenza della centralina esistente nel corridoio del piano terra.

L'appaltatore a fine lavori dovrà riprogrammare la centralina antincendio secondo le indicazioni della DL.

Sistema indirizzabile a 2 loop con protocollo Advanced e CLIP con display 7" Touch a colori. Espandibile a 6 loop con scheda dedicata. Ogni scheda può gestire fino a 700 indirizzi logici associati ai singoli componenti dei sensori e moduli ognuno con numerazione fisica fino a 159+159. Possibilità di configurare ogni loop anche in modalità CLIP (99+99) compatibile con sensori e moduli con questo protocollo. 750mA per ogni loop. Espandibile in rete CanBus con la scheda AM82-2S2C. Alimentatore interno da 5,5 A. Dimensioni: 369,8 mm(A) x 445,70 mm(L) x 111 mm(P). Peso: 3 Kg circa (senza batterie). Temperatura operativa: -5°C ÷ 45°C (consigliata +5°C ÷ 35°C). Umidità: 5 ÷ 95% (senza condensa). Grado di protezione: IP 30. Certificata in conformità alla normativa EN 54-2 e EN 54-4 e Certificazione di Sistema EN 54-13. Batterie 2x12V 17Ah non incluse.

Indirizzamento dei dispositivi sulle linee: Impostato tramite i rotary-switch presenti sui dispositivi indirizzati. Sulle linee programmate in modalità ADVANCED gli indirizzi vanno da 1 a 159. In una linea ADVANCED i moduli multipli (ad esempio con 2-ingressi ed 1 uscita) occupano solo 1 Indirizzo dei 159 disponibili e alcuni SUB-ADDRESS, uno per ogni modulo che compone il dispositivo. Lo stesso modulo in una linea in CLIP occupa 3 indirizzi consecutivi dei 99 disponibili per i moduli. Il numero massimo di "sub-address" gestibili per ogni loop è di 700, distribuibili liberamente sulle due linee della scheda.

FUNZIONALITÀ PRINCIPALI

- 4 livelli di accesso totali in conformità alle norme EN 54.
- Scritte programmabili : punto: 32 caratteri; zone: 32 caratteri.
- 500 Zone / 400 Gruppi logici per centrali fino a 16 linee, 2000 Zone / 1600 Gruppi logici per sistemi fino a 32 linee
- Equazioni di controllo CBE (Control-by event) per attivazioni con operatori logici (AND, OR, DEL , ecc.).
- Archivio storico dinamico da 1000 a 16000 eventi residenti in memoria non volatile, in relazione alla dimensione del sistema.
- Orologio in tempo reale.
- Auto-programmazione linee con riconoscimento automatico del modello dei dispositivi.
- Algoritmi di decisione per i criteri di allarme, preallarme e guasto.
- Cambio automatico sensibilità Giorno /Notte.



- Segnalazione di necessità di pulizia dei sensori.
- Soglia di allarme programmabile per i sensori.
- Funzione di Walk-Test per zone.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Ingresso: 100÷240Vac +/- 15%, 1,9A 50÷60Hz
- Tensione: 27,6Vdc - 4A totali.
- Carica Batterie: 27,5 Vdc – 1A (con compensazione in temperatura). Batterie raccomandate: 2 x 17-18 Ah
- Uscita Utenze: 28Vdc (+3% +/-18%) 3.5A, per alimentare carichi esterni quali ad esempio: sirene, elettromagneti, ecc.
- Corrente disponibile per ogni Linea: 750 mA

CARATTERISTICHE AMBIENTALI

- Temperatura di funzionamento: -5 °C to +40 °C
- Temperatura di stoccaggio: -10 °C to +50 °C
- Grado di protezione: IP30

CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Dimensioni: 369,8mm x 445,7mm x 111mm
- Peso: 7 Kg (AM-8200)
- Peso: 5 Kg

La centrale dovrà essere dotata di apposito applicativo che permette di effettuare operazioni di controllo, gestione e manutenzione di centrali incendio tramite collegamento seriale o TCP/IP alla scheda della centrale ed essere quindi riportata in supervisione. Tramite la sua interfaccia semplice ed intuitiva, si ha una rapida situazione dello stato dell'impianto ed è possibile con un click del mouse effettuare comandi come reset, ack, on/off dei moduli, esclusioni. La possibilità di redarre dei report dettagliati in formato Excel con tutti gli eventi, la totalità dei punti in guasto/allarme, punti esclusi e valori di camera dei rivelatori consente di generare una lista di riscontro delle prove come richiesto dalla normativa UNI 11224:2011.

3.5.2. DISPOSITIVI ANALOGICI D'ALLARME

I dispositivi manuali saranno costituiti da pulsanti analogici indirizzabili montati in contenitori con coperchio frangibile disposti lungo le vie di esodo.

I dispositivi automatici saranno costituiti da rivelatori di fumo analogici indirizzabili di tipo ottico, montati in ambiente, la disposizione dei dispositivi sarà coerente con il progetto di prevenzione incendi e conforme alla vigente normativa UNI 9795:2013.

I dispositivi saranno collegati alla centrale antincendio con cavi twistati e schermati non propaganti l'incendio, di sezione idonea in relazione alla lunghezza, posati nelle canalizzazioni per correnti deboli ed entro stacchi realizzati con caratteristiche uguali a quelli dell'impianto di illuminazione.

I segnali di allarme provenienti dai rivelatori e dai pulsanti saranno gestiti dalla centrale antincendio.

