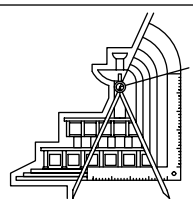


# COMUNE DI PERUGIA

## INVESTIMENTI SANITARI EX ART. 20 L. 67/88 RESIDENZA SANITARIA ASSISTITA SANTA MARGHERITA (Ex Padiglione Santi) Via XIV Settembre ADEGUAMENTO IMPIANTI PERIZIA DI VARIANTE N.1 PROGETTO ESECUTIVO



Committente: USL Umbria 1 - Via G. Guerra, 17 Perugia



S.A.P. Studio tecnico associato di progettazione

Via A. Capitini n. 6 - 06073 Ellera di Corciano (PG)

Tel./fax 075 5179418 e-mail: studio\_sap@tin.it pec studiosap@legalmail.it

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA E STRUTTURALE - IMPIANTI

GRUPPO DI  
LAVORO

Ing. Mauro Frenguelli

Arch. Maurizio Borghi

Ing. Giuliano Mariani

Ing. Marco Camilloni

RE1

OGGETTO: PROGETTO ELETTRICO  
RELAZIONE TECNICA

SCALA

-

DATA

LUGLIO 2018

N. PRATICA

0303

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE

R.U.P.

Ing. Fabio Pagliaccia

1	OGGETTO E GENERALITA' .....	2
2	DATI DI PROGETTO .....	3
2.1	DESCRIZIONE E DESTINAZIONE DELL'EDIFICIO.....	3
2.2	DATI DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA .....	4
2.3	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI .....	5
2.4	CARICHI ELETTRICI.....	5
3	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO.....	7
3.1	DISPONIBILITA' DI SERVIZIO .....	7
3.2	FLESSIBILITA' .....	7
3.3	MANUTENIBILITA' .....	7
4	CRITERI DI SCELTA E DI DIMENSIONAMENTO .....	8
4.1	RISPONDEZZA AI REQUISITI DI SICUREZZA .....	8
4.2	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	8
4.3	IMPIANTO DI TERRA.....	10
4.4	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	10
4.5	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACCORRENTI.....	11
5	DESCRIZIONE IMPIANTI DELL' INTERVENTO .....	13
5.1	QUADRI ELETTRICI .....	13
5.2	ILLUMINAZIONE ORDINARIA.....	14
5.3	ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA .....	15
5.4	ILLUMINAZIONE ESTERNA .....	15
5.5	IMPIANTO DI RIVELAZIONE AUTOMATICA E MANUALE D'INCENDI 15	
5.6	DISTRIBUZIONE IMPIANTO ELETTRICO E SPECIALI CONDUTTURE E CAVI.....	18
5.7	CALCOLO PROBABILISTICO FULMINAZIONE.....	22
6	NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO .....	23

## **1 OGGETTO E GENERALITA'**

Oggetto della presente relazione è il progetto delle opere di adeguamento dell'impianto elettrico dei locali dei piani seminterrato, terra e primo della struttura "R.S.A. Santa Margherita presso ex Padiglioni Santi ex Ospedale psichiatrico", sito in Via Enrico Dal Pozzo – Perugia.

Committente: Regione Umbria Azienda Sanitaria A.S.L. N 1.

Gli impianti oggetto della presente relazione e dei documenti allegati sono i seguenti:

- Impianto di illuminazione ordinaria;
- Impianto di illuminazione di emergenza;
- Impianto di illuminazione esterna;
- Impianto di rivelazione automatica e manuale d'incendi;
- Impianto di forza motrice:
  - alimentazione apparecchiature macchine interne ed esterne CDZ
  - alimentazione gruppo di pompaggio antincendio
- Impianto elettrico a servizio della sottostazione termica;
- Quadri elettrici principali e di zona;
- Impianto di chiamata camere;
- Impianto di terra e collegamenti equipotenziali.

## 2 DATI DI PROGETTO

### 2.1 DESCRIZIONE E DESTINAZIONE DELL'EDIFICIO

Le parti del complesso oggetto dell'intervento sono:

Piano seminterrato:

- sala polivalente;
- palestra;
- attività motoria;
- barbiere;
- parrucchiera;
- spogliatoio personale (uomini);
- spogliatoio personale (donne);
- ambulatorio;
- ingresso;
- ufficio;
- locale rigenerazione pasti;
- magazzino locale pompe;
- deposito materiali sanitari;
- lavanderia;
- deposito biancheria sporca;
- n° 2 locali stireria;
- n° 1 deposito, n° 2 ripostigli;
- sottostazione termica;
- servizi igienici;
- intercapedine;
- corridoio;
- vano scala;
- scala antincendio esterna.

Piano terra:

- sala pranzo/soggiorno;
- deposito;
- ambulatorio medico;
- sala infermieri;
- bagni del personale;
- deposito;

- tisaneria;
- n° 4 camere da 1 posto dotate di servizi igienici propri;
- n° 7 camere da 2 posti dotate di servizi igienici propri;
- corridoio;
- deposito sporco;
- bagno assistito;
- terrazzo scoperto;
- intercapedine.

