

COMMITTENTE:

COMUNE DI FELETTTO



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

OGGETTO:

RIQUALIFICAZIONE EX ASILO CONIUGI FASCIO.
CUP C23G22000010007, CIG 9549885E65



LOCALITÀ DELL'INTERVENTO:

COMUNE DI FELETTTO, VIA LUIGI FASCIO, N° 6

CODICE AREA:

IEL

FASE PROGETTUALE:

PROGETTO DEFINITIVO

N° ELABORATO:

001

ARCHIVIO: 5822 017 IEL 001 DEF 00

SCALA: ---

TITOLO ELABORATO:

RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

DATA:

Loranzè, Aprile 2023

| CONTROLLO QUALITA' ELABORATI | | | REDATTO | VERIFICATO | RIESAMINATO | APPROVATO | REV | DATA | NOTE |
|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------|------------|--------------|-------------|-----|------------|-----------|
| CODICE | AMBITO PROGETTUALE | RESPONSABILE D'AREA | | RESP. AREA | COORDINATORE | RESP. PROG. | 0 | 26/04/2023 | EMISSIONE |
| ARC | ARCHITETTURA ED EDILIZIA | Arch. A. DEMARIA - Arch. M. DI PERNA | . | . | A.D. | G.N. | 1 | . | . |
| GEO | AMBIENTE E TERRITORIO | Geol. P. CAMBULI | . | . | | | 2 | . | . |
| IDR | IDRAULICA | Ing. M. VERNETTI ROSINA | . | . | | | 3 | . | . |
| IEL | IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI | Ing. G. ZAPPALA' | E.M. | G.Z. | | | 4 | . | . |
| IME | IMPIANTI FLUIDO MECCANICI | Ing. A. BREGOLIN | . | . | | | 5 | . | . |
| SIC | SICUREZZA | Ing. E. MORTELLO | . | . | | | 6 | . | . |
| STR | STRUTTURE E INFRASTRUTTURE | Ing. A. VACCARONE - Geom. F. TONINO | . | . | | | 7 | . | . |
| VVF | PREVENZIONE INCENDI | Ing. G. ZAPPALA' | . | . | | | 8 | . | . |
| EXT | COLLABORATORI ESTERNI | . | . | . | | | 9 | . | . |

PROGETTISTA:

Dott. Ing.
Gianluca NOASCONO
N° 8292 Y ALBO INGEGNERI
PROVINCIA DI TORINO

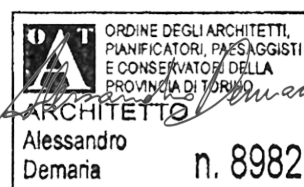
TIMBRO:



ALTRA FIGURA:

Arch. Alessandro DEMARIA
N°8982 Ordine degli
Architetti di Torino

TIMBRO:



INDICE

| | |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUZIONE | 1 |
| 2. NORME DI RIFERIMENTO PER LA PROGETTAZIONE | 1 |
| 3. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO | 3 |
| 4. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI | 3 |
| 5. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI | 3 |
| 6. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACCORRENTI | 3 |
| 7. CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO | 4 |
| 8. DIMENSIONAMENTO DEI CAVI | 5 |
| 9. INTEGRALE DI JOULE | 6 |
| 10. DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO | 7 |
| 11. DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE | 8 |
| 12. CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI | 9 |
| 13. CADUTE DI TENSIONE | 9 |
| 14. SCELTA DELLE PROTEZIONI | 10 |
| 15. VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE | 11 |
| 16. DISTRIBUZIONE ELETTRICA | 12 |
| 17. ALIMENTAZIONE UTENZE | 12 |
| 18. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE | 12 |
| 19.1 ILLUMINAZIONE ORDINARIA | 12 |
| 19.2 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA | 13 |
| 19. IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI | 14 |
| 22.1 REQUISITI E CONDIZIONI DI SICUREZZA | 17 |
| 22.2 NORME DI RIFERIMENTO | 17 |
| 22.3 COMPOSIZIONE E PRESTAZIONI DELL'IMPIANTO | 19 |
| 22.4 CRITERI DI PROGETTAZIONE | 19 |
| 22.5 RIVELATORI AUTOMATICI | 21 |
| 22.6 PUNTI DI SEGNALAZIONE MANUALE | 22 |
| 22.7 CENTRALE ALLARME | 24 |
| 17.8 DISPOSITIVI DI ATTUAZIONE | 26 |
| 22.9 ELEMENTI DI CONNESSIONE (TIPOLOGIA CAVI E TRACCIATI) | 27 |
| 22.11 ESERCIZIO DELL'IMPIANTO | 29 |
| 20. IMPIANTO DI TERRA | 29 |
| 21. IMPIANTO FOTOVOLTAICO | 38 |

| | | |
|-----|----------------------------------------------|----|
| 22. | DOCUMENTAZIONE FINALE DI IMPIANTO..... | 38 |
| 23. | ALLEGATO A – VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE..... | 1 |



1. INTRODUZIONE

La presente relazione illustra le caratteristiche, i criteri di dimensionamento e i metodi di calcolo dell'impianto elettrico da adeguare a servizio dell'ex asilo Coniugi Fascio, sito in Piazza Martiri Felettesi n°4 nel comune di Feletto (TO), ai fini dell'efficientamento energetico e sismico per il riutilizzo per scopi socioculturali. Nel seguito sono riportati i criteri seguiti nella progettazione dell'impianto elettrico. Si fa presente che tutte le scelte progettuali adottate sono mirate a:

- ottimizzare le operazioni di utilizzazione e manutenzione degli impianti;
- realizzare un impianto definito per settori e che permetta la gestione;
- garantire la sicurezza delle persone e delle cose.

Il progetto è stato redatto nel rispetto delle indicazioni del DM 37/08 del 22 gennaio 2008 e s.m.i. nell'intento di realizzare un impianto elettrico rispondente a tutte le necessità di utilizzo dello stesso, e nel rispetto delle normative tecniche e giuridiche tali da garantire affidabilità e sicurezza durante il normale esercizio, nel pieno rispetto della Legge n.186 del 1° Marzo 1968 riguardante la realizzazione degli impianti a regola d'arte.

Il presente documento costituisce con la documentazione allegata un progetto definitivo. Nell'eventualità che si riscontrino delle discordanze o incongruenze nelle indicazioni presenti nei documenti sopra citati, si dovrà fare riferimento a quelle più restrittive o a favore della sicurezza. Gli impianti oggetto dei lavori saranno realizzati a regola d'arte nel rispetto delle indicazioni del DM 37/08 del 22 gennaio 2008 e s.m.i., e nel rispetto dei requisiti minimi descritti nel progetto.

I componenti elettrici che verranno impiegati per la realizzazione dell'impianto dovranno risultare conformi alle corrispondenti Norme tecniche di riferimento. In particolare, la scelta e l'installazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche e dei relativi cavi di collegamento sarà realizzata in modo tale da soddisfare le relative norme EMC (compatibilità elettromagnetica).

2. NORME DI RIFERIMENTO PER LA PROGETTAZIONE

Nel presente progetto si è tenuta in considerazione la normativa vigente in materia di sicurezza e risparmio energetico. In particolare, le opere dovranno essere realizzate in conformità con le normative vigenti nel territorio italiano riguardanti la qualità dei manufatti e dei componenti e la regola dell'arte.

Di seguito, fermo restando che la ditta appaltante dovrà realizzare l'opera in conformità con tutte le normative di legge presenti, le norme UNI, le norme CEI, anche se non espressamente citate, vengono riportate alcune tra le principali normative alle quali fare riferimento tenendo pure in considerazione le successive modifiche:

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 11-20 2000 IVa Ed. Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria.



- CEI EN 60909-0 IIa Ed. (IEC 60909-0:2001-07): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti.
- CEI 11-28 1993 Ia Ed. (IEC 781): Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.
- CEI 17-5 VIIIa Ed. 2007: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 20-91 2010: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI 23-3/1 Ia Ed. 2004: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- CEI 64-8 VIII Ed. 2021: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- IEC 364-5-523: Wiring system. Current-carrying capacities.
- IEC 60364-5-52: Electrical Installations of Buildings - Part 5-52: Selection and Erection of Electrical Equipment - Wiring Systems.
- CEI UNEL 35023 2012: Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4- Cadute di tensione.
- CEI UNEL 35024/1 1997: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35024/2 1997: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35026 2000: Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- CEI 17-43 IIa Ed. 2000: Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- CEI 23-51 IIa Ed. 2004: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- UNE 20460 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento (UNE 20460-5-523) dei cavi secondo regolamento spagnolo.
- UNI EN 12464-1 Ed. 2014: Luce e illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro in interni
- UNI EN 12464-2 Ed. 2014: Luce e illuminazione dei posti di lavoro – Parte 2: Posti di lavoro in esterno

3. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

I quadri saranno dimensionati in modo tale da considerare la dissipazione del calore delle apparecchiature (avrà quindi volume sufficiente per lo smaltimento) e dei possibili futuri ampliamenti (il dimensionamento della carpenteria sarà maggiorato del 25%).

La sezione dei cavi elettrici sarà tale da garantire:

- la possibilità di far transitare una corrente maggiore della corrente di impiego prevista per ogni singolo circuito;
- che la massima caduta di tensione prevista dall'origine di ogni singolo circuito non sia superiore al 3%;
- che la massima caduta di tensione prevista dall'origine dell'impianto non sia superiore al 4%.

4. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione dai contatti diretti, aventi lo scopo di proteggere le persone dalle conseguenze di contatti con parti elettricamente attive, ossia in tensione durante il loro funzionamento, sarà del tipo totale. Il termine totale indica che queste misure impediranno sia il contatto accidentale che involontario, a patto di non utilizzare attrezzi e di non danneggiare il sistema di protezione.

5. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata mediante interruttori magnetotermici differenziali; la corrente differenziale di intervento sarà tale da garantire la selettività tra i vari interruttori posti in cascata.

6. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Per la protezione da sovraccarico gli interruttori sono stati dimensionati in modo da assicurare le seguenti condizioni:

$$\begin{aligned} I_b &\leq I_n \leq I_z \\ I_f &\leq 1.45 \cdot I_n \end{aligned}$$

Dove:

I_b = corrente di impiego del circuito;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_z = portata in regime permanente della conduttura;

I_f = corrente di intervento del dispositivo;



Per la protezione dal cortocircuito devono essere scelti interruttori con potere d'interruzione superiore alla corrente presunta di corto circuito e dimensionati per assicurare la seguente condizione:

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

Dove:

$I^2 \cdot t$ = integrale di Joule per la durata del corto circuito;

K = Costante dei cavi;

S = Sezione del conduttore;

7. CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO

Il calcolo delle correnti d'impiego viene eseguito in base alla classica espressione:

$$I_b = \frac{P_d}{k_{ca} \cdot V_n \cdot \cos \varphi}$$

nella quale:

- $k_{ca} = 1$ sistema monofase o bifase, due conduttori attivi;
- $k_{ca} = 1.73$ sistema trifase, tre conduttori attivi.

Se la rete è in corrente continua il fattore di potenza $\cos \varphi$ è pari a 1.