Rivelatore ottico indirizzabile di colore bianco senza base. Costituito da una camera ottica sensibile alla diffusione della luce. Dotato di protocollo digitale avanzato che garantisce maggiori possibilità di gestione, capacità e flessibilità. Doppio led tricolore (rosso, verde e giallo) per visualizzazione a 360° programmabile lampeggiante o fisso. Indirizzamento a mezzo di selettori rotanti. Dotato di isolatore di corto circuito. Certificato CPR in accordo alla normativa EN 54 parte 7 e 17. Alimentazione 15-32Vcc. Temperatura di funzionamento da -30°C a +70°C. Umidità relativa sino a 93% senza condensa. Dimensioni: altezza 52mm e diametro di 102mm con base installata.

FUNZIONALITÀ PRINCIPALI

- Un rivoluzionario progetto della camera di analisi che ne migliora drasticamente l'immunità ai falsi allarmi:
 - o Rivelazione migliorata con i diversi tipi di fiamma
 - o Migliorata resistenza ai falsi allarmi anche in presenza di polvere
 - o Rimosso il rischio di falsi allarmi causati da insetti
 - o LED Tricolore (rosso verde e ambra).
 - o Rotary switch per l'indirizzamento (159 indirizzi disponibili).
 - o Colore bianco puro a complemento delle moderne strutture.

CARATTERISTICHE TECNICHE ELETTRICHE

- Tensione di funzionamento: 15÷32Vcc
- Assorbimento a riposo: 250µA @ 24Vcc
- Uscita remota: 10.8mA max

AMBIENTALI

- Temperatura di esercizio: -30°C to +70°C

- Umidità ammessa: 10 a 93% (senza condensa)

MECCANICHE

- Grado di protezione: IP40 con base
- Altezza: 51mm installato su base B501AP
- Peso: 97g
- Diametro: 102mm
- Sezione cavi ammessa: 2,5mmq
- Colore: bianco / nero (RAL9005)
- Materiale: PC/ABS

3.5.3. PULSANTE MANUALE INDIRIZZABILE

Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro, da interno. Completo di scatola di montaggio. Installazione a vista e possibilità d'incasso. Chiave di test. Installazione a vista e possibilità d'incasso. Morsettiera plug and play che ne facilita il cablaggio. Provvisto di led rosso per la segnalazione locale di allarme. Indirizzamento a mezzo di selettori rotativi e con doppio isolatore per protezione della linea di comunicazione. Vetro di rottura dotato di pellicola di protezione. Di colore rosso. EN54-11, EN54-17.

FUNZIONALITÀ PRINCIPALI

- Facile utilizzo;
- LED di stato; tramite questa spia è possibile monitorare i diversi stati:
- LAMPEGGIO, quando il pulsante colloquia con la centrale;
- ACCESO, allarme in corso.
- Morsettiera ad innesto che ne facilita il cablaggio.
- Semplice manovra di test; inserendo l'apposita chiave, il vetro si abbassa mettendo in condizione d'allarme il pulsante.
- Vetrino di rottura provvisto di pellicola di protezione.
- Possibilità di montaggio ad incasso o a muro.

FUNZIONAMENTO

Quando il vetrino viene rotto, il micro-switch viene attivato ed il segnale d'allarme viene trasmesso alla centrale.

CARATTERISTICHE TECNICHE ELETTRICHE

- Tensione di funzionamento: 15÷30Vcc
- Assorbimento a riposo: 24Vcc
- Assorbimento a riposo: 350µA senza comunicazione 660µA con comunicazione
- Assorbimento in allarme: 6mA(tipico)
- Assorbimento LED rosso: 2mA (tipico)
- Assorbimento LED giallo: 7.5mA max (tipico)

MECCANICHE

- Grado di protezione: IP24D
- Sezione cavi ammessa: 0,5-2,5mmq
- Peso: 110gr/160gr con base
- Dimensione: 89x93x59,5

3.5.4. PANNELLO OTTICO-ACUSTICO INDIRIZZATO EN54-3 E EN54-23

Pannello ottico acustico indirizzato EN 54.3/23 Bianco opaco con FILM Rosso e scritta rossa. Funzionamento con protocollo CLIP e ADV

3.5.5. MODULO 2 INGRESSI 1 USCITA

Modulo a due ingressi ed una uscita utilizzabile con centrali analogiche indirizzate. Gli ingressi controllati saranno su linea sorvegliata. L'uscita ha un contatto in scambio libero da potenziale. Il modulo, utilizzando tre indirizzi consecutivi, viene indirizzato per mezzo di selettori rotanti con numerazione da 01 a 159. Questo è dotato di un led verde lampeggiante in condizioni normali ed acceso fisso in allarme. Supporto barra DIN integrato. Il modulo dispone d'isolatore di corto circuito. Certificato CPR in accordo alle Normative EN54 parti 17 e 18. Alimentazione 15-30Vcc. Corrente a riposo di 340 microA e di 600 microA con led attivo. Temperatura di funzionamento da -20°C a +60°C. Umidità relativa sino a 95%.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Massima sezione cavo: 2,5 mm².
- Tensione d'esercizio: 15 □ 30 Vdc. (Loop di comunicazione) Per garantire il corretto funzionamento del LED è necessario garantire 17,5 Vcc. (Loop di comunicazione)

- Corrente di standby: 340mA (LED = No blink) 660mA (LED = blink)
- Corrente di supervisione: 0 mA APERTO, 100 mA NORMALE, 200 mA CORTOCIRCUITO.
- Contatti relè: 2 A a 30 Vdc resistivo, Induttivo: 1 A a 30 Vdc (0,6 pF.)
- Temperatura di funzionamento: - 20° C + 60° C.
- Umidità relativa: 5% - 95% senza condensa.
- Dimensioni: 93mm (H) 94mm (L) 23mm (P).
- Peso (solo modulo): 110 grammi.
- Terminale di gestione remoto
- Terminale di ripetizione con display LCD 7" Touch a colori. Cabinet da parete.
Alimentazione esterna 24V nominali.
- Alimentatore 24V 5A
- Il gruppo di alimentazione composto da un alimentatore switching, limitato in corrente (limitazione tensione-corrente) di precisione, due batterie da 12V 17Ah (non fornite), circuito di controllo a modulazione digitale e circuito di supervisione a microcontrollore. L'alimentazione si suddivide in 3 uscite a morsetti protette dai rispettivi fusibili. La carica della batteria avviene a tensione costante (27,6V @ 25C) con compensazione della temperatura ambiente e limitazione di corrente. La corrente massima erogata dall'alimentatore di 5A: con 4A per il carico e 1A per la ricarica della batteria. Dimensioni: 375mm x 430mm x 120mm. Peso: 6,25 Kg. Certificato in conformità alla normativa EN 54-4, DoP N. 1293 - CPR -0483.

