



Città Metropolitana di Roma Capitale

U.C. Risorse Strumentali - Servizio 2 "Manutenzioni Patrimoniali"
Dirigente Ing. Paolo Emmi

IMPORTO € 170.000,00

PALAZZO VALENTINI

Via IV Novembre, n. 119/A Roma

ROMA Viale Manzoni 34 - I.T.I.S. "Galileo Galilei" - Palazzina E - Lavori di messa in sicurezza e riqualificazione - Completamento

PROGETTO ESECUTIVO

data

NOVEMBRE 2022

scala

-

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO

Elaborato

RTC



Progettista Responsabile

Arch.Roberta Stecchiotti

Responsabile del
Procedimento

Arch. Franco Marateo

Il progettista

Ing. Stefano Quattrini

Il Dirigente del Servizio

Ing. Paolo Emmi



PROGETTO

Progetto Impianto Elettrico e Speciali | Relazione Tecnica di Calcolo

SOMMARIO

1.	PREMESSA.....	2
2.	CLASSIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEL LOCALE	3
3.	DATI TECNICI DELL'IMPIANTO.....	3
4.	OPERE ELETTRICHE OGGETTO DI PROGETTAZIONE.....	3
5.	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI DA REALIZZARE	4
6.	CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI.....	5
6.1	Quadri a Norma CEI EN 61439-1/2.....	5
6.2	Tubi condotte e canali	6
6.3	Cavi.....	7
6.4	Interruttori automatici magnetotermici e/o differenziali	10
7.	APPARECCHI PER L'ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA.....	10
8.	REALIZZAZIONE IMPIANTO NEI LOCALI BAGNO	12
9.	DIMENSIONAMENTO DEI SISTEMI DI PROTEZIONE.....	15
10.	CONSIDERAZIONI IN CASO D'INCENDIO	16
11.	DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO EQUIPOTENZIALE DI TERRA	17
12.	EVAC.....	18
13.	IMPIANTO DI RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO.....	20
13.1	Premessa.....	20
13.2	Descrizione impianto rivelazione incendi.....	21
13.3	Dispositivi di rivelazione intelligente ad indirizzamento automatico.....	22
13.4	Progettazione ed installazione dei sistemi fissi automatici e di segnalazione manuale di incendio	22
13.5	Dispositivi a pulsante intelligente ad indirizzamento automatico	24
13.6	Ripetitore ottico.....	24
13.7	Modulo analogico di ingresso indirizzato	24
13.8	Modulo analogico di ingresso/uscita indirizzato	24
14.	FUNZIONAMENTO IMPIANTO RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO.....	25
15.	IMPIANTO RETE DATI.....	25



RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica è inerente il progetto dell'impianto elettrico e speciali, da installare nei locali della "Palazzina E" dell'istituto I.T.I.S. Galileo Galilei in Viale Manzoni N. 34 a Roma, oggetto di riqualificazione funzionale.

Parte dei lavori impiantistici sono stati già eseguiti da altra ditta.

L'ente appaltante, Città Metropolitana di Roma Capitale, intende intervenire sul completamento delle opere di installazione di impianto elettrico e speciali del fabbricato quale la Palazzina E.

La filosofia impiantistica è stata già definita dalla ditta appaltatrice originaria, quindi con il nuovo progetto, dopo la presa visione di quanto già in essere, si interviene su adeguamenti e carenze riscontrate in fase di rilievi.

La parte committente progetto fornisce gli elaborati tecnici inerenti lo studio architettonico di tutti gli ambienti in oggetto, ovvero le tavole di disegno su cui approntare la progettazione per impianto elettrico e per impianti speciali.

L'impianto elettrico, dovrà essere costruito per la totalità delle parti di capitolato, nel rispetto di quanto previsto da leggi e normative vigenti.

Il progetto ha lo scopo di dimensionare l'impianto elettrico permettendo la realizzazione secondo la normativa vigente di tutte le parti interessate nell'appalto predisposto, quali i quadri elettrici di bassa tensione, la via cavi principale, secondaria e terminale, i frutti elettrici, i cavi e quant'altro legato alle lavorazioni di installazione.

Tutte le opere fanno riferimento alle disposizioni delle Leggi vigenti in materia, in particolare:

- D.M. n.37 del 22.01.2008 - "Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione di impianti all'interno di edifici".
- Legge n.186 del 1.3.1968 - "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
- D.Lgs. n.81 del 09.04.2008 – "Attuazione dell'art. n.1 della legge 03.08.2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, e succ. modificazioni ed integrazioni.
- Le vigenti norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).
- Le prescrizioni delle Autorità Comunali e Regionali.
- Le prescrizioni dell'IMQ e del CE per i materiali e le apparecchiature.
- Le prescrizioni VV.F..

La filosofia circuitale, la selettività elettrica dei componenti elettrici e le utenze da alimentare sono state desunte dai rilievi effettuati sull'impianto esistente, è stata migliorata la sicurezza e le prestazioni.

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 2 /26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	



2. CLASSIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEL LOCALE

I locali per le attuali destinazioni, rientrano tra le attività soggette al controllo di prevenzione incendi (D.M. 151/2011).

I locali destinati dell'attività, sono: spazi polifunzionali, aule meeting, sala espositiva, open space, alcuni uffici, reception, bar interno, magazzino, locali tecnici, servizi igienici, corridoi, disimpegni, scala, ascensore, area esterna a cortile ed area esterna su struttura muraria in elevazione atta all'ubicazione delle macchine di raffrescamento e riscaldamento.

3. DATI TECNICI DELL'IMPIANTO

- 1) La tensione nominale in BT è di 400V, erogata dal locale distributore di energia elettrica.
- 2) Il sistema elettrico in BT è trifase con neutro distribuito (400V+N), tipo TT.
- 3) Il punto di consegna di energia elettrica in BT è limitrofo alla cabina di distribuzione e trasformazione del gestore ARETI.
- 4) La corrente presunta di c.to c.to di progetto è di 16,00 kA. La proprietà od il gestore dell'attività, dovrà richiedere comunque, all'ente erogatore di energia elettrica suddetto, il valore presunto di corrente di c.to c.to del proprio punto di consegna, al fine di verificare l'idoneità con le caratteristiche delle apparecchiature elettriche installate.

4. OPERE ELETTRICHE OGGETTO DI PROGETTAZIONE

- Quadro elettrico arrivo linea (QEAL_ARETI).
- Quadro elettrico generale (QEG).
- Quadro elettrico di zona piano primo (QEP1).
- Quadro elettrico di zona piano secondo (QEP2).
- Quadro elettrico di zona piano terzo (QEP3).
- Impianto di distribuzione FM e Luci piano terra.
- Impianto di distribuzione FM e Luci piano primo.
- Impianto di distribuzione FM e Luci piano secondo.
- Impianto di distribuzione FM e Luci piano terzo.
- Impianto di luci sicurezza/emergenza di tutti i piani.

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 3 /26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	



- Impianto dispersore di terra ed equipotenziale di terra.
- Impianto speciale di allarme sonoro EVAC di tutti i piani.
- Impianto speciale di rivelazione ed allarme incendio di tutti i piani.
- Impianto speciale di distribuzione terminale di rete Ethernet di tutti i piani.

5. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI DA REALIZZARE

La posizione dei quadri elettrici progettati è confermata come da esistente rilevata, nessuna prescrizione è stata evidenziata dalla proprietà o da altri tecnici.

I quadri elettrici elencati al paragrafo 4, posti nelle zone locale tecnico a lato reception e pianerottolo scala, saranno oggetto di installazione.

Tutti i quadri elettrici, generale e di zona, dovranno essere dotati di interruttore generale del tipo a sezionatore sotto carico e gli interruttori di partenza dovranno avere il potere di interruzione (P.I.) pari a non meno di 10 kA (rif. Norma CEI EN 60898 – CEI EN 61 009-1) e 15kA (rif. Norma CEI EN 60947-2) per il quadro generale, di un livello inferiore per i quadri elettrici di zona, sugli schemi unifilari di progetto sono evidenziati i P.I. minimi richiesti da calcolo.

Molteplici interruttori di tipo magnetotermico-differenziale compongono i quadri elettrici, permettendo il sezionamento e la protezione dei circuiti elettrici sotesi, nuovi ed esistenti. I dispositivi differenziali, saranno di tipo istantaneo, con corrente differenziale pari a non più di 0,03 A per i circuiti FM e luce.

Negli schemi unifilari allegati al progetto, si evincono le utenze, le caratteristiche delle apparecchiature ed i nuovi cavi dimensionati.

L'impianto elettrico di distribuzione principale è dato principalmente da tubazioni in PVC incassate a muro o pavimento, tubazioni metalliche a vista su soffitto e da alcune passerelle via cavi in metallo zincato, su cui si infileranno e poseranno i cavi elettrici principali in cavo unipolare o in doppia classe di isolamento, eventuali passerelle di tipo plastico per la distribuzione secondaria e terminale si utilizzeranno in supplemento, in modo da poter posare correttamente i cavi in aggiunta.

Le sezioni minime delle tubazioni necessarie per gli utilizzatori dovranno essere tali che il diametro interno dei tubi sarà almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi dovranno contenere.

L'illuminazione degli ambienti, dovrà seguire le prescrizioni della norma EN 12464-1:2002 (E) e successive modifiche ed integrazioni, sull'illuminazione degli ambienti lavorativi.

Chi effettuerà la scelta ed il posizionamento esatto dei nuovi corpi illuminanti, dovrà attenersi alle suddette prescrizioni.

La maggior parte dei corpi illuminanti verrà integrata da idonei.

E' stato previsto dall'appalto originario l'utilizzo di un soccorritore centralizzato per luci di sicurezza.

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 4 /26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	



L'illuminazione di sicurezza, destinata ai percorsi di esodo ed alle uscite di sicurezza, dovrà essere garantita per mancanza di tensione da rete, pertanto le lampade di tipo centralizzato, da porsi in opportune posizioni dovranno intervenire automaticamente, anche alla disalimentazione del circuito luce normale.

Alcune plafoniere di sicurezza saranno da installare sulle vie di fuga e dovranno presentare apposita segnaletica a pittogramma retroilluminato in caso di assenza rete, od altrimenti, essere posizionate in maniera che il cartello a pittogramma apposto a parete sia ben illuminato dalle suddette poste in vicinanza.

6. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI

6.1 Quadri a Norma CEI EN 61439-1/2

I quadri bassa di tensione, dovranno corrispondere alle norme CEI EN 61439-1/2 e verificare le tensioni di prova ammesse dalla norma.

La corrente nominale dei circuiti interni al quadro avrà caratteristiche fissate dalla norma di buona tecnica, in modo che le sovratemperature e la tenuta al corto circuito, per sforzi elettrodinamici, delle sue diverse parti non superino i limiti specificati dalle norme.

Il quadro deve resistere alle sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche che possono verificarsi in servizio normale.

I quadri, del tipo previsto per montaggio a parete ed a pavimento, avranno accessi frontali, completi di porta trasparente in cristallo o policarbonato con chiusura a chiave a cilindro unificato, se il locale ove installato non potrà essere tenuto inaccessibile al pubblico.

I terminali di connessione con conduttori esterni dovranno essere idonei ai cavi previsti, del tipo componibile e dotati di setti separatori sporgenti per ogni singola linea entrante o uscente dal quadro.

La protezione contro i contatti dovrà essere realizzata mediante ripari o involucri metallici:

- tutti i ripari e gli involucri dovranno essere fissati solidamente al loro posto;
- i pannelli frontali sono del tipo componibile in materiale isolante ed autoestinguente;
- quando è necessario, prevedere alla rimozione dei ripari o l'apertura degli involucri o l'asportazione di parti di involucro dovrà essere richiesto l'uso di un attrezzo;
- tutti gli organi di comando (volantini, maniglie, ecc.) dovranno essere costruiti con materiale isolante;
- il quadro dovrà essere costruito in modo che possano essere eseguite con il quadro in tensione le normali operazioni di manutenzione quali:
 - ispezione a vista;
 - sostituzione lampade e fusibili.

Il quadro dovrà resistere alle sollecitazioni derivanti da corto circuito.

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 5 /26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	



Tutti i conduttori dovranno essere identificati almeno alle estremità; i conduttori di neutro e di protezione dovranno essere chiaramente identificabili.

Tutti i cablaggi dovranno essere eseguiti rispettando le prescrizioni delle citate norme ed utilizzando barre di collegamento prefabbricate ed isolate.

I quadri dovranno essere completi di:

- tutti gli interruttori di cui agli schemi allegati;
- lampade presenza tensione;
- morsetterie per i collegamenti esterni.

Gli interruttori dovranno essere chiaramente disposti in due gruppi, identificabili in:

- interruttori luce;
- interruttori forza motrice (FM).

Tutti gli interruttori e le apparecchiature di ciascun quadro dovranno portare per pannello, sotto l'elemento interessato, un'etichetta che ne identifichi la funzione, dovrà essere allegata certificazione di conformità e di prova, in ottemperanza a quanto previsto dalla Norma CEI EN 61439-1.

Nel presente progetto è fatto divieto dell'uso di carpenterie di tipo domestico (CEI 23-49).

Per i quadri alimentati con doppia linea elettrica dovrà essere apposta targhetta che ne identifichi la doppia alimentazione.

Il grado minimo di protezione deve essere pari ad IP4X se esso sarà installato in locale tecnico accessibile a chiunque, altrimenti potrà essere idoneo il grado IP31.

L'installazione di quadri elettrici in ambienti pubblici (CEI 64-15 art. 3.5) è ammessa a condizioni che la portella sia chiusa a chiave o attrezzo, il grado di protezione deve essere almeno maggiore IP2XC, il quadro elettrico generale deve essere distanziato dal pubblico (in tal caso deve essere ubicato in un locale REI, come da prescrizioni antincendio).

6.2 Tubi condotte e canali

I tubi protettivi di nuova installazione dovranno essere scelti in modo da assicurare adeguata resistenza meccanica alle sollecitazioni che possono prodursi sia durante la posa che durante l'esercizio, ed in particolar modo nelle zone transitate da autoveicoli dovranno essere posti in opera, se ad altezza inferiore a 1,15m, solo tubi in materiale metallico anch'essi di adeguata resistenza meccanica .

Saranno valide le seguenti prescrizioni:

- i tubi da porsi sotto intonaco od a vista dovranno essere di materiale plastico di tipo pesante autoestinguente;

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 6 /26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	



- il diametro interno dei tubi dovrà essere almeno 1.3 volte il diametro del cerchio formato dal fascio di cavi ivi contenuto.