Piano primo:

- sala da pranzo/soggiorno;
- ambulatorio medico;
- deposito;
- sala infermieri;
- bagni del personale;
- deposito;
- tisaneria;
- n° 4 camere da 1 posto dotate di servizi igienici propri;
- n° 7 camere da 2 posti dotate di servizi igienici propri;
- corridoio;
- deposito sporco;
- bagno assistito;
- terrazzi scoperti;

## **2.2 DATI DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA**

Fornitura da ente erogatore:

Tensione di distribuzione: 400V (3F + N)

Caduta di tensione massima: 4% impianti luce, prese, F.M.

Densità di corrente massima: 80% di quella ammessa dalle tabelle UNEL

Coefficiente di contemporaneità: secondo Norme CEI e tabelle UNEL

Fattore di potenza generale degli impianti:  $\geq 0,90$

Sezionamento e protezione circuiti: realizzato generalmente con interruttori magnetotermici

Sistema di distribuzione e stato del neutro: TT

Icc presunta nel punto di consegna:  $\leq 16$  kA

Potenza elettrica massima prevista: 100kW

Alimentazione da gruppo elettrogeno di emergenza (al mancare dell'alimentazione ordinaria):

Tensione di distribuzione: 400V (3F + N)

Caduta di tensione massima: 4% impianti luce, prese, F.M.

Densità di corrente massima: 80% di quella ammessa dalle tabelle UNEL

Coefficiente di contemporaneità: secondo Norme CEI e tabelle UNEL

Fattore di potenza generale degli impianti:  $\geq 0,90$

Sezionamento e protezione circuiti: realizzato generalmente con interruttori magnetotermici

Sistema di distribuzione e stato del neutro: TN-S

Potenza elettrica prevista: 80kVA

### **2.3 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI**

Gli ambienti di installazione dell'impianto, in relazione alle condizioni ambientali, alle attività svolte, non sono da considerarsi ordinari in quanto la struttura rientra nell'ambito delle attività soggette al controllo dei VV.F.

Secondo l'art. 751.03.1.2 della norma CEI 64-8/7, gli ambienti dove si svolgono le attività elencate nel D.P.R. 151/2011, sono considerati ambienti a maggior rischio in caso d'incendio.

Come indicato nella sezione 710 della norma CEI 64-8/7, gli ambienti dove è necessario garantire la sicurezza dei pazienti sono considerati ambienti non ordinari e quindi soggetti a specifiche prescrizioni.

Gli ambulatori medici presenti ai vari piani e le camere di degenza, sono stati classificati locali di gruppo 1: "Locali ad uso medico nei quali le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate o esternamente o invasivamente entro qualsiasi parte del corpo, ad eccezione della zona cardiaca".

### **2.4 CARICHI ELETTRICI**

I carichi elettrici presenti e da alimentare sono costituiti da:

Prese di servizio per utilizzo occasionale;

Prese tipo CEE;

Ascensore;

Apparecchiature a servizio della sottostazione termica (elettropompe, valvole ecc.);

Apparecchiature a servizio dell'impianto di climatizzazione;

Gruppo di pompaggio quale apprestamento antincendio;

Lampade fluorescenti per l'illuminazione ordinaria;  
Lampade fluorescenti per l'illuminazione di emergenza.

### **3 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO**

#### **3.1 DISPONIBILITA' DI SERVIZIO**

La struttura in oggetto sarà alimentata elettricamente da una fornitura in bassa tensione da parte dell'ente distributore di energia, e da un gruppo elettrogeno di emergenza, il quale intervento sarà necessario per garantire l'energia elettrica al gruppo di pompaggio antincendio e alle utenze essenziali per la conduzione provvisoria dell'attività (come previsto dal parere di conformità VV.F.).

#### **3.2 FLESSIBILITA'**

Al fine di permettere la possibilità di futuri ampliamenti, le tubazioni principali e secondarie, i quadri elettrici e le tarature degli interruttori generali saranno sovradimensionate di circa il 30%.

Tale configurazione offrirà pertanto la possibilità futura di ampliare l'impianto sia in termini di potenza sia di numero dei circuiti allacciati.

#### **3.3 MANUTENIBILITA'**

La manutenzione di un impianto è fondamentale per il mantenimento del livello di sicurezza e funzionalità; a tal fine tutti i componenti elettrici sono previsti in posizione facilmente accessibile.



## 4 CRITERI DI SCELTA E DI DIMENSIONAMENTO

### 4.1 RISPONDENZA AI REQUISITI DI SICUREZZA

Gli impianti elettrici in oggetto sono stati previsti per:

- Non costituire causa primaria di incendio o di esplosione;
- Non costituire veicolo di propagazione per l'incendio;
- Proteggere selettivamente le varie porzioni di impianto, in maniera da evitare che un guasto provochi il disservizio completo dell'impianto;
- Rendere inaccessibili al pubblico le apparecchiature di manovra, installando i quadri generali in zone protette;
- Rendere facilmente comprensibili le funzioni delle apparecchiature al personale di servizio, a mezzo di apposite targhette.

### 4.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Trattasi di contatto indiretto con parti in tensione, quando il contatto avviene con una massa, normalmente non in tensione, ma che accidentalmente si trova in tensione in conseguenza di un guasto.

I sistemi di protezione contro i contatti indiretti possono essere di due tipi:

- 1) passivi
- 2) attivi.

**Sono passivi** quei sistemi che non prevedono l'interruzione del circuito; in particolare:

il doppio isolamento;

la protezione mediante bassissima tensione: SELV o PELV;

i locali isolati;

la separazione dei circuiti.