CARATTERISTICHE GENERALI

- Certificato CPR in accordo alla Normativa EN 54-4
- Ricarica di due accumulatori da 17Ah
- Contenitore metallico con indicazione a led del corretto funzionamento
- Led per segnalazioni di presenza rete, batteria bassa, batteria ok, sovratensione batteria e guasto generale
- Micro contatto per controllo apertura
- Relè per invio segnalazione di anomalia e relè per segnalazione di mancanza rete
- Ponticelli di programmazione per ritardo segnalazione di mancanza rete.

SPECIFICHE ELETTRICHE

- Tensione di Alimentazione: 230 Vac +10% / -15%
- Frequenza di rete ac: 50 Hz sinusoidale
- Assorbimento di corrente dalla rete: 1,1 A max

- Tensione di Uscita: 27,6 Vdc (-15% / +10%)
- Tensione minima di uscita: 20 Vdc a massimo carico, in assenza della tensione di rete e con batteria scarica.
- Tensione soglia di spegnimento: 20 Vdc
- Corrente di Uscita: 5 A max
- Corrente max per ricarica batteria: 1 A
- Corrente max per carichi (I_{max.a}): 4 A
- Corrente massima erogabile senza ricarica della batteria: 4,5°
- Corrente max per ogni uscita: 1,5 A
- Corrente minima per i carichi (I_{min}): 0 A
- Corrente massima in mancanza della rete (230V) 4°
- Soglia d'allarme resistenza interna della batteria 1Ω
- Uscita relè mancanza rete e guasto a contatti puliti: 25Vca o 60Vdc 1A MAX

SPECIFICHE MECCANICHE

- Dimensioni (in mm): 430 x 375 x120 (L x A x P)
- Peso: 6,25 Kg

SPECIFICHE AMBIENTALI

- Temperatura operativa: da -5°C a +40°C
- Umidità relativa: da 5% a 93% ± 2 %
- Raffreddamento: per convezione
- Ambienti di installazione al riparo da agenti atmosferici

3.5.6. ALIMENTATORE 24V 12A

Alimentatore ausiliario switching 24V 12A completo di batterie 36 Ah. Certificato: EN 54-4 / A2 + EN 12101-10 (Evacuatori fumo e calore). In box metallico da parete. Due uscite per le utenze controllate separatamente. Tre Uscite a relè per le segnalazioni dei guasti. Umidità relativa: 20% a 95% senza condensa. Led frontali per la segnalazione delle anomalie e dei fusibili interni a norme. Cavi e batterie in dotazione. Dimensioni box C85: 408 x 408 x 224. IP31.

CARATTERISTICHE GENERALI

- Certificato EN 54-4 (1997) + A1 (2002) + A2 (2006)
- Certificato EN 12101-10 Classe A (2005) (Evacuatori di Fumo e calore)
- Ricarica di due accumulatori da 36Ah • Contenitore metallico con indicatori a led per le verifiche da parte dell'utente
- 4 Led per segnalazioni di rete, batteria ed uscite
- 3 Relè per segnalazione: Guasti alimentazione primaria, Batterie ed Uscite
- Protezione contro i fulmini
- Protetto sull'inversione di polarità delle batterie
- La corrente di ricarica delle batterie può essere programmata come 25%, 50%, 75% della corrente nominale.

SPECIFICHE ELETTRICHE

- Tensione di Alimentazione: 230 Vac $\pm 15\%$
- Frequenza di rete ac: da 47 a 63 Hz.
- Assorbimento di corrente dalla rete: 2 A max
- Tensione di Uscita: 27,2 Vdc ($\pm 0,5\%$)
- Corrente di Uscita: 12 A max Classe I.

SPECIFICHE AMBIENTALI

- Temperatura operativa: da -5°C a $+50^{\circ}\text{C}$
- Temperatura di stoccaggio: da -25°C a $+85^{\circ}\text{C}$
- Umidità relativa: da 20% a 95% senza condensa

SPECIFICHE MECCANICHE

- Dimensioni (in mm): 408 x 408 x 224 (L x A x P)
- Peso: 52 Kg comprensivo di batterie
- Grado di Protezione IP31

3.5.7. AVVISATORI OTTICI E ACUSTICI - TACITAZIONE - ISOLATORI - MODULI INGRESSO E USCITA

I segnalatori di allarme ottico/acustici di tipo analogico, con alimentazione esterna, saranno posizionati in modo da garantire l'udibilità in tutta la zona, e interfacciati con la centrale mediante moduli di comando con isolatore di guasto.



Saranno collegati alla centrale antincendio con cavi twistati e schermati resistenti all'incendio 30' posati nelle canalizzazioni per correnti deboli ed entro stacchi realizzati con caratteristiche uguali a quelli dell'impianto di illuminazione.

3.6. IMPIANTO DI SPEGNIMENTO ARCHIVI AD AREOSOL

Per i dettagli tecnici dell'impianto ad aereosol si veda relazione dedicata, l'impianto sarà realizzato sugli 8 archivi e sarà coordinato con i chiudi finestra che chiuderanno tutti gli accessi esterni in modo da garantire un corretto riempimento del locale.