Dal valore massimo (modulo) di I_b vengono calcolate le correnti di fase in notazione vettoriale (parte reale ed immaginaria) con le formule:

$$\begin{aligned} \dot{I}_1 &= I_b \cdot e^{-j\varphi} = I_b \cdot (\cos \varphi - j \sin \varphi) \\ \dot{I}_2 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 2\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos \left(\varphi - \frac{2\pi}{3} \right) - j \sin \left(\varphi - \frac{2\pi}{3} \right) \right) \\ \dot{I}_3 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 4\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos \left(\varphi - \frac{4\pi}{3} \right) - j \sin \left(\varphi - \frac{4\pi}{3} \right) \right) \end{aligned}$$

Il vettore della tensione V_n è supposto allineato con l'asse dei numeri reali:

$$\dot{V}_n = V_n + j0$$

La potenza di dimensionamento P_d è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot coeff$$

nella quale $coeff$ è pari al fattore di utilizzo per utenze terminali oppure al fattore di contemporaneità per utenze di distribuzione.

Per le utenze terminali la potenza P_n è la potenza nominale del carico, mentre per le utenze di distribuzione P_n rappresenta la somma vettoriale delle P_d delle utenze a valle (ΣP_d a valle).

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

$$Q_n = P_n \cdot \tan \varphi$$

per le utenze terminali, mentre per le utenze di distribuzione viene calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle (ΣQ_d a valle).

Il fattore di potenza per le utenze di distribuzione viene valutato, di conseguenza, con la:

$$\cos \varphi = \cos \left(\arctan \left(\frac{Q_n}{P_n} \right) \right)$$

8. DIMENSIONAMENTO DEI CAVI

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 conduttura 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.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Elenchiamo alcune tabelle, indicate per il mercato italiano:

- IEC 60364-5-52 (PVC/EPR);
- IEC 60364-5-52 (Mineral);
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026;



- CEI 20-91 (HEPR).

9. INTEGRALE DI JOULE

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 CEI 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.

I valori di K riportati dalla norma sono per i conduttori di fase (par. 434.3):

| | |
|------------------------------------------------------------|---------|
| Cavo in rame e isolato in PVC: | K = 115 |
| Cavo in rame e isolato in gomma G: | K = 135 |
| Cavo in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7: | K = 143 |
| Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico: | K = 115 |
| Cavo in rame serie L nudo: | K = 200 |
| Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico: | K = 115 |
| Cavo in rame serie H nudo: | K = 200 |
| Cavo in alluminio e isolato in PVC: | K = 74 |
| Cavo in alluminio e isolato in G, G5-G7: | K = 92 |

I valori di K per i conduttori di protezione unipolari (par. 543.1) tab. 54B:

| | |
|------------------------------------------------------------|---------|
| Cavo in rame e isolato in PVC: | K = 143 |
| Cavo in rame e isolato in gomma G: | K = 166 |
| Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7: | K = 176 |
| Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico: | K = 143 |
| Cavo in rame serie L nudo: | K = 228 |
| Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico: | K = 143 |
| Cavo in rame serie H nudo: | K = 228 |
| Cavo in alluminio e isolato in PVC: | K = 95 |
| Cavo in alluminio e isolato in gomma G: | K = 110 |
| Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7: | K = 116 |

I valori di K per i conduttori di protezione in cavi multipolari (par. 543.1) tab. 54C:

| | |
|--------------------------------|---------|
| Cavo in rame e isolato in PVC: | K = 115 |
|--------------------------------|---------|

| | |
|------------------------------------------------------------|---------|
| Cavo in rame e isolato in gomma G: | K = 135 |
| Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7: | K = 143 |
| Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico: | K = 115 |
| Cavo in rame serie L nudo: | K = 228 |
| Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico: | K = 115 |
| Cavo in rame serie H nudo: | K = 228 |
| Cavo in alluminio e isolato in PVC: | K = 76 |
| Cavo in alluminio e isolato in gomma G: | K = 89 |
| Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7: | K = 94 |

10. DIMENSIONAMENTO 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, possa 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 mm²;
- 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 mm² se il conduttore è in rame e a 25 mm² 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 mm² se conduttore in rame e 25 mm² 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.

11. DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Le norme CEI 64.8 par. 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione mediante calcolo.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore di protezione seguendo vincoli analoghi a quelli introdotti per il conduttore di neutro:

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

Il secondo criterio determina tale valore con l'integrale di Joule, ovvero la sezione del conduttore di protezione non deve essere inferiore al valore determinato con la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K}$$

dove:

- S_p è la sezione del conduttore di protezione (mm^2);
- I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- K è un fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti.

Se il risultato della formula non è una sezione unificata, viene presa una unificata immediatamente superiore.

In entrambi i casi si deve tener conto, per quanto riguarda la sezione minima, del paragrafo 543.1.3.

Esso afferma che la sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mm^2 rame o 16 mm^2 alluminio se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm^2 o 16 mm^2 alluminio se non è prevista una protezione meccanica;

E' possibile, altresì, determinare la sezione mediante il rapporto tra le portate del conduttore di fase e del conduttore di protezione.

Nei sistemi TT, la sezione dei conduttori di protezione può essere limitata a:

- 25 mm², se in rame;
- 35 mm², se in alluminio.

12. CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI

La valutazione della temperatura dei cavi si esegue in base alla corrente di impiego e alla corrente nominale tramite le seguenti espressioni:

$$T_{cavo}(I_b) = T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_b^2}{I_z^2} \right)$$

$$T_{cavo}(I_n) = T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_n^2}{I_z^2} \right)$$

esprese in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovratemperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata.

Il coefficiente α_{cavo} è vincolato dal tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa che si sta usando.

13. CADUTE 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). Tra le fasi si considera la caduta di tensione maggiore che viene riportata in percentuale rispetto alla tensione nominale:

$$c.d.t(ib) = \max \left(\left| \sum_{i=1}^k \dot{Z}f_i \cdot \dot{I}f_i - \dot{Z}n_i \cdot \dot{I}n_i \right| \right)_{f=R,S,T}$$

- con f che rappresenta le tre fasi R, S, T;
- con n che rappresenta il conduttore di neutro;
- con i che rappresenta le k utenze coinvolte nel calcolo;

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, ferme restando le unità di misura in Ω/km .

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 (per esempio trasformatori MT/BT o BT/BT). 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.

14. SCELTA DELLE PROTEZIONI

La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture ed i valori di guasto; in particolare le grandezze che vengono verificate sono:

- corrente nominale, secondo cui si è dimensionata la conduttura;
- numero poli;
- tipo di protezione;
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale dell'utenza;
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dell'utenza $I_{km \max}$;
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea ($I_{mag \max}$).

15. VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE

Secondo la norma 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);
- la caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

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

ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La norma CEI al par. 533.3 "Scelta dei dispositivi di protezioni contro i cortocircuiti" prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto minima (a fondo linea) e massima (inizio linea) con i punti di intersezione tra le curve. Le condizioni sono pertanto:

- a) Le intersezioni sono due:
 - $I_{ccmin} \geq I_{inters min}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_a);
 - $I_{ccmax} \leq I_{inters max}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_b).
- b) L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:
 - $I_{ccmin} \geq I_{inters min}$.
- c) L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:
 - $I_{cc max} \leq I_{inters max}$.

Sono pertanto verificate le relazioni in corrispondenza del guasto, calcolato, minimo e massimo. Nel caso in cui le correnti di guasto escano dai limiti di esistenza della curva della protezione il controllo non viene eseguito.

Note:

- La rappresentazione della curva del cavo è una iperbole con asintoti $K^2 S^2$ e la I_z dello stesso.
- La verifica della protezione a cortocircuito eseguita dal programma consiste in una verifica qualitativa, in quanto le curve vengono inserite riprendendo i dati dai grafici di catalogo e non direttamente da dati di prova; la precisione con cui vengono rappresentate è relativa.



16. DISTRIBUZIONE ELETTRICA

Il dimensionamento dell'assorbimento elettrico a servizio del nuovo edificio ha contemplato le seguenti aree:

- Sale associazioni, servizi, bagni, sala prove, palco scenico, sala retro palco;
- Locale tecnico interrato;

Gli impianti verranno distribuiti a pavimento e a muro tramite tracce predisposte, all'interno di tubazioni corrugate flessibili autoestinguenti.

Nel locale tecnico la distribuzione avverrà in maniera esterna con tubazioni in PVC rigido autoestinguente.

Le cassette di derivazione dovranno essere installate in modo da rendere agevole l'infilaggio dei cavi per il collegamento delle utenze.

Le tubazioni devono essere disposte orizzontalmente o verticalmente evitando percorsi obliqui.

Il diametro interno dei tubi deve essere almeno uguale a 1.5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi.

Il raggio di curvatura delle tubazioni deve essere tale da non danneggiare i cavi.

17. ALIMENTAZIONE UTENZE

L'alimentazione elettrica attualmente arriva dalla fornitura di un piccolo museo adiacente all'edificio in questione. A progetto è previsto il distacco degli impianti elettrici dalla fornitura del suddetto museo e l'allacciamento a una nuova fornitura elettrica in BT di potenza contrattuale adeguata.

Nel punto di fornitura sarà installato un quadro elettrico sottocontatore, il quale alimenterà il nuovo quadro generale (Q.E.GEN.) installato nel locale tecnico al piano interrato.

Dal suddetto quadro elettrico generale partiranno i diversi circuiti di illuminazione e forza motrice del piano interrato (locale tecnico), le sale associazioni, corridoi e l'alimentazione del quadro elettrico a servizio del teatro (Q.E.PALCO). Il suddetto quadro elettrico del teatro alimenterà la sala prove, il palco scenico, la sala retro palco, bagni e servizi.

18. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

19.1 ILLUMINAZIONE ORDINARIA

La progettazione di un impianto di illuminazione si concretizza nella soluzione di tre problemi fondamentali:

- Qualità della luce da impiegare (scelta del tipo di lampada),
- Scelta degli apparecchi illuminanti,

- Scelta dei livelli di illuminamento.

In questo progetto ci saranno apparecchi tipo a LED scelti in funzione delle caratteristiche del locale in cui verranno installati. Tali apparecchi illuminati garantiranno i livelli di illuminamento prescritti dalla norma.

Il numero dei corpi illuminanti da installare in ogni singolo ambiente è stato calcolato facendo uso del metodo del flusso totale. Tale metodo si basa sulla formula:

$$N = \frac{E \cdot A}{n \cdot \Phi \cdot k}$$

Dove è:

- E = illuminamento medio richiesto in lux;
- A = superficie del locale in mq;
- Φ = flusso luminoso emesso da una lampada, in lumen;
- n = numero di lampade per apparecchio illuminante;
- k = coefficiente che tiene conto del deprezzamento luminoso della lampada per depositi di polvere, del rendimento dell'apparecchio illuminante, della geometria del locale e della riflessioni delle pareti.

I coefficienti di manutenzione dei corpi illuminanti sono stati scelti tenendo conto di:

- Tipo di apparecchio (classe di manutenzione);
- Tipo di ambiente (molto pulito, pulito, sporco, molto sporco);
- Durata del corpo illuminante.

19.2 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata lungo le vie di esodo e ove vengono svolte attività per le quali la sospensione della stessa richiede la visione della attività in corso.

Allo scopo è previsto l'impiego di:

- Apparecchi illuminanti del tipo autoalimentato con o senza pittogramma con le indicazioni della via di fuga;

La quantità e la disposizione degli apparecchi illuminanti è tale da consentire il raggiungimento dei valori di illuminamento prescritti dalle norme. Le lampade assicureranno una funzionalità continua di almeno 60 minuti garantendo un livello d'illuminazione non inferiore a 5 lux.