**La protezione attiva** prevede invece l'interruzione automatica del circuito, in caso di guasto verso terra.

### **Sistema di alimentazione e stato del neutro**

Nel presente impianto il sistema di alimentazione ordinario è del tipo TT dove:

Il centro stella del secondario del trasformatore ed il conduttore di neutro sono direttamente collegati a terra in cabina, mentre le masse metalliche degli utenti sono collegate ad un altro impianto di terra elettricamente indipendente.

La codifica TT indica specificatamente:

Prima lettera: stato del sistema rispetto al terreno:

T = collegamento diretto a terra di un punto (in genere il neutro)

Seconda lettera: stato delle masse rispetto al terreno

T = collegamento a terra.

Nel caso di intervento della fonte di alimentazione di emergenza (gruppo elettrogeno) il sistema di alimentazione si trasforma nel tipo TN-S dove:

Il centro stella del generatore ed il conduttore di neutro sono direttamente collegati a terra in un punto, mentre le masse dell'impianto sono collegate a quel punto mediante il conduttore di protezione.

La codifica TN-S indica specificatamente:

Prima lettera: stato del sistema rispetto al terreno:

T = collegamento diretto a terra di un punto (in genere il neutro)

Seconda lettera: stato delle masse rispetto al terreno

N = masse collegate al punto messo a terra del sistema di alimentazione

Terza lettera: disposizione dei conduttori di neutro e protezione

S = funzioni di neutro e di protezione svolte da conduttori separati

### ***Criteri di protezione contro i contatti indiretti (alimentazione ordinaria)***

La protezione dai contatti indiretti è del tipo "ATTIVO" con interruzione automatica del circuito in caso di un guasto verso terra; a tal fine dovrà essere garantito il coordinamento fra il valore della resistenza di terra e la corrente di intervento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale.

La condizione esposta è pertanto esprimibile con la formula:

$$R_t \leq V_c / I_a$$

dove:

$I_a$  è la corrente di intervento del dispositivo di protezione che provoca l'interruzione del circuito entro i tempi stabiliti;

$R_t$  è il valore di resistenza di terra;

$V_c$  è la tensione di contatto limite, pari a 50V.

### ***Criteri di protezione contro i contatti indiretti (alimentazione di emergenza da***

**gruppo elettrogeno)**

La protezione dai contatti indiretti sarà del tipo "ATTIVO" con interruzione automatica del circuito in caso di un guasto verso terra; a tal fine dovrà essere soddisfatta in ogni punto dell'impianto elettrico la seguente condizione:

$$I_a \leq V_o / Z_s$$

dove:

" $I_a$ " è la corrente di intervento del dispositivo di protezione che provoca l'interruzione del circuito entro i tempi stabiliti;

$V_o$  è la tensione nominale verso terra dell'impianto in volt

$Z_s$  è l'impedenza totale in ohm dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore di fase e quello di protezione tra il punto di guasto ed il generatore.

Nel nostro caso " $I_a$ " corrisponde alla corrente di intervento differenziale nominale  $I_{dn}$  del dispositivo di protezione.

**4.3 IMPIANTO DI TERRA**

L'impianto di terra sarà ripristinato in modo tale da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

dispersore artificiale: corpo metallico in intimo contatto col terreno formato da picchetto a croce in acciaio zincato;

il conduttore di terra (CT): cavo N07V-K G/V 1\*50mmq che collega il dispersore al collettore di terra;

i nodi di terra: elemento metallico (sbarra, morsettiera) al quale dovranno venir connessi i conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali;

i conduttori di protezione (PE) per il collegamento delle masse al collettore di terra;

i conduttori equipotenziali supplementari (EQS) per il collegamento delle masse estranee ai conduttori di protezione (collettori riscaldamento);

i conduttori equipotenziali principali (EQP) per il collegamento delle masse estranee al collettore di terra (locale sottostazione termica).

Le connessioni tra i picchetti in acciaio e la corda in rame nudo dovrà avvenire con appositi morsetti bimetallici in modo tale da evitare pericolosi effetti di corrosione galvanica.

**4.4 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

Trattasi di contatto diretto, quando il contatto avviene con una parte dell'impianto elettrico normalmente in tensione.

La protezione contro i contatti diretti può essere di tipo:

- Totale
- Parziale
- Addizionale

Le misure di protezione mediante isolamento delle parti attive e mediante involucri o barriere consentono di realizzare un grado di protezione "totale" contro i contatti diretti; le misure di protezione mediante ostacoli e mediante distanziamento sono finalizzate a fornire una protezione parziale contro i contatti diretti.

La protezione addizionale si realizza mediante installazione di interruttori differenziali.

La protezione prevista è di tipo "totale", realizzata mediante isolamento delle parti attive e mediante involucri di protezione.

E' prevista anche una protezione addizionale che sarà realizzata mediante installazione di interruttori differenziali con corrente nominale d'intervento non superiore a 30 mA. Tale criterio è riconosciuto (Norma CEI 64-8) come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione.

#### **4.5 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACCORRENTI**

La protezione delle linee dai sovraccarichi sarà realizzata utilizzando interruttori con corrente nominale di intervento inferiore alla portata dei cavi da essi derivati. I dispositivi di protezione avranno potere di interruzione superiore alla massima corrente di cortocircuito ipotizzabile nel loro punto di installazione.