4. RELAZIONE TECNICA IMPIANTI IDRICOSANITARI

4.1. IMPIANTI IDROSANITARI

- UNI EN 1717: 2002" Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso"
- UNI 9182: 2008 "Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- UNI EN 752-6:2000 – Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici – Stazioni di pompaggio.
- UNI EN 752-7:2001: Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici – Manutenzione ed esercizio.
- UNI EN 806-1: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 1: Generalità
- UNI EN 806-2: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 2: Progettazione
- UNI EN 806-3: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte3: Dimensionamento delle tubazioni – Metodo semplificato
- UNI EN 12056-1:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-2:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-4:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-5:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.

4.2. CRITERI DI PROGETTAZIONE ADOTTATI

4.2.1. CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)



Il criterio che non rientra nella valutazione perché non applicabile alla tipologia di progetto.

4.2.2. IMPIANTO DI IDRICO SANITARIO E DI SCARICO BAGNO DISABILI

Verrà realizzato un nuovo impianto idrico sanitario e di scarico a servizio del nuovo servizio igienico per disabili da realizzarsi al piano rialzato completo di lavandino e WC/Bidet.



L'appaltatore dovrà prevedere la messa in sicurezza e la demolizione dell'impianto esistente recuperando i soli radiatori presenti nei due locali, che dovrà riposizionare nella stessa posizione previa revisione e pulizia degli stessi.

Il nuovo impianto di adduzione sarà derivato dall'impianto esistente intercettando la colonna di acqua fredda sulla quale sarà inserito un nuovo rubinetto di arresto.

Dal nuovo rubinetto di arresto sarà realizzato il nuovo impianto tramite nuove tubazioni in multistrato del tipo incassato a pavimento e a parete.

Per la produzione dell'acqua calda verrà previsto un nuovo scaldacqua elettrico, da installare nella posizione prevista sulle tavole di progetto.

È prevista inoltre l'intercettazione della colonna di scarico alla quale saranno allacciati gli scarichi dei nuovi sanitari; l'impianto sarà completo di tutte le tubazioni, derivazioni e braghe necessarie per dare il lavoro finito e perfettamente funzionante.

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO DI SPEGNIMENTO AD AEROSOL

PREMESSA

Il settore della protezione antincendio non può essere più in contrasto con le esigenze di tutela ambientale. Infatti, l'evoluzione normativa degli ultimi anni sui sistemi di spegnimento incendi impone l'utilizzo di agenti estinguenti non inquinanti nei confronti dell'atmosfera.

Risulta essere di estrema attualità l'esigenza di coniugare l'innovazione tecnologica, volta alla ricerca di estinguenti che offrano soluzioni semplici, efficaci e dall'impatto ambientale nullo, con le necessità di protezione, soprattutto attiva, fatta di molteplici complessità e di specifiche problematiche, la cui soluzione può essere trovata nella scelta, caso per caso, delle tecnologie più idonee e meno invasive.

Una delle soluzioni più efficaci riguarda l'utilizzo dei *"Sistemi di Estinzione ad Aerosol Condensato"*, capaci di convogliare in una sola tecnologia i vantaggi di un estinguento ecologico ("clean agent") con quelli di un impianto poco invasivo.

Tali sistemi non possono subire limitazioni d'uso per effetto di Leggi a tutela ambientale, infatti pur agendo mediante il medesimo principio degli impianti a gas con meccanismo di estinzione chimico, e cioè mediante la saturazione volumetrica degli ambienti da proteggere con azione prevalente di interferenza chimica per rimozione dei radicali liberi reattivi, non generano emissione di sostanze nocive dal punto di vista dell'impatto in atmosfera.

Da diversi anni, infatti, le Leggi a tutela ambientale impongono parametri sempre più stringenti, in particolare nel settore degli agenti estinguenti a gas (il primo decreto in argomento risale al 1996 con il D.M. 26/03/96, che vietava, definitivamente, l'utilizzo degli Halon).

Da allora, diversi gas sono stati banditi, o potranno essere messi al bando, nel settore degli impianti di spegnimento automatico, in particolare gli HCFC (idroclorofluorocarburi) ed alcuni HFC (idrofluorocarburi).

In generale i Sistemi di estinzione ad aerosol condensato si pongono come valida alternativa a tutte le soluzioni che prevedono l'uso di impianti a gas (non solo quelli chimici, ma anche quelli inerti come l'Argon, l'Inergen, l'Azoto, ecc.).

Infatti:

- non richiedono la realizzazione di impianti di tipo meccanico-idraulico, di bombole in pressione, ma esclusivamente di collegamenti elettrici.
- sono sistemi all'avanguardia annoverati all'interno del DM 20/12/2012 "Regola tecnica per gli impianti di protezione attiva dagli incendi nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi" i cui requisiti per la progettazione, installazione e manutenzione vengono richiamati dalla norma UNI EN 15276-2:2019.
- sono indicati per lo spegnimento di fuochi di classe A, B, C e di natura elettrica, per la protezione volumetrica di grandi e complessi ambienti, come biblioteche, archivi storici, pinacoteche, centri elaborazione dati, server room, depositi di liquidi infiammabili, locali pompe, nonché per la protezione ad oggetto e volumetrica di cabine elettriche, quadri elettrici, gruppi elettrogeni, centraline telefoniche, bancomat, vani motore di automezzi e natanti, linee produttive e macchinari facenti parte di processi produttivi, etc.
- sono sistemi compatti, con grande capacità di spegnimento, semplici da installare e con ridotta manutenzione.