Sono state realizzate le verifiche illuminotecniche per ogni ambiente utilizzando il software DIALux evo. Il report con i risultati illuminotecnici ottenuti è in allegato alla presente relazione.



19. IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

L'impianto oggetto del presente progetto è destinato alla generazione e trasmissione di allarmi mediante dispositivi elettrici ed elettronici in risposta a principi di incendio.

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

Lo scopo dell'installazione del sistema sarà quello di:

- Favorire un tempestivo sfollamento delle persone, e lo sgombero, dove possibile, dei beni;
- Attivare, con tempestività, i piani di intervento di emergenza di sgombero;
- Attivare i sistemi di protezione attiva, contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

La rivelazione incendi sarà realizzata con sistemi fissi automatici e manuali indipendenti, facenti capo ad una centrale di gestione che provvederà al controllo del singolo sistema e, in caso di incendio, attiverà i dispositivi attuatori dislocati in campo.

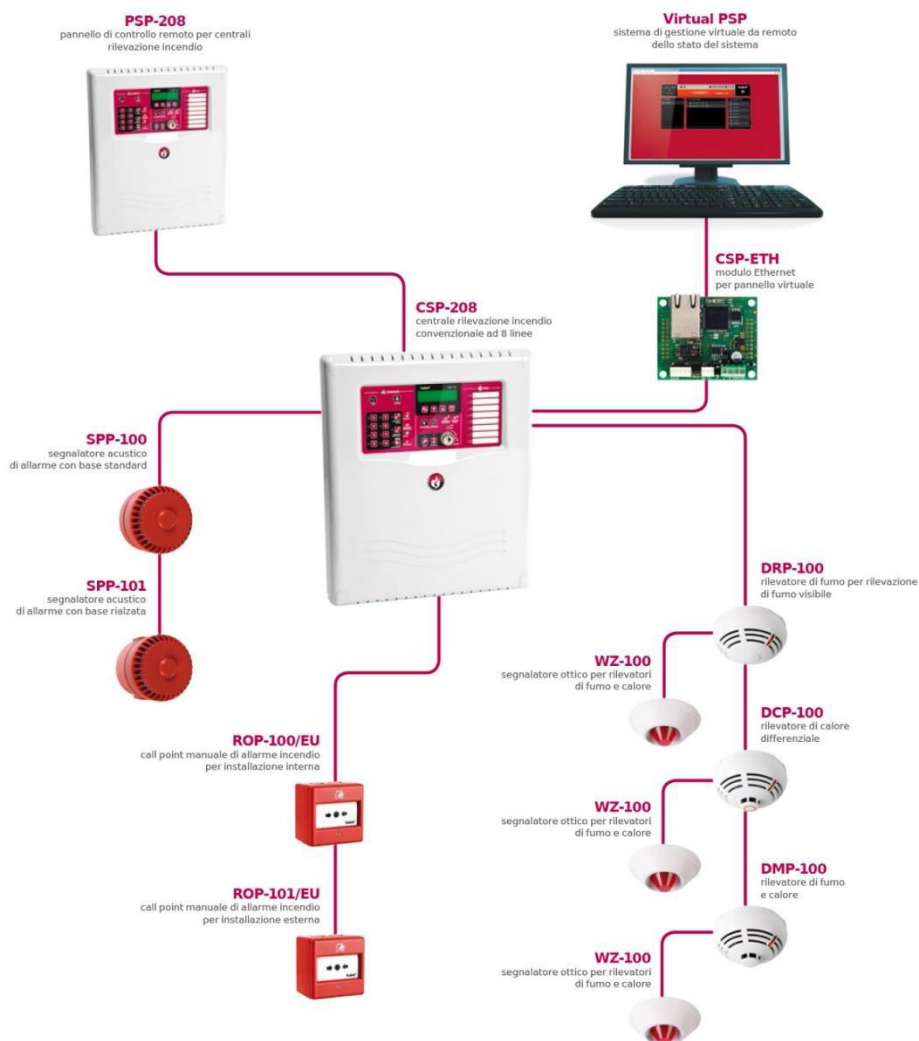
I sistemi di attuazione segneranno, mediante pannelli ottici acustici, lo stato di emergenza ed avviseranno il centro di controllo e sorveglianza.

Per il dimensionamento dell'impianto in oggetto si è fatto riferimento alle indicazioni tecniche di cui alle norme UNI 9795:2021, alle definizioni di cui al D.M. 30/11/1983 coordinato con le modifiche introdotte dal DM 9 marzo 2007 e s.m.i.

Sono state quindi adottate le seguenti definizioni:

- Altezza di un locale: distanza tra il pavimento ed il punto più alto dell'intradosso del soffitto o della copertura, quando questa costituisce il soffitto;
- Area specifica sorvegliata: superficie a pavimento sorvegliata da un rivelatore automatico d'incendio;
- Compartimento: parte di edificio delimitata da elementi costruttivi di resistenza al fuoco predeterminata e organizzata per rispondere alle esigenze della prevenzione incendi;
- Punto: componente connesso al circuito di rivelazione, in grado di trasmettere o ricevere informazioni relative alla rivelazione d'incendio;
- Sorveglianza di ambiente: sorveglianza estesa ad un intero locale od ambiente;
- Sorveglianza di oggetto: sorveglianza limitata ad un macchinario, impianto, od oggetto;
- Zona: suddivisione geografica dei locali o degli ambienti sorvegliati, in cui sono installati uno o più punti e per la quale è prevista una propria segnalazione di zona comune ai diversi punti;
- Area: una o più zone protette dal sistema.

L'impianto sarà realizzato come di seguito indicato e come rappresentato nelle tavole planimetriche allegate al progetto. Qui sotto una rappresentazione



CONDIZIONI NORMALI:

In condizioni normali il sistema monitora istante per istante lo stato di tutti i componenti facenti parte del sistema, segnalando eventuali anomalie ovvero:

- Sconnessione di apparati (moduli, sensori, pulsanti etc.) dal loop;
- Anomalia alimentatori;
- Anomalia Sistemi di campionamento ASD;
- Etc.

CONDIZIONE SINGOLO ALLARME

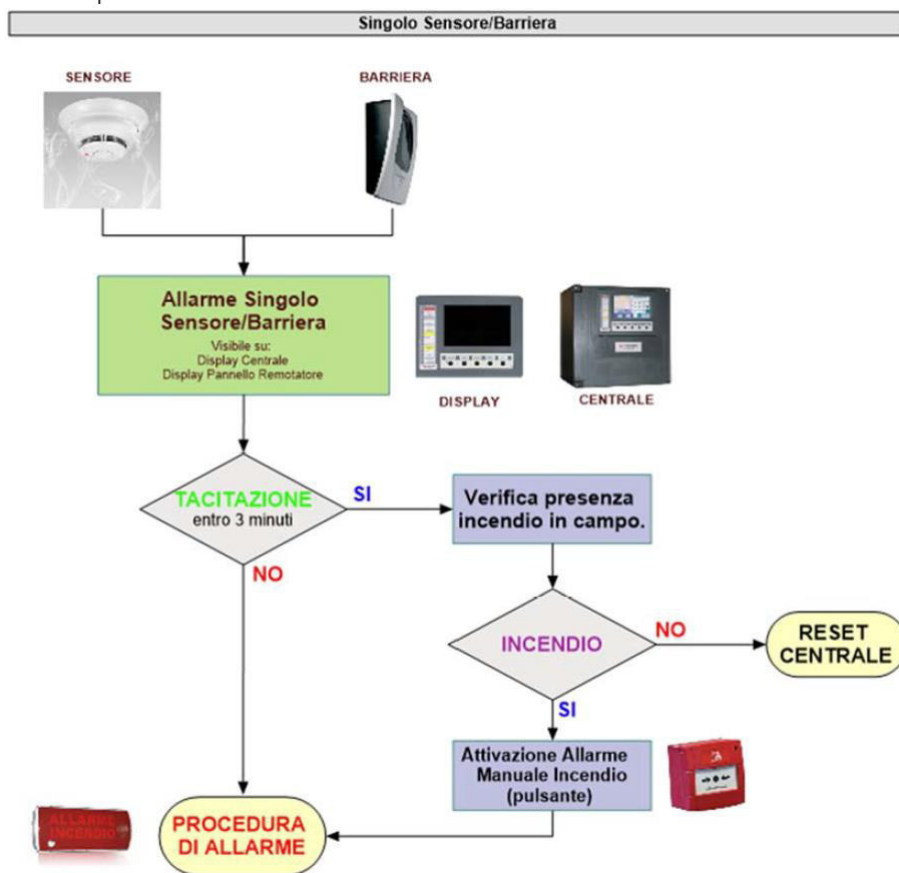
In condizioni di singolo allarme proveniente da un sensore puntiforme di fumo, il sistema:

- segnalerà il preallarme sul monitor della centrale;
- non interverrà per un tempo **t1=3'**, ovvero non attiverà nessuna **procedura di allarme**, ma segnalerà il preallarme tramite una segnalazione Audio/Video visibile sul monitor della centrale, atta ad allertare il personale predisposto;



- Se l'allarme **VERRÀ RICONOSCIUTO** tramite il tasto "**TACITAZIONE**", entro il tempo **t1=3'** – il sistema non attiverà la **procedura di allarme**, consentendo al personale autorizzato di verificare la presenza o meno dell'evento riscontrato dal sistema;
- Se l'allarme **NON VERRÀ RICONOSCIUTO** tramite il tasto "**TACITAZIONE**" entro il tempo **t1=3'** – il sistema attiverà autonomamente la **PROCEDURA ALLARME**.

Nel seguito si riporta il diagramma di flusso con la rappresentazione della routine sopra descritta.



CONDIZIONE DOPPIO SENSORE/PULSANTE

In condizioni di allarme proveniente da:

- due sensori puntiformi di fumo – nella stessa zona di allarme;
- un pulsante di allarme manuale incendio;

il sistema attiverà autonomamente la **PROCEDURA ALLARME**.

La **PROCEDURA ALLARME** consiste in:

- Attivazioni segnalazioni ottico del POA – Pannello Ottico Acustico (attivazione solo ottica - no parte acustica);
- Attivazione EVAC

22.1 REQUISITI E CONDIZIONI DI SICUREZZA

Gli impianti in oggetto dovranno essere realizzati a regola d'arte in conformità con quanto previsto dalle vigenti leggi, in versione aggiornata al momento della redazione del presente progetto con particolare riferimento alle seguenti.

Leggi di carattere generale:

- Legge 1 marzo 1968 n° 186;
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n° 37 del 22 gennaio 2008;
- Legge 21 giugno 1986 n° 317;
- D.M. 16 febbraio 1982;
- D.P.R. 20 luglio 1982 n° 577;
- Nuovo Testo Unico sulla Sicurezza e Salute sul Lavoro Decreto Legislativo n° 81 del 9 aprile 2008 (in attuazione della Legge 3 agosto 2007 n° 123 – articolo 1);
- D.P.R. 12 gennaio 1998 n° 37;
- D.M. 10 marzo 1998 n° 551;
- Eventuali regolamenti regionali o comunali.

Tutte le apparecchiature e le condutture dovranno essere realizzate in modo da risultare rispondenti al requisito di "esecuzione a regola d'arte" previsto dal Decreto n° 37 del 22 gennaio 2008 ed alle norme UNI e CEI in esso richiamate. In caso di difformità tra le specifiche di progetto e le succitate norme è fatto obbligo di avvisare la Direzione Lavori e comunque di seguire le norme tecniche (fatta salva diversa disposizione scritta da parte della stessa Direzione Lavori).