I conduttori attivi degli impianti saranno protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi pericolosi o da corto circuiti.

Criteri di protezione contro i sovraccarichi:

Tale protezione è effettuata secondo le prescrizioni contenute nella sezione 433 della Norma CEI 64-8, secondo le seguenti condizioni:

- $I_b \leq I_n \leq I_z$
- $I_f \leq 1,45 I_z$

Criteri di protezione contro i corto circuiti:

Tale protezione deve essere effettuata secondo le prescrizioni contenute nella sezione 434 della Norma CEI 64-8.

La protezione sarà realizzata tramite dispositivi atti ad interrompere le correnti di corto circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose per gli effetti termici e meccanici nei conduttori e nelle relative connessioni.

A tal fine saranno utilizzati dei dispositivi di protezione che soddisfano le due seguenti condizioni:

- Potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione;

- Intervento in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre al limite ammissibile.

## 5 DESCRIZIONE DELL' INTERVENTO

Considerando gli interventi di adeguamento e le modifiche architettoniche previste dal presente intervento, con particolare riferimento alla realizzazione di nuovi servizi igienici dedicati per ogni camera di degenza, gli interventi impiantistici consisteranno in:

- installazione di un gruppo elettrogeno di emergenza con realizzazione della relativa nuova distribuzione elettrica;
- installazione di un impianto di rivelazione incendi a servizio di tutta la struttura;
- installazione ed adeguamento dell'impianto di illuminazione di emergenza di tutta la struttura;
- rifacimento di tutti gli impianti elettrici a servizio dei piani terra e primo sulla base della nuova suddivisione e destinazione d'uso dei locali;
- adeguamento degli impianti elettrici posti al piano seminterrato;
- realizzazione di un sistema di collegamenti equipotenziali a servizio degli ambulatori medici e delle camere di degenza in accordo con la normativa elettrica vigente
- installazione di un nuovo sistema di chiamata di emergenza camere.

Si riportano più nel dettaglio alcuni dei principali interventi.

### 5.1 QUADRI ELETTRICI

#### *Quadro Fornitura QF*

- attualmente il gruppo di misura dell'energia elettrica si trova all'interno di una nicchia ricavata nel muro perimetrale dello stabile al piano seminterrato; l'intervento prevede l'installazione di un quadro fornitura (QF) allocato all'interno di un contenitore stradale nelle immediate vicinanze del contatore dell'ente erogatore; da tale quadro verrà derivata la linea di alimentazione del quadro generale di scambio rete-gruppo, la linea al quadro pannello allarmi pompe antincendio e la linea alla pompa antincendio A.

#### *Quadro Scambio Rete-Gruppo elettrogeno QAB*

- Attualmente non è presente nella struttura una fonte di energia di riserva di emergenza, pertanto, si dovrà provvedere all'installazione di un gruppo elettrogeno

all'esterno della struttura, che in caso di mancanza di energia elettrica si avvierà automaticamente e provvederà ad alimentare una parte di carichi elettrici dell'edificio. Il quadro scambio automatico rete-gruppo elettrogeno sarà ubicato nel locale tecnico al piano seminterrato dell'edificio. Il quadro scambio sarà realizzato in modo da avere una sezione carichi privilegiati e carichi ordinari; il quadro esistente "quadro piano seminterrato Q1" che attualmente alimenta tutta l'attività sarà rialimentato da una linea proveniente dal quadro scambio rete-gruppo elettrogeno, così da servire in caso di "black out", l'intero edificio. La parte di carichi non privilegiati riguarderanno l'impianto di climatizzazione.

#### *Quadro partenze gruppo elettrogeno QGE*

- La linea proveniente dal gruppo elettrogeno si attesterà su un quadro partenze gruppo elettrogeno QGE, posto in un armadio stradale all'esterno dell'edificio. Da tale quadro partirà la linea di alimentazione del quadro scambio rete-gruppo elettrogeno e l'alimentazione della seconda pompa antincendio "pompa B". Questo perché in caso di sgancio dell'energia elettrica dell'edificio tramite i due pulsanti di emergenza (SB1 e SB2), la pompa antincendio "B" risulterà sempre alimentata dal gruppo elettrogeno.

#### *Quadro piano seminterrato Q1;*

- Il quadro è esistente e, l'intervento consisterà nell'installazione di scattati relè sugli interruttori a protezione dei circuiti illuminazione, collegati ad un contattore da installare in serie all'interruttore del circuito illuminazione emergenza. Così facendo per un qualsiasi guasto sui circuiti illuminazione si avrà l'intervento dell'illuminazione di emergenza. Dovranno poi essere aggiunti tre interruttori automatici magnetotermici differenziali a protezione delle nuove linee di alimentazione delle unità interne di condizionamento.

Tutti gli altri quadri elettrici saranno oggetto di integrale rifacimento.

#### *Pulsanti di sgancio energia*

Sono stati previsti due pulsanti di sgancio di emergenza uno agente sull'interruttore generale di fornitura ed uno agente sull'interruttore generale a protezione della linea di alimentazione del quadro scambio rete-gruppo elettrogeno atti a mettere fuori tensione l'impianto elettrico in caso di pericolo. Il terzo pulsante di sgancio sarà posto in prossimità del gruppo elettrogeno e servirà per l'arresto del gruppo stesso.