6.3 Cavi

Cavi di bassa tensione

- Per la distribuzione in bassa tensione di cablaggi di potenza ed ausiliari interni sono previste le seguenti tipologie di cavi.

L'installazione dell'impianto elettrico successiva al 01 Luglio 2017, deve prevedere cavi di tipologia conforme alla norma CPR (Regolamento prodotti da costruzione EU 305/2011).

Cavi per posa entro tubazioni in PVC o Canaline in PVC.

- **FG17 Unipolare**

I cavi di alimentazione dei circuiti interni ai quadri elettrici installati in ambiente ove sia fondamentale garantire la massima sicurezza alle persone dovranno essere unipolari, del tipo a bassissima emissione di fumi e gas tossici e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Descrizione

Cavi con classe di prestazione Cca-s1b, d1, a1

Cavi unipolari per installazione entro tubazione a vista o incassata a bassissima emissione di fumi e gas tossici (limiti previsti dalla CEI 20-38 con modalità di prova previste dalla CEI 20-37).

Sono cavi che non propagano l'incendio e che durante la combustione emettono ridottissima quantità di gas tossici, corrosivi e di fumi opachi.

Dati tecnici

Temperatura di funzionamento 90° C

Temperatura di cortocircuito 250°C

Conduttore flessibile

Caratteristiche costruttive

Conduttore Corda flessibile di rame rosso stagnato

Isolante Elastomerico reticolato di qualità G16

Uo/U 450 / 750 V

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 7 / 26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	



Norme di riferimento

CEI 20-38 CEI UNEL 35310 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

Euroclasse	Criterio di classificazione	Criteri supplementari
B2 - C	EN50399 EN60332-1-2	Produzione di fumo (s1a-s1b-s2-s3) Acidità (a1-a2-a3) Gocciolamento (d0-d1-d2)
E	E EN 60332-1-2	

In totale sono state definite 7 euroclassi di reazione al fuoco di cui quattro 4 classi recepite dalla normativa italiana (da B2-C-E associate ai criteri supplementari si sono ottenute quattro famiglie di cavi).

s = opacità dei fumi. Varia da s1 a s3

d = gocciolamento di particelle incandescenti che possono propagare l'incendio. Varia da d0 a d2.

a = acidità che definisce la pericolosità dei fumi per le persone e la corrosività per le cose. Varia da a1 a a3

Cavi per distribuzione primaria e secondaria di dorsale

- FG16OM16 0,6/1 kV Multipolare
- FG16M16 0,6/1 kV Unipolare

Descrizione

Cavi con classe di prestazione Cca-s1b, d1, a1

- Cavi unipolari o multipolari per energia a bassissima emissione di fumi e gas tossici (limiti previsti dalla CEI 20-38 con modalità di prova previste dalla CEI 20-37).
- Sono cavi che non propagano l'incendio e che durante la combustione emettono ridottissima quantità di gas tossici, corrosivi e di fumi opachi.



Dati tecnici

Temperatura di funzionamento	90° C
Temperatura di cortocircuito	250°C
Conduttore	flessibile

Caratteristiche costruttive

Conduttore	Corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
Isolante	Gomma HEPR ad alto modulo G16
Guaina	Termoplastica LSZH di qualità M16
Uo/U	0,6 / 1 kV

Norme di riferimento

CEI 20-13 CEI 20-38 pqa IEC 60502-1 CEI UNEL 35322 -35328-35016 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

Euroclasse	Criterio di classificazione	Criteri supplementari
B2 - C	EN50399 EN60332-1-2	Produzione di fumo (s1a-s1b-s2-s3) Acidità (a1-a2-a3) Gocciolamento (d0-d1-d2)
E	E EN 60332-1-2	

In totale sono state definite 7 euroclassi di reazione al fuoco di cui quattro 4 classi recepite dalla normativa italiana (da B2-C-E associate ai criteri supplementari si sono ottenute quattro famiglie di cavi).

s = opacità dei fumi. Varia da s1 a s3

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 9 /26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	



d = gocciolamento di particelle incandescenti che possono propagare l'incendio. Varia da d0 a d2.

a = acidità che definisce la pericolosità dei fumi per le persone e la corrosività per le cose. Varia da a1 a a3

6.4 Interruttori automatici magnetotermici e/o differenziali

Gli interruttori automatici montati sui vari quadri dovranno essere conformi alle norme CEI 17-5, 23-3, 23-18. Le caratteristiche nominali saranno riassunte negli schemi dei quadri allegati.

7. APPARECCHI PER L'ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Tutti i locali aperti al pubblico e quelli presidiati da personale lavoratore subordinato, saranno forniti di corpi illuminanti per l'illuminazione d'emergenza, ubicati ad altezza superiore a 2,0 m dal suolo in posizioni idonee atte all'illuminazione di sicurezza (esodo e sicurezza nei processi lavorativi) e, se necessario di riserva (continuazione dell'attività lavorativa), nelle zone con presenza di scaffalature esse saranno posizionate ad altezza idonea onde evitare zone d'ombra. I corpi illuminanti dovranno essere posizionati in prossimità di porte d'uscita, vicino le scale, vicino i cambi di livello e direzione, all'esterno di ogni uscita, vicino ogni punto di pronto soccorso ed a ogni dispositivo antincendio e punto di chiamata (UNI EN 1838). Tutti i corpi illuminanti d'emergenza saranno di tipo centralizzato, come concordato tra la precedente ditta appaltatrice e la stazione appaltante. Il gruppo statico d'alimentazione (soccorritore) delle luci di sicurezza/emergenza deve prevedere l'autonomia minima come stabilito dalla norma CEI EN 50171; secondo la normativa per ambienti ordinari l'illuminazione deve essere garantita per almeno un'ora per l'illuminazione di esodo ed antipánico (UNI EN 1838), in tal caso essendo l'attività di tipo aperta al pubblico, destinata a contenere musei, gallerie, esposizioni e mostre, è stato prescritto nella relazione tecnica redatta ai fini della Prevenzione Incendio che l'autonomia del sistema di luci di sicurezza sia di un'ora.

L'alimentazione di tali lampade dovrà essere realizzata con circuiti indipendenti.

L'illuminazione di sicurezza è prescritta per tutti gli ambienti ai quali può accedere il pubblico e in quegli ambienti ove sono installati sistemi di video controllo a protezione delle opere di valore storico e/o artistico. A questo proposito l'illuminamento deve essere tale da permettere il rilevamento delle immagini (CEI 64-15 art. 4.3.1).

Le leggi in materia di sicurezza non danno indicazioni precise circa l'illuminamento che l'impianto di sicurezza deve fornire, pertanto si deve far riferimento alle norme inerenti le singole attività, in tal caso, tale rientra tra le attività soggette al controllo VV.F..

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	Progetto Impianto Elettrico e Speciali Relazione Tecnica di Calcolo pag. 10 /26

In caso di attività di tipo ordinaria, non soggetta al controllo VV.F., l'illuminazione di sicurezza delle vie d'esodo sarà in accordo con la norma UNI che prevede nelle vie d'esodo di larghezza fino a due metri un illuminamento minimo orizzontale al suolo, calcolato in assenza di riflessioni, di:

- 1 lx sulla linea mediana della via d'esodo,
- 0,5 lx in una fascia centrale della via d'esodo pari alla metà della sua larghezza;

Tuttavia in tal caso, dalle prescrizioni antincendio si deve assicurare un illuminamento di sicurezza minimo di 5 lx ad un metro di altezza dal piano di calpestio lungo le vie di uscita, e non inferiore a 2 lux negli altri ambienti accessibili al pubblico.

La norma prescrive inoltre un illuminamento di emergenza di almeno 5 lx in corrispondenza dei posti di pronto soccorso, dei punti di chiamata e delle attrezzature antincendio (estintori, idranti, ecc.).

Per le aree destinate a particolari lavorazione ad alto rischio, dovrà essere destinata parte dell'illuminazione d'emergenza, atta a garantire la sicurezza delle persone coinvolte in processi di lavorazione o in situazioni potenzialmente pericolose tali da consentire procedure di arresto adeguate alla sicurezza dell'operatore e degli occupanti del locale; l'illuminamento mantenuto sul piano di riferimento non deve essere minore del 10% dell'illuminamento previsto per l'attività e comunque non inferiore a 15 lx.

Al fine di prevenire l'insorgenza di panico in ambienti aperti al pubblico ed il conseguente pericolo per le opere d'arte esposte, le sale ed altre zone devono avere assicurato un illuminamento minimo di sicurezza, oltre che al mancare dell'alimentazione principale di energia, anche nel caso di intervento automatico delle protezioni generali facenti capo ai circuiti di illuminazione della sala (CEI 64-15 art. 3.7.2).

Devono essere adottati criteri di selettività per garantire la continuità di servizio ai circuiti di sicurezza e a quelli ordinari per illuminazione. La selettività nell'intervento delle apparecchiature di protezione deve essere garantita per i dispositivi differenziali e per quelli da sovraccarico. È inoltre preferibile ottenere tale selettività anche per i dispositivi di protezione da cortocircuito (CEI 64-15 art. 3.7.3).

L'intervento dell'impianto di illuminazione di sicurezza centralizzato e quello dei dispositivi di protezione dei singoli circuiti, deve essere segnalato automaticamente mediante segnalazione ottica e acustica, sul quadro generale, nell'ambiente del personale di servizio e all'eventuale posto di guardia dei Vigili del Fuoco (CEI 64-15 art. 4.5.2).

Lampade derivate da un impianto di sicurezza centralizzato e facenti capo a circuiti diversi o lampade derivate da apparecchi autonomi per l'illuminazione di sicurezza indipendenti, sono da considerare, ai fini della presente Norma, appartenenti a circuiti diversi anche se installate nello stesso apparecchio di illuminazione (CEI 64-15 art. 4.5.3).

Elaborato				PROGETTO		Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	pag. 11 /26



Sui circuiti dell'illuminazione di sicurezza deve essere prevista la protezione contro i sovraccarichi (CEI 64-15 art. 4.5.4). A tale riguardo, al fine di evitare interventi inopportuni del dispositivo di protezione da sovraccarico, è preferibile realizzare il coordinamento tra i conduttori e i dispositivi di protezione, a modifica di quanto prescritto nell'art. 433.2 della Norma CEI 64-8, secondo la condizione:

$$2I_B \leq I_n \leq I_z$$

dove:

I_B = corrente di impiego del circuito

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = portata in regime permanente della conduttura

La posizione degli apparecchi di illuminazione (CEI 64-15 art. 4.6) e i livelli di illuminamento dovrebbero essere tali da permettere una sicura deambulazione nei percorsi di deflusso anche in presenza di ostacoli, impedimenti, pavimenti sconnessi o asperità del terreno. A tale riguardo è preferibile ottenere sugli stessi un livello di illuminamento non inferiore a 2,5 lux (le prescrizioni antincendio della presente attività prevedono comunque almeno 5 lx sulle vie di esodo).

Per accertare il livello di illuminamento minimo degli ostacoli la misura deve essere eseguita sull'ostacolo stesso o nella immediata prossimità.

Il posizionamento degli apparecchi deve tenere conto anche della necessità di illuminare in modo specifico i punti di chiamata di soccorso e i mezzi antincendio che possono non essere espressamente posizionati lungo le vie di esodo.

Gli apparecchi di illuminazione devono essere ubicati tenendo presente la possibilità di illuminare i percorsi di deflusso anche in situazioni critiche. Ad esempio il fascio di luce degli apparecchi di illuminazione installati ad altezze inferiori ai 2 m potrebbe risultare oscurato dalla presenza di molte persone.

8. REALIZZAZIONE IMPIANTO NEI LOCALI BAGNO

Per quanto concerne la realizzazione dell'impianto elettrico dei locali bagni e docce si applicheranno le prescrizioni per ambienti ad applicazione particolare. Le prescrizioni si applicano alle vasche da bagno ed ai piatti doccia ed alle loro zone circostanti dove il rischio relativo ai contatti elettrici è maggiore in quanto la resistenza tra il corpo umano ed il potenziale di terra diminuisce (CEI 64-8/7 art. 701.1). Tali zone (CEI 64-8/7 art.701.32) sono classificate come: zona 0 (volume interno alla vasca da bagno o al

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 12 /26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	



piatto doccia); zona 1 (volume delimitato dalla superficie verticale circoscritta alla vasca o piatto doccia, od in assenza del piatto doccia, dalla superficie verticale posta a 0,6 m dal soffione della doccia e dal pavimento oltre il piano orizzontale situato a 2,25 m al di sopra del pavimento, se però il piano del piatto doccia od il fondo della vasca si trovano ad una quota superiore a 15 cm dal pavimento allora il piano orizzontale va situato a 2,25 m al di sopra di questo fondo); zona 2 (volume delimitato dalla superficie verticale della zona 1, dalla superficie verticale situata a 0,6 m dalla superficie precedente e parallela ad essa, dal pavimento e dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento; zona 3 (volume delimitato dalla superficie verticale esterna della zona 2, dalla superficie verticale situata a 2,40 m dalla superficie precedente e parallela ad essa, dal pavimento e dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento.

Dovrà essere effettuato il collegamento equipotenziale supplementare, in accordo con l'art. 413.1.6.1, che colleghi tutte le masse estranee delle zone 1,2,3 con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste zone (CEI 64-8/7 art. 701.411.1.3.6).

I componenti elettrici dovranno avere almeno i seguenti gradi di protezione:

- * nella zona 1: IPX4 (nei casi in cui, nei bagni pubblici o destinati a comunità, per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua si deve avere un IPX5);
- * nella zona 2: IPX4 (nei casi in cui, nei bagni pubblici o destinati a comunità, per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua si deve avere un IPX5);
- * nella zona 3: IPX1 (nei casi in cui, nei bagni pubblici o destinati a comunità, per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua si deve avere un IPX5).

Per quanto concerne le condutture in tali zone, andranno rispettate le seguenti prescrizioni:

- nella zona 0 non saranno ammesse condutture e nelle zone 1 e 2 le condutture dovranno essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in tali zone (CEI 701.520.03).
- non saranno ammesse cassette di derivazione o di giunzione nelle zone 0, 1 e 2 (CEI 64-8/7 art. 701.520.04).

Per quanto concerne i dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando andranno rispettate le seguenti prescrizioni (CEI 64-8/7 art. 701.53):

- nella zona zero non dovranno essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando.
- Nella zona 1 non dovranno essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV (12V AC; 30 V DC) e con sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0,1 e 2.

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 13 /26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	



- Nella zona 2 non dovranno essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando con eccezione di: interruttori di circuiti SELV (12V AC; 30 V DC) e con sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2; prese a spina, alimentate da trasformatori di isolamento in classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse prese a spina.
- Nella zona 3 prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando saranno permessi solo se la protezione è ottenuta mediante: separazione elettrica; SELV; interruzione automatica dell'alimentazione, usando un interruttore differenziale con corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

Nel caso in oggetto, comunque, si adotterà come grado minimo di protezione IP55.

n.b.: la variante della norma CEI 64-8 (gennaio 2007) ha apportato le seguenti modifiche:

- _ nei locali doccia senza piatto doccia, il conteggio delle zone, in pianta, si effettua dal soffione dalla sua posizione di aggancio;
- _ la zona 2 è sostituita dall'estensione della zona 1 di raggio 60 cm, fino a 120 cm (raggio di 1,2m dal soffione);
- _ in mancanza del piatto doccia si assume convenzionalmente come zona 0 il volume del cilindro avente altezza 10cm e come base la zona 1; le prescrizioni sono valide anche per le docce prefabbricate che assumono zona 0 all'interno e zona 1 all'esterno;
- _ tutti i circuiti del locale bagno o doccia devono essere protetti con differenziale ad $I_{d} \leq 30\text{mA}$ (non occorre che sia dedicato al locale bagno) ad esclusione dei circuiti SELV o che alimentino un apparecchio tramite un trasformatore (separazione elettrica):
 - _ è stato ammesso inoltre per la zona 0, ovvero nella vasca da bagno, l'installazione di apparecchi elettrici fissi, SELV 12V CA oppure 30V DC, purchè adatti per la zona 0 secondo le relative norme;
- _ nella zona 1 sono ammessi apparecchi di illuminazione alimentati SELV fino a 25V CA oppure 60V DC.
- _ la possibilità di installare lo scaldacqua in zona 1 e 2 è limitata a quello del tipo elettrico;
- _ il collegamento equipotenziale supplementare (EQS) potrà essere installato anche in vicinanza all'ingresso del locale bagno;
- _ le tubazioni metalliche con guaina isolante devono essere collegate all'EQS, a meno che la parte metallica sia inaccessibile (diventa accessibile se viene collegata ad apparecchi metallici accessibili).

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 14 /26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	

9. DIMENSIONAMENTO DEI SISTEMI DI PROTEZIONE

I sistemi di protezione contro le sovracorrenti da sovraccarico e corto circuito, sono affidati agli interruttori modulari di quadro dotati di relè magnetotermico a protezione delle linee in partenza.

La protezione contro il sovraccarico è effettuata in base alla corrente di impiego del circuito, I_b , alla corrente di taratura del rispettivo dispositivo di protezione posto a monte, I_n , e alla portata della linea, I_z , secondo il sistema di posa in modo che queste soddisfino le seguenti relazioni (CEI 64-8/433.2):

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1.45 I_z$$

dove:

I_b è la corrente di impiego del circuito

I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z è la portata in regime permanente della conduttura

I_f è la corrente convenzionale di intervento del dispositivo di protezione

La corrente di impiego del circuito è ricavata ipotizzando i carichi dei singoli circuiti, tenendo conto di opportuni coefficienti di utilizzo e contemporaneità degli utilizzatori in base alle indicazioni fornite dal committente.

La protezione contro il cortocircuito è effettuata tenendo conto della corrente di corto circuito presunta sulla linea, verificando che:

$$P.I. > I_{cc}$$

$$I^2 t < K^2 S^2$$

dove:

P.I. è il potere di interruzione del dispositivo di protezione

I_{cc} è la corrente di cortocircuito presunta sulla linea

$I^2 t$ è l'energia specifica passante, o integrale di Joule, durante il cortocircuito

$K^2 S^2$ è la massima energia specifica sopportabile dal cavo senza danneggiamenti.

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 15 /26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	



Il potere di interruzione delle apparecchiature di protezione è scelto compatibilmente con la corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione del dispositivo.

I calcoli di verifica di protezione dei cavi, svolti con software INTEGRA SIE della SIEMENS, ove i risultati sono inseriti negli schemi unifilari dei quadri elettrici.

La protezione contro i contatti diretti sarà garantita da un adeguato livello di isolamento delle parti in tensione per mezzo di involucri con coperchio rimovibile solo con l'ausilio di appositi attrezzi.

La protezione contro i contatti indiretti sarà affidata ad interruttori differenziale a sensibilità 30 mA, con i prescritti collegamenti equipotenziali delle masse e masse estranee riconducibili ad un unico impianto di terra.

Tutte le linee di alimentazione delle utenze di ogni quadro elettrico saranno coordinate con il rispettivo dispositivo di protezione.

La portata dei conduttori è desunta dalle tabelle CEI - UNEL con riferimento al tipo di cavo ed alla modalità di posa, applicando opportuni coefficienti di riduzione in relazione alla temperatura ambiente ed al raggruppamento di più cavi.

La caduta di tensione delle linee in cavo di bassa tensione per impianti utilizzatori (CEI 64-8 Art. 525), tra l'origine dell'impianto utilizzatore (quadro elettrico generale) e qualunque apparecchio utilizzatore, non è superiore al 4,0% della tensione nominale dell'impianto, in condizioni normali di esercizio della rete pubblica di consegna di energia elettrica. Condizioni di caduta di tensione superiore possono essere ammesse per i motori durante i periodi di avviamento. Non si prendono in considerazione condizioni transitorie dovute ad un funzionamento non ordinario.

I calcoli di verifica delle c.d.t. svolti con software INTEGRA SIE della SIEMENS, i cui risultati sono inseriti negli schemi unifilari.

Ogni circuito, deve essere sezionabile, deve cioè avere un dispositivo di sezionamento per garantire la sicurezza del personale che esegue lavori elettrici su, o in vicinanza, di parti attive (CEI 64-8/4 Art. 462.1). Nei sistemi TN-C, sul conduttore PEN non devono essere inseriti dispositivi di sezionamento o di comando, al contrario nei sistemi TN-S sarà sezionato il conduttore di neutro se nei circuiti fase-neutro esiste un dispositivo di protezione unipolare.

10. CONSIDERAZIONI IN CASO D'INCENDIO

Come già spiegato nel paragrafo inerente la classificazione e descrizione del locale, il suddetto è classificato come a maggior rischio in caso d'incendio, ovvero rientra nella classificazione della norma CEI 64-8 all'art. 751.03 (ambienti a maggior rischio in caso d'incendio).

I motivi che causano incendi nelle condutture elettriche possono essere riepilogati nei corto circuiti, nei riscaldamenti, nei contatti elettrici, oltre alla partecipazione agli incendi delle stesse; quindi esse debbono essere realizzate in modo da non essere né causa d'innescò né di propagazione di incendi, a prescindere dalla causa di origine. Quindi, le condutture vanno realizzate secondo i criteri stabiliti dalla norma CEI.

Vanno poste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di compartimenti antincendio, tali da avere almeno la stessa resistenza REI delle parti attraversate, quali solai o pareti.

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 16 /26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	



11. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO EQUIPOTENZIALE DI TERRA

L'impianto di terra (sistema elettrico di tipo TT) sarà costituito da un dispersore da installare nell'area di cortile.

Il nodo equipotenziale di terra dei quadri elettrici dovrà essere collegato al conduttore di terra generale ed ai conduttori di terra in partenza utenza; dovranno essere eseguite tutte le prove e misure di legge inerenti tali ripristini.

Come previsto dalla norma CEI, dovranno essere eseguiti i collegamenti equipotenziali fra i tubi metallici di tutti gli impianti presenti nel locale (idrico-sanitario, termico, ecc.) e l'impianto di terra.

Pertanto già a monte di tutte le distribuzioni in tubo metallico entranti nello stabile, si dovrà provvedere all'equalizzazione del potenziale di terra, collegando tutte le masse metalliche (definite dalla norma "masse estranee", pertanto dotate di un proprio potenziale di terra).

Anche per le eventuali strutture metalliche costituenti il fabbricato, andranno eseguiti i collegamenti equipotenziali all'impianto di terra.

La sezione del conduttore di protezione PE avrà la stessa sezione del conduttore attivo fino alla sezione di 16 mm^2 (CEI 64-8/543.1.2).

Se il conduttore di protezione non farà parte dello stesso cavo, o dello stesso tubo, dei conduttori attivi, la sezione minima sarà (CEI 64-8/543.1.3):

- 2.5 mm^2 se protetto meccanicamente
- 4 mm^2 se non protetto meccanicamente.

Le sezioni ed il tipo di cavo in colore giallo verde si evincono dagli schemi unifilari allegati.

Le grandi strutture metalliche esterne presenti, se non autoprotette, saranno collegate a terra tramite il dispersore di terra comunque collegate allo stesso se ritenute come da norma, "masse".

La resistenza di terra R_A dell'impianto di bassa tensione dovrà soddisfare la seguente relazione (CEI 413.1.4.2):

dove:

$$R_A \cdot I_{dn} \leq 25V$$

dove:

La resistenza R_A sarà quindi inferiore a circa 833,33 con I_d pari a 0,03A).

A fine installazione dell'impianto elettrico dovrà essere svolta la misura della resistenza di terra con apposito strumento, al fine di verificare i calcoli.

Secondo le disposizioni del DPR n.462 del 22-10-2001, il datore di lavoro, dovrà trasmettere la dichiarazione di conformità dell'impianto di terra, omologato dalla ditta installatrice, agli organi competenti territorialmente, quali, ASL, INAIL, ARPA od altri organismi abilitati e richiedere successivamente come da legge la verifica periodica dell'impianto di terra.

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 17 /26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	



Inoltre, la ditta installatrice dovrà svolgere in concomitanza, la misura di continuità dei circuiti, atta a verificare il corretto collegamento a terra delle masse, nonché l'equipotenzialità.

12. EVAC

L'impianto di evacuazione sonora EVAC oggetto del presente appalto è a servizio di tutti i locali dell'edificio (siti al piano terra, primo, secondo e terzo).

La progettazione dell'impianto e delle sue componenti, come di seguito descritta, ha fatto capo alla normativa di settore ed è stata inoltre redatta in conformità con la norma EN 54-16 ed EN 54-24.

I prodotti usati nei sistemi di evacuazione vocale sono soggetti alla Direttiva Europea sui prodotti da costruzione e devono riportare la certificazione riguardante lo standard EN54 sui sistemi di allarme.

Inoltre, i requisiti per i sistemi di evacuazione vocale sono definiti nelle EN 60849, ISO 7240-19, ove sono riportati anche i metodi di prova e i criteri di prestazione per i componenti vocali relativi ai sistemi di rilevamento e di allarme antincendio. Si rimanda pertanto alle norme citate per ulteriori dettagli.

L'unità centrale ha la funzione di gestire e controllare i componenti dell'impianto nonché di impostarne i parametri di funzionamento. Essa comunica con le unità di commutazione e le basi microfoniche provvedendo alla conversione audio del segnale codificato.

La centrale è costituita da una matrice digitale master a norme EN54-16 - n. 0068-CPR-018/2016, predisposta per l'inserimento fino ad un massimo di 6 moduli per il controllo dell'amplificatore e della linea altoparlanti, connettore ingresso uscita amplificatore, connettore uscita linea altoparlanti e connettore per attivazione fino a 2 messaggi preregistrati con ingressi bilanciati.

Le principali funzioni di programmazione prevedono la definizione di aree, la selezione della musica di sottofondo per zona, la regolazione del volume per zona. I messaggi di emergenza sono memorizzati di fabbrica in una memoria allo stato solido, come da normativa, e non sono in alcun modo alterabili dall'esterno.

In caso di crollo del sistema, o mancato funzionamento dell'unità centrale, è possibile by-passare la parte digitale ed eseguire manualmente annunci di emergenza tramite la postazione VV.FF.

Il modulo di zona, in conformità alla normativa CEI 100-55 – EN 60849, è dotato di una specifica elettronica di diagnostica per il controllo autonomo della catena di amplificazione e l'eventuale commutazione sull'amplificatore di backup.

Il controllo è individuale su ogni singolo amplificatore e su ogni singola linea altoparlanti; eventuali anomalie riscontrate dal modulo vengono immediatamente comunicate alla centrale che provvede alle segnalazioni del caso.

L'impianto deve essere dotato di una batteria tampone UPS (Certificato EN54-4) per garantire l'alimentazione senza interruzioni con tensione di ingresso e di uscita 230 V 50 Hz monofase, potenza

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 18 / 26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	



disponibile 800W / 1 KVA a Cos.phi. 0.8, commutatore statico, RS232 e USB e spegnimento di emergenza EPO montati di serie, completo di scheda uscita segnali anomalia. La batteria tampone deve garantire un'autonomia minima di 24 h e 30 minuti.

L'impianto è costituito da amplificatori modulari, completi di ventilatore con termostato e trasformatore toroidale di alimentazione a 230 Vca, trasformatore uscita toroidale 100 V, così progettati:

L'amplificatore deve essere certificato a norme EN54-16 - n. 0068-CPR-018/2016.

L'impianto deve essere dotato di una base microfonica che rappresenta il terminale utente per la diffusione di messaggi.

Il prodotto deve essere completo di gooseneck con microfono dinamico, completamente monitorata come richiede la norma EN54-16. La funzione del tasto indicante lo stato del sistema ("talk", led "busy" e "system") è completamente programmabile da software. L'alimentazione avviene tramite cavo RJ45 proveniente dalla centrale o tramite alimentatore locale ALCM24V (optional). Certificata a norme EN54-16 - n. 0068-CPR-018/2016.

Il diffusore sonoro è del tipo a parete e deve essere costituito da una struttura in MDF e una rete metallica che ne garantisce una buona resistenza all'impatto. E' dotato di un altoparlante da 3-6W da 16- 5mm con ottime caratteristiche acustiche, completamente impermeabilizzato che ne garantisce la protezione IP54; deve essere costruito con materiali che ne garantiscono una resistenza alle alte temperature. Presenta un angolo di dispersione 180° x 180°. Il connettore di ancoraggio a parete è realizzato con un blocco integrato in ceramica e un fusibile termico. Di facile montaggio per mezzo di viti sulla piastra posteriore del diffusore. La colorazione deve essere RAL9010 e nel caso del mobile metallico è realizzata a polvere. Certificato EN54-24.

Per il collegamento di tutti gli apparati audio in impianti di evacuazione vocale, si utilizzi cavo conforme alla norma EN 50575, PH 60.

Caratteristiche tecniche:

- Tensione nominale: 100 V ($U_o/U= 100/100V$)
- Posa sia interna che esterna
- Guaina LSZH

Quando prescritto, deve essere installato un impianto di altoparlanti da utilizzare in condizioni di emergenza per dare le necessarie istruzioni ai presenti.

Le apparecchiature di trasmissione devono essere poste in luogo sicuro noto al personale e facilmente raggiungibile dallo stesso e protetto contro manomissioni e atti vandalici (CEI 64-15 art. 4.4).

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 19 /26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	



13. IMPIANTO DI RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO

13.1 Premessa

La presente relazione definisce i principi normativi per la realizzazione dei:

“Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d’incendio – Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali.” – secondo le norme UNI 9795 (Ed. Dicembre 2021).

La suddetta norma raccoglie anche le seguenti normative:

UNI EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio – Parte 1: Introduzione

UNI EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio – Parte 2: Centrale di controllo e segnalazione

UNI EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio – Parte 3: Dispositivi sonori di allarme incendio

UNI EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio – Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione

UNI EN 54-5 Sistemi di rivelazione automatica d’incendio – Rivelatori di calore – Parte 5: Rivelatori puntiformi

UNI EN 54-7 Sistemi di rivelazione automatica d’incendio – Rivelatori puntiformi di fumo - Parte 7: Rivelatori funzionanti secondo il principio della luce diffusa, della trasmissione della luce o della ionizzazione

UNI EN 54-10 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio – Rivelatori di fiamma – Parte 10: Rivelatori puntiformi

UNI EN 54-11 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio – Parte 11: Punti di allarme manuali

UNI EN 54-12 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio – Rivelatori di fumo – Parte 12:

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 20 /26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	



Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso

CEI 20-36 Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici

CEI 20-45 Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1kV

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua

13.2 Descrizione impianto rivelazione incendi

Il nuovo impianto consentirà una tempestiva segnalazione dell'incendio nella sua fase iniziale; saranno installati una serie di dispositivi al piano terra, primo, secondo, terzo, in tutte le zone quali le vie d'esodo, le sale, i depositi, i locali tecnici, ecc.; la centrale elettronica (CAI), grazie a moduli di ingresso/uscita da installare sui circuiti LOOP permetterà il colloquio con i dispositivi installati di tipo analogico, come disposti in tavole di disegno in distribuzione ed altimetrico allegate.

I nuovi sensori di rilevamento saranno del tipo "rilevatori intelligenti" con indirizzo automatico.

L'impianto da realizzare consiste nella fornitura e posa in opera di tutti i magisteri occorrenti a dotare tutte le zone di un sistema di rilevazione fumi con rilevatori intelligenti ad indirizzo automatico.

Tale nuovo sistema deve interagire:

1. eventualmente con un futuro sistema di supervisione e controllo locale, su personal computer;
2. colloquiare a mezzo rete pubblica ethernet con il centro generale sito altrove;
3. colloquiare con le altre centrali allarme incendio presenti nel complesso scolastico.

Il sistema intelligente analogico indirizzato, rientra nella categoria tecnologicamente più avanzata del settore della rilevazione incendi, e si basa fondamentalmente su due elementi:

- centrali con linee ad anello chiuso (da 1 a 16 Loop o multipli);
- rilevatori intelligenti con indirizzo automatico.

Esso nasce proprio da una attenta valutazione dei carichi di lavoro presenti in un impianto di rilevazione incendi e permette di giungere ad una ridistribuzione degli stessi tra centrale e rilevatori in campo, al fine

di migliorare la qualità della rilevazione, velocizzare sempre più i processi di analisi e gestione delle informazioni, e garantire la continuità del servizio in ogni circostanza.

Ogni linea ad anello sarà costituita da cavo a 2 conduttori di tipo schermato, ed è in grado di controllare elementi indirizzanti tra rilevatori, pulsanti, interfacce tecnologiche e moduli ingressi/uscite.

Il rilevatore analogico intelligente non trasmette alla centrale informazioni che necessitano di essere elaborate, ma informazioni finite. Infatti, l'analisi delle variazioni di stato dell'ambiente in cui si trova il rilevatore, non viene effettuata dalla centrale di gestione, ma dallo stesso rilevatore interessato al fenomeno.

13.3 Dispositivi di rivelazione intelligente ad indirizzamento automatico

Le principali qualità di questo tipo di rilevazione sono da ricercarsi in due elementi: rilevatori analogici con microprocessore e memoria non volatile a bordo; collegamento su linee ad anello. Il rilevatore è di tipo “intelligente”, ovvero non trasmette alla centrale informazioni che devono essere elaborate, ma trasmette dei messaggi finiti: allarme fumo, allarme calore, guasto, richiesta manutenzione, ecc..

La presenza del microprocessore, inoltre, fa sì che dal rilevatore si possano ottenere prestazioni superiori a quelle standard: rilevazioni combinate con più tecnologie all'interno dello stesso rilevatore; indirizzamento automatico del punto assegnabile tramite programmatore portatile configurazione di zone logiche tramite personal computer; gestione di uscite programmabili in campo; memoria degli eventi residente nel rilevatore. Lo sgravio a cui è soggetta la centrale permette alla stessa di gestire un elevatissimo numero di punti, rendendo così il sistema tra i più potenti oggi sul mercato.

Il collegamento del tipo ad anello, assicurerà l'impianto dalla maggior parte dei guasti fisici come “taglio linea” e “corto-circuito” garantendo quindi un'affidabilità estrema in qualsiasi circostanza.

13.4 Progettazione ed installazione dei sistemi fissi automatici e di segnalazione manuale di incendio

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

Devono essere direttamente sorvegliate da rivelatori anche le seguenti parti, con le eccezioni di cui al paragrafo successivo:

- 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;
- locali tecnici.



I rivelatori di fumo saranno posizionati in modo da monitorare sia quei locali uso ripostiglio o piccoli vani tecnici sia gli spazi individuati dai controsoffitti e nei sottopavimenti e comunque secondo la norma UNI 9795.

Particolare attenzione è da prestarsi al posizionamento dei rivelatori nel controsoffitto e nei sottopavimenti; se contengono cavi elettrici e/o supporti di messaggi codificati, presentando rischio di incendio.

Il calcolo del numero dei rivelatori puntiformi di fumo in ambiente è da effettuarsi nel pieno rispetto del valore del raggio di copertura massimo dell'area sorvegliata a pavimento relativa a ciascun rivelatore, il cui valore è determinato in funzione dell'altezza h del soffitto, dell'inclinazione del soffitto e della superficie S in pianta dell'ambiente; particolare attenzione va posta nei locali e nelle vie di fuga il cui soffitto inclinato può determinare stratificazioni di fumo difficilmente rilevabili se l'installazione non rispetta quanto prescritto dalla norma, con il rischio del ritardo d'intervento nel rilevamento ed allarme. Stesse modalità di calcolo per i rivelatori puntiformi di calore. La distribuzione dei rivelatori di fumo e di calore è disponibile sulle tabelle della norma UNI 9795.

La posizione dei rilevatori di calore deve essere scelta in modo che la temperatura nelle loro immediate vicinanze non possa raggiungere, in condizioni normali, valori tali da dare origine a falsi allarmi.

Pertanto devono essere prese in considerazione tutte le installazioni presenti che, anche transitoriamente, possono essere fonti di irraggiamento termico, di aria calda e di vapore.

Per le caratteristiche sopra espresse, il rivelatore è adatto per la rivelazione in tutti gli ambienti dove si svolgono processi lavorativi con sviluppo di fumo ma non di calore, depositi di materiale infiammabile con temperatura ambiente poco variabile, garage, deposito di alcoli e cucine, oltreché nei servizi igienici.

Quando i rivelatori di fumo non saranno direttamente visibili (se installati nel controsoffitto, in pavimenti sopra elevati o nascosti alla vista diretta) occorrerà provvedere all'installazione di ripetitori ottici di allarme in posizione visibile in modo tale da poter individuare il punto in cui verrà segnalato lo stato di allarme. L'allarme del rivelatore sarà chiaramente visibile dall'esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa dal led di bordo.

Tutto il sistema dei rivelatori sarà connesso con un cavo a due poli schermato di opportuna sezione, collegato ad anello con la relativa centrale di rilevazione.

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 23 /26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	

13.5 Dispositivi a pulsante intelligente ad indirizzamento automatico

Il sistema di segnalazione manuale sarà costituito da pulsanti manuali per la segnalazione dell'allarme che in relazione alla classificazione del fabbricato, dovranno essere installati in posizioni lungo le vie di esodo e le uscite.

I pulsanti dovranno essere installati in punti visibili e ad un'altezza compresa tra 1 m e 1.4 m secondo quanto indicato nella norma UNI 9795. Il pulsante di allarme manuale a rottura vetro dovrà essere dotato di LED di segnalazione di avvenuto azionamento adatto al montaggio a giorno in ambienti chiusi non a rischio. Il pulsante dovrà essere fornito completo di circuito di identificazione il quale assegnerà l'indirizzo.

La presenza del microprocessore, inoltre, fa sì che dal pulsante si possano ottenere prestazioni superiori a quelle standard: indirizzamento automatico assegnabile tramite programmatore portatile; configurazione di zone logiche tramite personal computer.

13.6 Ripetitore ottico

Ripetitore ottico modulato, ideale per l'utilizzo come fuori porta o per la ripetizione dello stato d'allarme di rilevatori nascosti (in controsoffitti, sottopavimenti o box per condotte).

Funziona con rilevatori collegato a 2 conduttori ed alimentato direttamente dal Loop (senza alimentazioni esterne).

L'attuazione di questo ripetitore ottico è liberamente programmabile, cosicché la connessione elettrica può avvenire al punto di rilevazione più prossimo e l'associazione logica può essere impostata per ripetere l'allarme di uno o più dispositivi di centrale, anche se collegati a Loop differenti. Ad esempio, si può installare il ripetitore ottico in prossimità del plafone, collegandolo fisicamente al rilevatore posizionato a soffitto, ma attivandolo per l'allarme di un rilevatore ubicato nel sottopavimento.

13.7 Modulo analogico di ingresso indirizzato

Modulo d'interfaccia utilizzato per l'indirizzamento di contatti tecnologici da riportare al sistema di rilevazione incendi. Adatto per l'acquisizione di dati quali: chiusura serrande tagliafuoco, funzionamento ventole d'aspirazione, ma anche per l'indirizzamento di rilevatori con uscita relè, barriere lineari, ecc.

I moduli intelligenti rappresentano oggi la massima espressione tecnologica applicata alla rilevazione incendio.

13.8 Modulo analogico di ingresso/uscita indirizzato

Scheda d'interfaccia dotata di un relè programmabile (associabile ad un qualsiasi evento di centrale), in scambio libero da tensione, utilizzato per comandare in campo qualsiasi tipo di attuazione; e di un

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 24 /26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	



ingresso bilanciato indipendente per l'indirizzamento di contatti tecnologici da riportare al sistema di rilevazione incendi.

Adatta per comandare e monitorare attuazioni quali: porte e serrande tagliafuoco dotate di finecorsa, elettromagneti in genere, avvisatori di allarme incendio, ecc., ma anche per l'indirizzamento di rilevatori con uscita relè, barriere lineari, cavo termosensibile, ecc..

Modulo di ingresso e uscita a microcontrollore collegabile sulle linee analogiche indirizzate delle centrali di rivelazione incendio.

14. FUNZIONAMENTO IMPIANTO RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO

L'intero edificio sarà controllato da molteplici rivelatori di fumo del tipo indirizzato (tipologia ottica e termica), posti sia a soffitto che controsoffitto o sotto pavimento sopraelevato; molteplici pulsanti a rottura sotto vetro e targhe ottico acustiche permetteranno l'allarme manuale e la diffusione sonora ed ottica dell'allarme; con l'installazione di alcuni moduli elettronici con ingressi/uscite digitali si permetterà, in caso di allarme, l'azionamento di bobine a lancio di corrente di interruttori automatici per la disalimentazione dell'impianto elettrico di alimentazione delle macchine di condizionamento aerauliche, con il fine di interrompere l'erogazione di potenziale comburente nelle aree interne interessate; anche la finestra scala verrà aperta automaticamente dal sistema. Tutti i segnali codificati verranno riportati in centrale antincendio per l'elaborazione, permettendo un rapido intervento da parte delle squadre antincendio.

Una uscita di segnale di allarme proveniente dalla centrale allarme incendio dovrà essere interfacciata con la centrale diffusione sonora EVAC.

Sarà cura della proprietà e del responsabile della sicurezza la programmazione logica degli interventi di allarme della centrale antincendio.

15. IMPIANTO RETE DATI

E' prevista l'installazione di una rete Ethernet dati e rete telefonica in tutte le zone ad ufficio, sale e reception.

Nei pressi della reception è prevista l'installazione di un armadio Rack per il contenimento degli apparati passivi necessari al completamento dell'appalto e di quelli attivi, quali switch, server, eventuale UPS ed apparati per connessione con cavo di rete Telecom e Fibra Ottica (FO), da installare in futuro a carico di terza ditta.

* * *

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	pag. 25 /26
		Progetto Impianto Elettrico e Speciali	Relazione Tecnica di Calcolo	



N.B.: Sono parte integrante del presente documento di progetto gli allegati tecnici quali gli elaborati di schemi unifilari di bassa tensione, schemi a blocchi di quadri elettrici, computo metrico estimativo (incluse le note esplicative integrative), disegni tecnici di distribuzione in pianta, disegni tecnici particolareggiati, il capitolato prestazionale specialistico, la relazione tecnica descrittiva degli interventi.

Le interpretazioni di lettura del presente progetto tecnico, capitolati tecnici e computo metrico estimativo e quant'altro sono a favore della committenza appalto.

Roma, Novembre 2022

FINE DOCUMENTO

Elaborato	PROGETTO			Novembre 2022
RTC	--	-----	-----	Progetto Impianto Elettrico e Speciali Relazione Tecnica di Calcolo pag. 26 /26