22.2 NORME DI RIFERIMENTO

Ai fini della corretta interpretazione delle disposizioni di cui al punto precedente si elencano di seguito le principali norme e guide che riguardano l'impianto in oggetto direttamente o indirettamente, (in revisione corrente alla data di emissione del presente progetto):

- Norma UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio – Progettazione, installazione ed esercizio (edizione 2021).
- Norma UNI-EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Introduzione.
- Norma UNI-EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Centrale di controllo e segnalazione.
- Norma UNI-EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Dispositivi sonori di allarme incendio.
- Norma UNI-EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Apparecchiatura di alimentazione.
- Norma UNI-EN 54-5 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d' incendio Rivelatori di calore. Rivelatori puntiformi.



- Norma UNI-EN 54-7 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione.
- Norma UNI-EN 54-10 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi.
- Norma UNI-EN 54-11 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Punti di allarme manuali.
- Norma UNI-EN 54-12 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso.
- Norma UNI-EN 54-13 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 13: Valutazione della compatibilità dei componenti di un sistema.
- Norma UNI-EN 54-14 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 14: Linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione.
- Norma UNI-EN 54-16 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale.
- Norma UNI-EN 54-17 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di corto circuito.
- Norma UNI-EN 54-18 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 18: Dispositivi di ingresso/uscita.
- Norma UNI-EN 54-20 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione
- Norma UNI-EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – Altoparlanti.
- Norma UNI-EN 54-25 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio.
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parti da 1 a 7.
- Norma CEI EN 50200 Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza.
- Norma UNI 7546-16 Segni grafici per segnali di sicurezza - Parte 16: Pulsante di segnalazione incendio.
- Norma UNI EN 13501-1 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco.

Si devono inoltre rispettare tutte le norme relative ai cavi di energia e a quelle di trasmissione dati.

22.3 COMPOSIZIONE E PRESTAZIONI DELL'IMPIANTO

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

- Rivelatori automatici di incendio;
- Punti di segnalazione manuale;
- Centrale di controllo e segnalazione;
- Apparecchiature di alimentazione;
- Dispositivi di allarme ottico e acustico (targhe – sirene);
- Elementi di connessione.

Le specifiche prestazioni saranno descritte di seguito e la distribuzione dei succitati componenti all'interno dell'edificio è riportata negli elaborati progettuali.

22.4 CRITERI DI PROGETTAZIONE

Le aree sorvegliate saranno interamente tenute sotto controllo dal sistema di rivelazione. I rivelatori saranno installati in modo che possano scoprire ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata fin dal suo stadio iniziale, ed in modo da evitare falsi allarmi. La determinazione del numero di rivelatori necessari e della loro posizione è stata effettuata in funzione:

- Del tipo di rivelatori;
- Della superficie ed altezza del locale;
- Della forma del soffitto o della copertura quando questa costituisce il soffitto;
- Delle condizioni di aerazione e di ventilazione del locale.

Le aree sorvegliate saranno costantemente monitorate dal sistema di rivelazione; inoltre, all'interno di un'area sorvegliata, saranno direttamente sorvegliate dai rivelatori anche le seguenti parti:

- Locali tecnici di elevatori, ascensori e montacarichi, condotti di trasporto e comunicazione, nonché vani corsa degli elevatori, ascensori e montacarichi;
- Cortili interni coperti;
- Cunicoli, cavedi e passerelle per cavi elettrici;
- Condotti di condizionamento dell'aria, e condotti di aerazione e di ventilazione;
- Spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati.

Fanno eccezione le seguenti parti qualora non contengano sostanze infiammabili, rifiuti, materiali combustibili e cavi elettrici (ad eccezione di quelli indispensabili per l'uso dei locali):

- Piccoli locali utilizzati per servizi igienici;
- Condotti e cunicoli con sezione minore di 1 m²;
- Banchine di carico scoperte (senza tetto);
- Spazi nascosti, compresi quelli sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati, che:
 - Abbiano altezza minore di 800 mm e
 - Abbiano superficie non maggiore di 100 m² e



- Abbiano i lati con dimensioni inferiori a 25 m² e
- Abbiano rivestimenti interni di materiale incombustibile di classe A1, secondo UNI EN 13501-1;
- Non contengano cavi che abbiano a che fare con sistemi di emergenza (a meno che i cavi non siano resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo CEI EN 50200.);
- Vani scale compartimentati;
- Vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi purché facciano parte di un compartimento sorvegliato dal sistema di rivelazione.

Ogni area sorvegliata sarà suddivisa in zone, in modo da facilitare l'individuazione immediata del rivelatore che interviene. Le zone dovranno essere delimitate in modo che sia possibile localizzare velocemente e senza errori il principio d'incendio. Per tale motivo ogni zona dovrà comprendere non più di un piano del fabbricato, con l'eccezione dei seguenti casi: vani scala, vani di ascensori e montacarichi, edifici di piccole dimensioni anche se a più piani, ciascuno dei quali può costituire un'unica zona distinta.

La superficie a pavimento di ciascuna zona dovrà essere, al massimo, di 1600 m². Più locali non potranno appartenere alla stessa zona, salvo quando siano contigui e se:

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

Oppure:

- Il loro numero non è maggiore di 20, la loro superficie complessiva non è maggiore di 1000 m² ed in prossimità degli accessi sono presenti e ben visibili segnalatori ottici di allarme, che consentono l'immediata individuazione del locale che ha in corso un allarme.

I rivelatori installati in spazi nascosti (sotto i pavimenti sopraelevati, sopra i controsoffitti, nei cunicoli per cavi elettrici, nelle condotte di condizionamento dell'aria, ecc.) dovranno appartenere a zone distinte. Si dovrà prevedere localmente una segnalazione luminosa visibile per individuare in modo semplice e senza incertezze il rivelatore che è intervenuto.

Qualora le singole linee di rivelazione servano più zone o più di 32 punti, queste dovranno essere ad anello chiuso. Inoltre, essendo, i dispositivi in campo previsti dotati di isolatore di corto circuito integrato, non sarà necessario prevedere ulteriori dispositivi di isolamento (come richiesto dalla UNI 9795) in grado di assicurare che un cortocircuito o una interruzione della linea medesima, non impedisca la segnalazione di allarme incendio per più di una zona.

In una zona potranno essere compresi rivelatori sensibili a fenomeni differenti perché i rispettivi segnali sono univocamente identificabili alla centrale di controllo e segnalazione prevista.

I punti di segnalazione manuale potranno essere collegati ai circuiti dei rivelatori automatici perché i rispettivi segnali sono univocamente identificabili alla centrale di controllo e segnalazione prevista.

22.5 RIVELATORI AUTOMATICI

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

La determinazione del numero dei rivelatori necessari e della loro posizione è stata compiuta in funzione del tipo di rivelatore, della conformazione architettonica del locale e delle condizioni di aerazione e ventilazione, nonché in accordo con quanto riportato nella norma UNI 9795.

Negli elaborati progettuali sono rilevabili distribuzione e numero specifico dei rivelatori da installare all'interno dell'edificio.

RIVELATORI OTTICI DI FUMO – NFXI-OPT

DESCRIZIONE

La serie NFXI rappresenta l'ultima generazione di rivelatori indirizzati sviluppati da Notifier.

La serie NFXI offre una riduzione dei costi per gli installatori; configurabilità, gestione più avanzate, eccezionali prestazioni nella rivelazione e immunità ai falsi allarmi. Tutte le innovazioni introdotte sono state inserite mantenendo la completa compatibilità elettrica e meccanica con la precedente serie a supporto degli impianti esistenti.

Nella serie NFXI è stato introdotto un nuovo protocollo in grado di supportare un maggior numero di dispositivi sul loop (159). Il nuovo protocollo consente maggiore controllo, configurabilità e gestibilità a favore dell'ottimizzazione globale del sistema in relazione al tipo di impianto ed utilizzo dello stesso con una flessibilità mai riscontrata fin ora (tale protocollo viene gestito solo dalle centrali AM8000 e AM8200).

E' garantita la compatibilità con la serie di centrali che utilizzano il precedente protocollo che gestiva fino a 99+99 indirizzi (AM2000N, AM4000 e AM6000N). Utilizzati con questa serie di centrali i sensori forniscono le stesse funzionalità della serie 700.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Un rivoluzionario progetto della camera di analisi che ne migliora drasticamente l'immunità ai falsi allarmi:
 - Rivelazione migliorata con i diversi tipi di fiamma
 - Migliorata resistenza ai falsi allarmi anche in presenza di polvere
 - Rimosso il rischio di falsi allarmi causati da insetti
- LED Tricolore (rosso verde e ambra).
- Rotary switch per l'indirizzamento (159 indirizzi disponibili).
- Colore bianco puro a complemento delle moderne strutture.
- Compatibilità con il protocollo della Serie 700.
- 100% compatibili elettricamente e meccanicamente con le serie precedenti (B501).
- Basi con nuovo design.



NFXI-OPT è un rivelatore fotoelettrico dotato di una nuova e rivoluzionaria camera di analisi, risultato di anni di ricerca e sviluppo. Tutto ciò si traduce in una maggiore reattività, un ridotto cambiamento di sensibilità causato dalla sedimentazione della polvere ed una riduzione dei falsi allarmi causati da insetti e sporcizia. Il rivelatore utilizza un sofisticato circuito che incorpora particolari filtri a supporto dell'eliminazione dei transienti causati dalle condizioni ambientali che potrebbero causare allarmi involontari.

NFXI-OPT è certificato secondo le norme EN54-7 e 17. Il dispositivo è gestito da software proprietario basato su algoritmi complessi che migliorano la resistenza ai falsi allarmi e migliorano la velocità di rivelamento.

NFXI-OPT è dotato di LED tricolore che assicurano una visuale a 360° dello stato del dispositivo. I LED sono programmabili da una centrale. Il nuovo protocollo ha apportato una riduzione del consumo di energia sul loop e consente di collegare 159 sensori per ogni loop.



Rotary Switch sul sensore

Tutti i rilevatori sono a rispetto dell'ambiente e soddisfano le normative WEEE e RoHS, minimizzando i costi di smaltimento.



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 B501AP
- Grado di protezione: IP43 con aggiunta di WB-1AP
- Altezza: 51mm installato su base B501AP
- Peso: 97g
- Diametro: 102mm
- Sezione cavi ammessa: 2,5mmq
- Colore: bianco / nero (RAL9005)
- Materiale: PC/ABS

ACCESSORI

BASI



B501AP



B501AP-BK

- **B501AP**: Base standard bianca, compatibile con sensori serie 700
- **B501AP-BK**: Base standard nera
- **B524RTE-W**: Base con relè
- **WB-1AP**: Cappuccio antiacqua per base e sensore bianco
- **SMK400EAP**: Kit di montaggio per raccordi tubo scatola
- **RMK400AP**: Kit per montaggio ad incasso

ACCESSORI DI TEST

- **SCORP1001-001**: Generatore di fumo utilizzato per eseguire controllo di test sul rivelatore
- **SCORP8000-001**: Pannello di controllo per SCORP1001-001
- **TESTFIRE 1001-101**: Kit per test dei rivelatori di fumo e calore. Comprende 1 capsula per generazione fumo, 2 batterie e un caricabatterie
- **TS3-6PACK-001**: Confezione di 6 capsule per la generazione di fumo per kit TESTFIRE 1001-101
- **SOLO330-001**: Erogatore di aerosol per controllo funzionale dei rivelatori di fumo
- **SOLOA5-001**: Bomboletta che eroga al rivelatore particelle simili a quelle presenti nel fumo
- **SOLOA7-001**: Bomboletta aria compressa per la pulizia dei rivelatori

| MODELLO | DESCRIZIONE |
|-------------|-----------------------------------------|
| NFXI-OPT | Rivelatore ottico di fumo con isolatore |
| NFXI-OPT-BK | Rivelatore ottico di fumo con isolatore |

22.6 PUNTI DI SEGNALAZIONE MANUALE

Nell'impianto, oltre ai rivelatori automatici, saranno presenti pulsanti manuali per ogni zona. L'installazione dei rivelatori manuali dovrà avvenire ad un'altezza da terra compresa tra 1 m e 1,6 m e in modo che questi siano raggiungibili da ogni parte della zona stessa con un percorso inferiore a 30 m, in accordo a quanto stabilito dalla norma UNI 9795:2013.