I principali vantaggi legati all'adozione di un agente estinguento ad aerosol sono di seguito elencati:

- *Assenza di parchi bombole*, tubazioni, collettori ed ugelli e quindi dei relativi ingombri, pesi e necessari collaudi periodici;



- *Abbattimento dei costi e dei tempi di installazione*, infatti, l'impianto richiede solo il fissaggio dei generatori, il collegamento delle linee di segnalazione ed alimentazione elettrica con il comando di attuazione della centrale di rivelazione incendi;
- *Assenza di contenitori ad alta o altissima pressione*;
- *Estinzione dell'incendio in tempi molto rapidi*, senza alcuna riduzione del tenore di ossigeno;
- *Assenza di sovrappressioni considerevoli nell'ambiente di immissione* e dei relativi dispositivi come serrande di sovrappressione e test quali il "door fan test", in quanto eventuali perdite, causate da non perfetta ermeticità, di estinguente dal volume protetto, vengono calcolate e compensate in fase progettuale attraverso un incremento della densità di progetto;
- *Flessibilità dell'impianto*, legata alla capacità di adattamento alle mutate esigenze (variazione di compartimentazioni, di destinazione d'uso dei locali e degli arredi interni);
- *Tempi veloci di ripristino in caso di avvenuta scarica* legati alla sola sostituzione dei generatori esauriti;
- *Costi di manutenzione impianto fortemente ridotti* e service life del prodotto pari a 15 anni.

1. OGGETTO DELL'APPALTO

Il presente disciplinare ha per oggetto la realizzazione di un impianto di rivelazione incendi in abbinamento ad un sistema di spegnimento automatico da installare presso gli Archivi dell'Ufficio Scolastico sito in via Assarotti a Genova.

Descrizione locali

Gli ambienti in cui occorrerà realizzare gli impianti di rivelazione e spegnimento incendi sono caratterizzati dalle dimensioni geometriche riportate nella tabella sottostante:

Descrizione locale	Superficie, m ²	Volume lordo, m ³	Volume netto, m ³
ARCHIVIO PT10	30,14	101,0	101,0
ARCHIVIO PT11	19,03	63,8	63,8
ARCHIVIO PT12	47,35	158,6	158,6
ARCHIVIO PT16	32,51	108,9	108,9
ARCHIVIO PT18	30,98	103,8	103,8
ARCHIVIO PT19	43,06	144,3	144,3
ARCHIVIO PT20	13,42	45,0	45,0

2. AGENTE ESTINGUENTE AD AEROSOL A BASE DI CARBONATO DI POTASSIO

2.1. Normative di riferimento

Il prodotto estinguente previsto è aerosol a base di Carbonato di Potassio in ordine a quanto previsto nel **Decreto Ministeriale** del 20.12.2012 (**Regola Tecnica di Prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi**), in accordo con le seguenti normative:

- UNI EN 15276-1:2019 "Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Sistemi di estinzione ad aerosol condensato - Parte 1: Requisiti e metodi di prova per i componenti"
- UNI EN 15276-2:2019 "Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Sistemi di estinzione ad aerosol condensato - Parte 2: Progettazione, installazione e manutenzione"
- Norme CEI 64.8 per gli impianti utilizzatori
- Norme CEI 20105 EN 50200 per i cavi elettrici
- Norma UNI 9795:2021 per gli impianti di rivelazione incendi
- EN 54 per gli Impianti automatici di rivelazione incendi
- EN 12094-1 per dispositivi elettrici di comando e gestione dello spegnimento
- DM 37/08 (ex Legge 46/90) per la Sicurezza degli Impianti

2.2. Agente estinguente: tipo e caratteristiche essenziali

Secondo le indicazioni della premessa, il sistema di spegnimento si basa sull'impiego, come agente estinguente, di un aerosol a base di Carbonato di Potassio sviluppato da una miscela solida definita "compound", contenuta in erogatori in acciaio dotati di griglie per l'espulsione in ambiente e definiti "generatori di aerosol".

L'aerosol generato non dovrà avere interazioni con l'ambiente, con parametri ODP e GWP nulli, oltre ad un ALT trascurabile.

L'agente estinguente solido non dovrà essere tossico e dovrà essere accompagnato dalla scheda di sicurezza (MSDS) e dai certificati di analisi relativi al prodotto estinguente allo stato solido e all'aerosol generato ed immesso in ambiente, con particolare riferimento alla tossicità particolato solido.

Dovranno essere indicate la massima concentrazione di spegnimento ammissibile in luoghi di lavoro, i tempi di permanenza in caso di esposizione accidentale e i valori del parametro di tossicità (HCL₅₀).

Alle concentrazioni di spegnimento considerate, non dovranno risultare problemi di respirazione legati alla presenza del particolato solido ultrafine nel volume protetto, il quale non agendo per sottrazione del livello di ossigeno che resta invariato al 18-20%, mantiene ottime condizioni di vivibilità.

Il sistema di spegnimento ad aerosol dovrà rispettare i requisiti essenziali di seguito indicati:

- Durata della scarica	15-30 s
- Durata di inertizzazione	almeno 10 min.
- Tempo di Attivazione	immediato
- Corrente di Attivazione	24 Vcc
- Assorbimento	0.7 A per 1 s
- Temperatura di utilizzo	da - 50 a + 95° C
- Umidità	fino al 98% U.R.
- A L T (Atmosferic Life Time)	trascurabile
- O D P (Ozone Depletion Potential)	0
- G W P (Global Warming Potential)	0
- Classi di fuoco	A, B, C, E.
- Granulometria	da 0.5 a 4 micron
- Conducibilità elettrica	Paragonabile ad aria secca
- Corrosività	assente
- Shock Termico	assente
- Scariche elettrostatiche	assenti
- Fenomeni di Condensa	assenti
- Residui dopo l'estinzione	trascurabili

2.3. Generazione dell'aerosol e sua immissione in ambiente

L'agente estinguente ad aerosol sarà costituito essenzialmente da Carbonato di Potassio sotto forma solida a rapida espansione, che attivato elettricamente, mediante una forte reazione esotermica, passerà in fase di sublimazione e successivamente in aerosol, altamente efficace ed efficiente. La dispersione ultrafine di particelle solide sospese in un gas inerte consentono l'estinzione degli incendi.

