

# Impianto elettrico

GRANDI IMPIANTI  
PROGETTI  
TECNOLOGIE  
NORMATIVE



**tecniche nuove**  
www.tecnichenuove.com



PROGETTAZIONE

**UpTown, il quartiere smart di Milano**

MERCATO

**Rinnovabili in Italia. Quali scenari?**

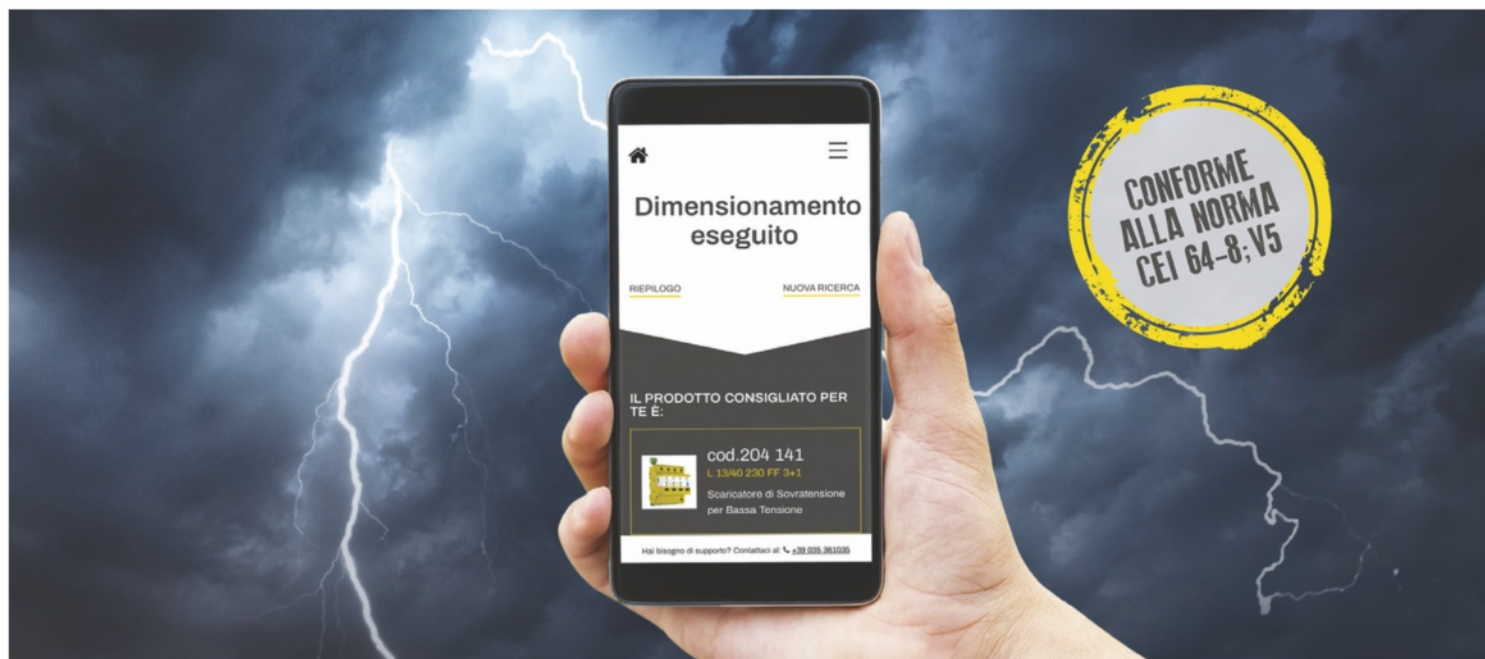
ILLUMINOTECNICA

**Con i led più efficienza per l'illuminazione**

NORME E LEGGI

**La protezione dalle scariche atmosferiche**

## ZOTUP® A PORTATA DI APP



### TROVA LO SCARICATORE PIÙ ADATTO A TE

Da oltre 30 anni **ZOTUP** progetta e produce scaricatori di sovratensione. L'offerta di SPD **ZOTUP** spazia tra molteplici applicazioni, con tre caratteristiche peculiari, che li rendono unici: **funzione fusibile integrata**, **indicatore progressivo delle prestazioni**, **Pollution Degree 3**. Da sempre mettiamo il cliente al centro del nostro lavoro offrendo servizi distintivi e supporto tecnico: così è nata la nostra nuova **App**, che permette di trovare lo scaricatore più adatto alle specifiche esigenze di protezione.

SCARICA GRATUITAMENTE  
LA NOSTRA NUOVA APP:  
**webapp.zotup.it**





**ZOTUP**  
Via Agostino Depretis, 11  
24124 Bergamo  
Tel. 035 361035  
Fax 035 361025  
[www.zotup.com](http://www.zotup.com)



<b>4</b>	<b>EDITORIALE</b> <b>IL FUTURO DA PREPARARE</b> Domenico Trisciuglio
<b>6</b>	<b>ATTUALITÀ</b>
<b>10</b>	<b>INCONTRI TECNICI</b> <b>LE 10 REGOLE (PIÙ UNA) PER UN DATA CENTER A PROVA DI FUTURO</b> Dario Colombo
<b>16</b>	<b>PROGETTAZIONE</b> <b>UPTOWN, IL QUARTIERE SMART DI MILANO</b> Federico Meani
<b>20</b>	<b>BUILDING AUTOMATION</b> <b>TECNOLOGIA, COMFORT E DESIGN</b> Giorgio Milani
<b>22</b>	<b>EFFICIENZA ENERGETICA</b> <b>SOLUZIONI EVOLUTE PER IL TELECONTROLLO</b> Giuseppe Oretto
<b>26</b>	<b>INFRASTRUTTURA SMART VERSO L'AUTOSUFFICIENZA ENERGETICA</b> Lara Morandotti
<b>29</b>	<b>ENERGIE RINNOVABILI</b> <b>QUALI SCENARI PER LE RINNOVABILI IN ITALIA?</b> Roberto Rizzo