Negli elaborati progettuali sono rilevabili distribuzione e numero specifico dei pulsanti manuali di allarme da installare all'interno dell'edificio. I pulsanti manuali dovranno essere del tipo: NOTIFIER M5A-RP02SG-N026-01 (pulsante manuale indirizzato a rottura vetro, da interno IP24D) oppure W5A-RP02SG-

N026-01 (Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro da esterno IP67).

Descrizione

Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro. Progettato per essere utilizzato come punto di allarme manuale in un sistema di rivelazione incendio. Sono disponibili 2 modelli M5A-xx e W5A-xx. Entrambi i pulsanti sono dotati di doppio isolatore e includono un modulo indirizzabile che provvede all'interfacciamento con le centrali NOTIFIER. Entrambi i modelli sono certificati CPD secondo le normative EN54-11, EN54-17 e CE.

> Caratteristiche 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.

> Applicazioni

Può essere utilizzato per applicazioni di tipo commerciale, industriale e residenziale. Viene utilizzato come stazione di intervento manuale in caso di incendio. Viene generalmente installato all'esterno delle porte in modo da poter essere utilizzato in caso di evacuazione dal locale.

> Installazione

Per il montaggio viene utilizzata un'apposita scatola di materiale plastico (in dotazione) che può essere utilizzata sia per installazioni a vista che ad incasso. La base è già in dotazione assieme al pulsante, per montaggio su scatola B503 è disponibile l'apposito adattatore.

> Funzionamento

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



Pulsanti

M5A-RP02SG-N026-01

Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro, da interno IP24D.



W5A-RP02SG-N026-01

Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro da esterno IP67.



CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Tensione di funzionamento: 15-30Vcc
- Tensione d'esercizio: 24Vcc

ASSORBIMENTO DI CORRENTE

- Assorbimento a riposo: 350 μ A senza comunicazione
660 μ A con comunicazione
- Assorbimento in allarme: 6mA (tipico)
- Assorbimento LED rosso: 2mA (tipico)
- Assorbimento LED giallo: 7.5mA max (tipico)

CARATTERISTICHE AMBIENTALI

- Grado di protezione:
 - M5A: IP24D (M5A)
 - IP67 (W5A)
- Temperatura operativa:
 - M5A: -10° a +55°C (M5A)
 - W5A: -30° a +70°C ()

CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Sezione cavi ammessa: 0,5 – 2,5mm²
- Peso:
 - M5A: 110 gr./ 160gr. con base
 - W5A 270gr.
- Dimensione:
 - M5A 89 x93x59,5 (con supporto)
 - W5A: 97,5 x93x65,5 (con supporto)

Accessori

SUS758

Confezione di 10 vetrini con scritte neutre per pulsanti manuali.



PS200

Copertura plastica



M700K-503

Cornice e adattatore per scatole incasso B503. Confezione da 10 pz e una livella a bolla.



SR1T

Supporto di montaggio di ricambio, colore rosso.



22.7 CENTRALE ALLARME

L'ubicazione della centrale di controllo e segnalazione del sistema sarà scelta in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento del sistema stesso. La centrale sarà ubicata in luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni, ed esente da atmosfera corrosiva. L'ubicazione della centrale sarà tale da consentire il continuo controllo in loco della centrale da parte del personale di sorveglianza. In particolare, sarà installata in un luogo con le seguenti caratteristiche:

- Facilmente e permanentemente accessibile;
- Costantemente presidiato;
- Protetto contro l'incendio (in modo automatico se non presidiato);
- Protetto contro danneggiamenti meccanici e manomissioni;
- In assenza di atmosfera corrosiva;
- Vicino all'ingresso principale dell'edificio;

- Dotato di illuminazione di emergenza.

La centrale di controllo sarà conforme alla UNI EN 54-2 e ad essa faranno capo sia i rivelatori automatici sia i punti di segnalazione manuale installati, i cui segnali saranno comunque sempre individuabili separatamente. La scelta della centrale è stata eseguita in modo che questa risulti compatibile con il tipo di rivelatori installati ed in grado di espletare le eventuali funzioni supplementari (per esempio: comando di trasmissione di allarmi a distanza, comando di attivazione di impianti di spegnimento d'incendio, ecc.) ad essa eventualmente richieste.

La centrale sarà installata in modo tale che tutte le apparecchiature componenti siano facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione, comprese le sostituzioni; tutte le operazioni di manutenzione potranno essere eseguite in loco.

La centrale sarà del tipo: AM8000.2 CON ULTERIORI SCHEDE DI ESPANSIONE.



AM8000 è una centrale di rivelazione incendio a micro-processore RISC ad alta velocità, certificata secondo le normative EN54-2 e EN-54-4.

La centrale **AM-8000.2** è stata progettata per il collegamento di 2 loop analogici e predisposta per l'installazione on-board di una scheda **LIB-8000** che permette di espandere i loop da 2 a 4.

Inoltre utilizzando la linea CAN-bus è possibile espandere ulteriormente i loop della centrale **AM-8000** da 4 a 32 attraverso il collegamento di altre 7 **BB-8000** anch'esse espandibili da 2 a 4 loop.

Il nuovo **protocollo Advanced** permette la gestione e la supervisione di **159** sensori e **159** moduli per ogni loop, con questa tipologia di collegamento si potranno gestire e supervisionare un massimo di **5088** rivelatori e **5088** moduli.

Sul CAN-bus che collega la centrale **AM8000** e le **BB-8000** si possono collegare fino a 7 display **LCD8000L**, che permettono la gestione e la supervisione dell'intero sistema di rivelazione incendio. Il display può essere installato sia sul campo sia sulla **BB-8000**.

CARATTERISTICHE HARDWARE

Porta USB 2.0 per aggiornamento firmware, salvataggio archivio storico, upload e download dei file di programmazione tramite software PK-8000

Uscita sirena controllata

Uscita relè d'allarme a 30Vcc 2A Resistivo NA/NC

Uscita relè di guasto a 30Vcc 2A Resistivo NA/NC

Possibilità di gestire dispositivi del precedente protocollo (massimo 10 per loop)

Uscita seriale RS-485 per ripetitori LCD8000 e LCD8000A.

CARATTERISTICHE SOFTWARE

- 4 livelli d'accesso secondo la normativa UNI EN 54-2
- Scritte programmabili: descrizione punto a 32 caratteri e descrizione zone a 32 caratteri
- 500 zone fisiche e 400 gruppi logici per sistema
- Equazioni di controllo CBE (control by event) per attivazioni con operatori logici (AND, OR, DEL, ecc)
- Archivio storico di 2000 eventi
- L'archivio eventi e la memoria temporanea sono gestiti dall'unità principale e duplicati in tutti i B.BOX per ridondanza.
- Orologio in tempo reale.
- Auto-programmazione della linea con riconoscimento automatico del tipo dei dispositivi collegati.
- Riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo.
- Algoritmi d'attivazione per i criteri di allarme e guasto.
- Cambio automatico sensibilità Giorno /Notte.
- Segnalazione di richiesta di pulizia dei sensori.
- Segnalazione di scarsa sensibilità sensori.
- Soglia di allarme programmabile per i sensori.
- Programmazione di funzione software predefinite per i diversi dispositivi in campo.
- Funzione di Walk-Test per zone.



17.8 DISPOSITIVI DI ATTUAZIONE

I dispositivi di attuazione saranno installati in luoghi tali da garantire l'immediata segnalazione delle condizioni di allarme senza che si vengano a creare situazioni di dubbio o di indebito panico.

Negli elaborati progettuali sono rilevabili distribuzione e numero specifico dei pannelli ottici acustici da installare all'interno dell'edificio.

Il sistema sarà dotato di 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. Questi 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%. Il modulo di attuazione sarà del tipo: NOTIFIER M721E

MODULO M721E

DESCRIZIONE

Modulo dotato di doppio ingresso e singola uscita a microprocessore per sistemi analogici.

M721E è compatibile con tutte le centrali indirizzate NOTIFIER. Il modulo **M721E** permette il monitoraggio di due ingressi per dispositivi di supervisione e dispositivi antincendio con contatti normalmente aperti. Dispone inoltre di un contatto di commutazione a polo singolo per il controllo di dispositivi ausiliari. Tre LED tricolore (verde/rosso/giallo), uno per ogni indirizzo, visualizzeranno gli stati del modulo. Programmando la centrale sarà possibile farli lampeggiare quando il modulo verrà interrogato. Il modulo **M721E** occupa 3 indirizzi consecutivi sul loop, a partire da quello programmato tramite i commutatori rotativi.

Tutti i moduli della serie 700 sono dotati di dispositivo interno di isolamento dal loop di comunicazione.

- Le centrali indirizzate NOTIFIER identificano automaticamente questi dispositivi.
- L'indirizzamento del modulo (il primo dei 3) è ottenuto tramite due commutatori rotativi (01-159).
- Il modulo è alimentato direttamente dal loop a 2 fili delle diverse centrali indirizzate NOTIFIER. Non è necessaria alimentazione aggiuntiva.
- Modulo di isolamento sul loop di comunicazione.
- Ampio angolo di visuale dei LED.
- I LED incorporati lampeggiano ogni volta che viene ricevuta una comunicazione dalla centrale, a meno che non siano programmati per non farli lampeggiare.
- Alta immunità contro i disturbi elettromagnetici.
- Semplicità di collegamento grazie ai terminali Plug-in.

APPLICAZIONI

I due ingressi di questi moduli possono essere utilizzati per controllare pulsanti manuali o dispositivi con contatto pulito N.O. Il circuito controllato può essere collegato come NFPA Stile B (Classe B) con resistenza di fine linea da 47 K Ohm. La massima lunghezza delle linee dei circuiti dei dispositivi d'ingresso è 750mt, con un'impedenza massima di 20 Ohm. L'uscita del modulo può essere utilizzata solo in configurazione a contatti liberi.



INSTALLAZIONE

Grazie al suo particolare design meccanico il modulo **M721E** permette:

- il montaggio a muro, in apposito contenitore plastico: M200E-SMB.

FUNZIONAMENTO

Ogni modulo utilizza tre dei 159 indirizzi disponibili su un loop. Risponde ai polling periodici provenienti dalla centrale e riporta in centrale il tipo e lo stato dei dispositivi collegati. L'indirizzo può essere programmato prima o dopo il montaggio.

I tre LED hanno la funzione di indicare lo stato di ciascun canale. Ciascun LED può essere programmato, affinché lampeggi di luce verde ogni qual volta il modulo viene interrogato. I LED "A" e "B" si riferiscono ai due canali d'ingresso; il LED "C" si riferisce al canale d'uscita.