Tutti i dispositivi di manovra e di protezione saranno posti entro quadri chiusi a chiave (Norma CEI 64-8/7 luoghi MARCI).

## **5.2 ILLUMINAZIONE ORDINARIA**

Per tale impianto è stata prevista la sostituzione di alcuni corpi illuminanti aventi caratteristiche meccaniche e illuminotecniche non conformi al tipo di struttura e alla

tipologia di attività che in essa si svolge.

La non conformità meccanica strutturale delle lampade è da ricercarsi nella tipologia costruttiva del materiale utilizzato per il diffusore, cioè il metacrilato, materiale meccanicamente molto instabile in caso d'incendio.

Mentre la non conformità illuminotecnica è da ricercarsi nella quantità insufficiente degli apparecchi d'illuminazione e in una non ideale disposizione degli stessi. Al piano seminterrato quindi si procederà alla sostituzione ed in alcuni casi all'integrazione dei corpi illuminanti esistenti, mentre ai piani terra e primo si procederà al completo rifacimento dell'impianto d'illuminazione anche in considerazione della posa in opera di un controsoffitto in tutti i locali interessati.

### **5.3 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA**

La struttura in oggetto sarà dotata di un impianto di illuminazione di emergenza basato su apparecchi autonomi autoalimentati con batterie al Pb 6V 4Ah con autonomia max 3 ore e tempo di ricarica di 12 ore; garantendo un livello di illuminazione non inferiore a 5lux per le zone predisposte alle operazioni di evacuazione ed almeno 2lux per le altre aree.

L'impianto di illuminazione di emergenza sarà gestito totalmente con rete BUS da apposite centraline di controllo e comando posizionate nel locale presidiato piano seminterrato.

### **5.4 ILLUMINAZIONE ESTERNA**

E' prevista la sostituzione dei corpi illuminanti esistenti atti all'illuminazione esterna perimetrale, poiché risultano essere in condizioni precarie.

### **5.5 IMPIANTO DI RIVELAZIONE AUTOMATICA E MANUALE D'INCENDI**

E' prevista l'installazione di:

segnalatori di allarme incendio del tipo a pulsante manuale opportunamente distribuiti ed ubicati, in ogni caso, lungo le vie di esodo;

impianto fisso di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi in grado rilevare e segnalare a distanza un principio d'incendio.

L'impianto è stato progettato e dovrà essere realizzato a regola d'arte secondo le disposizioni della norma tecnica UNI 9795.

Caratteristiche tecniche dell'impianto

ZONE: Il complesso in oggetto è stato suddiviso in tre zone (piano seminterrato, piano terra e piano primo) in modo da localizzare rapidamente e con sicurezza il focolaio d'incendio.



**RIVELATORI D'INCENDIO:** sono stati previsti tre tipi di rivelatori di fumo: lineari, puntiformi ottici e di calore. I rivelatori lineari saranno installati nel corridoio del piano seminterrato non dotato di controsoffitto. I rivelatori attici sono stati previsti in tutte le zone in cui è possibile rilevare tutti i fumi visibili, anche chiari, ma non i gas di combustione trasparenti, ovvero in tutti i locali comuni e nelle camere da letto; mentre i rivelatori di calore, adatti dove sono presenti fonti di calore che possono determinare variazioni anche rapide della temperatura ambientale, sono stati previsti nei locali stireria e nel vano corsa ascensore.

La presenza, nella struttura in oggetto, di controsoffitto impone l'installazione di rivelatori puntiformi di fumo, anche negli spazi nascosti;

**PULSANTI DI ALLARME INCENDIO:** gli impianti automatici devono essere completati da un sistema di segnalazione manuale d'incendio. In ogni zona sono stati previsti almeno due pulsanti di allarme manuale, disposti in modo che nella zona controllata, la distanza massima da un pulsante all'altro non superi 40m. Tutti i pulsanti sono stati ubicati lungo le vie d'esodo in posizione visibile, protetti dall'azionamento accidentale e dovranno essere installati ad un'altezza dal pavimento compresa tra 1 e 1,4m.

**DISPOSITIVI DI ALLARME OTTICO-ACUSTICO:** L'impianto in oggetto dispone di dispositivi di allarme posti all'interno della centrale di comando e controllo. Sono stati previsti, così come prescritto dalla normativa vigente, anche dispositivi di allarme ausiliari all'esterno della centrale. Tale dispositivi consistono in targhe di segnalazione acustico-luminosa, costituite da pannelli luminosi con la scritta "allarme incendio" e con sirena elettrica incorporata. I dispositivi sono stati ubicati in modo che il segnale di pericolo sia udibile in ogni parte della struttura in oggetto. Le targhe previste non sono del tipo autoalimentato perciò le linee di alimentazione sono state derivate da una sorgente di sicurezza a 24Vcc (alimentatore supplementare posizionato accanto alla centrale di rivelazione incendi. L'autonomia di funzionamento così come previsto al punto 6a del D.M.I. dovrà essere di almeno 30min.

La sezione dei conduttori di alimentazione dovrà garantire una tensione ai morsetti del segnalatore almeno uguale alla tensione minima di funzionamento delle apparecchiature in oggetto. Il tipo cavo previsto è di designazione FTG100M1 RF31-22.