<b>34</b>	<b>ILLUMINOTECNICA</b> <b>COME RENDERE PIÙ EFFICIENTI GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE</b> Gianni Forcolini
<b>40</b>	<b>LUCE SOTTO CONTROLLO PER IL TORRIONE DI PORTA CASTELLO A VICENZA</b> Enrico Novi
<b>42</b>	<b>MERCATO</b> <b>ECOBONUS: ECCO I DATI DEL 2018</b> Francesco Sellari
<b>44</b>	<b>SMART HOME: SICUREZZA E ASSISTENTI VOCALI GUIDANO IL MERCATO</b> Carlo Buonamico
<b>48</b>	<b>PRODUZIONE</b> <b>UN LABORATORIO PER CRESCERE</b> Marco Oldrati
<b>50</b>	<b>SICUREZZA</b> <b>PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI PER IMPIANTI DI SICUREZZA E PREVENZIONE INCENDIO NELLE STRUTTURE SANITARIE</b> Armando Ferraioli
<b>56</b>	<b>TENDENZE</b> <b>DIGITALIZZAZIONE E INNOVAZIONE PER UN AMBIENTE COSTRUITO PIÙ SICURO E SOSTENIBILE</b> Enrico Novi



29



50

## IL COMITATO TECNICO-SCIENTIFICO DE "L'IMPIANTO ELETTRICO"



**Ing. Domenico Trisciuglio (Direttore Tecnico)**  
Progettista e consulente di impianti elettrici  
Membro CT CEI 64 e CT CEI 81



**Ing. Angelo Baggini (Direttore Scientifico)**  
Docente Università degli Studi di Bergamo  
Segretario del TC14 Cenelec, membro CT CEI 14 e CT CEI 64 e del SMB-SG1 IEC.



**Ing. Antonio Albasi**  
Progettista e consulente di impianti elettrici



**Dott.ssa Silvia Berri,**  
Dirigente comunicazione e ufficio stampa CEI



**Ing. Franco Bua**  
Progettista di impianti elettrici  
Segretario CT CEI 311 SCb, membro CT CEI 31 e CT CEI 311 e del SMB-SG1 IEC



**Claudio Manfredini**  
Progettista di impianti elettrici  
Segretario del Collegio dei Periti di Milano e Lodi



**Ing. Giuseppe Milanese**  
Progettista e consulenza di impianti elettrici  
Membro CT CEI 99



**Ing. Daniele Pennati**  
Membro CT CEI 64, CT CEI 205, CT CEI 32  
CT UNI 033



**Ing. Antonio Porro**  
Progettista e consulente di impianti elettrici,  
docente universitario  
Membro CT CEI 64-8 e CT CEI 17-13



**Dott. Roberto Rizzo**  
Giornalista scientifico EGE (Esperto in Gestione dell'Energia)



**Dott. Daniele Scialdone**  
Esperto di sistemi e apparecchiature di bassa tensione per distribuzione di energia e impianti di automazione industriale



**Ing. Angelo Selis**  
Progettista di impianti elettrici



**Paolo Sironi**  
Libero professionista, membro del CT CEI 64C

58

### NORME E LEGGI

#### V5 ALLA NORMA CEI 64-8: PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE E NON SOLO...

Angelo Baggini, Silvia Berri, Franco Bua

62

#### ELETTROMEDICALI: NORME E CORSI DI FORMAZIONE

A cura del CEI - Comitato Elettrotecnico italiano

67

### EVENTI

#### COSTRUZIONI: IN LEGGERO, MA COSTANTE AUMENTO LE IMPRESE CHE ASSUMONO

Enrico Novi

64

#### QUESITI DEI LETTORI

66

#### SENTENZE

68

#### INNOVAZIONE

70

#### VETRINA

74

#### DALL'INDUSTRIA

76

#### IL FUTURO DIETRO L'ANGOLO

78

#### LIBRI

# Protezione da sovratensioni per impianti di sicurezza e prevenzione incendio nelle strutture sanitarie

IL RUOLO CHE LA SICUREZZA RICOPRE ALL'INTERNO DI STRUTTURE CHE OSPITANO UN NUMERO ELEVATO DI PERSONE (COME AD ESEMPIO GLI OSPEDALI) È DI ESTREMA RILEVANZA



Le sovratensioni sono condizioni indesiderate e spesso temporanee nelle quali un impianto (o una sua parte) si trova sottoposto a una tensione elettrica superiore a quella per il quale è stato progettato; esse possono essere classificate in base alla loro forma d'onda e durata, oppure a seconda della loro origine (interna o esterna). In generale, le sovratensioni mettono in generale in gioco energie modeste, almeno nei confronti di apparecchiature e di utilizzatori di potenza, in grado tuttavia di

provocare cedimenti localizzati dell'isolamento in cui si concentra poi la potenza della rete industriale. Per questo gli impianti elettrici devono essere adeguatamente protetti attraverso un opportuno coordinamento dell'isolamento, l'installazione di dispositivi di protezione contro sovratensioni, la prevenzione di guasti fra parti attive di circuiti alimentati con tensione differente e fra impianti di sistemi di II e III categoria e le masse di impianti di I categoria. Il coordinamento dell'isolamento e la scelta degli SPD