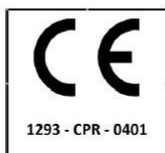
MODULO D'ISOLAMENTO INCORPORATO

Tutti i moduli della serie 700 sono dotati di un dispositivo di monitoraggio di corto circuito del loop e di isolatori. Se necessario, è possibile non utilizzare il dispositivo, collegandosi direttamente con l'uscita loop positiva al morsetto 5 anziché al morsetto 2.

Ai dispositivi di attuazione saranno collegati i pannelli ottici acustici del tipo: NOTIFIER PAN1-EU

PAN1-EU

Pannello Ottico Acustico Certificato EN54-3/23



DESCRIZIONE

PAN1-EU è un pannello da parete ideato e progettato per tutte le installazioni d'impianti di rivelazione incendio, dove la segnalazione d'allarme deve essere associata oltre che a un avviso acustico di un buzzer a un'indicazione ottica.

Il Pannello è stato interamente progettato e costruito in conformità alle normative EN 54.3 e EN 54.23, con materiali non combustibili (ABS o V0) e non propaganti. Le pellicole con diciture sono in PMMA (Polimetilmetacrilato) a lenta infiammabilità. Le diciture, su sfondo rosso, vengono messe in risalto a pannello attivo. Il pannello è inoltre protetto contro l'inversione di polarità.

Nei casi in cui sia necessaria l'installazione in ambienti particolarmente polverosi o esterni, è possibile installare il kit KIT-IP55. Nota bene: con l'utilizzo del KIT-IP55 viene meno la conformità alla EN 54.3 /23

INSTALLAZIONE

Il dispositivo è classificato W-4-9 quindi è progettato per coprire un cubo avente volume di 4 metri d'altezza e 9 di larghezza.

Il pannello PAN1-EU può inoltre essere sincronizzato con altri pannelli della stessa serie in modo da evitare lampeggi casuali tra i vari dispositivi nello stesso ambiente.

CARATTERISTICHE AMBIENTALI

- Temperatura di funzionamento: -10°C a +55°C
- Grado IP: 41C
- Certificata: EN54.3/23 (CPR1293 - CPR - 0401)
- Volume di copertura: 4 x 9 metri (Altezza, Lati);
- Categoria: Dispositivo per montaggio a muro
- Tipo: A, per ambienti interni

CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Dimensioni: 33,2 x 13,9 x 7,9 mm



CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Tensione nominale di alimentazione : 24Vcc;
- Potenza: 3,6W a 24V;
- Corrente: 150mA di picco (in funzione della frequenza del flash scelta). DIP1=OFF 100mA; DIP1=ON 110mA;
- FLASH: frequenza 0,6Hz o 1,1Hz;
- BUZZER: tipo di suono intermittente con frequenza di 3000Hz:

| POTENZA SONORA DEL BUZZER | |
|---------------------------|---------------------|
| Angolo | Livello sonoro a 1m |
| 15° | 93 dB(A) |
| 45° | 95 dB(A) |
| 75° | 94 dB(A) |
| 105° | 94 dB(A) |
| 135° | 96 dB(A) |
| 165° | 86 dB(A) |

| PAN1-EU e ACCESSORI | |
|---------------------|-----------------------------|
| PAN1-EU | Pannello ottico acustico |
| KIT-IP55 | Kit IP55 |
| STF-PAN | Staffa di montaggio |
| RI/9,6V | Batteria di ricambio a 9.6V |
| ALI24 | Alimentatore 220V |

22.9 ELEMENTI DI CONNESSIONE (TIPOLOGIA CAVI E TRACCIATI)

Le interconnessioni previste avverranno via cavo e potranno essere eseguite:

- Con cavi in tubo sotto strato di malta o sotto pavimento (valgono le prescrizioni della norma CEI 64-8 per quanto riguarda il tracciato);
- Con cavi posati in tubi a vista (valgono le prescrizioni della norma CEI 64-8 per quanto riguarda



il tracciato)

- **Oppure:**
- Con cavi a vista; i cavi dovranno essere con guaina; la posa dovrà garantire i cavi contro i danneggiamenti accidentali.

La sezione minima dei conduttori di alimentazione dei componenti (rivelatori, punti manuali, ecc.) non dovrà essere inferiore a 0,5 mm².

Nel caso in oggetto, la sezione prevista è pari a 1 mm², in quanto per singolo loop, tale sezione garantisce il funzionamento delle apparecchiature utilizzate fino ad una lunghezza di 1000 m.

I cavi utilizzati nel sistema rivelazione incendio dovranno essere resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo.

Nei sistemi di connessione ad anello chiuso, il percorso dei cavi dovrà essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello. Pertanto, il percorso dei cavi in uscita dalla centrale dovrà essere differenziato rispetto al percorso di ritorno, in modo tale che il danneggiamento (per esempio fuoco) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

Il cavo dovrà essere del tipo: NOTIFIER FRHRR2150 CAVO 2 CONDUTTORI 1,5MMQ - CEI 20-105;V2 - PH120.

CAVI TWISTATI E SCHERMATI PER LOOP DI COMUNICAZIONE SISTEMA ANTINCENDIO

Cavi elettrici per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Questi cavi dispongono di 2 conduttori solidi in rame rosso ricotto elettrolitico in classe 5 e le anime di isolamento in polietilene reticolato a bassa capacità. Cavi rispondono ai requisiti della resistenza a fuoco per 120 min. come previsto dalla EN50200 e alla classificazione secondo la reazione al fuoco: **Euroclasse Cca s1b d1 a1**. Le sezioni disponibili variano da 0,5 mm² fino a 2,5 mm².



CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- **Capacità:** C= 60 pF / m
- **Induttanza di loop:** L= 660 µH/km
- **Tensione Nominale U₀ / U:** 100/100 V

CARATTERISTICHE GENERALI

- **Twistatura:** passo ≤100mm circa
- **Conduttori:** solidi di rame rosso ricotto elettrolitico
- **Classe conduttore:** 5
- **Isolamento:** Polietilene reticolato bassa capacità
- **Guaina esterna:** Isolamento Duraflam® a bassa emissione gas tossici e nocivi LSZH
- **Schermo:** Alluminio / Poliestere
- **Matassa:** 200 mt.
- **Classificazione secondo reazione al fuoco:**
Euroclasse Cca s1b d1 a1
EN 50200, CEI 20-36/4-0 (PH120) CEI 20-105;V2

| CODICE MAG. | DESCRIZIONE | Ø diametro esterno |
|-------------|-----------------------------------------------|--------------------|
| FRHRR2050 | Cavo twistato e schermato 2x0,5 matassa 200mt | 6,1 +/- 0,5mm |
| FRHRR2100 | Cavo twistato e schermato 2x1,0 matassa 200mt | 7,3 +/- 0,5mm |
| FRHRR2150 | Cavo twistato e schermato 2x1,5 matassa 200mt | 8,2 +/- 0,5mm |
| FRHRR2250 | Cavo twistato e schermato 2x2,5 matassa 200mt | 9,4 +/- 0,5mm |

22.11 ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

Il sistema sarà mantenuto nelle condizioni di efficienza dall'utente stesso dell'impianto, il quale provvederà alla sorveglianza continua dei sistemi, alla loro manutenzione (con l'ausilio delle istruzioni del fornitore), e a far eseguire tutte le ispezioni periodiche necessarie.

Inoltre l'utente manterrà aggiornato un apposito registro, a disposizione delle autorità competenti, con firma dei responsabili e con le seguenti annotazioni:

- Lavori svolti sui sistemi o nelle aree sorvegliate, quali ristrutturazioni, modifiche strutturali, ecc., se questi possono influire sull'efficienza dei sistemi stessi;
- Prove eseguite;
- Guasti subiti dai sistemi e loro cause, nonché le procedure attivate per evitarne il ripetersi;
- Interventi in caso di incendio: saranno annotati il numero dei rivelatori entrati in funzione, i punti di segnalazione manuale utilizzati, le cause dell'incendio stesso e ogni altra informazione utile a valutare l'efficienza di tutto l'impianto.

Tutti i sistemi dell'impianto saranno sottoposti a ispezione e manutenzione almeno due volte l'anno con intervallo fra le due non minore di 5 mesi: tali operazioni saranno eseguite solamente da personale esperto e qualificato e saranno regolarmente formalizzate nell'apposito registro di cui sopra, evidenziando eventuali carenze o anomalie riscontrate rispetto all'ultima verifica.

In caso di guasto o intervento dei sistemi, l'utente avrà la responsabilità di sostituire gli eventuali componenti danneggiati, riportare tutto l'impianto alla situazione originale se alterata e infine ripristinare tutti i mezzi di estinzione utilizzati in caso di incendio.

20. IMPIANTO DI TERRA

Il valore della resistenza di terra, dovrà essere tale da garantire il coordinamento con la massima taratura degli interruttori differenziali per la protezione contro i contatti indiretti e dovrà essere soddisfatta la seguente relazione:

$$I_d \times R_t < 50 \text{ V}$$

Le utenze dovranno essere collegate al collettore principale di terra mediante conduttori di protezione di sezione adeguata (uguale a quella della fase del relativo circuito) con guaina di colore giallo-verde.

La distribuzione avrà origine dal nodo equipotenziale principale e sarà distribuita:

- a tutte le parti d'impianto che ordinariamente non sarebbero in tensione, ma che per effetto di cedimento dell'isolamento dei conduttori potrebbero assumere potenziali pericolosi;
- a tutti i circuiti di distribuzione;
- a tutte le tubazioni di trasporto, distribuzione, scarico delle acque, o di altro genere comunque capace di immettere potenziali pericolosi dall'esterno, da realizzarsi per mezzo di fascette o collari,

Non sono ammessi sul circuito di terra organi di interruzione o protezione o valvole fusibili o elementi di impianto che aumentino la resistenza complessiva del circuito.



L'impianto di messa a terra dovrà essere così costituito:

- dispersori intenzionale (DA);
- dispersori di fatto (DN);
- conduttori di terra (CT);
- collettori (o nodi) principali di terra (MT);
- conduttori di protezione (PE);
- conduttori equipotenziali principali (EQP) e supplementari (EQS);
- masse (M);
- masse estranee (ME).

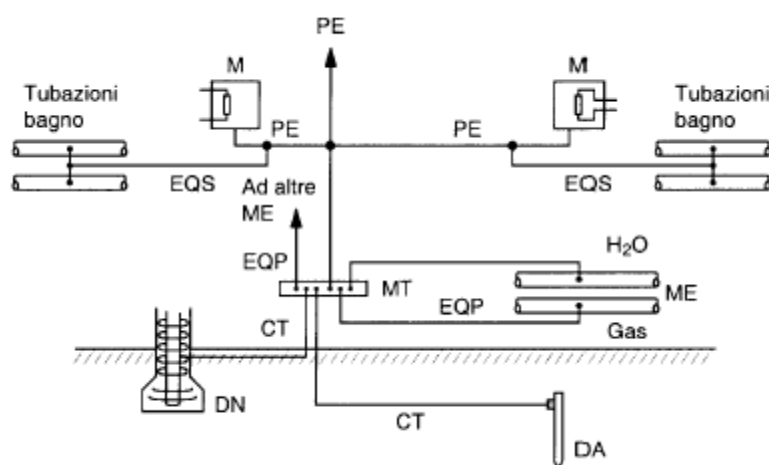


Figura 1 – Struttura fondamentale di un impianto di terra

Dispersore orizzontale

Dispersore in corda di rame nuda della sezione pari a 35 mm² interrata di almeno 1 m. Le giunzioni sono effettuate con saldatura oppure con morsetti in grado di assicurare un buon contatto elettrico e sopportare eventuali sforzi meccanici. La disposizione della corda è mostrata nella planimetria allegata.