La quantità di particolato rilasciata dall'agente estinguente solido dovrà essere pari al 55 % mentre la restante parte sarà composta da gas inerti. Le dimensioni delle particelle di aerosol dovranno avere un diametro compreso tra i 0.5 e 4 µ. La ridotta dimensione delle micro particelle, sospese in un gas inerte (azoto, anidride carbonica e vapore acqueo), contribuisce ad aumentare il rapporto tra la superficie esposta e la sua massa di reazione.

Tale aerosol, per effetto della pressione generata all'interno dell'erogatore dalla reazione esotermica, fuoriuscirà dal

generatore attraverso una o due griglie presenti sull'involucro metallico dello stesso, entrando così nel volume protetto.

L'aerosol immesso in ambiente verrà raffreddato, mediante il generatore, per effetto di un'azione di raffreddamento meccanico/fisico o per effetto di un'azione chimica a seconda del generatore scelto.

In particolare il sistema di raffreddamento meccanico/fisico dell'erogatore deve essere in grado di ottimizzare la quantità e la dimensione delle particelle e di contribuire alla diminuzione della temperatura di immissione in ambiente. Nel processo di trasformazione del combustibile solido in aerosol non devono fuoriuscire fiamme dai generatori. Il rispetto di tali caratteristiche risulta essenziale per il mantenimento dell'efficacia e dell'efficienza del prodotto estinguente.

Ciascun erogatore, della famiglia con raffreddamento meccanico/fisico, sarà provvisto di n. 2 griglie di erogazione in grado di garantire un raggio di azione di almeno 4 m, di un connettore circolare a norma MIL per il collegamento dei generatori all'impianto di rivelazione/spengimento e di un sistema di attivazione termico supplementare in grado di attivare i generatori al raggiungimento di una temperatura di 170 °C. Tale sistema di attivazione, di sicurezza, consente l'intervento dei generatori anche in caso di default dell'impianto di rivelazione/spengimento.

2.4. Azione estinguente

L'aerosol prodotto ed immesso in ambiente, combatte ed estingue il fuoco inibendo la reazione chimica della combustione a livello molecolare, senza esaurire il contenuto d'ossigeno, senza usare metodi di soffocamento e raffreddamento, ma lasciando piena respirabilità e ottime condizioni di vivibilità.

Il processo di spegnimento è di blocco dell'autocatalisi e si attua attraverso due azioni:

Azione Fisica

Consiste nella capacità del carbonato di potassio di attenuare l'energia della fiamma in virtù del processo di ionizzazione dello stesso in presenza del fuoco. Al contatto con la fiamma l'aerosol reagisce chimicamente formando radicali di potassio K^+ derivati dalla dissociazione dei Sali di potassio.

Azione Chimica

In un incendio (reazione di combustione) atomi e radicali liberi instabili reagiscono tra loro in presenza di ossigeno facendo proseguire la combustione fino all'esaurimento del combustibile; l'aerosol blocca i radicali liberi che alimentano la combustione, attraverso la formazione di radicali di potassio K^+ che legandosi con i radicali liberi OH formano un composto stabile KOH con conseguente inibizione dell'incendio.

Le micro particelle di Sali di potassio veicolate da gas inerte, sono dotate di un rapporto estremamente alto della superficie di reazione in rapporto al volume caratteristica che ne incrementa, a parità di peso, la capacità estinguente (riducendo pertanto la quantità di materiale attivo necessario per ottenere l'azione estinguente).

Le particelle di Carbonato di Potassio agiscono come un agente a saturazione essendo capaci di spegnere focolai non direttamente irrorati. Rimangono in sospensione per moltissimo tempo consentendo l'inertizzazione del volume protetto grazie al loro scorrere nelle naturali correnti di convezione presenti nella combustione, al loro fluire attorno agli ostacoli e alla capacità di distribuirsi in maniera uniforme nel volume, accrescendo pertanto l'efficacia dell'agente estinguente.

2.5. Requisiti di progettazione

La quantità estinguente necessaria a garantire l'estinzione di un determinato combustibile nell'unità di volume, espressa in g/m^3 , è individuata come la massa estinguente solida necessaria per proteggere 1 metro cubo ed è nota come la Densità di Progetto adeguata alle esigenze specifiche di ciascun locale.

La massa necessaria di compound solido **FKC** deve essere calcolata con la seguente formula:

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

dove

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 [%]

Ke = Coefficiente addizionale di non ermeticità [%]

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.

L'efficienza di ciascun generatore aerosol è la massa effettivamente scaricata da ciascun erogatore e può essere differente per ciascun modello. I generatori aerosol condensato **Fire Kloud**, adottando il medesimo meccanismo di raffreddamento, hanno un'efficienza del 60% (vedi schede tecniche).

Il volume protetto è il volume geometrico del locale al netto dei volumi 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 va fatto separatamente per ciascun locale che rientra nel volume da proteggere, ivi compresi i volumi nascosti (controsoffitti e sottopavimenti).

Il fattore di sicurezza è un incremento minimo, pari al 30%, della quantità di estinguente 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 e che potrebbero richiedere estinguente aggiuntivo sono le seguenti:

Il Coefficiente addizionale di non ermeticità "Ke" è un fattore di regolazione della quantità estinguente per compensare perdite in funzione di aperture non chiudibili.

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 **Fire Kloud** a Saturazione Totale.

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

$$n = m/m_g$$

dove

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

m_g = massa estinguente singolo erogatore, in g

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

La distribuzione dell'aerosol in ambiente dovrà essere la più uniforme possibile al fine di garantire i tempi di saturazione e la concentrazione ottimale. I generatori ad aerosol condensato **Fire Kloud** 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.

Tempo di permanenza post scarica (Hold Time)

La densità di progetto installata in un sistema ad aerosol condensato **Fire Kloud** 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.

Il tempo di permanenza del sistema ad aerosol condensato **Fire Kloud** ed il coefficiente di non ermeticità (rapporto tra area di perdita e volume protetto) sono indicati in tabella sotto.

Requisito	EN 15276-1	ISO 15779	Cp [g/m ³]	Coeff. [%]	Tp [min]
Tempo di permanenza	A7	D7	58,95	0,24	17

Il tempo di permanenza ed il relativo coefficiente di non ermeticità, determinati per il sistema ad aerosol Fire Kloud, essendo maggiori della percentuale massima permessa di non ermeticità pari a 0,1% del volume, garantisce sempre il rispetto del tempo di immersione minimo richiesto. Il coefficiente pari a 0,1% del volume rappresenta un'area di dispersione equivalente alle normali perdite causate da piccole aperture in porte e finestre, che non sono perfettamente sigillate.

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

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

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

Calcolo della concentrazione di progetto, della massa estinguente di progetto e del numero di generatori

L'aerosol estinguente dovrà essere in grado di garantire una concentrazione di spegnimento che rispetti quanto riportato nel calcolo dimensionale e nelle caratteristiche tecniche indicate dal produttore, munite di certificato di prova rilasciato da autorità competente

Nel caso specifico, come rilevabile dal calcolo dimensionale specificato, **Densità di Progetto C_P** per ciascun locale sarà pari a:

Descrizione locale	C_E , g/m ³	e, %	C_i , g/m ³	K_e	S	C_P g/m ³
ARCHIVIO PT10	27,21	60	45,35	1,0	1,3	58,95
ARCHIVIO PT11	27,21	60	45,35	1,0	1,3	58,95
ARCHIVIO PT12	27,21	60	45,35	1,0	1,3	58,95
ARCHIVIO PT16	27,21	60	45,35	1,0	1,3	58,95
ARCHIVIO PT18	27,21	60	45,35	1,0	1,3	58,95
ARCHIVIO PT19	27,21	60	45,35	1,0	1,3	58,95
ARCHIVIO PT20	27,21	60	45,35	1,0	1,3	58,95

La massa necessaria di compound solido e il numero dei generatori sono riportati nella seguente tabella:

Descrizione locale	Volume, m ³	M, kg	N	C_i^* g/m ³
ARCHIVIO PT10	101,0	6,0	2	59,4
ARCHIVIO PT11	63,8	3,8	2	62,7
ARCHIVIO PT12	158,6	9,4	4	63,0
ARCHIVIO PT16	108,9	6,4	3	64,3
ARCHIVIO PT18	103,8	6,1	3	67,4
ARCHIVIO PT19	144,3	8,5	3	62,4
ARCHIVIO PT20	45,0	2,7	1	66,7

* C_i : Densità di Progetto Installata

I generatori contengono una massa estinguente rispettivamente pari a **2000** e **3000 g** e saranno distribuiti nei locali oggetto dell'intervento come riportato nella seguente tabella:

Descrizione locale	Zone di spegnimento	FKa 2000	FKa 3000	UGA 8/1	BCX 01
ARCHIVIO PT10	A1	-	2	1	2
ARCHIVIO PT11	A2	2	-	1	2
ARCHIVIO PT12	A3	2	2	1	4
ARCHIVIO PT16	A4	2	1	1	3
ARCHIVIO PT18	A5	2	1	1	3
ARCHIVIO PT19	A6	-	3	1	3
ARCHIVIO PT20	A7	-	1	1	1

2.6. Prescrizioni

Al fine di garantire la totale chiusura dei locali prima della scarica dei generatori ad aerosol, saranno previsti, gestiti dalla centrale di spegnimento, dei sistemi di blocco del sistema di aerazione/ricircolo e del sistema di immissione di aria primaria (se presenti). Per il blocco della climatizzazione sarà necessario prevedere un interruttore CDZ, nel Q.E. della sala, dotato di contatto di sgancio proveniente dalla centrale di rivelazione e gestione spegnimento. Trascorso il periodo di inertizzazione richiesto (vedi paragrafo 3.4), sarà possibile ripristinare il sistema di aerazione.

Inoltre sarà necessario prevedere lo sgancio elettromeccanico delle serrande tagliafuoco, se presenti, sempre mediante comando proveniente dalla centrale di rivelazione e gestione spegnimento.

Tale prescrizioni risulteranno fondamentali per garantire il buon funzionamento dell'impianto.

Inoltre, si consiglia l'utilizzo di estrattori d'aria al fine di effettuare il lavaggio del locale successivamente al periodo di inertizzazione (vedi paragrafo 3.4). La funzione dell'estrattore agevola il ripristino delle condizioni di sicurezza riducendo sensibilmente, anche, il deposito del particolato dell'estinguente dopo la scarica.

2.7. Posizionamento dei generatori e loro fissaggio

Il posizionamento, dei generatori aerosol tiene conto, nei locali protetti, della dislocazione degli arredi oltre che al raggio di azione di ciascun generatore. Per ogni, ulteriore, particolare si rimanda agli elaborati allegati alla presente relazione.

In merito al fissaggio dei generatori, quest'ultimo è previsto a soffitto così come indicato nei particolari di installazione riportati negli elaborati.

3. PROCEDURA DI SCARICA

3.1. Premessa

Pur non presentando livelli di tossicità dannosi per l'uomo e per l'ambiente, l'uso del sistema estinguente ad aerosol avverrà come per tutti gli estinguenti a saturazione, nel rispetto di procedure che garantiscano la massima sicurezza. In particolare, in considerazione dell'effetto di opacità durante e dopo la scarica dovuta alla permanenza dell'estinguente nell'ambiente, saranno attuate tutte le misure di sicurezza per l'evacuazione delle persone prima della scarica e per una corretta gestione del sistema di rivelazione/spegnimento.

A tal proposito nei locali in cui non si prevede presenza di personale, la gestione dell'impianto di rivelazione/spegnimento potrà essere **automatica**, mentre nei locali in cui vi potrà essere presenza costante di personale, sarà necessario, nelle ore di lavoro, gestire l'impianto in modalità **manuale**.

3.2. Procedura automatica (Caratteristiche del sistema di rivelazione incendi e gestione spegnimento)

L'impianto di rilevazione incendi sarà del tipo a doppio consenso, per cui l'azionamento dell'impianto di spegnimento sarà subordinato all'intervento contemporaneo di 2 rilevatori ottici di fumo diversi presenti in ambiente.

Nel dettaglio:

- l'attivazione di un solo rivelatore provocherà uno stato di preallarme;
- l'attivazione di un secondo rivelatore provocherà uno stato di allarme confermato e l'attivazione della procedura di scarica dei generatori aerosol.
-

Tale procedura sarà resa possibile mediante un sistema che prevede l'installazione di una centrale di rivelazione incendi e gestione spegnimento in prossimità del locale protetto.

3.2.1. Stato di pre-allarme

L'intervento di un solo rivelatore, all'interno dell'ambiente protetto, determinerà la condizione di "pre-allarme" con conseguente attivazione dei seguenti comandi:

1. Attivazione dei pannelli ottico/acustici, installati all'interno dei locali, che segneranno uno stato di "Allarme Incendio – Evacuare il locale";
2. Attivazione condizione di pre-allarme del modulo di spegnimento;
3. Chiusura delle porte tagliafuoco ;
4. Ove prevista, trasmissione dello stato di pre-allarme al sistema di supervisione;

3.2.2. Stato di allarme confermato (attivazione scarica)

L'intervento di un secondo rivelatore dovrà attivare le procedure di spegnimento. Questa condizione, sottoposta a temporizzazione, dovrà permettere l'evacuazione dell'eventuale personale presente in ambiente e una ricognizione del personale addetto alla sicurezza.

In particolare, tale procedura prevede i seguenti step:

5. Attivazione dei pannelli ottico/acustici, installati all'esterno dei locali, che segneranno uno stato di "Vietato Entrare – Spegnimento in Corso";
6. Attivazione condizione di allarme del modulo di spegnimento;
- Disattivazione del sistema di condizionamento e/o aspirazione aria;
- Conferma della chiusura delle porte REI;

- Chiusura di eventuali serrande tagliafuoco e/o delle aperture di ventilazione naturale dotate di comandi ad azionamento automatico;
- Ritardo della scarica compreso tra i 60-90 sec.;
- Attivazione canale di spegnimento;

3.2.3. Attivazione generatori aerosol

Al momento dell'attivazione del canale di spegnimento da parte dell'unità preposta, tale segnale verrà convogliato ai generatori attraverso un'unità gestione aerosol (**mod. UGA 8**), a microprocessore, interfaccia necessaria per l'attuazione degli erogatori ad aerosol.

Questa unità di gestione sarà dotata e capace di gestire l'attivazione sequenziale di 8 linee, alle quali potranno essere collegati, mediante un box di connessione (**mod. BCX01**), fino a 12 generatori aerosol per linea (in presenza di alimentazione ausiliaria). Ciascuna linea verrà costantemente controllata mediante un piccola corrente di sorveglianza, riportando le segnalazioni di guasto sul pannello di controllo.

L'unità è in grado di interfacciarsi con qualsiasi centrale di rilevazione/spegnimento incendio mettendo a disposizione un ingresso per il comando di attivazione e non necessita di unità di alimentazione supplementare in quanto sarà alimentata dall'unità di spegnimento preposta.

Sono inoltre disponibili un relè generale di allarme ed uno di guasto, entrambi con contatto libero da tensione.

3.2.4. Apparecchiature Accessorie

All'esterno di ogni locale protetto dovranno essere installati, in posizione accessibile e ben visibili, un pulsante a rottura vetro per l'attivazione manuale della scarica ed uno a rottura vetro per l'interdizione della stessa.

3.3. Procedura manuale

Nel caso in cui la scarica dei generatori aerosol venga comandata mediante la pressione del pulsante di attivazione manuale, posto al di fuori della porta REI del locale, si attueranno tutte le procedure di sigillatura dell'ambiente e di blocco del sistema di condizionamento/aspirazione aria e la pressione del pulsante provocherà direttamente il conteggio del ritardo programmato prima della scarica, non essendo necessaria la condizione di preallarme e allarme confermato.

3.4. Ripristino condizioni di sicurezza

Una volta avvenuta la scarica, dopo il tempo necessario per l'estinzione e l'inertizzazione dell'incendio (15-30 min. - secondo quanto prescritto dal produttore), si renderà necessario evacuare i gas residui, dell'incendio stesso e dell'aerosol, dai volumi protetti, al fine di ripristinare le normali condizioni di sicurezza nell'ambiente.

Tale procedura dovrà essere eseguita dal personale intervenuto (vigili del fuoco) e/o da quello addetto alla sicurezza dell'impianto, attraverso la naturale ventilazione del locale e/o il ripristino del funzionamento del sistema di aspirazione aria.

Successivamente, sarà possibile procedere alla rimozione del leggerissimo particolato di scarica che resterà depositato in ambiente, per mezzo di ordinari sistemi di soffiaggio d'aria compressa e/o aspirazione.

La rimozione del leggerissimo particolato dovrà avvenire in tempi rapidi, soprattutto in considerazione dell'umidità presente nel locale oggetto della scarica.

IL PROGETTISTA

Arch. Enrico Fazzino