**FERMI ELETTROMAGNETICI:** L'impianto in oggetto dispone di fermi elettromagnetici per porte tagliafuoco per garantire la chiusura e la compartimentazione dei locali in caso di incendio. L'alimentazione dei dispositivi in oggetto sarà derivata da una sorgente di sicurezza a 24Vcc (posizionata accanto alla centrale di rivelazione incendi). Il cavo di alimentazione previsto dei fermi elettromagnetici è di designazione FTG100M1 RF31-22.

**LINEE DI INTERCONNESSIONE:** Per la posa delle linee di interconnessione (energia e/o segnale) tra i vari elementi dell'impianto di rivelazione incendi si è fatto riferimento alla norma generale per gli impianti elettrici. Tali linee dovranno transitare in locali sorvegliati dal medesimo impianto di rivelazione incendi.

**CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE:** La centrale di rivelazione incendi sarà installata in un locale posto in prossimità dell'ingresso, costantemente presidiato e protetto dall'impianto di rivelazione incendi.

Il locale infermeria posto al piano terra corrisponde a tali requisiti.

L'impianto dovrà consentire l'azionamento automatico dei dispositivi di allarme posti nell'attività entro:

a) un primo intervallo di tempo dall'emissione della segnalazione di allarme proveniente da due o più rivelatori o dall'azionamento di un qualsiasi pulsante manuale di segnalazione di incendio;

b) un secondo intervallo di tempo dall'emissione di una segnalazione di allarme proveniente da un qualsiasi rivelatore, qualora la segnalazione presso la centrale di controllo e segnalazione non sia tacitata dal personale preposto.

I predetti intervalli di tempo devono essere definiti in considerazione della tipologia dell'attività e dei rischi in essa esistenti nonché di quanto previsto nel piano di emergenza.

Tale impianto di rivelazione dovrà consentire l'attivazione automatica delle seguenti azioni:

chiusura automatica delle porte tagliafuoco, normalmente mantenute aperte, appartenenti al compartimento antincendio da cui è pervenuta la segnalazione, tramite l'attivazione degli appositi dispositivi di chiusura;

trasmissione a distanza dell'allarme.

La centrale di controllo e segnalazione sarà alimentata dalla rete ordinaria mediante interruttore dedicato di sezionamento, manovra e protezione.

E' prevista una sorgente di sicurezza interna costituita da una batteria di accumulatori, con intervento automatico entro 15s dal fuori servizio dell'alimentazione ordinaria garantendo il corretto funzionamento dell'impianto per 30min.

L'impianto di rivelazione e segnalazione automatica d'incendi sarà del tipo analogico-digitale utilizzando la tecnologia a microprocessore anche nei rivelatori.

Questa tecnologia permette una corretta ed univoca individuazione del dispositivo che ha generato l'allarme.

I rivelatori saranno collegati sulle linee di interconnessione, le quali sono chiuse ad anello (loop) con la centrale (1 loop per ogni zona). I rivelatori dispongono di un sistema di

indirizzamento. Oltre ad essere in grado di segnalare lo stato di allarme, i rivelatori dovranno effettuare anche una autodiagnosi continua per verificare la propria efficienza.

**VERIFICHE PERIODICHE:** L'impianto in oggetto dovrà essere adeguatamente mantenuto e sottoposto a verifica periodica, da parte di una persona competente, per accertarne lo stato di efficienza e funzionalità. Sono richieste almeno due ispezioni all'anno, con un intervallo minimo di almeno cinque mesi.

I controlli e gli interventi di manutenzione effettuati dovranno essere riportati su un apposito registro.

L'alimentazione della centrale antincendio dovrà essere derivata, mediante apposito nuovo centralino, dal quadro elettrico esistente posto nel locale infermeria del piano terra (ove è ubicata la centrale di rivelazione incendi).

## **5.6 DISTRIBUZIONE IMPIANTO ELETTRICO E SPECIALI CONDUTTURE E CAVI**

Norma CEI 64-8/7 art.751.04.2.1

Le condutture elettriche devono essere tali da non causare l'innesco e/o la propagazione di incendi. Per il raggiungimento di tale scopo, le condutture devono essere realizzate e protette secondo precise indicazioni.

**TIPI DI CONDUTTURE AMMESSE** Norma CEI 64-8/7 art.751.04.2.6

Ci sono diverse tipologie di condutture ammesse elencate nella normativa; il gruppo di cui fanno parte le condutture presenti nell'edificio in oggetto è lo "c":

c1-condutture realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;

c2-condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione; in questo caso la funzione di condutture di protezione può essere svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi;

c3- condutture realizzate con cavi unipolari o multiplari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi:

costruiti con materiali isolanti;

installati in vista (non incassati);

con grado di protezione almeno IP4X.

In questo caso il conduttore di protezione non è richiesto dentro il tubo.

# **PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE Norma CEI 64-8/7 art.751.04.2.7**

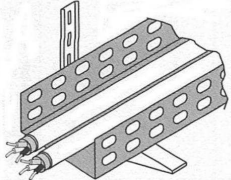
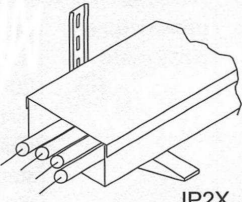
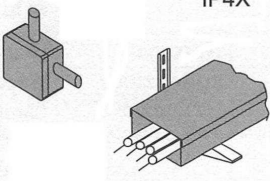
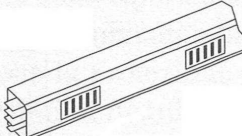
I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere installati all'origine dei circuiti.

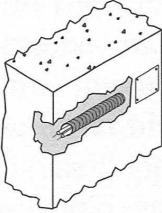
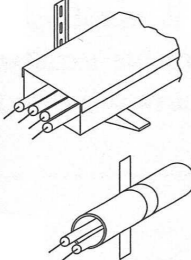
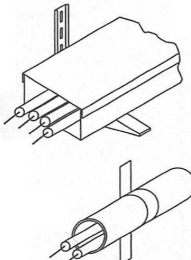
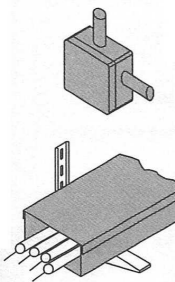
I circuiti devono essere protetti, oltre che con le protezioni generali, nei sistemi TT con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300mA.

# **REQUISITI DELLE CONDUTTURE PER EVITARE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO**

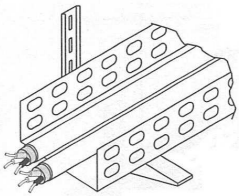
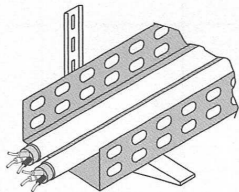
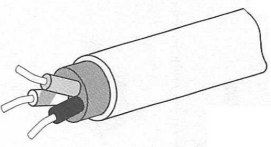
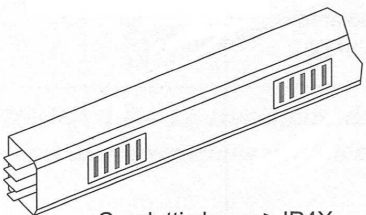
## **Norma CEI 64-8/7 art.751.04.2.8**

La propagazione dell'incendio lungo le condutture deve essere evitata utilizzando cavi non propaganti la fiamma e l'incendio (CEI 20-35 e CEI 20-22).

Gruppo	TIPO DI CONDUTTURA		PRESCRIZIONI PARTICOLARI		
	Esempi	Descrizione	Conduttore di protezione	Provvedimenti contro l'innesco dell'incendio	Provvedimenti contro la propagazione dell'incendio
c1		Cavo multipolare con conduttore di protezione senza particolari requisiti di posa, ad es. a vista posato in passerella isolante, ecc.	Anima del cavo multipolare	I circuiti (esclusi quelli di sicurezza) devono essere protetti con interruttore differenziale $I_{dn} \leq 0,3 \text{ A}^{(1)}$	Cavi non propaganti la fiamma (CEI 20-35), se installati individualmente o distanziati tra loro almeno 25 cm. Cavi non propaganti l'incendio (CEI 20-22), se in fascio/strato. <sup>(2)</sup>
c2		Cavi in tubi protettivi o involucri metallici con grado di protezione < IP4X (ad es. canale con grado di protezione IP2X)	Conduttore nudo o isolato, oppure lo stesso involucro metallico	I circuiti (esclusi quelli di sicurezza) devono essere protetti con interruttore differenziale $I_{dn} \leq 0,3 \text{ A}^{(1)}$	Cavi non propaganti la fiamma (CEI 20-35), se installati individualmente o distanziati tra loro almeno 25 cm. Cavi non propaganti l'incendio (CEI 20-22), se in fascio/strato. <sup>(2)</sup>
c3		Cavi in tubo o canale isolante con grado di protezione $\geq \text{IP4X}$	Presenza non richiesta dentro il tubo o canale (il conduttore nudo rappresenta una cautela aggiuntiva)	Nessuna prescrizione particolare	Cavi non propaganti la fiamma (CEI 20-35) se installati individualmente. Cavi non propaganti l'incendio (CEI 20-22) se in fascio <sup>(2)</sup>
c4		Binari elettrificati o condotti sbarra con grado di protezione $\geq \text{IP4X}$	Conduttore oppure involucro del conduttore	Nessuna prescrizione particolare	-

TIPO DI CONDUTTURA	TIPO DI CAVO	INSTALLAZIONE	OBBLIGO DI INTERRUITTORE DIFFERENZIALE $I_{dn} \leq 0,3 \text{ A}$
 <p>Cavi in tubi sottotraccia (gruppo a1)</p>	Cavi unipolari o multipolari, senza particolari requisiti nei confronti della propagazione dell'incendio, ad es. H07V-K	Tubi in materiale isolante	NO
 <p>Cavi in tubi o canali metallici a vista <math>\geq \text{IP4X}</math> (gruppo a2)</p>	Cavi unipolari o multipolari, senza particolari requisiti nei confronti della propagazione dell'incendio, ad es. H07V-K	Tubi o canali metallici $\geq \text{IP4X}$	NO
 <p>Cavi in tubi o canali metallici a vista <math>\leq \text{IP4X}</math> (gruppo c2)</p>	Cavi unipolari o multipolari, non propaganti l'incendio (CEI 20-22), ad es. N07V-K	Tubi o canali metallici $< \text{IP4X}$	SI <sup>(1)</sup>
 <p>Cavi in tubi o canali isolanti <math>\geq \text{IP4X}</math> (gruppo c3)</p>	Cavi unipolari o multipolari, non propaganti l'incendio (CEI 20-22), ad es. N07V-K	Tubi o canali in materiale isolante $\geq \text{IP4X}$	NO

<sup>(1)</sup> Esclusi i circuiti di sicurezza.

TIPO DI CONDUTTURA	TIPO DI CAVO	INSTALLAZIONE	OBBLIGO DI INTERRUTORE DIFFERENZIALE $I_{dn} \leq 0,3 \text{ A}$
 <p>Cavi in passerella metallica (gruppo c2)</p>	Cavi unipolari o multipolari con guaina, non propaganti l'incendio (CEI 20-22), ad es. FG7(O)R 0,6/1 kV	Passerella metallica	SI <sup>(1)</sup>
 <p>Cavi in passerella isolante (gruppo c1)</p>	Cavi multipolari con guaina, con PE, non propaganti l'incendio (CEI 20-22), ad es. FG7OR 0,6/1 kV	Passerella, o canale asolato, in materiale isolante	SI <sup>(1)</sup>
 <p>Cavi in aria (gruppo c1)</p>	Cavi multipolari con PE, non propaganti l'incendio (CEI 20-22), ad es. FG7OR 0,6/1 kV	Cavi a vista	SI <sup>(1)</sup>
 <p>Condotti sbarre <math>\geq \text{IP4X}</math> (gruppo c4)</p>	-	Condotti sbarre $\geq \text{IP4X}$	NO

<sup>(1)</sup> Esclusi i circuiti di sicurezza.

Tabelle provenienti dalla guida blu n°7 “Ambienti speciali” casa editrice TuttoNormel

Per la distribuzione delle linee di energia e segnale (loop rivelazione incendi) sono stati previsti:

sistemi di canali in pvc autoestinguente installati in vista a parete nei corridoi sprovvisti di controsoffitto;

sistemi di tubazioni in pvc rigido autoestinguente posati al di sopra del controsoffitto ove presente o sistemi di canalizzazioni metalliche;

collegamenti alle apparecchiature finali (rivelatori puntiformi, pulsanti manuali, fermi elettromagnetici, targhe ottico-acustiche, prese, allacci di potenza) mediante tubazioni in vista in pvc autoestinguente.

Tutti i nuovi sistemi di distribuzione dell'energia elettrica costituiti da materiale isolante, dovranno avere caratteristiche di ridotta emissione di alogeni.

Le linee di energia e segnale che percorreranno gli stessi tratti dovranno essere idoneamente separate.

Eventuali attraversamenti di pareti o strutture REI dovranno essere effettuati con tubazioni di sezione interna non superiore a 710 mmq (tubazioni di diametro non superiore a 25 mm), e dovranno essere ripristinati i valori REI in corrispondenza degli attraversamenti stessi.

Nel dettaglio tutti i circuiti di sicurezza dovranno essere cablati mediante cavi resistenti al fuoco di designazione RF 31-22, mentre per la distribuzione ordinaria dovranno essere impiegati unipolari o multipolari a bassissima emissione di alogeni.

### **5.7 CALCOLO PROBABILISTICO FULMINAZIONE**

E' stato effettuato il calcolo probabilistico di fulminazione della struttura in oggetto applicando la procedura prevista dalla norma CEI 81-10.

Da tale analisi è scaturito quanto segue:

*non corre l'obbligo di installare un LPS esterno per proteggere la struttura dai rischi di fulminazione diretta, in quanto la probabilità che essa venga colpita da fulminazione diretta è inferiore al valore massimo tollerabile.*

E' stata prevista una protezione della struttura da fulminazioni indiretti che potrebbero entrare nell'edificio passando per le linee esterne di energia e telefonia. Tale protezione sarà granatina con l'utilizzo di appositi scaricatori di sovratensione (SPD).

## **6 NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO**

### **Norma CEI 20-13**

Cavi con isolamento estruso per tensioni nominali da 1 a 30kV.

### **Norma CEI 20-22**

Procedura di prova della non propagazione degli incendi per cavi disposti a fascio.

### **Norma CEI 20-36**

Prova di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendi.

### **Norma CEI 20-37**

Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendi.

### **Norma CEI 20-38**

Prescrizioni costruttive, metodi e requisiti di prova dei cavi non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di gas tossici e corrosivi (senza alogeni), per tensioni di esercizio fino a 1 kV

### **Norma CEI 23-3**

Interruttori automatici per la protezione delle sovracorrenti per impianti domestici e similari.

### **Norma CEI 23-18**

Interruttori differenziali per uso domestico e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari.

### **Norma CEI 64-8/1**

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. Parte 1: oggetto, scopo e principi fondamentali.

### **Norma CEI 64-8/3**

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 3: caratteristiche generali.

### **Norma CEI 64-8/4**

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 4: prescrizioni per la sicurezza.

### **Norma CEI 64-8/5**

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 5: scelta e installazione degli impianti elettrici.

### **Norma CEI 64-8/6**

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 6: verifiche.

### **Norma CEI 64-8/7**



Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari.

**Norma UNI/CEI 97-95**

Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e d'allarme incendio.

**Norma EN 50200**

Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza.

**Norma EN 12464**

Illuminazione di interni con luce artificiale.

**DL 9 aprile 2008 n.81**

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

**DECRETO 22 gennaio 2008 n. 37**

Regolamento concernente il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazioni degli impianti all'interno di edifici