Conduttore di terra (CT):

Collega il dispersore al collettore di terra (MT). Corda di rame nudo di sezione minima pari a 35 mm².

Conduttori di protezione (PE):

Cavo giallo-verde tipo FS17 entro le stesse tubazioni dei cavi di energia unipolari oppure, cavo-giallo verde all'interno dei cavi multipolari.

La sezione dei conduttori di protezione si baserà sul paragone con la sezione dei conduttori di fase dell'impianto (Tabella 54F della Norma CEI 64-8).

La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mm se è prevista una protezione meccanica
- 4 mm se non è prevista una protezione meccanica

Gli apparecchi elettrici in classe II di isolamento non necessitano di conduttore di protezione.

Conduttori equipotenziali:

Le sezioni dei conduttori equipotenziali principali saranno adeguate alle masse metalliche interessate, con sezione non inferiore a 6 mm², con guaina isolante di colore giallo-verde.

Dovranno essere eseguiti i seguenti collegamenti equipotenziali:

- Il collegamento equipotenziale principale alle tubazioni metalliche, con cavo unipolare in rame tipo FS17 di sezione 16 mm².
- Il collegamento equipotenziale per le canaline metalliche, con cavo unipolare con cavo unipolare in rame tipo FS17 di sezione 16 mm².
- Il collegamento equipotenziale della camicia del pozzo, con cavo unipolare con cavo unipolare in rame tipo FS17 di sezione 16 mm².

Nodo di terra:

Barra di acciaio INOX forata atta a collegare tra loro i conduttori di terra e protezione. Le figure dalla 2 alla 12 descrivono le modalità di collegamento degli elementi di impianto sopra descritti così come indicato nella Guida CEI 64-12.

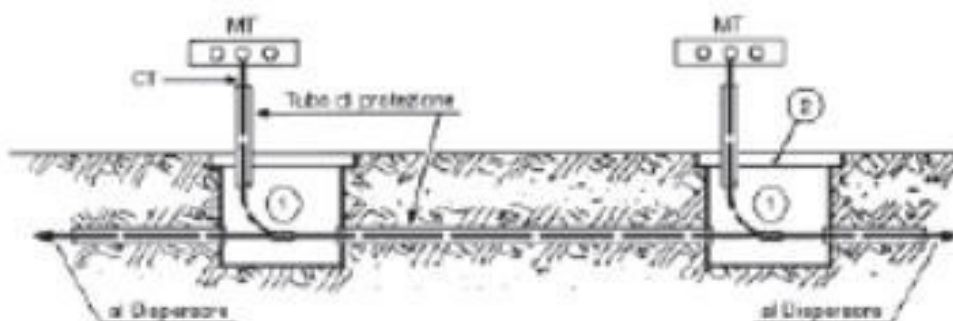


Figura 2 – Collegamento conduttore di terra – Dispersore intenzionale

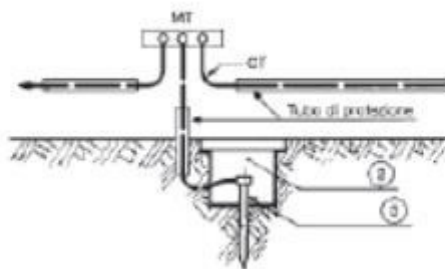


Figura 3 – Collegamento conduttore di terra – Dispersore intenzionale

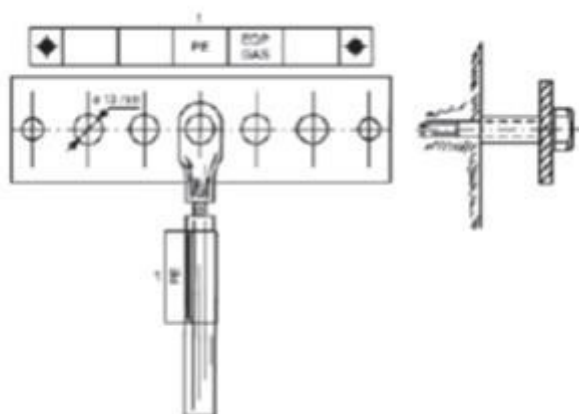


Figura 4 – Collettore principale di terra

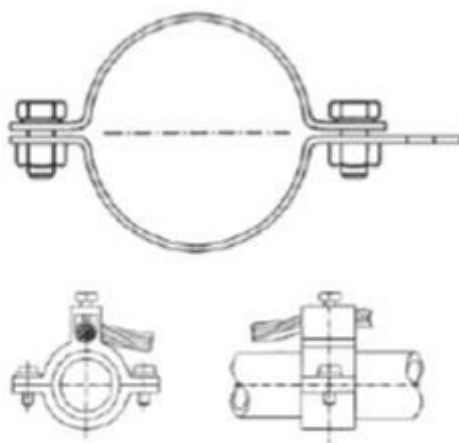


Figura 5 – Collari per il collegamento delle tubazioni

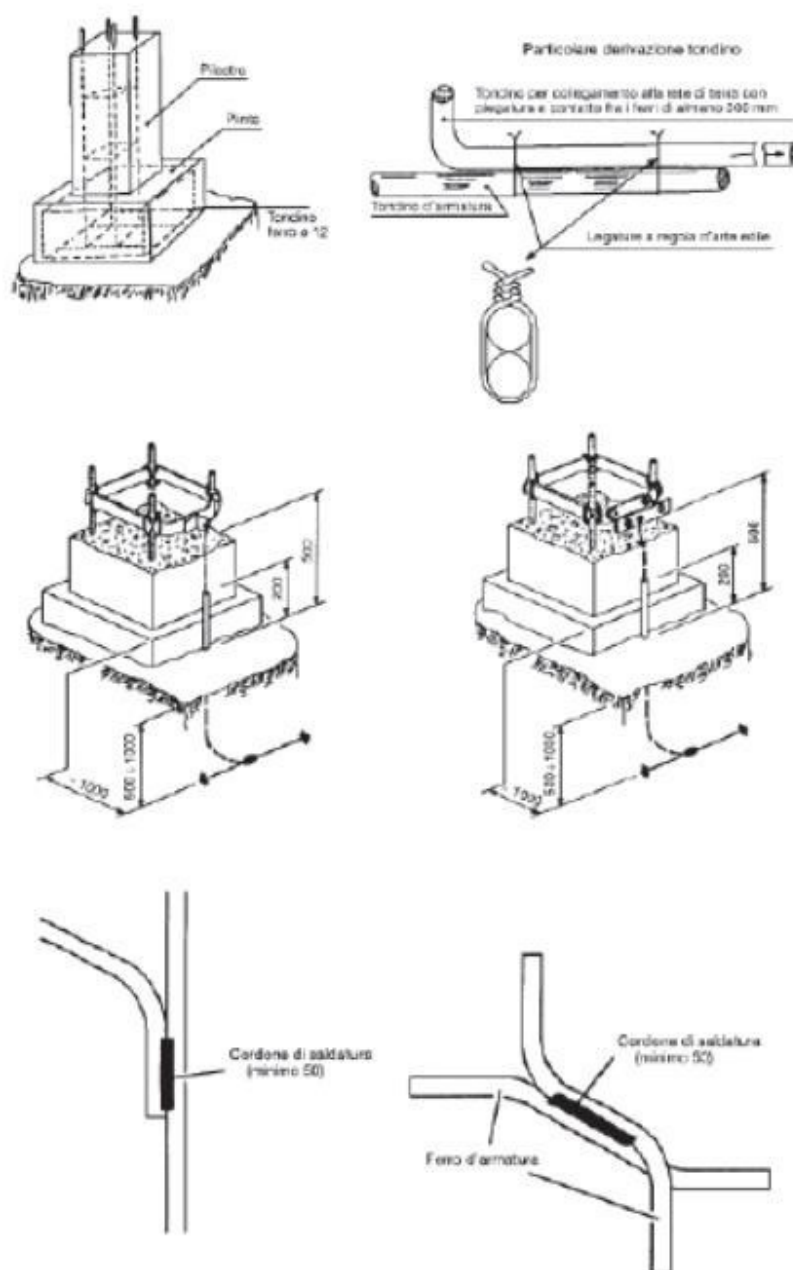


Figura 6 – Esempi di plinti di pilastri e di connessioni ai ferri dell'armatura (dimensioni espresse in mm)

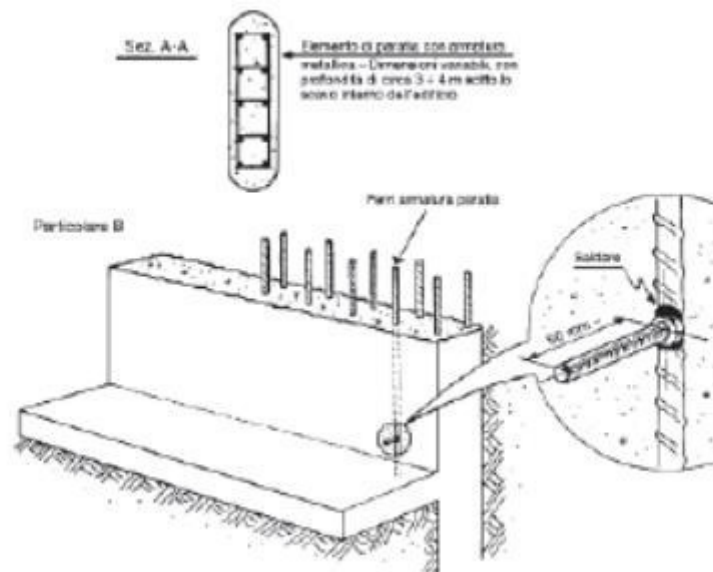
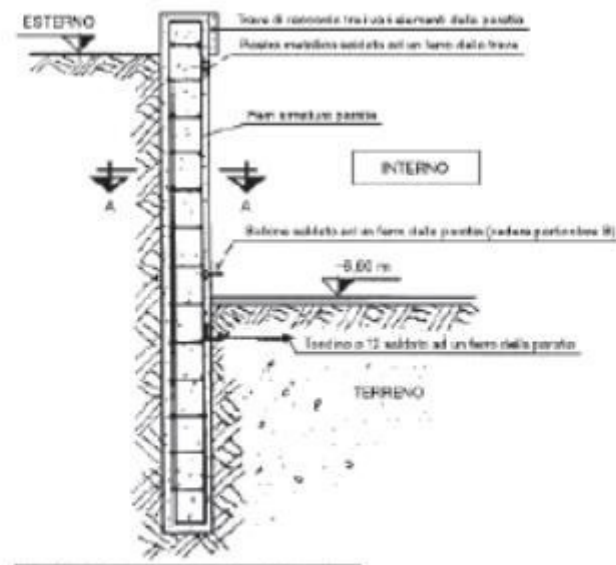


Figura 7 – Esempio di paratia di contenimento con connessioni ai ferri dell'armatura