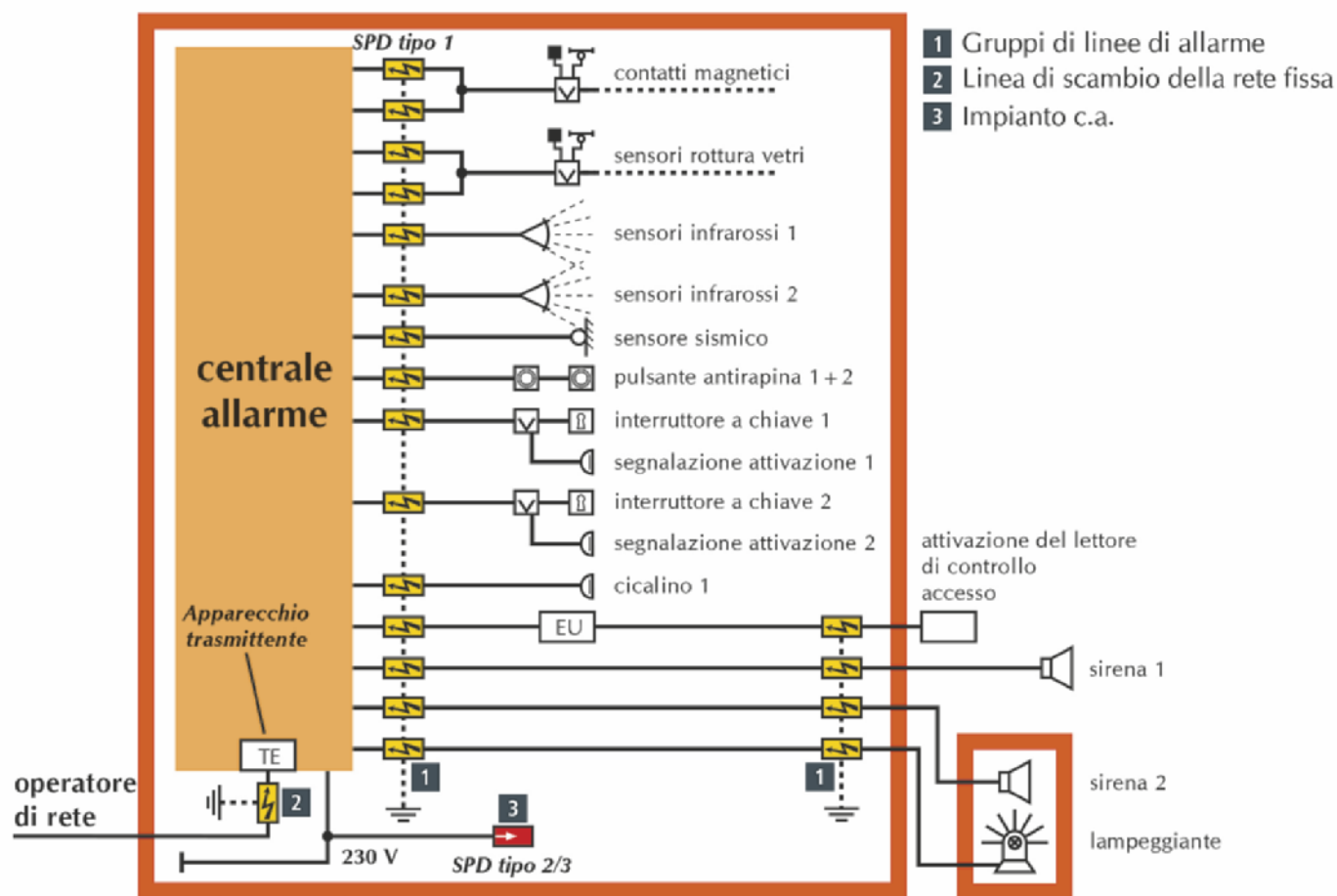


Fig. 1 Protezione contro fulmini e sovratensioni per un impianto di allarme con tecnologia a impulsi

(Surge Protection Device) relativi alla tensione di esercizio della rete, sono i metodi ritenuti idonei, per la protezione dei componenti di un impianto elettrico. La scelta di un limitatore di tensione va fatta secondo un principio comune a tutti i dispositivi di protezione, cioè quello di coordinare le massime sollecitazioni verificabili (tollerabili) dai componenti salvaguardare, con le prestazioni del dispositivo, in termini di limitazione della sollecitazione stessa. La sicurezza antincendio ha l'obiettivo di tutelare dai rischi di incendio le persone, i beni e l'ambiente. Il ruolo che la sicurezza ricopre all'interno di strutture che ospitano un numero elevato di persone (come ad esempio gli ospedali) è di estrema rilevanza. Un ruolo importante è relegato agli impianti di segnalazione di emergenza, agli impianti di illuminazione di sicurezza, al sistema di evacuazione audio e agli impianti di evacuazione di fumo e calore.

### La segnalazione di emergenza

Gli impianti atti a segnalare stati di emergenza (incendio) devono svolgere funzione di segnalazione attiva in situazioni di pericolo e risultare passivi in situazioni che non siano pericolose. I malfunzionamenti di questi sistemi (mancanza di segnalazione in caso di pericolo in atto oppure segnalazione di allarme senza un pericolo evidente) sono indesiderate ed onerose.

### L'illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza è la componente centrale di qualsiasi concetto di protezione antincendio e necessaria per ottenere la sicurezza dovuta. Proteggere persone negli edifici ha da sempre la massima priorità ed è spettanza dell'illuminazione di emergenza consentire di abbandonare l'edificio in sicurezza in caso di emergenza. Un incendio nell'edificio rappresenta uno degli scenari più gravi che possano presentarsi. Anche un semplice guasto alla rete elettrica è sufficiente a far perdere l'orientamento alle persone, generando panico ed incidenti. In caso d'incendio l'impianto di illuminazione deve poter garantire il proprio funzionamento per un periodo sufficiente a condurre le persone fuori dall'edificio in piena sicurezza. Un impianto di illuminazione di emergenza normalmente funzionante fa parte della dotazione antipanico in caso di incendio. La segnaletica delle vie di fuga deve mostrare sempre la strada verso zone sicure, anche senza l'eventualità di un guasto alla rete elettrica.

### L'evacuazione audio

Negli ambienti con una notevole presenza di pubblico si rende indispensabile prevedere un adeguato sistema di diffusione sonora che, attivato dalla centrale antincendio, sia in grado di

gestire le situazioni di emergenza consentendo un'evacuazione guidata e controllata dell'edificio. I sistemi ottico-acustici tradizionali (indicazioni luminose, segnali lampeggianti, sirene, ecc.) non sempre sono di immediata comprensione e non danno informazioni adeguate sui comportamenti da adottare. Il sistema di diffusione sonora (tramite altoparlanti) impartisce le opportune istruzioni alle persone presenti relative a una ordinata evacuazione e ripete agli addetti dell'emergenza i comportamenti da tenere, in modo che possano tempestivamente mettere in atto le procedure pianificate per l'emergenza.

**Gli impianti di evacuazione di fumi e calore**

Un aspetto importante nella lotta antincendio è quello di tener presente che l'incendio difficilmente può essere estinto chiudendo tutte le aperture, poiché esso trova sempre o quasi sempre il modo per diffondersi rapidamente per la presenza massiva di comburente (ossigeno) nell'aria e quindi in ogni ambiente. Scoppiando l'incendio all'interno di un edificio, la propagazione dei prodotti della combustione (anidride carbonica, cenere, ecc.) avviene così rapidamente che la visibilità diventa tanto bassa o addirittura nulla, creando un ambiente estremamente dannoso per le persone e cose in esso contenute. Lo scopo

degli evacuatori di fumo e calore (EFC) è quello di limitare l'accumulo di fumo e di ridurre il surriscaldamento all'interno dell'edificio nel quale si sta sviluppando l'incendio. Ciò consente di ottenere nella parte inferiore dei locali una zona libera dal fumo, facilitando l'intervento dei mezzi di soccorso e la salvezza delle persone presenti. Inoltre, temperature più basse permettono di preservare le strutture per un tempo maggiore. La ventilazione provocata da questo tipo

di evacuatori avviene naturalmente; infatti i prodotti della combustione, a causa della loro elevata temperatura, tendono a muoversi spontaneamente in senso verticale creando una corrente ascensionale.

La presenza di aperture nella copertura e nella parte inferiore del locale in cui insiste un incendio, crea un fenomeno di tiraggio, assimilando il locale ad un condotto percorso da prodotti della combustione.

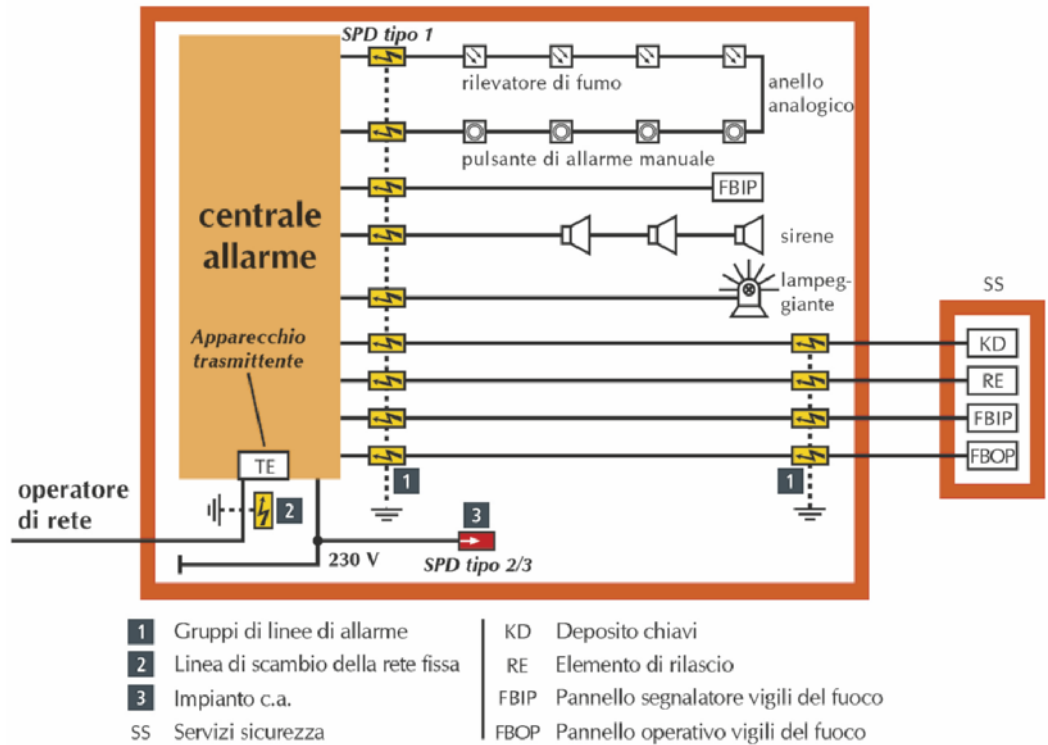


Fig.2 Protezione contro fulmini e sovratensioni per un impianto di allarme con tecnologia ad anello analogico

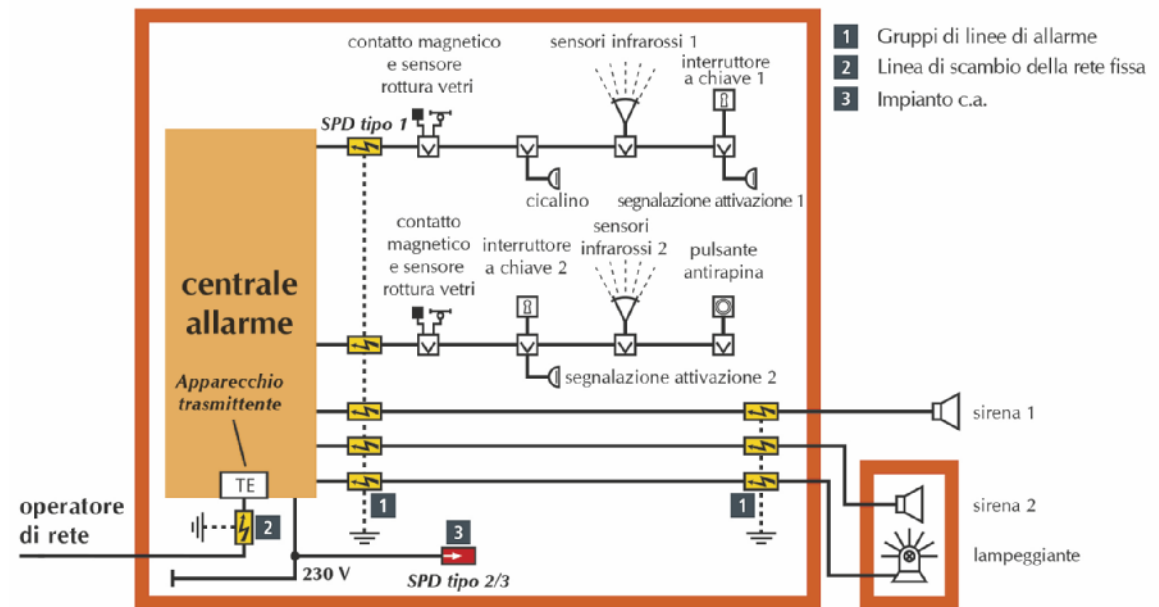


Fig. 3 Protezione contro fulmini e sovratensioni per un impianto di allarme antintrusione con tecnologia a circuito in c.c.

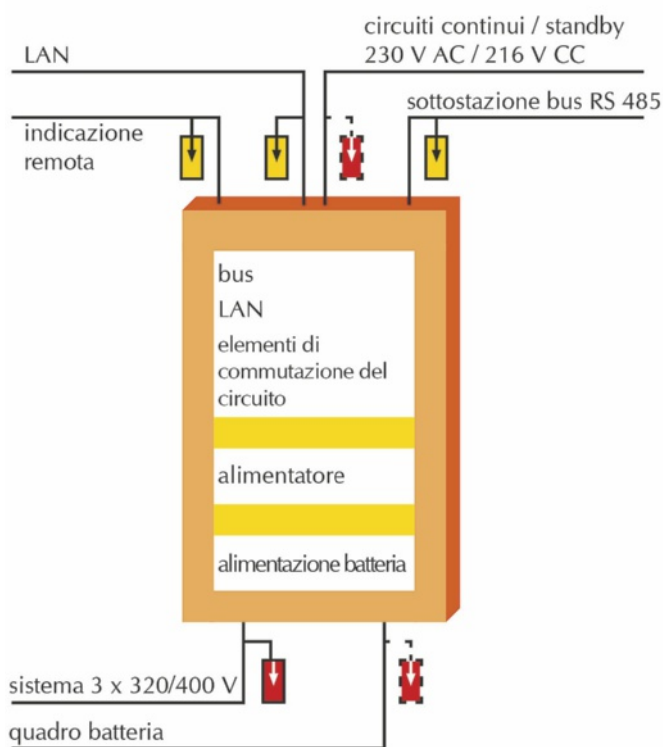


Fig.4 La protezione del gruppo centralizzato delle batterie

## La protezione da sovratensioni

Le misure di protezione individuale hanno sempre la priorità sulle misure di protezione contro le sovratensioni. Le misure sono direttamente legate al tipo di impianto e di conseguenza all'impiego dei dispositivi di protezione contro le sovratensioni (SPD).

## La protezione impianti di segnalazione di emergenza

Una protezione coordinata contro i fulmini e le sovratensioni previene i falsi allarmi e i danni causati dalle scariche atmosferiche o dalle sovratensioni di commutazione, aumentando la disponibilità degli impianti. Gli impianti di segnalazione di emergenza più frequentemente installati ad oggi hanno una maggiore immunità contro le sovratensioni secondo la norma CEI EN 61000-4-5 (CEI 110-30) sulle linee primarie e secondarie, nonché sui conduttori di rete. Per gli impianti di segnalazione di emergenza vengono applicati diversi principi di sorveglianza: tecnologia di linea ad impulsi: l'informazione del segnalatore attivato viene trasmessa in forma digitale. Questo permette il riconoscimento del dispositivo di allarme e la localizzazione precisa della sorgente di pericolo (figura. 1);

- loop analogico: i rivelatori indirizzabili definiscono ciascuno dei rivelatori dell'anello. Le interruzioni di linea e i corti circuiti non ne compromettono il funzionamento (figura 2);
- tecnologia circuitale a corrente continua: secondo il principio del circuito chiuso, ogni linea di allarme è costantemente sorvegliata. Se un rivelatore di una linea viene attivato, la linea si interrompe e viene generato un allarme nella centralina.

Tuttavia può essere identificata solo la linea di allarme, non il singolo rilevatore (figura 3).

Indipendentemente dal principio di sorveglianza adottato, i conduttori degli impianti di segnalazione utilizzati vanno integrati nella protezione contro le sovratensioni del sistema complessivo. I dispositivi di protezione sono selezionati in base alla tensione delle linee di allarme, che in genere è compresa tra 12 e 48 V. Per le uscite delle centrali di segnalazione, come ad esempio la segnalazione acustica o ottica, bisogna accertarsi che non venga superata la corrente nominale dei dispositivi di protezione contro le sovratensioni.

## Protezione dei sistemi di illuminazione di sicurezza

Le principali funzioni dei sistemi di illuminazione di sicurezza sono l'identificazione e l'illuminazione delle vie di fuga, l'illuminazione dei luoghi di lavoro che presentano rischi particolari per tutta la durata dei lavori e la prevenzione del panico. I dispositivi di protezione per i sistemi di alimentazione centralizzati a batterie (CPS) presentano le seguenti interfacce:

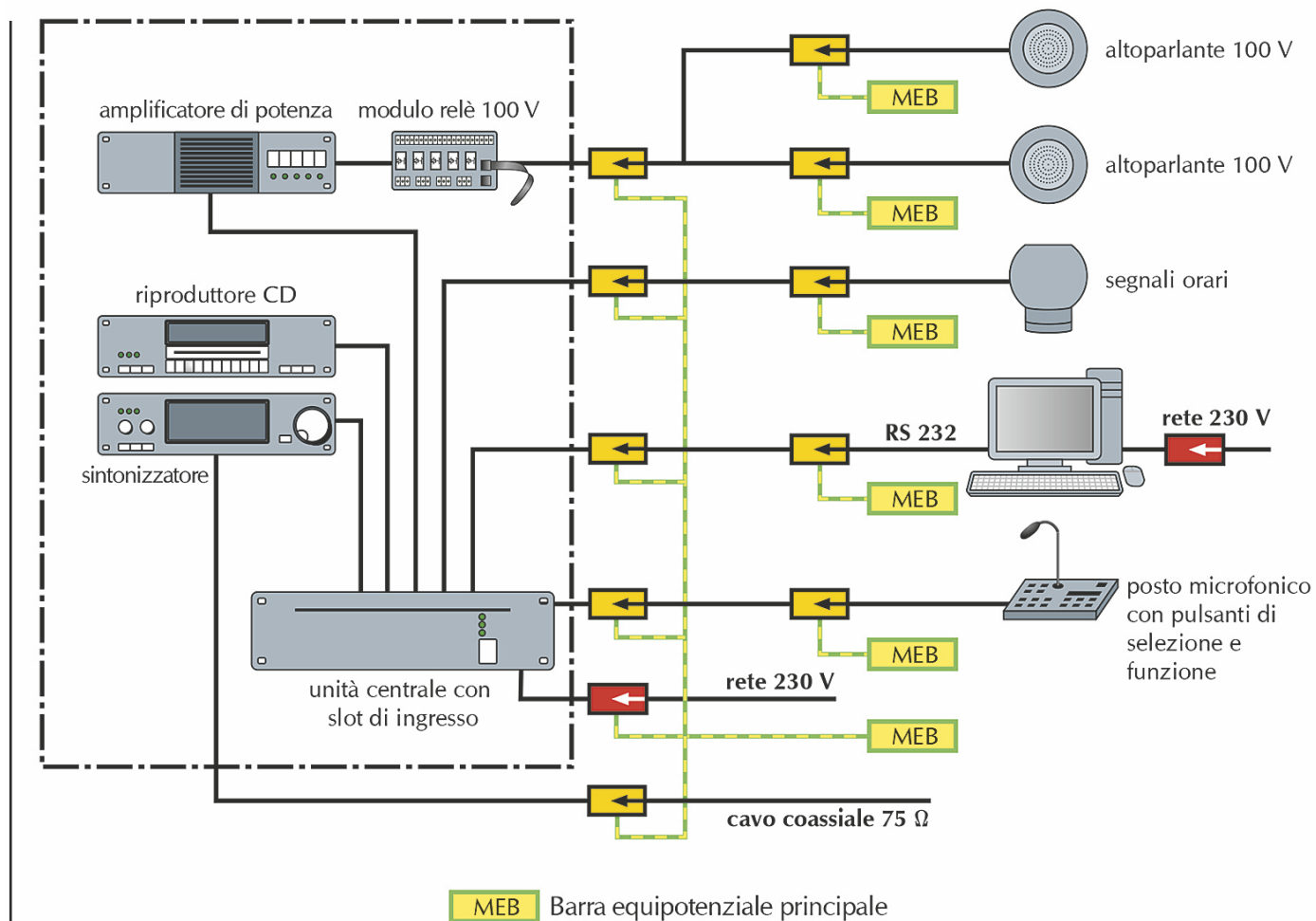
- impianti di alimentazione;
- armadio batterie;
- elementi di commutazione che, in combinazione con i reattori dei corpi illuminanti, assicurano il funzionamento continuo o in modalità in attesa (selezionabile individualmente) e una lampada permanente commutata nel circuito. Questi elementi consentono di eseguire le prove richieste e monitorare i singoli impianti di illuminazione; inoltre, essi comprendono i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti che salvaguardano il circuito;
- bus di comunicazione con il sistema centralizzato delle batterie e con i sottoquadri;
- LAN;
- Indicazione a distanza;
- Ingressi e uscite liberamente programmabili.

In generale, è necessario eseguire l'analisi dei rischi per determinare se le interfacce richiedono l'installazione dei dispositivi di protezione contro le sovratensioni (SPD). Per proteggere il gruppo centralizzato delle batterie (ad esempio) quasi senza rischi, sono necessari dei dispositivi di protezione per tutte le interfacce sopra elencate (figura 4).

Il sistema di protezione da installare dipende dall'analisi dei rischi e dalla tipologia dell'impianto realizzato.

## La protezione degli impianti di diffusione sonora

Gli impianti per la diffusione sonora vengono utilizzati per la trasmissione vocale dei segnali di allarme. Il segnale utile viene modulato su una tensione portante (50, 70, 100 V) e arriva all'altoparlante attraverso un trasformatore che trasforma la bassa impedenza dell'altoparlante in un valore più alto, riducendo così la corrente. In questo modo è possibile utilizzare anche dei cavi per telecomunicazione (diametro 0,6 o 0,8 mm). Sul mercato ci sono diversi tipi di altoparlanti come quelli da incasso o a montaggio esterno, le cui potenze nominali variano di solito da 6 a 30 W,



**Fig. 5** Impianto di diffusione sonora modulare con dispositivi di protezione contro le sovratensioni

quelli a colonna da 20 a 100 W e quelli a tromba da 10 a 60 W. Le potenze nominali degli amplificatori modulari vanno da 100 a 600 W (e a volte anche oltre). In una stessa linea o gruppo possono essere utilizzati altoparlanti con potenze diverse. La potenza minima dell'amplificatore corrisponde alla somma delle singole potenze degli altoparlanti.

Per determinare la potenza minima dell'amplificatore non è rilevante la somma delle potenze nominali degli altoparlanti, ma la somma delle potenze nominali in corrispondenza dei trasmettitori. La norma CEI EN 50174-2 (CEI 306-5) descrive la protezione contro i fulmini e le sovratensioni indotte, confrontando il rischio dei danni con il rischio accettabile per l'operatore. Se l'analisi dei rischi rivela che sono necessarie delle misure di protezione contro le sovratensioni, bisogna installare i dispositivi di protezione sugli impianti da proteggere. I grandi impianti di diffusione sonora sono modulari da 19" (figura 5) e spesso sono posizionati in prossimità di una stazione di lavoro permanentemente presidiata.

La necessità dell'installazione dei limitatori di sovratensione dipende dalla lunghezza dei cavi al PC o al rispettivo posto microfonico. Se questa lunghezza supera i 5 m sono necessari dei dispositivi di protezione. Per dimensionare i limitatori di sovratensione bisogna determinare la corrente massima nel rispettivo ramo del circuito, in base alla relazione:

$$I = P/U$$

dove:

P = potenza degli amplificatori o altoparlanti (o gruppi di essi);

U = tensione della portante.

Tutti i collegamenti di terra dei limitatori di sovratensione in prossimità dell'impianto di diffusione sonora vanno collegati a un vicino punto di potenziale comune. Se l'impianto è dotato di protezione contro i fulmini esterna, eventuali altoparlanti esterni sono protetti in modo affidabile contro la fulminazione diretta, in quanto si trovano nel volume protetto da captatori.

### La protezione dei sistemi di aspirazione di fumo e calore

Per essere in grado di abbandonare una struttura in caso di incendio, le vie di fuga devono essere tenute sgombre dal fumo, che provoca la perdita dell'orientamento e problemi respiratori. I dispositivi di aspirazione del fumo e del calore sono entrambi dotati di punti di attivazione manuali e di rilevatori automatici: rilevano il fumo e il calore prodotto e lo rimuovono dalle vie di fuga attraverso finestre o lucernari ad azionamento elettromeccanico o pneumatico. Oltre a questa funzione principale, le finestre (o lucernari) sono utilizzati anche per la ventilazione. A questo scopo sono disponibili dei dispositivi di commutazione in grado di emettere comandi di minore importanza. Dato che la disponibilità



dei sistemi di aspirazione del fumo e del calore deve essere garantita anche in caso di interruzione della corrente elettrica, le centraline del sistema antincendio sono dotate di accumulatori che alimentano tali sistemi. Ed è per questo che gli attenuatori delle finestre (o dei lucernari) sono dimensionati per il funzionamento in corrente continua. In questo settore, i dispositivi di protezione contro le sovratensioni sono dimensionati in base a una tensione di 24 V c.c. Inoltre, si impiegano finestre o lucernari ad azionamento elettromeccanico con una massima corrente nominale inferiore a 1,8 A o 4 A in c.c. Nel caso di strutture con tetto non metallico e protezione esterna contro fulmini, le strutture montate sul tetto, incorporate o sporgenti, su strutture dotate di protezione esterna contro i fulmini devono trovarsi entro il volume protetto dai captatori, secondo la norma CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3), tenendo conto della distanza di isolamento  $s_i$  se vengono superati i seguenti valori limite:

1) strutture metalliche montate sul tetto, incorporate o sporgenti:

- altezza sopra il livello del tetto: 0,3 m;
- area totale della struttura montata sul tetto: 1,0 m<sup>2</sup>;
- lunghezza della struttura montata sul tetto: 2,0 m.

2) strutture non metalliche montate sul tetto, incorporate o sporgenti:

- altezza al di sopra dell'impianto di captazione: 0,5 m.

A causa dei requisiti di cui sopra, i lucernari di certe dimensioni vanno protetti contro i fulmini.

La figura 6 riporta un esempio di lucernario nel volume protetto di un impianto di captazione sul tetto non metallico di una struttura dotata di protezione esterna contro i fulmini.

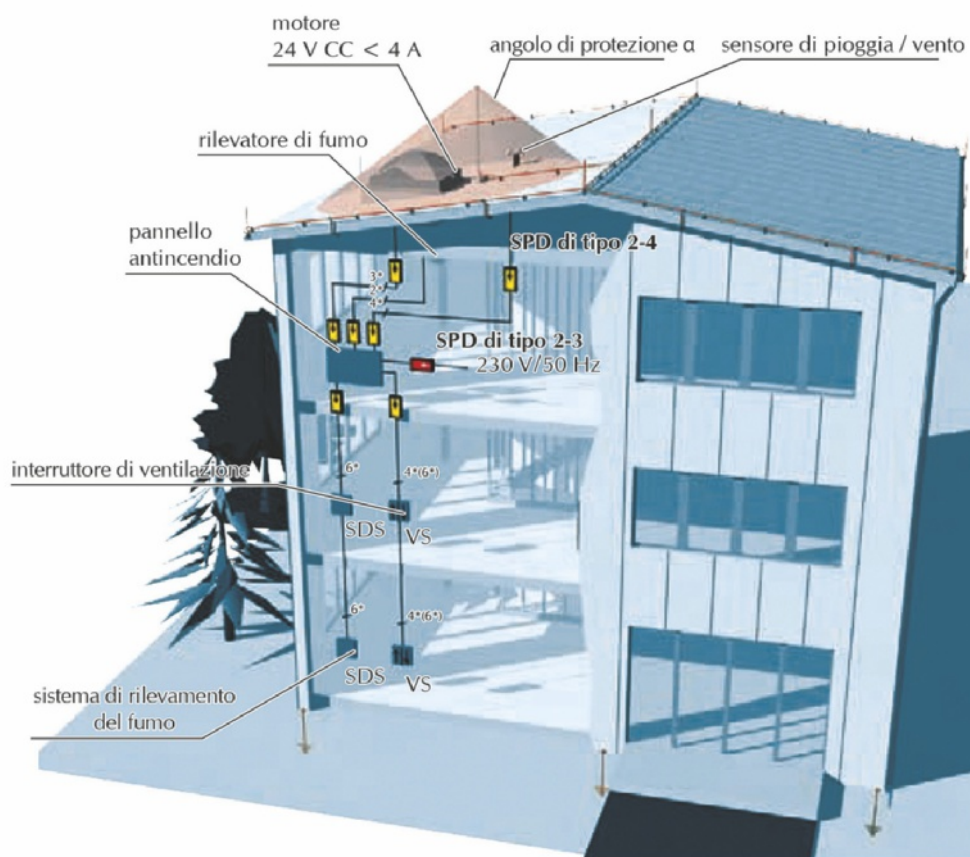
Per le strutture con tetto metallico esterno e protezione esterna contro fulmini, si applicano altri requisiti normativi relativi alla capacità di trasportare corrente di fulmine sui tetti metallici che vengono utilizzati come captatori. Ci sono due tipi di conduttori per i tetti metallici ovvero:

1) le pareti sono costituite da un'armatura di acciaio o da un telaio metallico in grado di trasportare la corrente di fulmine, in entrambi i casi, la distanza di isolamento non va considerata, in quanto o la corrente è molto bassa a causa del numero elevato di percorsi di corrente (armature) oppure la bassa induttanza (travi in acciaio) non causa la foratura delle altre parti metalliche. Anche le facciate metalliche collegate alla massa dell'impianto di captazione a intervalli di 15 m in corrispondenza del punto più basso (terreno) soddisfano i requisiti sopra descritti;

2) le pareti sono costituite da materiale non conduttore (mattoni, legno, ecc.) e le calate sono collegate all'impianto di messa a terra rispettando il passo richiesto dalla classe di LPS.

Si possono utilizzare diverse combinazioni di captatori e calate.

Devono essere installati captatori per evitare la caduta di fulmini sui lucernari. In considerazione del fatto che un fulmine può anche colpire in prossimità dei lucernari, si consiglia di installare uno scaricatore per la corrente di fulmine. Una struttura con un



**Fig.6** Un esempio di lucernario nel volume protetto di un impianto di captazione sul tetto non metallico di una struttura dotata di protezione esterna contro i fulmini

tetto metallico e calate convenzionali è considerata critica. In caso di fulmine, la corrente sarà equamente distribuita tra le calate. Tuttavia, la struttura è ancora a rischio e deve essere mantenuta la relativa distanza di isolamento. È importante installare un sistema di captazione per evitare fulmini diretti a questo tipo di struttura e poiché le correnti di fulmine parziale possono passare all'interno della struttura tramite il cavo per l'azionamento del sistema di aspirazione dei fumi e del calore, bisogna installare uno scaricatore per la corrente di fulmine. A causa delle loro dimensioni, le strutture con lucernari di solito hanno diverse calate che impediscono il sovraccarico dello scaricatore della corrente di fulmine. Per un edificio privo di protezione esterna contro i fulmini, non bisogna fare distinzione tra tetti metallici e non metallici, in quanto ogni fulmine diretto sulla struttura presenta rischi di incendio. Gli scaricatori per la corrente di fulmine non sono in grado di far fronte ai fulmini diretti sui lucernari, pertanto devono essere installati dei limitatori di sovratensione per proteggere la struttura da accoppiamenti induttivi.

## Bibliografia

- Armando Ferraioli – Impianti antincendio nelle strutture sanitarie
- Dario Flaccovio Editore (PA), 2018
- Dehn – Guida alla protezione contro i fulmini, 2016