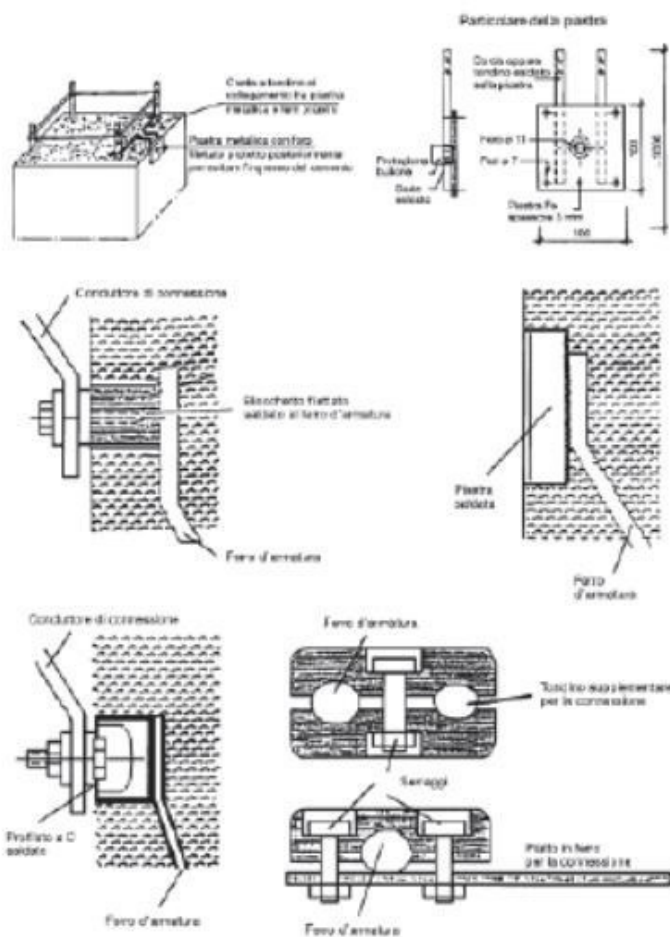


Figura 8 – Esempi di collegamento ai ferri del pilastro o del plinto con piastra metallica (o con altri elementi metallici) incorporata nel getto del calcestruzzo

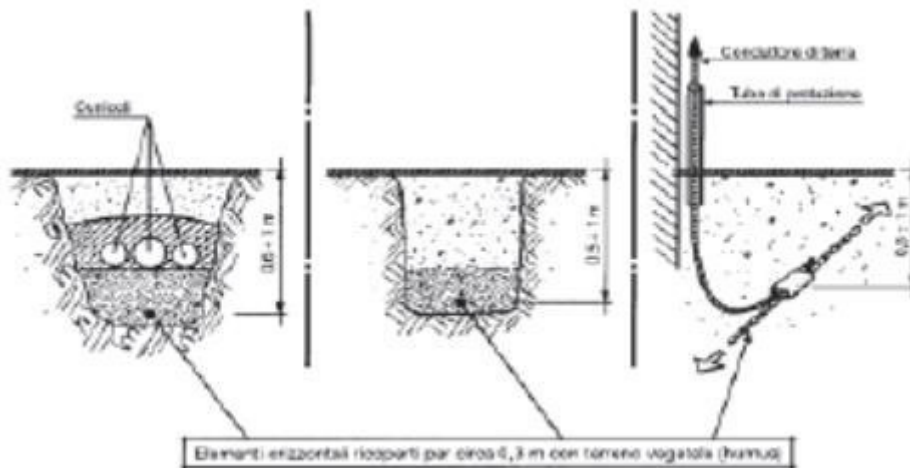


Figura 9 – Realizzazione di dispersori ed elementi orizzontali

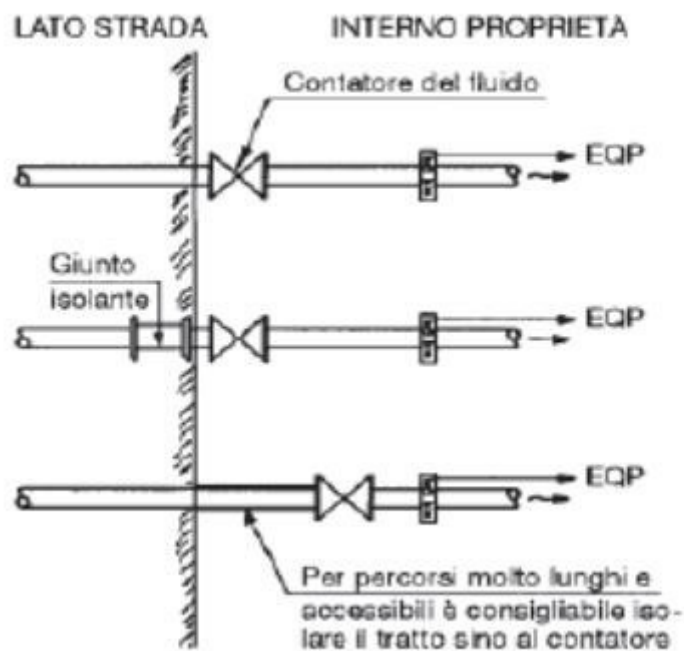


Figura 10 – Esempi di tubazioni entranti nell'edificio

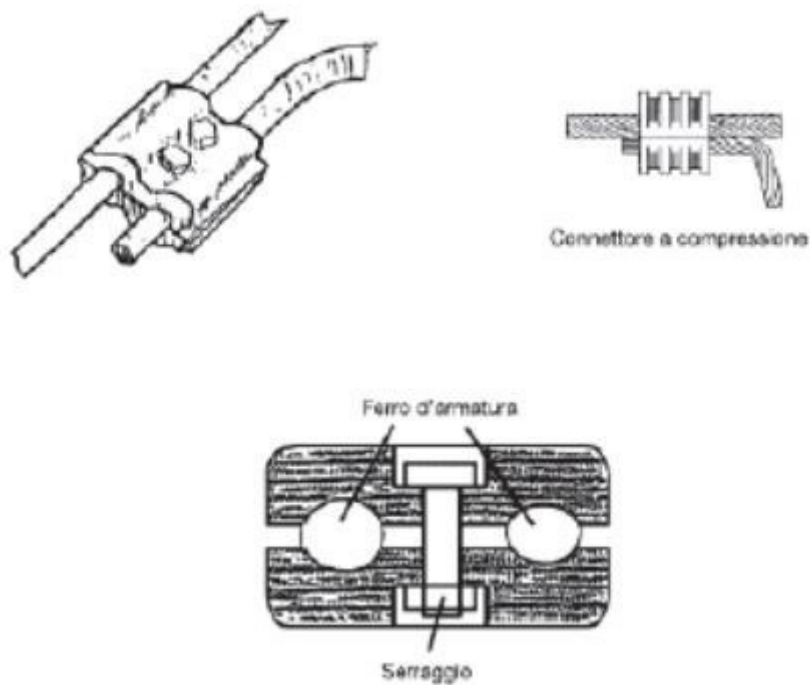


Figura 11 – Esempi di giunzioni

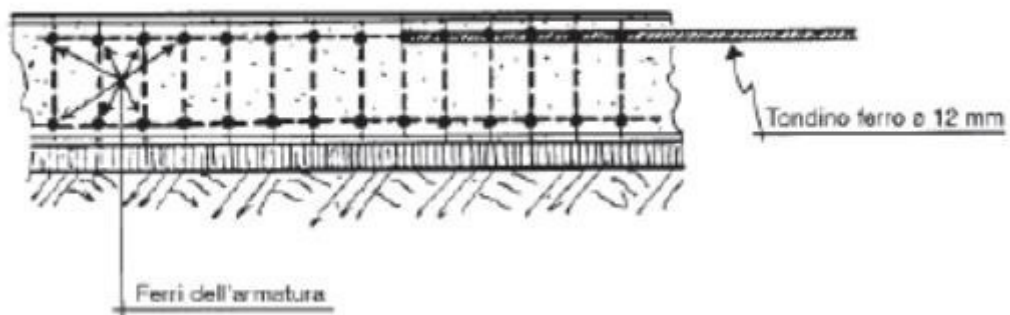


Figura 12 – Esempio di platea di fondazione con connessione ai ferri dell'armatura



21. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico sarà installato nella copertura del fabbricato e sarà così composto:

- N°1 inverter trifase di potenza nominale 15 kVA;
- N°47 pannelli da 310 Wp i quali saranno moduli rosso mattone non impattanti a livello visivo;
- N° 2 quadri elettrici: quadro fotovoltaico (lato AC) e quadro di campo fotovoltaico (lato DC).

L'impianto verrà installato sulla falda orientata verso sud-est come da elaborati grafici. I pannelli verranno installati in aderenza al tetto in tegole, in maniera tale da non impattare a livello visivo, le stringhe verranno portate in guaina doppia resistenza fino al locale retro palco, dove si collegheranno al quadro di campo fotovoltaico DC, l'inverter e il quadro fotovoltaico in AC.

Dal quadro elettrico fotovoltaico lato AC andrà in seguito ad alimentare il quadro elettrico generale installato nel locale tecnico al piano interrato.

22. DOCUMENTAZIONE FINALE DI IMPIANTO

A fine lavori la ditta deve rilasciare la sotto elencata documentazione di impianto, oltre quanto previsto nel DM 37/2008:

- Certificazione di tutte le prove strumentali eseguite agli impianti elettrici secondo i dettami della norma CEI 64-8, a titolo di esempio:
 - Prova strumentale sui tempi e corrente di intervento dei differenziali
 - Prova strumentale sulla resistenza di isolamento dei cavi elettrici
 - Prove illuminotecniche e verifica lux in condizioni ordinarie
 - Prove illuminotecniche e verifica lux in condizioni di emergenza
 - Verifica della durata delle batterie dell'illuminazione di emergenza
- Certificazione di tutte le prove eseguite in generale agli impianti speciali e all'impianto di rivelazione fumi secondo norma UNI 11224.
- certificazione di tutte le tratte DO e fibra ottica sia in forma cartacea, controfirmata per esteso dalla D.L. e dal tecnico certificatore, che in forma elettronica. Quest'ultima dovrà comprendere tutti i dati in formato proprietario dello strumento di certificazione, nonché in uno o più formati a scelta tra OpenDoc, CSV, XLS o ACCESS; In particolare per ogni connettore delle tratte in fibra ottica, dovrà essere fornita la foto della superficie del connettore vista al microscopio con ingrandimento 200x o 400x, in formato JPG o PDF/A;
- planimetrie as built dell'edificio riportante le posizioni di tutti i componenti degli impianti elettrici e speciali installati, rack, canalizzazioni di dorsale, prese utente, ingressi negli edifici. Si dovranno ricevere sia in forma cartacea che elettronica, e questa dovrà comprendere tutti i formati di seguito elencati: PDF/A, DWG;
- disegno schematico delle dorsali as built, sia in forma cartacea che elettronica, riportante le etichettature utilizzate. Quest'ultima dovrà essere fornita in tutti i formati PDF/A, DWG, WMF;

- schemi unifilari as built dei quadri elettrici;
- tutto quanto, anche non richiesto, ma ritenuto necessario per una migliore comprensione dell'impianto e le future attività di attivazione e manutenzione.
- manuali di uso e manutenzione e istruzione impianti.
- Schede tecniche apparecchiature installate.

La documentazione richiesta dovrà essere in formato cartaceo e dovrà essere racchiusa in raccoglitori a fogli mobili, quella in formato elettronico fornita in un adeguato numero di CD-R (massimo 700 MB) e/o DVD-R (singolo layer) masterizzati in formato ISO966.



23. ALLEGATO D – VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE