

PROGETTO DEFINITIVO

## RIQUALIFICAZIONE AREA EX ACETIFICIO VENTURI UFFICI WELFARE

Inquadramento:

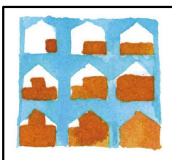
incrocio trivio composto da: via Piano Caricatore, via Fabio Taglioni, via Rivali San Bartolomeo  
Catasto fabbricati: Foglio 111 - Mappali 20, 91

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE  
DEGLI ELEMENTI TECNICI  
IMPIANTI ELETTRICI**

GENNAIO 2018

# E04

Proprietà: IMMOBILIARE STUOIE S.p.A. Sede legale: LUGO (RA) PIAZZA BARACCA 24  
Indirizzo PEC: IMMOBILIARESTUOIESPA@LEGALMAIL.IT Codice Fiscale E PARTITA IVA: 02511190395



### COOPROGETTO

architettura ingegneria servizi  
via Severoli, 18 - 48018 Faenza (RA)  
tel. 0546-29237 - fax. 0546-29261

segreteria@cooprogetto.it  
segreteria@pec.cooprogetto.it

Arch. Alessandro Bucci

collaboratori:

Arch. Silvia Ancarani  
Arch. Elisa Fontana  
Arch. Enrico Ferraresi  
Arch. Filippo Govoni  
Arch. Luca Landi  
Arch. Michele Vasumin

Progetto rete fognaria  
ing. Paolo Ruggeri



### Progettazione strutturale

MARCO PERONI INGEGNERIA  
Via S. Antonino n.1 - 48018 Faenza (RA)  
Tel +39 0546 31433 Fax +39 0546 636566  
peroni@marcoperoni.it

### Progettazione impiantistica

STUDIO ASSOCIATO ENERGIA  
per. ind. Christian Fabbi (imp. meccanico)  
per. ind. Giuliano Rambelli (imp. elettrico)  
Viale Marconi n.30/3 - 48018 Faenza (RA)  
Tel. +39.0546.668163 Fax +39.0546.686301  
fabbi@energia.ra.it  
rambelli@energia.ra.it

### Prevenzione Incendi

ING. ROBERTO D'AGOSTINO

Consulenti:

geologo: dott. Giancarlo Andreatta  
clima/impatto acustico: ing. Franca Conti

trasporti: ing. Michele Tarozzi  
studio ambientale: ing. Lara dal Pozzo

Pratiche precedenti

Firme dei tecnici ognuno per le proprie competenze

Presa visione

data	redatta da
gennaio 2018	mm

## INDICE

<b>I</b>	<b>IMPIANTI E AMBIENTI</b>	<b>3</b>
1.1	<b>Alimentazione degli impianti</b>	<b>3</b>
1.1.1	Prelievo energia	3
1.2	<b>Distribuzione</b>	<b>3</b>
1.2.1	Cavi e Condotture	3
1.2.2	Montanti	6
1.2.3	Distribuzione con posa ad incasso	6
1.2.4	Distribuzione con posa a parete	7
1.2.5	Altri tipi di distribuzione	8
1.3	<b>Protezioni</b>	<b>9</b>
1.3.1	Impianto di terra	9
1.3.2	Protezione dalle sovracorrenti	12
1.3.3	Protezione contro i contatti diretti ed indiretti	13
1.3.4	Coordinamento apparecchi di protezione	14
1.3.5	Protezione contro i fulmini	16
1.4	<b>Comandi</b>	<b>18</b>
1.4.1	Sezionamento e comando	18
1.5	<b>Impianti di illuminazione</b>	<b>18</b>
1.5.1	Impianto di illuminazione interna	18
1.6	<b>Impianti di sicurezza e controllo</b>	<b>19</b>
1.6.1	Impianti di rivelazione incendi	19
1.7	<b>Impianti audio e video</b>	<b>21</b>
1.7.1	Citofono e videocitofono	21
1.8	<b>Prescrizioni per disabili</b>	<b>25</b>
1.9	<b>Servizi e sanitari</b>	<b>26</b>
1.9.1	Impianto aspirazione bagni ciechi	26
<b>2</b>	<b>PRODOTTI</b>	<b>27</b>
2.1	<b>Serie civili</b>	<b>27</b>
2.1.1	Componenti generali	27
2.2	<b>Sistemi di Sicurezza</b>	<b>33</b>
2.2.1	Sistemi di rivelazione automatica di incendio	33
2.3	<b>Scatole, Contenitori e Centralini</b>	<b>36</b>
2.3.1	Contenitori da Parete	36
2.3.2	Centralini da Incasso	37
2.3.3	Scatole di derivazione da incasso	38
2.4	<b>Apparecchi Modulari</b>	<b>40</b>
2.4.1	Interruttori Automatici Magnetotermici	40
2.4.2	Interruttori Magnetotermici Differenziali Compatti	41
2.4.3	Interruttori Differenziali Puri	42
2.4.4	Accessori per Interruttori Automatici	42
2.4.5	Trasformatori e Suonerie	43
2.4.6	Comandi, Attuatori e Protezioni	44
2.5	<b>Ventilazione</b>	<b>45</b>
2.5.1	Elicoidale Espulsione Diretta	45

2.5.2	Ventilazione Meccanica per Terziario con Recupero di Calore	46
<b>2.6</b>	<b>Sistemi di canalizzazione</b>	<b>46</b>
2.6.1	Canale per installazione apparecchi	46
2.6.2	Colonne	47
2.6.3	Canale portacavi	47

## **I IMPIANTI E AMBIENTI**

### **I.1 Alimentazione degli impianti**

#### **I.1.1 Prelievo energia**

##### **I.1.1.1 Fornitura dell'energia elettrica**

###### **Norme e Guide di riferimento**

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

CEI 64-50: Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri generali

###### **Fornitura**

Per la fornitura dell'energia elettrica possono configurarsi i seguenti tipi di alimentazione in funzione della consistenza dell'impianto:

- alimentazione unica in BT;
- alimentazione in BT (per servizi generali e impianti tecnologici) e alimentazione in BT per gli utenti;
- alimentazione in MT (per servizi generali e impianti tecnologici) e alimentazione in BT per gli utenti;
- alimentazione in MT (per servizi generali e impianti tecnologici) e alimentazione in MT e BT, per gli utenti.

Quando l'alimentazione avviene in BT (sistemi TT), informazioni dettagliate relative all'impianto di terra sono fornite nella Guida CEI 64-12; quando invece l'alimentazione avviene in MT (sistemi TN) i trasformatori e le relative apparecchiature devono essere installati in apposito locale, costruito con materiali resistenti al fuoco REI 120 ed avente accesso da spazio a cielo libero o da disimpegno aerato dall'esterno.

L'energia elettrica può anche essere prodotta privatamente (autoproduzione).

In particolare nel caso di autoproduzione mediante sistemi di generazione fotovoltaica devono essere rispettate le delibere dell'AEEG.

Per la realizzazione di questa tipologia di impianti si rimanda alla Guida CEI 82-25.

### **I.2 Distribuzione**

#### **I.2.1 Cavi e Conduiture**

###### **Norme e Guide di riferimento**

CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua" (7<sup>a</sup> edizione)

Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici

CEI 20-40: "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione"

CEI 20-27: "Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione"

CEI-UNEL 35011: "Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione"

CEI-UNEL 35012: "Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco"

CEI 20-22/2: "Prove d'incendio su cavi elettrici Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio"

CEI 20-22/3: "Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio"

CEI-UNEL 00722: "Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o polivinilcloruro per energia o per comandi e segnalazioni con tensioni nominali U0/U non superiori a 0.6/1 kV"

CEI-UNEL 35024/1: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria" (per pose fisse) (CEI 64-8 Art. 523.1.3)

CEI-UNEL 35024/2: "Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e a 1500 in c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria"

CEI-UNEL 35026: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata"

Una condotta è costituita dall'insieme di uno o più conduttori elettrici e dagli elementi, tubi o canali, che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio, la loro protezione meccanica ed è individuata da:

- il tipo di posa;
- il tipo di cavo;
- l'ubicazione.

I tipi di posa ammessi dalla nuova edizione della Norma CEI 64-8 e la compatibilità con i conduttori ed i cavi che devono essere installati, sono riassunti nella tabella TIP-POSA.

**Tabella TIP-POSA - Compatibilità di conduttori e cavi con i tipi di posa**

Conduttori e cavi		Tipo di posa							
		Senza fissaggi	Fissaggio diretto su parete	Tubi protettivi (di forma circolare)	Canali (compresi i canali incassati nel pavimento)	Tubi protettivi (di forma non circolare)	Passerelle e su mensole	Su isolatori	Con filo o corda di supporto
Conduttori nudi		-	-	-	-	-	-	+	-
Cavi senza guaina		-	-	+	+	+	-	+	-
Cavi con guaina (compresi i cavi provvisti di armatura e quelli con isolamento minerale)	Multipolari	+	+	+	+	+	+	*	+
	Unipolari	*	+	+	+	+	+	*	+

**Legenda:**

- + permesso
- non permesso
- \*non applicabile o non usato in genere nella pratica

Per quanto concerne l'ubicazione, l'articolo 521.3 e la relativa tabella 52 C della Norma CEI 64-8 prevedono le seguenti possibilità:

- incassata nella struttura (sotto traccia);
- montaggio sporgente;
- interrata;
- entro cunicolo;
- entro cavità di strutture;
- aerea;
- immersa.


**Codici di individuazione e colori dei cavi**

L'individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici è disciplinata dalla norma CEI EN 60446 (in vigore fino a 01-11-13) e poi sostituita da CEI EN 60445 (CEI 16-2) che prevede:

- il colore giallo/verde va usato unicamente per indicare il conduttore di protezione e per nessun altro scopo; i conduttori di messa a terra funzionale che non sono idonei a realizzare la messa a terra di sicurezza e, conseguentemente, fanno capo a distinto dispersore, non devono essere di colore giallo-verde.
- Il colore blu-chiaro è destinato al conduttore neutro o al conduttore mediano. Se un circuito comprende il neutro è obbligatorio ed esclusivo l'uso del colore blu chiaro.
- Il colore nero è raccomandato per tutti gli altri conduttori che non siano il conduttore di protezione o il neutro.
- Il colore marrone può essere usato in alternativa al nero o come colore addizionale per individuare particolari circuiti o sezioni di circuito.

Non è vietato l'uso di altri colori laddove necessari per individuare particolari funzioni; per i cavi unipolari senza guaina, oltre ai colori di cui sopra vengono validati i seguenti ulteriori colori: grigio, arancione, rosa, rosso, turchese, violetto, bianco. Per quanto riguarda invece l'individuazione dei conduttori mediante codici alfanumerici si veda la tabella DES-CAVI.

**Tabella DES-CAVI - Colori e notazione alfanumerica per la designazione dei cavi**

Designazione dei conduttori		Individuazione			
		Notazione alfanumerica normalizzata	Simbolo grafico normalizzato	Colore	
				Normalizzato	Consigliato
Sistema di alimentazione in corrente alternata	Fase 1	L1		Non specificato	Nero o marrone
	Fase 2	L2		Non specificato	Nero o marrone
	Fase 3	L3		Non specificato	Nero o marrone
	Neutro	N		Blu chiaro	Blu chiaro
Apparecchio in corrente alternata	Fase 1	U		Non specificato	Nero o marrone
	Fase 2	V		Non specificato	Nero o marrone
	Fase 3	W		Non specificato	Nero o marrone
Sistema in corrente continua	Positivo	L+	+	Non specificato	Rosso
	Negativo	L-	-	Non specificato	Nero
	Conduttore mediano	M		Blu chiaro	Blu chiaro
Conduttore di protezione terra		PE		Giallo verde	Giallo verde
Terra		E		Non specificato	Bianco
Terra senza disturbi		TE		Non specificato	Bianco
Ritorni o altri circuiti diversi dai suddetti		Libera (con esclusione delle sigle sopra indicate)			Grigio, arancione, rosa, turchese, violetto

Nota: il colore bianco può essere utilizzato quando la terra non è idonea alla protezione contro i contatti indiretti ed è perciò vietato utilizzare il colore giallo verde

### Cavi per energia

Le caratteristiche dei cavi per energia sono riportate nelle tabelle CEI UNEL.

In generale si ricorda che per condutture fisse, i cavi in rame devono avere una sezione minima di 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di potenza e di 0,5 mm<sup>2</sup> per il circuito di segnalazione e ausiliari di comando.

Nel caso di condutture mobili, realizzate con cavi flessibili destinate ad alimentare uno specifico apparecchio e/o alle indicazioni fornite dal costruttore dell'apparecchio; nel caso di circuiti a bassissima tensione o per altre applicazioni, la sezione minima è di 0,75 mm<sup>2</sup>.

### Sezione minima conduttori neutro

Il conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm<sup>2</sup> se in rame od a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio.

### Cadute di tensioni massime ammesse

In generale la caduta di tensioni massima ammessa è del 4% della tensione nominale; salvo che siano stati concordati valori diversi con il committente.

Per le tabelle aggiornate della caduta di tensione, si rimanda alla pubblicazione CEI UNEL 35023, terza edizione, in vigore dallo 01/06/2009.

### Prestazioni dei cavi nei confronti dell'incendio

A seconda delle esigenze di resistenza al fuoco si possono utilizzare le seguenti tipologie di cavi:

- non propaganti la fiamma CEI EN 60332-1-1 (CEI 20-35/1-1), CEI EN 60332-2-1 (CEI 20-35/2-1)
- non propaganti l'incendio (CEI 20-22/2, CEI 20-22/3);
- resistenti al fuoco (CEI 20-36);
- a ridotta emissione di gas tossici e nocivi (cavi senza alogeni secondo le CEI 20-37, CEI 20-38).

## **1.2.2 Montanti**

### **Norme e Guide di riferimento**

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

CEI 64-100/1: Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte I: Montanti negli edifici

Il montante è la conduttura, a percorso generalmente verticale, che permette la posa dei cavi che collegano il punto di misura e consegna dell'energia elettrica all'impianto utilizzatore con il suo primo quadro.

I montanti per l'energia devono essere separati da quelli per i servizi.

Ogni montante deve avere una propria canalizzazione e deve transitare attraverso parti comuni.

Nel montante possono essere collocati:

- cavi multipolari con guaina senza giunzioni intermedie
- cavi unipolari suddivisi in diversi tubi protettivi per ogni montante (salvo i casi particolari di cui alla sezione 520 della Norma CEI 64-8).

Il conduttore di neutro non può essere utilizzato in comune tra diversi montanti.

## **1.2.3 Distribuzione con posa ad incasso**

### **Norme e Guide di riferimento**

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

CEI 64-50 + (VI): Edilizia residenziale

Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati

CEI EN 61386-1 (CEI 23-80): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche

Parte I: Prescrizioni generali e parti specifiche

CEI EN 61386-22 (CEI 23-82) + (VI): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche

Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori

### **Impianti sotto traccia**

Quando l'impianto è previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi per gli attraversamenti a pavimento.

1. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente deve essere di 1,5 volte quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica. Il diametro del tubo deve essere tale da permettere di sfilare e di reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che gli stessi risultino danneggiati. Il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm.

2. Il tracciato dei tubi protettivi deve avere un andamento rettilineo orizzontale o verticale. Nel caso di andamento orizzontale deve essere prevista una minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

3. La tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria e ad ogni deviazione della linea principale e secondaria. Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Le cassette devono:

3.1) essere costruite in modo che ad installazione avvenuta, non sia possibile l'introduzione di corpi estranei. Il coperchio delle cassette deve essere apribile solo con idoneo attrezzo;

3.2) essere predisposte per l'inserimento di separatori di tensione, oppure affiancabili mediante appositi accessori che garantiscano l'allineamento. L'utilizzo di detti separatori o di cassette affiancate è necessario quando si devono separare circuiti alimentati a diverse tensioni.

4. Gli impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati, i tubi protettivi dei montanti e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante.

E' ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette solo quando i montanti alimentano lo stesso complesso di locali e risultano contrassegnati per la loro individuazione.

5. Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella N-CAV, desunta dalla Norma CEI EN 50086, che costituisce il riferimento normativo per ogni ulteriore indicazione in merito all'argomento in oggetto.

**Tabella N-CAV - Numero massimo di cavi unipolari che si possono introdurre nei tubi protettivi**

Diametro esterno (mm)	Diametro interno (mm)	Sezione dei conduttori in mm <sup>2</sup>						
		(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
16	10,7	(4)	4	2				
20	14,1	(9)	7	4	4	2		
25	18,3	(12)	9	7	7	4	2	
32	24,3			12	9	7	7	3

**Nota:** i numeri tra parentesi riguardano i cavi dei circuiti di comando e segnalazione.

#### **Impianti sottotraccia con pareti cave in cartongesso**

I componenti elettrici (scatole, cassette, quadretti, placche e coperchi) per impianti da incasso per pareti cave devono avere attitudine a non innescare incendi soddisfacendo al requisito delle prove a filo incandescente a 850°C. In particolare, in conformità a D.M. 16/02/2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione" e D.M. 09/03/2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco" si suggerisce di posizionare sul fondo della scatola un pannello in materiale intumescente per garantire efficacia e continuità della protezione dal fuoco (REI 120).

- Conformità normativa e legislativa dal punto di vista acustico:

D.P.C.M del 5 dicembre 1997 –attuazione dell'art.3 comma 1 lett.e della legge 447 1995 relativo alla legge di cui sopra per determinazione dei requisiti acustici degli edifici; Determinazione del potere fonoisolante di un elemento di edificio in laboratorio secondo le norme della serie UNI EN ISO 10140; Indice di valutazione secondo la norma UNI EN ISO 10717-1, indice di valutazione secondo la norma UNI EN ISO 717-1 (potere fonoisolante R'w)

- Conformità normativa dal punto di vista della tenuta all'aria: EN EV 2007 "energy saving regulations"; UNI EN 13829 : prestazione termica degli edifici-determinazione della permeabilità dell'aria degli edifici-metodo di pressurizzazione mediante ventilatore.

Sottoplacche, con guarnizioni, accoppiate a telai portafrutti e coperchi, completi di guarnizioni, per scatole di derivazione rappresentano vantaggi installativi finalizzati alla tenuta all'aria.

#### **Impianti con tubi ad incasso per strutture prefabbricate**

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni della Norma CEI EN 61386-22.

Una loro corretta posa prevede l'inserzione nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi in modo che non si creino strozzature e volti atti a garantire una perfetta tenuta. I tubi devono essere tra loro uniti mediante appositi manicotti di giunzione.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche idonee a sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano nel getto; in particolare, le scatole rettangolari portapparecchi e le scatole per i quadri elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o altro sistema da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa.

#### **Impianti a pavimento**

Sono considerati idonei i tubi rispondenti alla Norma CEI EN 61386-1 di tipo resistente allo schiacciamento.

Dopo la posa dei tubi bisogna realizzare una protezione che sia adeguata ad evitare possibili danneggiamenti.

### **1.2.4 Distribuzione con posa a parete**

#### **Norme e Guide di riferimento**

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

CEI EN 61386-1 (CEI 23-80): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche

Parte I: Prescrizioni generali e parti successive specifiche

CEI EN 61386-21 (CEI 23-81): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche  
Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori

### **Posa di cavi elettrici in canalette per impianti in vista (montaggio sporgente)**

Negli impianti a vista i canali portacavi devono essere di materiale isolante, resistente al fuoco, antiurto. I canali portacavi devono essere rispondenti alle Norme CEI EN 50085-2-1. Gli elementi che costituiscono le canalizzazioni, siano essi a pavimento (battiscopa), a parete o a soffitto, devono possedere le seguenti caratteristiche:

- materiale impiegato: PVC rigido autoestinguente antiurto;
- grado di protezione: almeno IP 4X;
- smontabilità con attrezzo;
- resistenza all'urto a temperatura ambiente: I J;
- resistenza all'urto a bassa temperatura: I J a -5 °C;
- temperatura di impiego: da -5 °C a +60 °C;
- reazione al fuoco secondo UL 94 grado VO;
- resistenti all'invecchiamento come definito nella Norma CEI EN 50085-2-1;
- resistenza di isolamento superiore a 100 MΩ.

La canalizzazione dell'impianto a vista dev'essere completa di accessori: tasselli, giunzioni, angoli, scatole di derivazione, porta-apparecchi, fianchetti e chiusura di testata. In particolare:

- le scatole porta-apparecchi devono essere di profondità compresa tra 25 mm e 60 mm circa;
- il canale a più scomparti e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono garantire la separazione sia elettrica che meccanica devono avere idonei scomparti tali da realizzare l'impedenza dei circuiti.

In presenza di pareti curve, la canalizzazione deve essere realizzata con uno o più canali affiancati ad uno scomparto, aventi un raggio di curvatura minimo di 50 cm (a sezione normale).

La copertura dei canali e delle scatole deve poter essere asportata solo mediante l'impiego di un idoneo attrezzo ed il sistema di fissaggio alle pareti deve garantire una buona tenuta allo strappo.

## **1.2.5 Altri tipi di distribuzione**

### **Norma di riferimento**

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

### **Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili**

I cavi dovranno essere posati in uno dei seguenti modi che verrà indicato dal Committente:

- 1) entro scanalature esistenti sui piedritti dei cunicoli (appoggio continuo), appositamente fatte predisporre dal Committente;
- 2) entro scanalature di materiale idoneo, quale cemento, ecc. (appoggio egualmente continuo), tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;
- 3) direttamente su ganci, grappe, staffe o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato, di materiale plastico resistente all'umidità, su mensoline di calcestruzzo.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore dello strato sottostante con un minimo di 3 cm per assicurare la libera circolazione dell'aria.

La Ditta Appaltatrice dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette, mentre, se non diversamente prescritto dal Committente, sarà di competenza della Ditta Appaltatrice, soddisfare a tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni tipo, che potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e per i mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati, ecc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a 0,70 m. In particolari casi, il Committente potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo.

I cavi, ogni 150-200 metri di percorso, dovranno essere provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile.

### **Posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi**

Se non diversamente specificato in sede di appalto, la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori, ecc.) sarà di competenza della Ditta Appaltatrice.

La posa aerea dei cavi dovrà avvenire nel rispetto delle prescrizioni normative; la Ditta Appaltatrice dovrà rispettare, nelle soluzioni impiantistiche, le Norme CEI (ed in particolare la Norma 20-58), mentre i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento, ecc.), saranno di competenza esclusiva ed a carico del Committente.

### **Posa aerea di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, autoportanti o sospesi a corde portanti**

Tale sistema di posa è consentito per i cavi destinati a sopportare tensioni di esercizio non superiori a 1000 V, con adeguato isolamento.

Fanno eccezione i cavi destinati all'alimentazione di circuiti per illuminazione in serie o all'alimentazione di tubi fluorescenti, per i quali il limite massimo della tensione ammessa è di 6000 V.

Sono possibili due soluzioni:

- 1) cavi con treccia in acciaio di supporto incorporata nella stessa guaina isolante;
- 2) cavi sospesi ad una treccia indipendente in acciaio zincato (cosiddetta sospensione "americana") a mezzo di fibbie o ganci di sospensione intervallati non più di 40 cm.

### **Cavi incassati direttamente nella muratura**

Questo tipo di posa, non ammesso in precedenza, è stato introdotto nella quarta edizione della Norma CEI 64-8 per motivi di armonizzazione con la normativa internazionale.

Tuttavia la Norma, nel commento all'art. 521.2, raccomanda di "realizzare impianti con cavi che possano essere sfilati, per tutti gli evidenti vantaggi che questo tipo di impianto comporta in caso di riparazioni e di ampliamenti".

### **Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili**

Qualora in sede di appalto venga prescritto alla Ditta Appaltatrice di provvedere anche alla fornitura ed alla posa in opera delle tubazioni, queste avranno forma e costituzione come preventivamente stabilito dal Committente (materiale termoplastico o altro).

Per la posa in opera delle tubazioni a parete, a soffitto, in cunicoli, nelle intercapedini, nei sotterranei, ecc., valgono le prescrizioni del precedente paragrafo "Posa dei cavi in cunicoli praticabili", con i dovuti adattamenti.

Per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni del paragrafo "Posa dei cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati", per quanto riguarda le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro, ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o strette da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno predisporre adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra i pozzetti e le cassette verrà stabilito in funzione della natura e della grandezza dei cavi da infilare. Per cavi aventi condizioni medie di scorrimento e di grandezza, il distanziamento è di massima il seguente:

- ogni 30 m se in rettilineo;

- ogni 15 m se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, dovrà essere precisato se spetti al Committente la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi, ecc., la Ditta Appaltatrice dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

## **1.3 Protezioni**

### **1.3.1 Impianto di terra**

#### **Leggi, Norme e Guide di riferimento**

DM 37/08 22 Gennaio 2008, n° 37: Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti elettrici all'interno degli edifici.

D.Lgs. 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

DPR 462/01: Procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario (2<sup>a</sup> edizione)

CEI EN 50522 (CEI 99-3) "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata Parte 1: Prescrizioni comuni

CEI 81-10: (serie di Norme) Protezione di strutture contro i fulmini

### Costituzione e prescrizioni per l'impianto di terra

L'impianto di terra è finalizzato al collegamento alla stessa terra di tutte le parti metalliche conduttrici e accessibili dell'impianto elettrico (collegamento o messa a terra di protezione).

La messa a terra di protezione, coordinata con un adeguato dispositivo di protezione, ad esempio il relè differenziale, realizza il metodo di "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione" che è il metodo correntemente utilizzato contro i contatti indiretti.

Scopo dell'impianto di terra, negli impianti utilizzatori alimentati da sistemi di I categoria, è di convogliare verso terra la corrente di guasto, provocando l'intervento del dispositivo di protezione che provvede all'automatica interruzione della corrente di guasto, evitando il permanere di tensioni pericolose sulle masse.

Nei sistemi di II categoria nei quali la cabina di trasformazione è di proprietà dell'utente, il conduttore di protezione viene solitamente collegato al centro stella del secondario del trasformatore. In tal caso, in presenza di un guasto su una massa del circuito di bassa tensione, la corrente si chiude attraverso il conduttore di protezione, senza interessare il dispersore che viene dimensionato in funzione di guasti che si verifichino sul circuito di alimentazione di media tensione.

Gli elementi che costituiscono l'impianto di terra sono i seguenti:

DA = dispersore intenzionale;

CT = conduttore di terra;

ME = massa estranea;

M = massa;

PE = conduttore di protezione;

DN = dispersore di fatto;

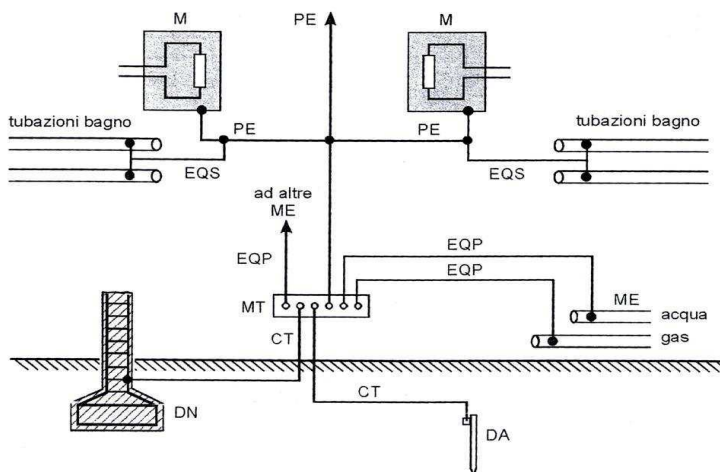
EQP = conduttore equipotenziale principale;

EQS = conduttore equipotenziale supplementare;

MT = collettore (nodo) principale di terra.

Il tutto come schematizzato nella figura IMP-TERRA

**Figura IMP-TERRA - Elementi costitutivi e collegamenti di un impianto di terra**



La 2<sup>a</sup> edizione della Guida CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario" costituisce il documento normativo più completo ed aggiornato per la corretta esecuzione di un impianto di terra e a detta Guida si rimanda per tutte le prescrizioni inerenti la progettazione, il dimensionamento e l'esecuzione dell'impianto.

Dalla Guida (e dalla Norma CEI 64-8) sono tratte le seguenti tabelle, la cui osservanza è indispensabile per il corretto dimensionamento degli elementi costitutivi l'impianto di terra.

**Tabella EL-INT - Dimensioni minime per gli elementi intenzionali**

Materiale	Superficie	Tipo di dispersore	Dimensione minima				
			Diametro mm	Sezione mm <sup>2</sup>	Spessore mm	Rivestimento/guaina	
						Valore singolo $\mu\text{m}$	Valore medio $\mu\text{m}$
Acciaio	Zincato a caldo o inossidabile	Piattina		90	3	63	70
		Profilato		90	3	63	70
		Barra tonda per picchetto	16			63	70
		Tondo per dispersore orizzontale	10				50a
		Tubo	25		2	47	55
	Con guaina di rame estrusa	Barra tonda per picchetto	15			2000	
	Con guaina di rame elettrolitica	Barra tonda per picchetto	14			90	100
Rame	Nudo	Piattina		50	2		
		Tondo per dispersore orizzontale		25b			
		Corda	1,8 per singolo filo	25			
		Tubo	20		2		
	Stagnato	Corda	1,8 per singolo filo	25		1	5
	Zincato	Piattina		50	2	20	40

<sup>a</sup> Nel caso di rivestimento con bagno continuo, attualmente è tecnicamente fattibile solo uno spessore di 50  $\mu\text{m}$

<sup>b</sup> Quando l'esperienza dimostra che il rischio di corrosione e di danno meccanico è estremamente basso, si può usare 16 mm<sup>2</sup>

**Tabella COND-TERRA - Sezioni minime dei conduttori di terra**

Tipo di protezione	Rame [mm <sup>2</sup> ]	Acciaio zincato [mm <sup>2</sup> ]
Non protetto contro la corrosione	25	50
Protetto contro la corrosione, ma senza protezioni meccaniche	16	16
Protetto sia contro la corrosione sia meccanicamente	Si applica la tabella I 3	

**Tabella COND-PROT - Sezioni minime convenzionali dei conduttori di protezione**

Sezione dei conduttori di fase S [mm <sup>2</sup> ]	Sezione minima del conduttore di protezione S <sub>p</sub> [mm <sup>2</sup> ]
S ≤ 16	S <sub>p</sub> = S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S <sub>p</sub> = S/2

Quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa condotta dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere minore di:

- 2,5 mm<sup>2</sup> se è protetto meccanicamente
- 4 mm<sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica.

**Tabella COND-EQP - Sezioni minime convenzionali dei conduttori equipotenziali**

Conduttore equipotenziale principale	Conduttore equipotenziale supplementare
$S \geq S_{p1}/2$ <sup>(1)</sup> - con un minimo di 6 mm <sup>2</sup> - con un minimo di 25 mm <sup>2</sup> se il conduttore è di rame o di altro materiale di pari conduttanza (o impedenza)	$S_s \geq S_{p2}$ <sup>(2)</sup> se collega due masse
	$S_p = S_{p3}/2$ <sup>(3)</sup> se collega una massa ad una massa estranea
(1) $S_{p1}$ = Sezione del conduttore di protezione, la più elevata (2) $S_{p2}$ = Sezione del conduttore di protezione più piccolo collegato alle masse, la più piccola (3) $S_{p3}$ = Sezione del corrispondente conduttore di protezione da cui deriva	

#### Verifiche

Negli ambienti di lavoro, il datore di lavoro ha l'obbligo di richiedere e far eseguire le verifiche periodiche degli impianti di messa a terra come prescritto dal DPR 462/01.

La periodicità delle verifiche è di due anni nei locali ad uso medico, cantieri, luoghi a maggior rischio in caso d'incendio, luoghi con pericolo di esplosione e di cinque anni negli altri casi.

Le verifiche possono essere effettuate dall'ASL, dall'ARPA o da un Organismo Abilitato dal Ministero delle Attività Produttive.

#### Dichiarazione di conformità

Per gli edifici civili, al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità (DM 37/08 del 22 Gennaio 2008 Art. 6) che equivale a tutti gli effetti all'omologazione dell'impianto.

Fanno eccezione gli impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione per i quali l'omologazione è effettuata dall'ASL o dall'ARPA competenti per territorio che effettuano la prima verifica.

### 1.3.2 Protezione dalle sovracorrenti

#### Norme di riferimento

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

Le sovracorrenti vengono usualmente divise in due categorie: sovraccarico e cortocircuito.

La protezione contro il sovraccarico consiste nell'impedire che il surriscaldamento del conduttore provochi una sollecitazione termica pericolosa sull'isolante e si attua aprendo il circuito, ovvero sia sganciando la corrente, mediante dispositivi di protezione (di norma gli interruttori automatici e/o i fusibili).

La norma CEI 64-8, all'articolo 433.2, esplicita queste condizioni mediante due relazioni che costituiscono le fondamenta di qualsiasi progettazione di impiantistica elettrica:

$$1) I_B \leq I_n \leq I_z \qquad 2) I_f \leq 1,45 \times I_z$$

dove:

$I_B$  = corrente di impiego del circuito

$I_z$  = portata in regime permanente della conduttura

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione

$I_f$  = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Per contrastare il fenomeno del cortocircuito è invece necessario:

- 1) determinare il valore della corrente di cortocircuito presunta  $I_{cc}$  in ogni punto della conduttura;
- 2) predisporre un dispositivo (interruttore automatico o fusibile) che sia in grado di interrompere la  $I_{cc}$ ;
- 3) accertarsi, con una verifica di tipo energetico, che la temperatura raggiunta dall'isolante del cavo prima dell'interruzione, non abbia oltrepassato i valori limite previsti dalla norma per salvaguardare l'integrità del cavo stesso.

Per determinare i valori minimi e massimi della corrente di cortocircuito, l'articolo 533.3 della Norma CEI 64-8 fornisce due semplici formule da applicarsi rispettivamente nei casi di neutro distribuito e neutro non distribuito:

$$I_{cc\min} = \frac{0,8 \cdot U \cdot S}{1,5\rho \cdot 2L} \text{ nel caso di neutro non distribuito}$$

$$I_{cc\min} = \frac{0,8 \cdot U \cdot S}{1,5\rho (1+m) \cdot L} \text{ nel caso di neutro distribuito}$$

dove:

U = tensione concatenata di alimentazione in volt;

$\rho$  = resistività a 20 °C del materiale dei conduttori ( $\Omega \times \text{mm}^2/\text{m}$ ) (0,018 per il rame - 0,027 per l'alluminio);

L = lunghezza della conduttura protetta (m);

S = sezione del conduttore ( $\text{mm}^2$ );

I = corrente di cortocircuito presunta (A);

U0 = tensione di fase di alimentazione in volt;

m = rapporto tra la resistenza del conduttore di neutro e la resistenza del conduttore di fase (nel caso essi siano costituiti dallo stesso materiale, esso è uguale al rapporto tra la sezione del conduttore di fase e quella del conduttore di neutro).

Dopo aver determinato i valori della corrente minima ( $I_{cc\min}$ ) e massima ( $I_{cc\max}$ ) di cortocircuito, è necessario verificare, con riferimento all'energia passante attraverso l'interruttore automatico, che sia soddisfatta la relazione prescritta dall'art. 434.3.2 della Norma CEI 64-8:

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

ed il significato assunto dai vari termini è il seguente:

I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;

t = durata in secondi affinché la corrente di cortocircuito porti i conduttori alla temperatura massima ammissibile;

S = sezione del conduttore in  $\text{mm}^2$

K = coefficiente che può assumere i seguenti valori:

115 per i conduttori in rame isolati con PVC;

143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;

74 per i conduttori in alluminio isolati con PVC;

87 per i conduttori in alluminio isolati con gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;

115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

### **1.3.3 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti**

#### **Protezione contro i contatti diretti**

La protezione contro i contatti diretti può essere di tipo:

- totale
- parziale
- addizionale.

La protezione totale si attua mediante l'isolamento, gli involucri e/o le barriere.

Col termine isolamento si intende l'isolamento principale ossia l'isolamento delle parti attive, necessario per assicurare la protezione fondamentale contro i contatti diretti e indiretti.

Involucri e barriere sono così definiti dalle Norme CEI:

Involucro - Elemento che assicura un grado di protezione appropriato contro determinati agenti esterni e un determinato grado di protezione contro i contatti diretti in ogni direzione.

Barriera - Elemento che assicura un determinato grado di protezione contro i contatti diretti nelle direzioni abituali di accesso.

La protezione parziale, attuabile solo nei locali dove l'accessibilità è riservata a persone addestrate (come definito all'art. 29.1 della Norma CEI 64-8) è realizzata mediante:

Ostacolo - Elemento che previene i contatti involontari con le parti attive di un circuito, ma non è in grado di impedire il contatto intenzionale.

Allontanamento - Si attua ponendo fuori portata di mano parti simultaneamente accessibili, ossia le parti conduttrici che possono essere toccate simultaneamente da una persona.

La protezione addizionale si realizza mediante interruttori differenziali.

L'impiego di interruttori differenziali, con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA, è riconosciuto (art. 412.5.1 della Norma CEI 64-8) come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione.

Per impianti sottotraccia ed in particolare negli ambienti aperti al pubblico è utile utilizzare placche di copertura asportabili solo con attrezzo dedicato per evitare furti e/o atti vandalici per i punti di comando e prelievo energia elettrica e di segnalazione.

#### **Protezione contro i contatti indiretti**

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, che prevede l'interruzione del circuito, si attua mediante la messa a terra; tale protezione è richiesta dalla legge n°37/08 per tutte le parti metalliche degli impianti ad alta tensione soggette a contatto delle persone e che per difetto di isolamento o per altre cause potrebbero trovarsi sotto tensione.

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere previsto, in sede di costruzione, un impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che soddisfi i requisiti imposti dalla Norma CEI 64-8.

Va inoltre precisato che all'impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati all'adduzione, distribuzione e scarico delle acque ed altri fluidi (ad esempio le tubazioni del gas), nonché tutte le masse accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore.

### **1.3.4 Coordinamento apparecchi di protezione**

#### **Norme di riferimento**

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

CEI EN 60947-2 (CEI 17-5): Apparecchiature a bassa tensione.

Parte 2: Interruttori automatici

CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1): Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.

Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata

CEI EN 61008-1 (CEI 23-42): Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari

CEI EN 61009-1 (CEI 23-44): Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari

Il coordinamento dei dispositivi di protezione può essere di due differenti tipologie:

- selettivo;
- di sostegno (back-up).

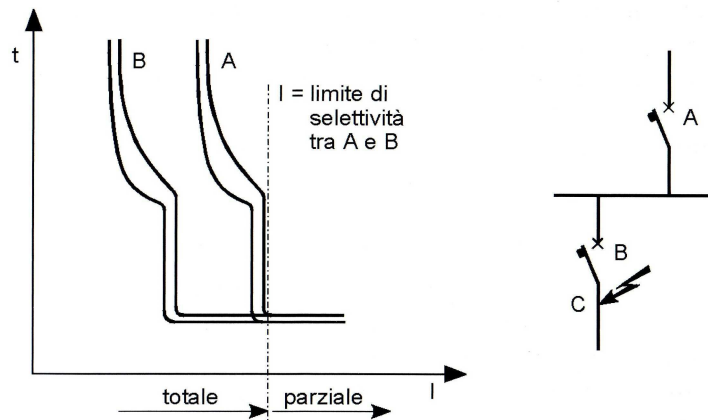
#### **1.3.4.1 Coordinamento selettivo**

Selettività: proprietà di un dispositivo di operare selezione.

Questa "proprietà" diventa un requisito indispensabile nella realizzazione di un impianto elettrico al fine di ottimizzarne l'efficienza e l'affidabilità, migliorando, al contempo, la sicurezza dell'impianto nei confronti di chi lo utilizza.

La norma CEI 64-8 si occupa di selettività all'articolo 536, precisando in via preliminare che "le situazioni di esercizio che richiedono selettività sono definite dal committente o dal progettista dell'impianto".

E' poi la stessa norma CEI 64-8 ad indicare, all'articolo 536.1, cosa si deve intendere per selettività tra dispositivi di protezione contro le sovracorrenti: "quando più dispositivi di protezione sono disposti in serie e quando le necessità di esercizio lo giustificano, le loro caratteristiche di funzionamento devono essere scelte in modo da staccare dall'alimentazione solo la parte dell'impianto nella quale si trova il guasto" (fig. SELET).



**Figura SELET** - Le curve A e B rappresentano le curve di intervento dei due interruttori A e B posti rispettivamente uno a monte (ossia vicino all'alimentazione) e l'altro a valle. Ciascuna curva riproduce la caratteristica di intervento degli sganciatori magnetotermici che intervengono nel primo tratto (intervento termico) in modo inversamente proporzionale alla sovracorrente che li attraversa, mentre nel secondo tratto (intervento magnetico) si verifica l'apertura pressoché istantanea dell'interruttore, non appena la corrente supera una prefissata soglia.

La selettività può essere:

- cronometrica: si realizza regolando i tempi di ritardo di intervento degli sganciatori con valori crescenti risalendo l'impianto;
- amperometrica: sfrutta il diverso valore assunto dalla corrente di cortocircuito al variare della posizione ove si manifesta il guasto;
- di zona (o accelerata): consiste nel determinare quale sia l'interruttore più vicino al guasto utilizzando la stessa corrente di guasto come elemento di riferimento e creando un interscambio di informazioni tra i vari interruttori (è necessario che gli sganciatori degli interruttori siano dotati di microprocessore);
- energetica: viene attuata quando tra due interruttori non è possibile impostare un tempo di ritardo di intervento; in questo caso vengono confrontate le curve dell'energia specifica passante. Si ottiene selettività energetica se le due curve non hanno punti di intersezione.

#### **Coordinamento selettivo tra dispositivi differenziali**

Questo coordinamento è ottenuto tra due dispositivi differenziali in serie se vengono soddisfatte entrambe le seguenti condizioni:

- l'apparecchio a monte deve aver caratteristica di funzionamento ritardata (tipo S);
- il rapporto tra la corrente differenziale nominale del dispositivo a monte e la corrente differenziale nominale del dispositivo a valle deve essere:

$$I_{dn_{monte}} \geq 3 I_{dn_{valle}}$$

#### **1.3.4.2 Protezione di sostegno (back-up)**

Si ha una protezione di sostegno quando si verifica l'apertura contemporanea dell'interruttore a monte e dell'interruttore a valle, oppure quella del solo interruttore a monte per valori della corrente di cortocircuito superiori ad un certo valore limite.

Tale tipo di protezione è ammessa dalle norme CEI 64-8 e CEI EN 60947-2.

Nella tabella PROT-SELET vengono fornite le regole generali per correttamente realizzare le protezioni selettive e di back-up.

**Tabella PROT-SELET - Regole generali di buona tecnica per la protezione selettiva e di sostegno**

<b>Selettività tra interruptori</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Allo scopo di ridurre gli effetti di tipo termico ed elettrodinamico e contenere i tempi di ritardo entro valori ragionevoli, il coordinamento selettivo non dovrebbe avvenire tra più di quattro interruptori in cascata.</li> <li>2) Ciascun interruttore deve essere in grado di stabilire, sopportare ed interrompere la massima corrente di cortocircuito nel punto dove è installato.</li> <li>3) Per assicurarsi che gli interruptori di livello superiore non intervengano, mettendo fuori servizio anche parti di impianto non guaste, si devono adottare soglie di corrente di intervento, ed eventualmente di tempo di intervento, di valore crescente partendo dagli utilizzatori andando verso la sorgente di alimentazione.</li> <li>4) Per assicurare la selettività cronometrica, l'intervallo dei tempi di intervento dovrebbe essere approssimativamente di 0,1 - 0,2 s. Il tempo massimo di intervento non dovrebbe superare gli 0,5 s.</li> </ol>
<b>Selettività tra fusibili</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) I fusibili devono essere dello stesso tipo.</li> <li>2) Le correnti nominali dei due fusibili devono avere un rapporto non inferiore a 1,6.</li> </ol>
<b>Selettività tra interruttore e fusibile</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Quando possibile i fusibili devono essere installati a monte dell'interruttore. Se i fusibili sono installati a valle, è essenziale che i collegamenti tra l'interruttore e i fusibili siano realizzati in modo da rendere minimo il rischio di cortocircuito.</li> <li>2) Il valore della corrente di guasto presunta nel punto di installazione deve essere inferiore al potere di interruzione nominale dell'interruttore.</li> <li>3) La corrente di scambio <math>I_b</math> non deve essere superiore al potere di interruzione nominale estremo in cortocircuito del solo interruttore.</li> <li>4) Se la corrente di scambio <math>I_b</math> è troppo bassa, c'è il rischio di una inutile perdita di selettività.</li> <li>5) Se il valore della corrente di guasto presunta nel punto di installazione supera il potere di interruzione nominale dell'interruttore, il fusibile o i fusibili devono essere scelti in modo da non dar luogo a manifestazioni esterne (emissioni di fiamme, saldatura dei condotti, ecc.).</li> </ol>
<b>Protezione di sostegno (back-up) tra interruptori</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) L'interruttore a monte deve avere un potere di interruzione almeno pari a alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di interruzione dell'interruttore a valle.</li> <li>2) La corrente di cortocircuito e l'energia specifica passante, lasciata fluire nell'impianto dall'interruttore a monte, non deve danneggiare l'interruttore a valle.</li> <li>3) I due interruptori devono essere realmente in serie, in modo da essere percorsi dalla stessa corrente in caso di guasto.</li> </ol>

### 1.3.5 Protezione contro i fulmini

#### Norme di riferimento

CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Protezione contro i fulmini - Parte 1: Principi generali

CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Protezione contro i fulmini - Parte 2: Valutazione del rischio

CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Protezione contro i fulmini - Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone

CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Protezione contro i fulmini - Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

Il fulmine può produrre tre tipi di danno:

- D1: danni ad esseri viventi (dovuti a tensioni di contatto e di passo)
- D2: danni fisici (dovuti a incendi, esplosioni, rotture meccaniche, rilascio di sostanze tossiche, ecc.)
- D3: avarie di apparecchiature elettriche ed elettroniche (dovute a sovratensioni)

e uno stesso danno può produrre più tipi di perdite, ad ognuna delle quali è associato un indice di rischio come mostrato nel prospetto che segue:

- |                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| - L1 = perdita vite umane           | Rischio R1 |
| - L2 = perdita servizio pubblico    | Rischio R2 |
| - L3 = perdita patrimonio culturale | Rischio R3 |
| - L4 = perdita economica            | Rischio R4 |

La scelta se, come e quando, proteggere una struttura deve essere fatta dal progettista dell'LPS (sistema di protezione contro i fulmini), il quale deve valutare il rischio relativo alla struttura e confrontarlo con il rischio massimo tollerabile.

Per far ciò è necessario:

- individuare la struttura e definirne le caratteristiche;
- individuare i tipi di danno che il fulmine può provocare nella struttura;
- quindi, per ogni tipo di danno:
  - valutare il rischio R;
  - individuare il rischio massimo tollerabile Ra;
  - confrontare il rischio R con quello tollerabile Ra;
  - individuare le misure di protezione che rendono  $R < Ra$
- indicare il complesso delle misure di protezione che rendono  $R < Ra$  per tutti i tipi di danno;
- scegliere fra tutte le possibili misure di protezione quelle più convenienti dal punto di vista tecnico-economico.

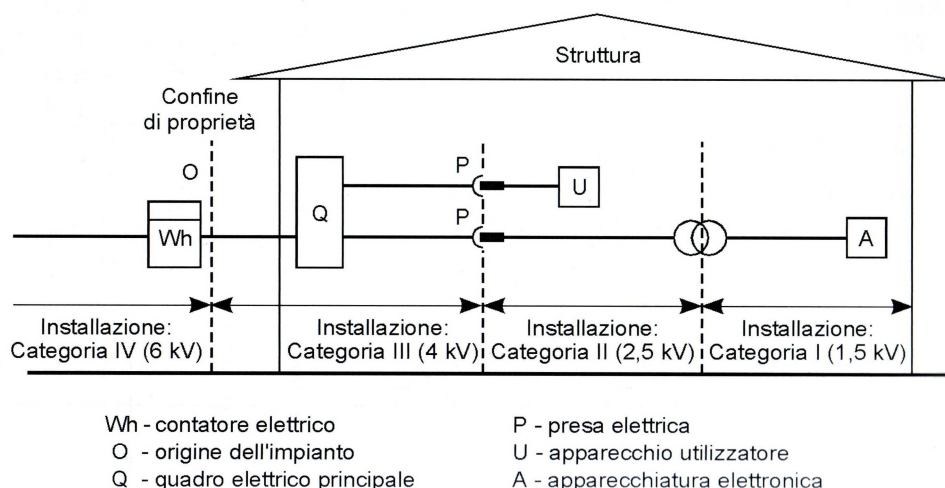
Oltre alla possibilità (e talvolta, anche se raramente, la necessità) di realizzare un sistema di protezione contro i fulmini esterno, vi è quella di porre in essere un LPS interno, sempre consigliato ed in taluni casi reso obbligatorio dalla norma CEI 81-1.

Con il termine LPS (Lightning Protection System) interno si intende quel complesso di misure, localizzate o distribuite all'interno della struttura da proteggere, che devono limitare il verificarsi di scariche pericolose e quindi, in un ambito più generale, provvedere alla protezione contro tutte le sovratensioni, sia di origine atmosferica e quindi esterne all'impianto, sia di origine interna, involontariamente generate dal fornitore dell'energia elettrica o dagli utilizzatori di tale energia.

I dispositivi idonei a proteggere i circuiti e le apparecchiature contro le sovratensioni sono i limitatori di sovratensione, noti anche in Italia con la sigla SPD (dall'acronimo inglese Surge Protective Device).

Per poter correttamente installare gli SPD è preliminarmente necessario conoscere le caratteristiche elettriche ed i dati di targa degli stessi; è altresì importante individuare, ai fini delle possibili sovratensioni, su quale zona dell'impianto elettrico si andrà ad operare. A tal proposito, in sede internazionale, l'impianto elettrico è stato diviso concettualmente in quattro zone caratterizzate da diverse categorie di sovratensione numerate da I a IV per le quali, in funzione delle tensioni nominali e del tipo di sistema elettrico, viene prescritta la tenuta di diversi livelli di tensioni impulsive (Fig. ZONE-SOVR).

La categoria di sovratensione IV è quella generalmente indicata come origine dell'installazione e cioè quella nella quale si possono presentare i livelli di sovratensione più elevati.



**Figura ZONE-SOVR - Utilizzatore alimentato mediante una linea elettrica in BT**

Seguono in ordine decrescente di sovratensioni, la categoria III (circuiti di distribuzione), la categoria II (apparecchi utilizzatori), la categoria I (circuiti particolarmente protetti per motivi in genere funzionali).

Sulla base di quanto sopra ne consegue che gli SPD, di classe di prova adeguata, devono essere installati tra i conduttori sui quali si possono manifestare le sovratensioni.

La sezione dei conduttori di collegamento di rame non deve essere inferiore a:

- 6 mm<sup>2</sup> per gli SPD di Classe di Prova I;
- 4 mm<sup>2</sup> per gli SPD di Classe di Prova II;
- 1,5 mm<sup>2</sup> per gli SPD di Classe di Prova III.

## **I.4 Comandi**

### **I.4.1 Sezionamento e comando**

#### **Norma di riferimento**

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

#### **Sezionamento**

L'articolo 462.1 della Norma CEI 64-8 prescrive "Ogni circuito deve poter essere sezionato dall'alimentazione. Il sezionamento deve avvenire su tutti i conduttori attivi, fatta eccezione per il conduttore PEN dei sistemi TN-C".

L'articolo 462.2 precisa inoltre che "nella parte TN-S dei sistemi TN-C-S e nei sistemi TN-S non sono richiesti il sezionamento o l'interruzione del conduttore di neutro salvo nei circuiti a due conduttori fase-neutro, quando tali circuiti abbiano a monte un dispositivo di interruzione unipolare sul neutro (per esempio un fusibile o un interruttoro unipolare)".

#### **Comando funzionale**

L'articolo 465.1.1 della Norma CEI 64-8 prescrive che "un dispositivo di comando funzionale deve essere previsto per ogni parte di un circuito che può richiedere di essere comandato indipendentemente dalle altre parti dell'impianto".

#### **Interruzione per manutenzione non elettrica**

E' prevista (articolo 463.1 della Norma CEI 64-8) l'interruzione dell'alimentazione quando la manutenzione non elettrica può comportare rischi per le persone. In questi casi, l'articolo 463.2 della Norma CEI 64-8 prescrive che "devono essere presi adatti provvedimenti per evitare che le apparecchiature meccaniche alimentate elettricamente vengano riattivate accidentalmente durante la manutenzione non elettrica, a meno che i dispositivi di interruzione non siano continuamente sotto il controllo delle persone addette a tale manutenzione".

## **I.5 Impianti di illuminazione**

### **I.5.1 Impianto di illuminazione interna**

#### **I.5.1.1 Prescrizioni generali**

#### **Norma di riferimento**

UNI EN 12464-1 "Luce e Illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro - Parte 1: Luoghi di lavoro interni"

#### **Grandezze fotometriche**

Ogni ambiente deve essere illuminato in modo ottimale.

Compito del progettista illuminotecnico è l'individuazione ed il calcolo del livello ottimale di illuminamento orizzontale, calcolo che normalmente viene effettuato con riferimento ad un piano di lavoro posto 0,80 m dal pavimento.

Nel seguito vengono forniti i livelli di illuminamento consigliati dalla Norma nei diversi ambienti; ad essi vengono però premesse, per completezza, le definizioni delle principali grandezze fotometriche.

#### **Flusso luminoso**

Simbolo della grandezza: F

Il flusso luminoso esprime la quantità di luce emessa da una sorgente luminosa nell'unità di tempo.

Unità di misura: lumen (lm)

Un lumen corrisponde alla quantità di luce prodotta in un secondo dalla radiazione elettromagnetica avente lunghezza d'onda = 555 nm e flusso energetico di 1/680 Watt.

#### **Illuminamento**

Simbolo della grandezza: E

L'illuminamento esprime la densità di flusso luminoso che investe perpendicolarmente una superficie.

Unità di misura: lux (lx)

Un lux corrisponde all'illuminamento di una superficie di 1 m<sup>2</sup>, investita perpendicolarmente ed uniformemente dal flusso luminoso di 1 lm.

#### **Intensità luminosa**

Simbolo della grandezza: I

L'intensità luminosa esprime la quantità di luce emessa da una sorgente luminosa in una determinata direzione.

Unità di misura: candela (cd)

Una candela corrisponde all'intensità luminosa di una sorgente sferica ad emissione uniforme in tutte le direzioni, che emette un flusso totale di 12,56 lumen.

#### **Luminanza**

Simbolo della grandezza: L

La luminanza di una sorgente luminosa è il rapporto fra l'intensità emessa in una certa direzione e la superficie emittente normale alla direzione considerata.

Unità di misura: candela/m<sup>2</sup> (nit) oppure candela/cm<sup>2</sup> (stilb).

#### **Prescrizioni**

E' importante limitare l'abbagliamento dovuto a luce riflessa o diretta mediante la limitazione della luminanza degli apparecchi di illuminazione e la finitura delle superfici.

Le lampade con un indice di resa del colore minore di 80 non possono essere impiegate negli ambienti interni dove si svolgono attività lavorative.

L'impianto di illuminazione deve essere progettato in modo tale che non si verifichino fenomeni di sfarfallamento ed effetti stroboscopici.

### **1.5.1.2 Illuminazione edificio**

#### **Prescrizioni per l'impianto**

Gli apparecchi di illuminazione con lampade a vista siano posti con la lampada fuori portata di mano (altezza > 2,5 m) del pubblico e che in posizione inferiore a 2,5 m dal piano di calpestio gli apparecchi di illuminazione devono essere provvisti di schermo.

Se vengono raggiunte temperature > 85°C deve essere predisposto un riparo esterno di materiale non combustibile posto in modo da evitare contatti casuali da parte del pubblico.

Gli apparecchi di illuminazione devono avere la superficie irradiante ad una distanza dalle merci esposte tale che le stesse non raggiungano in alcun punto una temperatura pericolosa; in particolare per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza non deve essere inferiore a:

- fino a 100 W: 0,5 m
- da 101 a 300 W: 0,8 m
- da 301 a 500 W: 1 m

#### **Livelli medi di illuminamento**

- Spogliatoi: 300 lx

## **1.6 Impianti di sicurezza e controllo**

### **1.6.1 Impianti di rivelazione incendi**

#### **Norme e leggi di riferimento**

DM 10/3/98 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro

UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio

EN 54.13 Requisiti per sistemi di rivelazione incendio

EN 54.14 Indicazioni per la progettazione, installazione e manutenzione dell'impianti

CEI EN 60079-11 Apparecchiature con modo di protezione a sicurezza intrinseca

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori di tensione nominale non superiore a 1000 Vca e 1500 Vcc

UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendio

UNI 11280 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di estinzione incendio gassosi

Un impianto automatico di rivelazione antincendio ha come scopo quello di segnalare tempestivamente ogni principio di incendio, in modo che possano essere messe in atto le misure necessarie al fine di proteggere la vita umana e salvaguardare i beni.

I componenti degli impianti automatici di rivelazione antincendio sono regolamentati dalle Norme UNI della serie EN54; essi sono:

#### **A) Rivelatori puntiformi di calore**

Rivelano la temperatura e quando questa raggiunge valori anomali, generano un segnale di allarme. Si suddividono in:

- rivelatori puntiformi di calore con un elemento statico. Sono regolamentati dalla Norma UNI EN54-5;
- rivelatori puntiformi di calore, con un elemento statico, a soglia di temperatura elevata ( $>70^{\circ}$ ). Sono regolamentati dalla Norma UNI EN54-8;
- rivelatori termovelocimetrici di tipo puntiforme senza elemento statico. Sono regolamentati dalla Norma UNI EN54-6.

#### **B) Rivelatori puntiformi di fumo**

Rivelano la presenza di fumo basandosi sul principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione. Sono regolamentati dalla Norma UNI EN54-7.

#### **C) Rivelatori lineari di fumo**

Sono rivelatori per lunghe distanze, adatti a fornire protezione soprattutto in aree senza divisioni interne.

Sono costituiti da un trasmettitore e un ricevitore separati, con raggio di protezione dai 10 ai 100 metri.

Il fumo che entra nell'area compresa tra il trasmettitore ed il ricevitore causa un oscuramento del segnale a livello del ricevitore.

Quando l'oscuramento raggiunge una delle due soglie prestabilite (scelte tramite un selettore sul ricevitore), il rivelatore genera un segnale d'allarme.

L'oscuramento completo del raggio causa un segnale di guasto, che evita così falsi allarmi.

#### **D) Centrale di controllo e allarme**

E' l'apparecchiatura cui fanno capo i rivelatori e dalla quale partono le segnalazioni; svolge le seguenti funzioni:

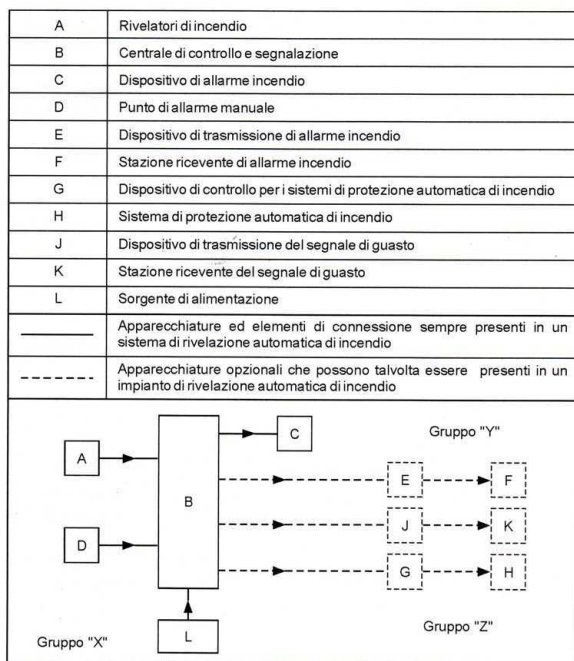
- riceve i segnali di allarme dai rivelatori e provvede ad emettere una segnalazione ottica ed acustica di allarme; deve consentire di individuare agevolmente la zona dove si sta sviluppando l'incendio;
- sorveglia il funzionamento dei componenti dell'impianto e fornisce una segnalazione ottica ed acustica in caso di guasto;
- alimenta i rivelatori ad essa collegati;
- può provvedere a trasferire i segnali, tramite appositi dispositivi, in altra sede e/o azionare uno o più dispositivi di allarme ed eventuali impianti automatici di intervento;
- può essere utilizzata per la registrazione delle informazioni di cui sopra, sia in entrata che in uscita.

I dispositivi di allarme sono costituiti da quelli insiti nella centrale di controllo e da quelli posti all'esterno di essa, al fine di inviare gli allarmi ove opportuno.

Le centrali di controllo e allarme devono essere conformi alla Norma UNI EN54-2, nonché rispondere ai requisiti normativi previsti da:

- Concordato Italiano Incendio R.I. "Norme di installazione e costruzione per gli impianti automatici di rilevazione d'incendio" - ed. 1978;
- Norma UNI EN54-1 "Componenti dei sistemi di rilevazione automatica d'incendio - Introduzione".

Oltre agli elementi ritenuti obbligatori (rivelatori, punti manuali, centrale di comando, alimentazione), è possibile prevedere ulteriori apparecchiature, riportate nella figura RIV-INC, ritenute opzionali.



**Fig. RIV-INC - Componenti del sistema di rivelazione incendi**

## **I.7 Impianti audio e video**

### **I.7.1 Citofono e videocitofono**

#### **Norme di riferimento**

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

Guida CEI 64-50: Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati

#### **Caratteristiche generali dell'impianto di comunicazione citofonico – videocitofonico**

L'impianto è destinato a stabilire contatti audio e/o visivi tra una o più postazioni esterne all'edificio, in prossimità degli ingressi, e una o più postazioni ubicate all'interno dell'edificio.

L'impianto dovrà prevedere almeno i seguenti apparati:

Unità esterna composta da una pulsantiera (targa, placca, postazione esterna, porter) con i vari pulsanti di chiamata e i cartellini portanome di identificazione degli utenti, un posto esterno (sezione audio, gruppo fonico, gruppo audio, modulo audio, targa audio) comprendente un microfono e un altoparlante, un'unità di ripresa nel caso di impianti videocitofonici comprendente: sezione video, gruppo video, telecamera con posto esterno e dispositivi di illuminazione della scena per le riprese durante le ore notturne. Negli impianti complessi la pulsantiera potrà essere sostituita da un modulo di chiamata (tastiera di selezione con display, posto esterno con archivio nomi, modulo con tastiera e display) con cui selezionare l'interno per numero o per nome.

Ciascuna postazione interna (unità interna, derivato interno, citofono) deve essere dotata di microfono e altoparlante per la comunicazione con l'esterno, suoneria per la segnalazione della chiamata e pulsanti per comandare l'apertura della porta e/o per altri servizi ausiliari. Nel caso di impianti videocitofonici le postazioni interne dovranno essere dotate anche di un dispositivo in grado di riprodurre le immagini riprese dalla telecamera esterna (videocitofono, monitor, schermo) in bianco/nero oppure o a colori.

Completano l'impianto una unità di alimentazione (alimentatore, trasformatore) in grado di fornire le tensioni elettriche necessarie al funzionamento del sistema ed i dispositivi accessori per ottenere tutte le funzioni specifiche di ciascun impianto.

### **Impianto citofonico**

L'impianto deve essere composto dai seguenti elementi:

#### **A) Pulsantiera**

Dovrà essere installata una pulsantiera realizzata in materiale con trattamento superficiale che la rende particolarmente resistente ad usura ed atti vandalici, che dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- posto esterno amplificato per la comunicazione fonica con i posti interni;
- tasti di chiamata con guida luce e cartellini con retroilluminazione a led blu;
- gestione integrata di due serrature;
- fruizione anche per portatori di handicap con modulo DDA per audiolesi;
- regolazione dei livelli fonici di comunicazione;
- telecamera con ottica a fuoco fisso a colori con wide angle, otturatore e illuminatore del soggetto integrati (solo per pulsantiere videocitofoniche);
- gamma di accessori che consentano installazioni personalizzate (appoggio muro, incasso, su cassetta postale, su pilastrino cancello, etc.);
- morsettiera estraibile su singolo modulo;
- cablaggio semplificato dei moduli pulsanti tramite pratici flat cable;
- grado di protezione non inferiore a IP44;

#### **B) Alimentatore**

Deve essere protetto contro i corti circuiti e contro i sovraccarichi. Il contenitore deve essere in materiale isolante di tipo modulare DIN con massimo 10 moduli DIN, per consentire l'alloggio in contenitori già esistenti.

#### **B.1) Dispositivi di protezione per reti elettriche**

La linea di alimentazione di tutti i dispositivi elettrici facenti parte dell'impianto dovrà essere protetta contro le sovratensioni generate dagli eventi atmosferici.

Per la protezione si dovranno usare dispositivi a varistore in grado di intervenire nel minor tempo possibile, limitando l'ampiezza degli effetti della sovratensione collegati con un filtro di linea.

Il filtro dovrà essere monofase con due celle ad alta attenuazione per frequenze  $> 0,1\text{MHz}$  attivo sui disturbi in modo comune e differenziale e dovrà essere collegato a valle del dispositivo di protezione.

L'installazione di queste apparecchiature dovrà essere complementare all'installazione degli altri dispositivi di protezione della linea elettrica previsti dalle vigenti norme e leggi.

Si dovrà pertanto provvedere all'installazione dei dispositivi di protezione per reti elettriche (interruttore magnetotermico onnipolare con portata adeguata al tipo di impianto e interruttore differenziale con corrente differenziale  $I_{dn} = 30\text{mA}$ ).

I dispositivi di protezione dovranno essere collegati all'impianto di terra.

Oltre al dispositivo di protezione della linea, si raccomanda l'impiego di un filtro per linea di alimentazione.

#### **C) Dispositivi citofonici**

I posti interni citofonici presenti nell'edificio dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- tasto dedicato per l'attivazione dell'elettroserratura dell'ingresso;
- regolazione del volume di chiamata con possibilità di escluderlo (funzione mute);
- altoparlante di chiamata dedicato;
- comunicazione tramite microtelefono con cordone spiralato con plug di connessione;
- possibilità di collegamento aggiuntivo tasti per funzione intercomunicante tra apparecchi e/o per attivazione servizi ausiliari, con segnalazione visiva.
- possibilità di alloggiamento rubrica.

#### **D) Sistemi e cablaggi per impianti citofonici**

Possono essere di tre tipi:

- 1) sistema a cablaggio tradizionale con 4 conduttori comuni a tutti i citofoni ed uno singolo di chiamata per ogni postazione citofonica, con sezione dipendente dalle distanze in essere;
- 2) sistema a cablaggio semplificato con 1 conduttore comune a tutti i citofoni ed uno singolo di chiamata per ogni postazione citofonica, con sezione dipendente dalle distanze in essere;
- 3) sistema a chiamata digitale, particolarmente adatto per grandi complessi, con 2 conduttori comuni polarizzati con sezione dipendente dalle distanze in essere;
- 4) sistema a chiamata digitale, particolarmente adatto per grandi complessi, con 2 conduttori comuni twistati e non polarizzati a tutte le postazioni citofoniche.

### **E) Canalizzazioni**

E' necessario prevedere una canalizzazione dedicata al servizio citofonico o videocitofonico atta a ricevere i necessari conduttori che variano in funzione del tipo di impianto e del sistema utilizzato.

Devono inoltre essere osservate le seguenti disposizioni per la messa in opera:

- installare una scatola a 3 moduli di tipo dedicato delle serie civili, in corrispondenza di uno o più locali da servire con apparecchio citofono;
- installare l'alimentatore dell'impianto citofonico nella postazione in cui sono presenti tutte le apparecchiature comuni del fabbricato e dotarlo di protezione magnetotermica;
- installare la pulsantiera citofonica ad altezza 1,6 m;

### **Impianto di videocitofono**

E' un impianto citofonico in cui è integrato un sistema di monitoraggio video.

E' prescritto dall'articolo 37.2 (tabella A) della Norma CEI 64-08 per tutte le unità immobiliari ad uso residenziale di livello 2 e di livello 3.

Consente la comunicazione audio/video, incrementa la sicurezza dell'edificio ed inoltre può offrire ulteriori servizi fra la porta d'ingresso e le singole postazioni interne.

L'impianto di videocitofono deve essere composto dai seguenti elementi:

### **Dispositivi Videocitofonici**

Dovrà essere installato un dispositivo videocitofonico a colori con cornetta o vivavoce con montaggio parete o tavolo o ad incasso e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- monitor LCD almeno da 3,5" - 4";
- montaggio da appoggio parete o da tavolo o da incasso;
- disponibile Bianco, antracite e grigio hi-tech a seconda dei modelli;
- sporgenza del muro entro 64 mm;
- chiamata Panico verso il centralino telefonico;
- attivazione carichi e servizi supplementari (implementabile con moduli I/O);
- possibilità di switch tra le telecamere del sistema (TVCC);
- avviso ingresso aperto;
- funzione intercomunicante;
- implementazione di un massimo di 4 apparecchi interni.

### **A) Pulsantiera**

Dovrà essere installata una pulsantiera realizzata in materiale con trattamento superficiale che la rende particolarmente resistente ad usura ed atti vandalici, che dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- posto esterno amplificato per la comunicazione fonica con i posti interni;
- tasti di chiamata con guida luce e cartellini con retroilluminazione a led blu;
- gestione integrata di due serrature;
- fruizione anche per portatori di handicap con modulo DDA per audiolesi;
- regolazione dei livelli fonici di comunicazione;
- telecamera con ottica a fuoco fisso a colori con wide angle, otturatore e illuminatore del soggetto integrati (solo per pulsantiere videocitofoniche);
- ampia gamma di accessori che consentono installazioni personalizzate (appoggio muro, incasso, su cassetta postale, su pilastro cancello, etc.);
- morsettiera estraibile su singolo modulo;
- cablaggio semplificato dei moduli pulsanti tramite pratici flat cable;
- grado di protezione IP44.

### **B) Alimentatore**

Deve essere protetto contro i corto circuiti e contro i sovraccarichi. Il contenitore deve essere in materiale isolante di tipo modulare DIN con massimo 10 moduli DIN, per consentire l'alloggio in contenitori già esistenti.

### **B.1) Dispositivi di protezione per reti elettriche**

La linea di alimentazione di tutti i dispositivi elettrici facenti parte dell'impianto dovrà essere protetta contro le sovratensioni generate dagli eventi atmosferici.

Per la protezione si dovranno usare dispositivi a varistore in grado di intervenire nel minor tempo possibile, limitando l'ampiezza degli effetti della sovratensione collegati con un filtro di linea.

Il filtro dovrà essere monofase con due celle ad alta attenuazione per frequenze > 0,1MHz attivo sui disturbi in modo comune e differenziale e dovrà essere collegato a valle del dispositivo di protezione.

L'installazione di queste apparecchiature dovrà essere complementare all'installazione degli altri dispositivi di protezione della linea elettrica previsti dalle vigenti norme e leggi.

Si dovrà pertanto provvedere all'installazione dei dispositivi di protezione per reti elettriche (interruttore magnetotermico onnipolare con portata adeguata al tipo di impianto e interruttore differenziale con corrente differenziale  $I_{dn} = 30\text{mA}$ ).

I dispositivi di protezione dovranno essere collegati all'impianto di terra.

Oltre al dispositivo di protezione della linea, si raccomanda l'impiego di un filtro per linea di alimentazione.

### C) Monitor

Possono essere del tipo da parete, semincasso o da tavolo e non devono precludere la presenza di eventuali citofoni.

Il monitor deve essere completo di pulsante apriporta, due pulsanti liberi per ulteriori servizi (autoaccensione monitor, luce scale, richiamo ascensore, chiamata portineria, seconda apriporta, ecc.) e chiamata elettronica.

Inoltre il monitor deve poter ospitare eventuali accessori tra i quali: tre pulsanti liberi (NO - NC) per servizi vari, segreto di conversazione.

Ove richiesto i monitor devono essere intercomunicanti fra loro, segreti verso la pulsantiera citofonica e verso i monitor delle altre postazioni. Se invece si preferisce utilizzare la rete telefonica di pertinenza di quella specifica unità immobiliare, per il servizio intercomunicante e comunicazione con la pulsantiera citofonica, è necessario aggiungere una centrale telefonica omologata che, oltre a gestire una o due linee dell'Ente gestore telefoni, quattro, sei o otto derivati telefonici, permette ulteriori servizi tra cui: risponditore automatico, commutatore automatico fax, telesoccorso, trasferimento chiamata dalla pulsantiera su telefono remoto, memorizzazione di numeri telefonici, possibilità utilizzo telefoni cordless, ecc.

### D) Sistemi e cablaggi per impianti videocitofonici

Possono essere di tre tipi:

- 1) sistema a cablaggio tradizionale con 4 conduttori comuni a tutti i videocitofoni ed uno singolo di chiamata per ogni postazione citofonica, con sezione dipendente dalle distanze in essere;
- 2) sistema a cablaggio semplificato a tutti i videocitofonici con 5 conduttori comuni polarizzati con sezione dipendente dalle distanze in essere;
- 3) sistema a chiamata digitale, particolarmente adatto per piccoli e grandi complessi, il collegamento a tutte le postazioni videocitofoniche va realizzato con 2 conduttori comuni twinstitati e non polarizzati.

Per i circuiti degli impianti di videocitofono occorrono, di norma, cavi di sezione maggiore: vengono in genere utilizzati, nel caso di posa in passerelle o canali, cavi multipolari per energia con tensioni nominali 300/500 V del tipo FROR, mentre per il segnale video è spesso necessario utilizzare cavi coassiali isolati in polietilene con impedenza caratteristica 75  $\Omega$  (ad esempio: RG59 B/U).

La sezione dei cavi deve essere stabilita in relazione alla lunghezza dei circuiti; salvo diversa indicazione fornita dal costruttore, un'indicazione di massima è desumibile dalla Tabella CAVI-VID.

**Tabella CAVI-VID – Sezione minima dei cavi in millimetri quadrati per i diversi componenti dell'impianto videocitofonico in funzione della distanza.**

DISTANZA [m]	TELECAMER A	MODULO RIPRESA	POSTO INTERNO	CHIAMATA	FONIA	SERRATURA
50	1	1,5	1	0,5	0,5	1
50-100	1,5	2,5	1,5	0,75	0,75	1,5
101-200	2,5	4	2,5	1	1	2,5

È altresì consigliata la predisposizione delle canalizzazioni per l'impianto videocitofonico anche nel caso non venga immediatamente installato detto impianto; ciò perché la loro capienza deve essere superiore a quella delle canalizzazioni previste per il normale impianto citofonico.

### E) Canalizzazioni

E' necessario prevedere una canalizzazione dedicata al servizio citofonico o videocitofonico atta a ricevere i necessari conduttori che variano in funzione del tipo di impianto e del sistema utilizzato.

Devono inoltre essere osservate le seguenti disposizioni per la messa in opera:

- installare una scatola a 3 moduli di tipo dedicato delle serie civili, in corrispondenza di uno o più locali da servire con apparecchio videocitofonico (la scatola deve avere lo spazio sufficiente per ospitare un derivatore a 4 uscite e la morsettieria di derivazione);
- installare l'alimentatore dell'impianto videocitofonico nella postazione in cui sono presenti tutte le apparecchiature comuni del fabbricato e dotarlo di protezione magnetotermica;
- installare la pulsantiera videocitofonica ad altezza 1,6 m e proteggerla con visiera o scatola stagna se esposta alle intemperie;

### **Dispositivo di centralino di portineria**

Il centralino di portineria può essere associato ad un gruppo specifico di utenti o a tutti gli utenti.

Tramite chiamata al centralino, un utente può essere messo in comunicazione con un altro utente dell'impianto.

La connessione audio deve essere possibile mediante citofono a corredo con estrapolazione TFT per monitor esterno.

## **I.8 Prescrizioni per disabili**

### **Leggi di riferimento**

- Legge 30 marzo 1971 n° 118 "Nuove norme in favore dei mutilati ed invalidi civili";
- DPR n°503 del 24/07/2006 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- Legge 9 gennaio 1989 n°13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- DM 14 giugno 1989 n°236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche".

Nelle unità abitative, negli uffici, negli alberghi e più in generale nei luoghi aperti al pubblico devono essere predisposti specifici impianti ed apparecchi per disabili; in taluni casi sono espressamente richiesti da norme di legge.

Nel caso delle unità abitative, le usuali dotazioni da prevedere sono:

- segnalazione acustica di chiamata esterna (campanello all'ingresso dell'unità abitativa);
- segnalazione acustica di chiamata interna di servizio o soccorso nei locali bagno e doccia.

Le segnalazioni devono essere differenziate, ma possono far capo ad una unica apparecchiatura collocata in modo che il segnale acustico sia udibile dalla zona giorno dell'unità abitativa.

La segnalazione di chiamata esterna deve essere attivata da un pulsante posto all'esterno della porta di ingresso dell'unità abitativa, mentre quella di chiamata interna di servizio o soccorso deve essere attivata da pulsanti posti nei locali bagno, doccia ed eventualmente nelle camere da letto.

Gli impianti di segnalazione possono essere alimentati a tensione di rete o tramite trasformatori (non necessariamente trasformatori di sicurezza).

Generalmente questi impianti di segnalazione sono costituiti da:

- un pulsante a tirante per ciascuno degli apparecchi utilizzatori interessati, da installare nelle vicinanze degli apparecchi stessi (ad esempio nel bagno, vicino alla vasca e alla doccia);
- la combinazione dei seguenti dispositivi: segnalatore luminoso di controllo dell'avvenuta chiamata, pulsante di annullamento della chiamata, relè di chiamata all'interno del locale igienico;
- un segnalatore acustico ed uno luminoso ubicati in un luogo con presenza di persone;
- un pulsante di tacitazione del segnale acustico.

Per la scelta e l'installazione degli impianti di segnalazione e di allarme è consigliato seguire le linee guida delle Norme DIN VDE 0834-1 che prevedono la facile identificazione dei dispositivi mediante colori e la modulazione del suono dei segnalatori acustici.

I tasti di eventuali pulsanti devono essere facilmente raggiungibili ed avere dimensioni adeguate (non inferiori a 50x50 mm).

In funzione del tipo di disabilità si suggerisce l'uso di interruttori elettronici con placche di alluminio dedicate.

Per quanto riguarda altri ambienti (ossia con destinazione diversa da unità abitativa), si segnala:

1) La norma CEI 64-8, parte settima - luoghi di pubblico spettacolo, prevede all'articolo 752.53.1 che: "gli apparecchi di comando e di segnalazione a disposizione del pubblico devono essere facilmente manovrabili ed individuabili da parte di minorati anche in caso di mancanza di illuminazione.

Il campanello elettrico posto in vicinanza della tazza WC deve essere del tipo a cordone e la suoneria deve essere ubicata in luogo appropriato al fine di consentire l'immediata percezione dell'eventuale richiesta di assistenza".

2) La guida CEI 64-55, strutture alberghiere, si occupa diffusamente di questa tipologia di impianti al capitolo 20, richiamando il DM del 14 giugno 1989 n°236, che fornisce le prescrizioni che devono essere possedute dagli impianti elettrici per poter rispondere ai requisiti di accessibilità, adattabilità e visibilità fissati dal decreto, ai fini del superamento ed abbattimento delle barriere architettoniche.

Il DM 14 giugno 1989 n°236 in particolare, prescrive le fasce di altezza entro cui installare le apparecchiature di comando, chiamata e comunicazione (figura DISAB), nonché i seguenti criteri generali di progettazione:.

Terminali elettrici

Gli apparecchi elettrici, i quadri, i regolatori degli impianti di riscaldamento e condizionamento, nonché i campanelli, pulsanti di comando e i citofoni, devono essere, per tipo e posizione planimetrica ed altimetrica, tali da permettere un uso agevole

anche da parte della persona su sedia a ruote; devono, inoltre, essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protetti dal danneggiamento per urto.

Servizi igienici

In prossimità della tazza e della vasca deve essere installato un campanello di emergenza.

Cucine

È consigliata la disposizione delle prese su di una stessa parete o pareti contigue.

Scale

Deve essere installato un impianto di illuminazione artificiale laterale, con comando individuabile al buio e disposto su ogni pianerottolo.

Ascensore

Le porte di cabina e di piano devono essere del tipo automatico e di dimensioni tali da permettere l'accesso alla sedia a ruote.

La botoniera di comando interna ed esterna deve avere il comando più alto ad un'altezza adeguata alla persona su sedia a ruote ed essere idonea ad un uso agevole da parte dei non vedenti.

Nell'interno della cabina devono essere posti: un citofono, un campanello d'allarme, un segnale luminoso che confermi l'avvenuta ricezione all'esterno della chiamata di allarme, una luce di emergenza (autonomia  $\geq$  3h).

Deve essere prevista la segnalazione sonora dell'arrivo al piano e un dispositivo luminoso per segnalare ogni eventuale stato di allarme.

Servoscala

I servoscala sono consentiti in via alternativa ad ascensori e, preferibilmente, per superare differenze di quota non superiori a 4m.

Sia sul servoscala che al piano devono essere previsti comandi per salita-discesa e chiamata-rimando posti ad un'altezza compresa tra 70 e 110cm.

Segnaletica

Ogni situazione di pericolo deve essere resa immediatamente avvertibile anche tramite accorgimenti e mezzi riferibili sia alle percezioni acustiche che a quelle visive.

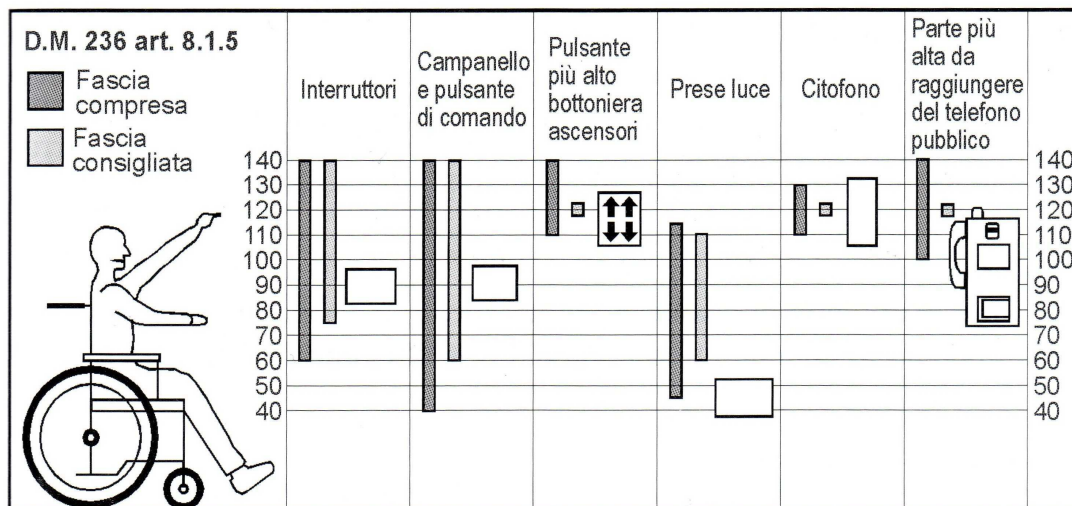


Figura DISAB - Quote installative delle apparecchiature per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche previste dal DM 14 giugno 1989 n°236.

## 1.9 Servizi e sanitari

### 1.9.1 Impianto aspirazione bagni ciechi

#### Norme di riferimento

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

CEI 64-50: Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati

Criteri generali

CEI EN 60335-1 (CEI 61-150): Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare - Sicurezza

Parte 1: Norme generali

CEI EN 60335-2-80 (CEI 61-181): Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare

Parte 2: Norme particolari per ventilatori

### **Apparecchi di ventilazione**

La corretta ventilazione dei locali da bagno, costituisce un fattore determinante di benessere; in questi ambienti dev'essere opportunamente dimensionato l'impianto di ventilazione sia per il ricambio generale, sia per il ricambio di punta in modo rapido.

Una corretta progettazione dell'impianto di ventilazione deve tener conto, quanto meno, delle seguenti tre diverse situazioni generali:

- **Bagni ciechi.** Nei bagni ciechi l'aspirazione forzata è obbligatoria.

La Legge 166/75 art. 18 prescrive l'obbligo di prevedere un sistema di ventilazione forzata in caso di installazione di servizi igienici in ambiente non aerato.

La portata minima d'aria consigliata è di 45 m<sup>3</sup>/h ed è opportuno prevedere un dispositivo che ritardi lo spegnimento dell'aspiratore, in modo da garantire il suo funzionamento per 15-20 minuti dopo l'utilizzazione dell'ambiente. In tale modo si effettuerà da uno a due ricambi di aria ad ogni intervento.

Le funzioni timer come le funzioni umidostato e regolatore di velocità, facenti parte delle serie civili componibili, possono essere installate nelle zone di rispetto in accordo con la sezione 7 della Norma CEI 64-8.

Occorre comunque verificare se sono vigenti altre disposizioni contenute nel Regolamento di igiene locale relativo al Comune di riferimento.

L'apparecchio di aspirazione utilizzato deve avere una curva pressione/portata con valori tali da fornire la portata richiesta in rapporto alle perdite di carico dovute all'installazione.

Se l'apparecchio viene installato in una posizione dove può essere raggiunto da spruzzi d'acqua, questo deve essere di tipo Splashproof ovvero con protezione IPX4.

Nelle aree definite dalla norma CEI 64-8 parte 7<sup>^</sup> come zona 1 non è possibile installare componenti elettrici a 220 V e quindi se viene installato un apparecchio di ventilazione questo deve essere di tipo SELV alimentato a non più di 12 Volt in corrente alternata da un trasformatore di sicurezza.

Nella zona 2, oltre a quanto ammesso nella zona 1 è consentita l'installazione di aspiratori funzionanti a 230V con la classe di protezione IPX4.

## **2 PRODOTTI**

### **2.1 Serie civili**

#### **2.1.1 Componenti generali**

La serie civile da incasso da installare dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- essere in colore bianco lucido RAL9010 oppure in colore nero lucido;
- possedere una vasta gamma di funzioni tra cui interruttori a sfioramento "a scomparsa" protetti da una placca di copertura in cristallo;
- prevedere un'ampia gamma di apparecchiature per il comfort, la sicurezza, la rivelazione e la regolazione;
- prevedere dispositivi Radio che consentano modifiche dell'impianto elettrico senza ricorrere ad opere murarie;
- prevedere prese a spina in colore arancione, verde e rosso;
- offrire prese a spina con copertura scorrevole con placca a spina disinserita;
- prevedere prodotti per la realizzazione di impianti domotici tramite BUS;
- consentire l'installazione da incasso in placche con membrana cedibile, che prevedono un grado di protezione minimo IP55;
- consentire l'installazione in scatole da parete con grado di protezione fino a IP55;
- consentire l'installazione in scatole da parete con grado di protezione IP56 garantito anche a spina inserita;
- consentire l'illuminazione dei punti di comando con lampade a led, al neon, ad incandescenza, fluorescenti;
- offrire la possibilità di illuminazione, a mezzo led, delle prese di corrente schuko;
- offrire la possibilità di utilizzo di lampadine a led nei pulsanti campanello;

- prevedere placche di finitura:
  - in tecnopolimero con un'ampia gamma di colori(almeno 20)
  - in tecnopolimero doppio strato con cornicetta intercambiabile e personalizzabili a mezzo software/stampante in almeno 8 colori;
  - in metallo con cornicetta intercambiabile in almeno 7 colori ed almeno una placca "neutra" con trattamento superficiale verniciabile;
  - in alluminio con cornicetta intercambiabile in almeno 2 colori;
  - in vetro con cornicetta intercambiabile in almeno 5 colori;
  - in legno con cornicetta intercambiabile in almeno 2 colori;
- prevedere placche di finitura in metallo protette, a mezzo viti speciali, contro l'asportazione/furto;
- prevedere la possibilità di installazione in scatole portafrutto a 3, 4, 6/7 moduli allineati o multiple fino a 18 moduli secondo necessità e/o specifiche da incassare nella parete con profondità non inferiore a 45mm;
- prevedere la possibilità di utilizzo in scatole per pareti leggere e cartongesso dotate di ganci metallici di fissaggio alla parete;
- prevedere possibilità di utilizzo in scatole per pareti con tecnologia gas-beton autofissanti.

### **2.1.1.1 Dispositivi di comando**

#### **Guide, norme e leggi di riferimento**

CEI EN 60669-1 (CEI 23-9): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 60669-2-1(CEI 23-60): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 2: Prescrizioni particolari Sezione 1: Interruttori elettronici

CEI EN 60669-2-2(CEI 23-62): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 2: Prescrizioni particolari Sezione 2: interruttori con comando a distanza (RCS)

#### **Caratteristiche generali**

I comandi, in 1 o 2 moduli, si devono montare (e smontare) dal fronte delle armature portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

- interruttori, deviatori e invertitori di comando con corrente nominale di 10A, 16A, 20A;
- morsetto "comune" deviatori rialzato rispetto ai morsetti in deviazione per consentire un'immediata individuazione al tatto anche in condizioni di non perfetta illuminazione;
- pulsanti con contatti IP NA, IP NC, 2P NA, IP NA doppio, IP NA doppio con frecce direzionali, 2P NA doppio con interblocco meccanico; IP NA+NC di emergenza colore rosso;
- comandi a chiave con codifica personalizzata;
- pulsante con targhetta portanome, in 2 moduli, illuminabile con lampadine con attacco E10 1,5W max ad incandescenza o a led;
- tasto con una grande superficie, secondo quanto recita il D.P.R. 384 relativo alle barriere architettoniche, con dimensioni, per la versione 1 modulo 22,5mm di base e 45mm in altezza. Per la versione 2 moduli 45mm di base e 45mm in altezza;
- possibilità di scelta tra tasto completamente liscio (cieco) e tasto con gemma illuminabile;
- possibilità di personalizzazione frontale dei tasti;
- ampia gamma di tasti intercambiabili con simbologie varie (luce scale, suoneria, lampada, chiave, resistenza elettrica, boiler);
- morsetti doppi con chiusura a mantello e viti a doppia impronta imperdibili per il serraggio dei conduttori flessibili di sezione fino a 4mm<sup>2</sup> o rigidi fino a 6mm<sup>2</sup>;
- corpo in materiale termoplastico resistente alla prova del filo incandescente fino a 850°C;
- rivelatore di presenza a raggi infrarossi passivi per accensione luci, in 1 modulo, con regolazione frontale del ciclo di temporizzazione da 20 secondi a 5 minuti e regolazione frontale sensibilità di lettura della luminosità ambiente;
- relè elettromeccanico passo-passo, in 1 modulo, con contatto IP NA 10 A e alimentazione bobina a 230Vca;
- possibilità di comando e dimmerazione luci per mezzo di comandi a sfioro;
- possibilità di rendere i comandi nascosti dietro ad una placca in cristallo, sensibili al semplice tocco o sfioramento della placca stessa, dalla quale grazie ad un led luminoso, far trasparire il punto di comando rendendolo pertanto riconoscibile anche in condizioni di oscurità.

### **2.1.1.2 Prese di corrente**

#### **Guide, norme e leggi di riferimento**

CEI 23-50: Prese a spina per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

### **Caratteristiche generali**

Le prese di corrente, in 1 o 2 moduli, si devono montare (e smontare) dal fronte delle armature portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

- ampia gamma che prevede:
  - prese standard italiano (poli allineati) da 10A, 16A, bipasso 10/16A;
  - prese standard schuko 16A con terra laterale e centrale, illuminabili;
  - prese schuko bipasso con terra laterale e centrale, illuminabili;
  - prese per rasoi con trasformatore di sicurezza;
  - prese di vari standard mondiali;
  - prese standard italiano bipasso e schuko bipasso disponibili nei colori nero lucido, bianco RAL9010, rosso, verde, arancione per la suddivisione ed individuazione dei diversi servizi e/o circuiti;
  - dimensioni, per la versione 1 modulo, 22,5mm di base e 45mm in altezza. Per la versione 2 moduli 45mm di base e 45mm in altezza;
- morsetti doppi con chiusura a mantello e viti a doppia impronta imperdibili per il serraggio dei conduttori flessibili di sezione fino a 4mm<sup>2</sup> o rigidi fino a 6mm<sup>2</sup>;
- corpo in materiale termoplastico resistente alla prova del filo incandescente fino a 850°C;
- alveoli schermati contro l'introduzione del filo da 1mm;
- possibilità di cablaggio rapido prese a standard italiano mediante ponticello isolato precablato.

### **2.1.1.3 Prese telefoniche e dati**

#### **Caratteristiche generali**

La serie civile dovrà essere dotata di un'ampia gamma di prese telefoniche e dati:

- presa telefonica RJ11 con morsetti a vite;
- presa telefonica RJ12 con morsetti a vite;
- prese dati/fonia RJ45 categoria 5 enanché non schermate e schermate;
- prese dati/fonia RJ45 categoria 6 non schermate e schermate;
- presa telefonica standard inglese "BT SECONDARY" 6 contatti con morsetti a vite;
- presa per fibra ottica duplex standard SG;
- adattatore per alloggiamento connettori RJ45 FANTON;
- adattatore per alloggiamento connettori RJ45 PANDUIT;
- adattatore per alloggiamento connettori RJ45 BRAND-REX;
- adattatore per alloggiamento connettori RJ45 AMP;
- adattatore per alloggiamento connettori RJ45 3M;
- adattatore per alloggiamento connettori RJ45 AT&T;
- adattatore per alloggiamento connettori RJ45 CEAM-QUBIX;
- adattatore per alloggiamento connettori RJ45 KRONE;
- adattatore per alloggiamento connettori RJ45 RSX;
- adattatore per alloggiamento connettori RJ45 CLIPSAL;
- adattatore per alloggiamento connettori RJ45 AMPHENOL;
- adattatore per alloggiamento connettori RJ45 Infra+ Schneider electric;
- adattatore per alloggiamento n° 2 connettori BNC femmina.
- connettore per connessioni video in bassa frequenza BNC femmina;
- connettore per connessioni audio in bassa frequenza RCA femmina;

Le prese RJ45, per fibra ottica e gli adattatori dovranno prevedere frontalmente un vetrino trasparente e relativo cartellino per consentire all'installatore/utente l'identificazione del tipo di presa.

### **2.1.1.4 Dispositivi di protezione**

#### **Guide, norme e leggi di riferimento**

CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1): Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari - Parte I: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata

CEI EN 61009-1 (CEI 23-44): Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte I: Prescrizioni generali

CEI EN 61009-1 app. G (CEI 23-44): Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte I: Prescrizioni generali

CEI EN 61008-1 (CEI 23-42): Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte I: Prescrizioni generali

CEI EN 61543 (CEI 23-53): Interruttori differenziali (RCD) per usi domestici e similari - Compatibilità elettromagnetica

### **Caratteristiche generali**

La serie civile dovrà essere dotata di una gamma di apparecchiature di protezione comprendente:

- interruttori automatici magnetotermici IP+N;
- interruttori automatici magnetotermici differenziali IP+N;
- interruttori differenziali puri 2P;
- portafusibili per fusibili in miniatura IP.

Le caratteristiche principali degli interruttori dovranno essere le seguenti:

- tensione nominale: 230Vca;
- corrente nominale: 6A, 10A, 16A;
- potere di interruzione: 1,5kA o 3kA;
- classe di limitazione: 3;
- curva caratteristica interruttori magnetotermici e interruttori differenziali magnetotermici: curva C;
- classe interruttori differenziali magnetotermici e interruttori differenziali puri: classe A;
- corrente differenziale interruttori differenziali magnetotermici: I<sub>dn</sub> 10mA;
- corrente differenziale interruttori differenziali puri: I<sub>dn</sub> 30mA;
- n° moduli interruttori automatici magnetotermici: 1 modulo;
- n° moduli interruttori automatici magnetotermici differenziali e interruttori differenziali puri: 2 moduli

Le caratteristiche principali dei portafusibili dovranno essere le seguenti:

- corrente nominale: 16A;
- dimensione fusibile: 5x20mm
- n° moduli: 1 modulo

### **2.1.1.5 Segnalazioni ottiche ed acustiche**

#### **Caratteristiche generali**

La serie civile dovrà essere dotata di un'ampia gamma di segnalazioni ottiche ed acustiche quali:

- spie di segnalazione in 1 modulo con diffusore rosso, verde, trasparente, rosso/verde con possibilità di personalizzazione con etichette riportanti scritte e simbologie varie;
- spia di segnalazione sporgente (fuoriporta) in 2 moduli;
- segnagradino/segnapasso a led bianco con fascio di luce orientato verso il basso. Possibilità di scelta se alimentare lo stesso prodotto a 12-24Vcc/ca o 230Vca;
- suonerie elettromeccaniche con alimentazione a 12Vca o 230Vca;
- ronzatori elettromeccanici con alimentazione a 12Vca o 230Vca;
- suoneria elettronica in 1 e 2 moduli con possibilità di scelta tra 6 diversi suoni acustici, possibilità di regolazione frontale dell'intensità sonora e con alimentazione 12Vcc/ca;
- suoneria per persone con difficoltà di udito con pressione acustica fino a 90dB a 3 metri;
- segnalatore elettronico ausiliario con alimentazione 12/24Vcc/ca;
- lampada anti black-out estraibile con estrazione a "push". Dotata di lampada a led di colore bianco ad alta efficienza e basso consumo; autonomia 2 ore; possibilità di trasformazione in lampada fissa mediante apposita vite di bloccaggio; gancio estraibile per posizionamento a parete; completa di batterie ricaricabili e sostituibili.

### **2.1.1.6 Apparecchiature per il comfort**

La serie civile dovrà essere dotata di un'ampia gamma di apparecchiature per la variazione dell'intensità luminosa, per il controllo orario dei carichi e per il controllo della temperatura ambiente. Queste ultime, in particolare, devono garantire massime prestazioni per il risparmio energetico quali:

- differenziale termico minimo: vengono rilevate velocemente variazioni di temperatura in modo da evitare eccessive escursioni della temperatura ambiente controllata;
- deriva sotto carico ridotta al minimo, ovvero la variazione tra la temperatura regolata quando il contatto del termostato è a vuoto e quando invece è a pieno carico elettrico.

#### 2.1.1.6.1 Cronotermostati elettronici

##### **Guide, norme e leggi di riferimento**

CEI EN 60730-1 (CEI 72-2): Dispositivi elettrici automatici di comando per uso domestico e similare - Parte 1: Norme generali

CEI EN 60730-2-7 (CEI 107-74): Dispositivi elettrici automatici di comando per uso domestico e similare - Parte 2: Norme particolari per timer e temporizzatori

CEI EN 60730-2-9 (CEI 72-6): Dispositivi elettrici automatici di comando per uso domestico e similare - Parte 2: Norme particolari per dispositivi di comando termosensibili

##### **Caratteristiche generali cronotermostato con alimentazione da rete**

Dimensione: 2 moduli

Frontale estraibile per consentire una comoda programmazione

Tensione alimentazione: 230Vca 50-60Hz

Uscita (morsetti NA-C-NC): relè ad 1 contatto in deviazione libero da potenziale

Carico nominale:

- ohmico ( $\cos \phi = 1$ ): 3A a 250Vca;
- induttivo ( $\cos \phi = 0,4$ ): 3A a 250Vca.

Aggiornamento dati visualizzati: ogni 7 secondi

Campo di misura della temperatura ambiente: da 0°C a 30°C

Campo di impostazione temperatura: - da 5°C a 35°C (riscaldamento o condizionamento);

Programmazione: a passi di 30 minuti

Compensazione termica:  $\pm 3^\circ\text{C}$

Differenziale termico: regolabile da 0,1°C a 2,5°C

Risoluzione delle impostazioni: 0,1°C

Riserva di carica per orologio: almeno 8 giorni mediante batteria ricaricabile

Attre funzioni:

- possibilità di impostazione di 3 livelli di temperatura: comfort, ridotta, antigelo;
- scelta regime funzionamento: estate/inverno;
- ingresso "telecomando" per forzare la temperatura (ad es. comandabile con combinatore telefonico);
- retro illuminazione display temporizzata;
- Reset: tutti i parametri impostati si portano nelle condizioni di default;
- OFF: possibilità di escludere l'impianto permanentemente o per un tempo impostabile da 1 h a 99 gg e 23 h;
- memorizzazione di tutte le impostazioni su memoria non volatile;
- funzionamento manuale temporizzato (Jolly) alternativo e aggiuntivo a quelli standard, utilizzabile ad esempio nelle festività infrasettimanali, malattia, ferie, ecc.

Funzione antigrippaggio pompa

Unità di misura programmabile in gradi Celsius o gradi Fahrenheit

Opzione per passaggio automatico all'ora legale/solare

Grado di protezione: IP40 in conformità con EN 60529-1

##### **Caratteristiche generali cronotermostato con alimentazione a batterie**

Alimentazione: 2 batterie alcaline da 1,5V, di tipo AAA

Riserva di memoria durante il cambio batterie: 10 minuti

Display di grandi dimensioni

Uscita (morsetti NA-C-NC): 1 contatto in deviazione libero da potenziale

Carico nominale: max. 5A / 250V~; min. 1mA / 5V

Campo di misura della temperatura ambiente: da 0°C a 50°C

Campo di impostazione temperatura: da 6°C a 30°C

Precisione orologio:  $\pm 1$  sec. al giorno a 20°C

Precisione di regolazione:  $\pm 0,2$  K

Compensazione termica:  $\pm 3^\circ\text{C}$

Risoluzione di lettura: 0,1°C

Risoluzione delle impostazioni: 0,2°C

Periodo di regolazione: da 5 a 30 min. (regolatore PD)

Banda proporzionale: da  $\pm 0,2K$  a  $\pm 5K$  (regolatore PD)

Isteresi di commutazione: da  $\pm 0,2K$  a  $\pm 1,0K$  (regolatore isteresi)

Altre funzioni:

- possibilità di impostazione di 3 livelli di temperatura: comfort, ridotta, antigelo;
- 22 cambi di temperatura, programmabili per lu-ven, sa-do, ogni giorno o per singoli giorni;
  - scelta regime funzionamento: estate/inverno a mezzo selettore.

Installazione: su scatole tonde  $\varnothing 60\text{mm}$ , quadrate con interasse 60mm o 56x56mm, rettangolari standard 3 moduli

### **2.1.1.7 Lampade di emergenza e anti black-out**

La serie civile dovrà disporre di lampade di emergenza o anti black-out al fine di garantire una illuminazione di emergenza in caso di assenza della rete elettrica.

#### **Riferimenti normativi**

CEI EN 60598-2-22 Apparecchi di illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza

EN 60598-1 Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove.

EN 60598-2-2 Apparecchi di illuminazione Parte 2: Prescrizioni particolari Sezione 2: Apparecchi di illuminazione da incasso

La gamma dovrà essere composta di seguito indicato.

- Lampada anti black out estraibile portatile con batterie ricaricabili e sostituibili. Alimentazione: 230Vca; tempo di ricarica maggiore di 12h; autonomia: 3h; lampada: led bianco 6cd ad alta efficienza. Ingombro: 2 moduli serie da incasso.
- Lampada di emergenza per installazione fissa da incasso. Alimentazione: 230Vca; tempo di ricarica 24h; autonomia 1h; lampada fluorescente da 4W; ingombro 6 moduli serie da incasso. Funzionamento SE.
- Lampada di emergenza per installazione fissa da incasso. Alimentazione: 230Vca; tempo di ricarica 12h; autonomia 1h; lampada fluorescente da 11W; Funzionamento SE. Possibilità di installazione a parete tramite apposita scatola.
- Lampada di emergenza per installazione fissa da incasso. Alimentazione: 230Vca; tempo di ricarica 24h; autonomia 3h; lampada fluorescente da 18W; Funzionamento SE. Possibilità di installazione a parete tramite apposita scatola.

### **2.1.1.8 Contenitori da parete e Comandi industriali**

#### **Guide, norme e leggi di riferimento**

Contenitori

IEC 670 (CEI 23-48): Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

Pulsanti e selettori

CEI 17-45 (EN 60947-5-1): Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 5: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Sezione 1: Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando

Segnalatori luminosi

CEI 17-45 (EN 60947-5-1): Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 5: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Sezione 1: Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando

#### **Caratteristiche generali**

La serie civile dovrà essere dotata di un'ampia gamma di contenitori vuoti da parete con capienza fino ad almeno 12 moduli ed apparecchi di comando e segnalazione industriali.

Contenitori

Ampia gamma comprensiva di soluzioni per installazioni da parete con grado di protezione: IP40, IP44, IP55, IP56;

Soluzioni IP55 dotate di sportello con membrana cedibile;  
Soluzioni IP56 in grado di garantire il grado di protezione dichiarato nelle condizioni ordinarie di servizio ovvero anche con spina inserita nella presa di corrente;  
Resistenza agli urti garantita: IK 08;  
Glow wire test garantito: 650°C;  
Temperatura di utilizzo: da -25°C a + 40°C;  
Protezione contro i contatti indiretti realizzata con doppio isolamento;  
Dotati di apposite prefrazzature pretranciate in modo da consentire di accogliere raccordi di giunzione, passacavi, pressacavi, ecc.;

#### Comandi industriali

Gamma comprensiva di:

- pulsante a fungo con 2 contatti (INA+ INC) e dispositivo di blocco ripristinabile a rotazione;
  - pulsante a fungo rosso con 2 contatti (INA+ INC) illuminabile;
  - contatti NC e NA per sostituzione e/o aggiunta;
- Corpo in materiale termoplastico per fissaggio a ghiera in contenitori o pannelli;  
Possibilità di installazione su contenitori da parete IP40;  
Installazione su armature standard per installazioni da incasso;  
Tensione nominale di isolamento: 690V;  
Corrente nominale termica dei contatti Ith: 16A;  
Categoria di utilizzo a 230Vca: 5A in AC15;  
Temperatura di utilizzo: da -25 °C a + 40 °C;  
Protezione contro i contatti indiretti realizzata con doppio isolamento.

### **2.1.1.9 Contenitori e scatole per minicanale**

#### **CONTENITORI E SCATOLE PER MINICANALE**

L'impiego dei minicanali portacavi è previsto per le installazioni in vista, in tutti quei casi in cui è possibile/necessaria tale tipo di installazione.

Dovrà essere pertanto prevista una gamma di scatole e contenitori portapparecchi che consentano l'installazione degli apparecchi modulari delle serie civili.

#### **Caratteristiche generali**

Gamma: contenitori autoportanti e scatole universali

Colore: RAL 9010

Grado di protezione: IP40

Fissaggio base/coperchio contenitori autoportanti a mezzo n° 2 viti

Contenitori autoportanti con ingressi per minicanali su tutti e 4 i lati

Versioni in 1 e 2 moduli contenitori autoportanti con struttura quadrata per consentire la rotazione della base senza ruotare il coperchio

Utilizzo con minicanali da 20x10mm a 30x18mm

N° moduli contenitori autoportanti: 1, 2 e 3 moduli

N° moduli scatole universali: 3 moduli (da utilizzare con armature standard - interasse 83,5mm) e 4 moduli (da utilizzare con armature standard - interasse 108mm)

## **2.2 Sistemi di Sicurezza**

### **2.2.1 Sistemi di rivelazione automatica di incendio**

Il sistema di sicurezza dovrà prevedere i componenti necessari per realizzare impianti di rivelazione automatica d'incendio. In base alle varie esigenze d'impianto i sistemi potranno essere:

- **Sistemi convenzionali.** Realizzati con centrali a linee bilanciate permettono di avere in centrale la segnalazione della zona da cui proviene l'allarme incendio. Tipicamente utilizzati per impianti piccoli di taglio economico.

- **Sistemi analogici.** Realizzati con centrali a loop permettono di avere in centrale la per ogni singolo rivelatore una serie di dati. In caso di allarme è possibile identificare il punto esatto da cui questo proviene. Tipicamente utilizzati per impianti di grandi dimensioni.

#### **Riferimenti normativi**

UNI EN 54-1: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Introduzione  
UNI EN 54-2: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione  
UNI EN 54-3: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - 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 e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di calore - Rivelatori puntiformi  
UNI EN 54-7: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 7: Rivelatori di fumo - Rivelatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione  
UNI EN 54-10: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 10: Rivelatori di fiamma - 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 - Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso  
UNI EN 54-13: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 13: Valutazione della compatibilità dei componenti di un sistema  
UNI CEN/TS 54-14: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 14: Linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione  
UNI EN 54-16: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale  
UNI EN 54-17: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di corto circuito  
UNI EN 54-18: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 18: Dispositivi di ingresso/uscita  
UNI EN 54-20: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione  
UNI EN 54-21: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 21: Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento  
UNI EN 54-23: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 23: Allarmi ottici  
UNI EN 54-24: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale - Altoparlanti  
UNI EN 54-25: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio

#### **2.2.1.1 Sistemi convenzionali**

Questi sistemi sono realizzati con centrali a linee bilanciate e permettono di avere in centrale la segnalazione della zona da cui proviene l'allarme incendio. Tipicamente utilizzati per impianti piccoli di taglio economico.

#### **Riferimenti normativi**

UNI EN 54 (Vedi dettaglio nella sezione Sistemi di rivelazione automatica di incendio)

La gamma deve essere composta da:

1) Centrali di controllo nelle varie versioni. 2/4 zone di tipo bilanciato con possibilità di collegare fino a 20 rivelatori ottici o termici per ogni zona. La centrale dovrà riportare la segnalazione differenziata di linea aperta e corto circuito per ogni zona al fine di agevolare la ricerca guasti. Dovrà inoltre prevedere, oltre all'uscita di allarme generale (di tipo a relè programmabile NA o NC) un'uscita di guasto due uscite controllate per sirene elettroniche programmabili. La centrale deve essere un grado di distinguere la segnalazione di allarme proveniente da un pulsante da quella generata da un sensore collegati sulla stessa zona

2) Rivelatore ottico di fumo convenzionale, basato sull'effetto Tyndall e corredato di led d'allarme visibile da ogni angolazione.

3) Rivelatore di temperatura convenzionale, corredato di led d'allarme visibile da ogni angolazione, invia una segnalazione d'allarme al raggiungimento di 60°C od in caso di rapido aumento di temperatura.

- 4) Base per i rivelatori.
- 5) Pulsante manuale a rottura vetro per attivazione dell'allarme in sistemi di tipo convenzionale con N.° 1 contatto in scambio da 24Vcc/3A, grado di protezione IP42, eventuale membrana riarmabile da utilizzare al posto del vetro.
- 6) Sirena elettronica quattro toni programmabili con potenza acustica di 102dB ad 1 metro.

### **2.2.1.2 Sistemi analogici**

Questi sistemi sono realizzati con centrali a loop e permettono di avere in centrale la per ogni singolo rivelatore una serie di dati. In caso di allarme è possibile identificare il punto esatto da cui questo proviene. Tipicamente utilizzati per impianti di grandi dimensioni.

#### **Riferimenti normativi**

UNI EN 54 (Vedi dettaglio nella sezione Sistemi di rivelazione automatica di incendio)

Il sistema deve essere composto da:

- 1) Centrali di controllo nelle varie versioni. Da 1 a 4 loop con possibilità di collegare 128 dispositivi per ogni loop. Dovrà disporre di tre uscite relè di cui una programmabile, di due circuiti per sirena, di uscita seriale RS485 e LAN per la centralizzazione di più centrali e di uscita seriale USB per programmazione da PC. Dovrà prevedere da 100 zone logiche, display a cristalli liquidi retroilluminato a 2 righe da 40 caratteri, tastiera di comando e di programmazione, uscite relè di allarme e guasto generale. Alimentatore da 24Vcc 3A.
- 2) Rivelatore ottico di fumo analogico a basso profilo indirizzato. Doppio led di visualizzazione allarme. Dotato di isolatore di corto circuito.
- 3) Rivelatore termovelocimetrico analogico a basso profilo indirizzato. Doppio led di visualizzazione allarme. Dotato di isolatore di corto circuito.
- 4) Base per rivelatori.
- 5) Modulo d'isolamento utilizzabile per isolare il ramo o la porzione d'anello interessata dal corto circuito dal resto dell'impianto. Possibilità di supportare sino a 25 elementi
- 6) Modulo ad un ingresso indirizzato dotato di solatore utilizzabile come interfaccia per dispositivi aventi contatto NA in uscita.
- 7) Modulo ad un'uscita indirizzato dotato di isolatore, utilizzabile come comando controllato di dispositivi ottico/acustici polarizzati.
- 8) Modulo ad un'uscita indirizzato dotato di isolatore, utilizzabile come comando a relè per dispositivi accessori.
- 9) Sirena elettronica indirizzabile quattro toni programmabili con potenza acustica di 102 dB ad 1 metro. Dotata di isolatore di corto circuito.
- 10) Basi con sounder con intensità regolabile e logica di funzionamento programmabile
- 11) Traslatore radio per l'utilizzo di dispositivi via radio (pulsanti e rivelatori ottici) dotato di isolatore di corto circuito. Ogni traslatore può gestire fino a massimo 32 dispositivi della stessa tipologia. Sulla centrale ogni dispositivo radio ed i traslatori devono essere identificati univocamente sul loop attraverso un indirizzo.
- 12) Scheda LAN per l'integrazione del sistema di rivelazione automatica con sistemi di gestione alberghiera e/o domotici residenziali

## **2.3 Scatole, Contenitori e Centralini**

### **2.3.1 Contenitori da Parete**

La gamma dei contenitori isolanti (stagni) universali da parete, deve essere in materiale termoplastico autoestinguente, rispondere ad una adeguata protezione dalla polvere e dall'acqua. Essere predisposta sia per l'installazione di apparecchi da guida DIN (EN50022) sia per l'inserimento di piastre metalliche di fondo per il fissaggio di apparecchi non modulari. I contenitori possono essere completati da tipologie diverse di apparecchi per ottenere quadri misti, protezione, automazione, comando, misura e segnalazione.

I contenitori dovranno essere adatti all'installazione sia da parete sia da semi-incasso.

Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere ognuna delle tipologie di contenitori sopra elencate.

#### **2.3.1.1 Quadri IP55**

##### **Riferimenti normativi**

CEI EN 60670-1: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.

CEI EN 60670-22: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 22: Prescrizioni particolari per scatole e involucri di derivazione.

CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.

##### **Caratteristiche tecniche**

Sette versioni da 5 a 54 moduli DIN (EN50022) disposti su file da 5 / 18 moduli.

Contenitore in termoplastico autoestinguente.

Portello trasparente fumé in policarbonato.

Contenitori predisposti per alloggiamento morsettiere.

Possibilità di piombare il centralino per evitare interventi non autorizzati.

Reversibilità dei portelli, apertura quindi da destra a sinistra o da sinistra a destra.

Possibilità sostituzione chiavistello in plastica con chiave e serratura metallica di sicurezza.

Grado di protezione IP55.

Grado di resistenza agli urti fino a IK10.

Doppio isolamento contro i contatti indiretti (in accordo con CEI EN 60439-1).

Glow wire test 650°C.

Colore grigio RAL 7035.

Marchio IMQ (versioni 6, 12, 24, 36 e 54 moduli DIN).

#### **2.3.1.2 Quadri d'emergenza IP55**

I centralini d'emergenza IP55 di colore rosso trovano impiego in ambienti particolari quali centrali termiche, in prossimità di ascensori e in tutte quelle applicazioni in cui sia necessario localizzare facilmente e rapidamente i comandi di emergenza che garantiscono la sicurezza dell'impiego. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

##### **Riferimenti normativi**

CEI EN 60670-1: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.

CEI EN 60670-22: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 22: Prescrizioni particolari per scatole e involucri di derivazione.

CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile

##### **Caratteristiche tecniche**

Due versioni da modulo DIN (5 e 8) e una versione con contenitore dedicato a rottura vetro.  
Contenitore in termoplastico autoestinguento.  
Portello in vetro frangibile.  
Contenitori predisposti per alloggiamento morsettiere (solo versione modulo DIN).  
Reversibilità dei portelli, apertura quindi da destra a sinistra o da sinistra a destra (solo versione modulo DIN).  
Dotati di chiave e serratura metallica di sicurezza (solo versione modulo DIN).  
Possibilità di predisporre il funzionamento per:  
- Azionamento automatico alla rottura del vetro.  
- Azionamento manuale dopo la rottura del vetro.  
Grado di protezione IP55.  
Grado di resistenza agli urti fino a IK10.  
Doppio isolamento contro i contatti indiretti (in accordo con CEI EN 60439-1).  
Glow wire test 650°C.  
Colore rosso RAL 3020.

### **2.3.1.3 Calotte / Centralini IP40**

#### **Riferimenti normativi**

CEI EN 60670-1: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.

CEI EN 60670-22: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 22: Prescrizioni particolari per scatole e involucri di derivazione.

CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile

#### **Caratteristiche tecniche**

Sette versioni da 1-2 a 12 moduli DIN (EN50022).

Contenitore in termoplastico autoestinguento.

Portello trasparente fumé in policarbonato (versione centralini).

Contenitori predisposti per alloggiamento morsettiere (versione centralini).

Possibilità di piombare il centralino per evitare interventi non autorizzati (versione centralini).

Reversibilità dei portelli, apertura quindi da destra a sinistra o da sinistra a destra (versione centralini).

Possibilità sostituzione chiavistello in plastica con chiave e serratura metallica di sicurezza (versione centralini).

Binario DIN derivato dal fondo del contenitore (versione calotte e centralino 4 moduli DIN).

Copriforo derivati direttamente sulle finestre delle calotte / centralini.

Grado di protezione IP40.

Grado di resistenza agli urti fino a IK07.

Doppio isolamento contro i contatti indiretti (in accordo con CEI EN 60439-1).

Glow wire test 650°C.

Colore grigio RAL 7035.

### **2.3.2 Centralini da Incasso**

I contenitori, per la realizzazione di centralini di distribuzione, dovranno prevedere grandezze differenti (da 2 a 36 moduli DIN) per soddisfare tutte le esigenze installative negli impianti civili e nel terziario; dovranno rispondere ad una adeguata protezione dalla polvere e dall'acqua (IP40 e IP55). Dovranno essere presenti all'interno della gamma una serie di centralini d'arredo, i quali oltre a rispondere alle caratteristiche tecniche sopra citate dovranno soddisfare anche l'estetica e il design, avere quindi un coordinamento con la serie civile prescelta. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere ognuna delle tipologie dei centralini sopra elencati.

#### **2.3.2.1 Centralini d'arredo IP40**

##### **Riferimenti normativi**

CEI 23-49+(V1)+(V2): Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile

CEI EN 60670-1: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte I: Prescrizioni generali.

#### **Caratteristiche Tecniche**

Capacità da 2 a 36 moduli DIN (EN50022).

Coperchio realizzato in tecnopolimero autoestingente.

Portello trasparente fumé in policarbonato, con cerniera orizzontale per l'apertura (apertura verso l'alto).

Grado di protezione IP40.

Resistenza agli urti IK08.

Doppio isolamento contro i contatti indiretti (in accordo con CEI EN60439-1).

Glow Wire Test 650°C.

Marchio IMQ.

Ampia gamma colori per rendere possibile l'abbinamento o coordinamento estetico con la serie civile prescelta. Sei versioni: Argento opaco, Bianco Ghiaccio RAL 9016, Bianco Panna RAL 1013, Grigio Metallizzato, Nero Lucido Assoluto e Girgio RAL 7035.

Applicabili alle scatole sia per pareti tradizionali (forato rosso), sia per pareti leggere o cave (cartongesso).

Portello dotato di fori per la propagazione del suono delle segnalazioni acustiche.

Telaio estraibile preassemblato per il cablaggio a banco degli apparecchi modulari (versioni 24 e 36 moduli DIN).

Profondità adeguata della scatola per l'installazione anche su pareti non portanti.

### **2.3.3 Scatole di derivazione da incasso**

Scatole di derivazione multifunzione da incasso, in polistirolo antiurto o tecnopolimero autoestingente, potranno essere utilizzate per realizzare la versione di derivazione principale e secondaria (per pareti in muratura o per pareti cave / cartongesso), la versione di contenitore per centralini di distribuzione IP40 o IP55 contenenti apparecchi modulari EN50022 (per pareti in muratura o per pareti cave / cartongesso) e per realizzare la versione multimodulo per serie civili (per pareti in muratura o per pareti cave / cartongesso). La gamma dovrà essere dotata di tutti quegli accessori che rendano più agevole l'installazione e al tempo stesso che la completi; come ad esempio l'utilizzo di giunti di unione per il preciso allineamento sia in verticale sia in orizzontale. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere ognuna delle tipologie di scatole sopra elencate.

#### **2.3.3.1 Scatole per pareti tradizionali (forato rosso)**

##### **Riferimenti normativi**

CEI EN 60670-1: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte I: Prescrizioni generali.

##### **Caratteristiche tecniche**

Quattordici versioni con dimensioni che variano da 73x135x8mm a 372x368x73mm con una profondità massima pari a 80mm.

Materiale, polistirolo antiurto.

Dotate di coperchio paramalta (realizzato in materiale ecologico, consente la protezione della scatola durante le operazioni di intonacatura).

Viti coperchio imperdibili.

Scatole multifunzione, possibilità di realizzare scatole di derivazione, scatole per centralini IP40 e scatole porta frutti maxi modulo.

Doppio isolamento contro i contatti indiretti (in accordo con CEI EN 60439-1).

Possibilità di inserimento setti separatori all'interno della scatola per la realizzazione di scomparti con circuiti a diversa tensione.

Abbinamento con coperchi:

- IP40 per impieghi standard con grado di resistenza agli urti IK07.

- IP55 per impieghi particolari (elevata protezione dalle polveri e dall'acqua) con grado di resistenza agli urti IK10.

- IP55 trasparenti per un'immediata verifica dell'ente preposto (es. nodo equipotenziale), grado di resistenza agli urti IK10.

Predisposizione all'interno delle scatole di appositi supporti per il fissaggio di morsettiere.

Predisposizione all'interno delle scatole di apposite asole per il fissaggio di fascette fermacavi.

Dotate di nervature per facilitare l'utilizzo della livella a bolla per la corretta installazione.  
Possibilità di accoppiare più cassette con l'ausilio degli appositi giunti di unione, permettendo la realizzazione di batterie di scatole in verticale ed orizzontale perfettamente allineate.  
Grado di protezione da IP40 a IP55 a seconda della tipologia del coperchio applicato.  
Glow Wire Test 650°C.  
Colore, blu RAL 5071.

### **2.3.3.2 Scatole per pareti leggere - cartongesso**

#### **Riferimenti normativi**

CEI EN 60670-1: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte I: Prescrizioni generali.

#### **Caratteristiche tecniche**

Ampia gamma (cinque versioni) con dimensioni che variano da 144x162x59mm a 372x258x75mm con profondità della scatola pari a 75mm.  
Materiale, tecnopolimero autoestinguento.  
Scatole dotate di alette metalliche per un eccellente ancoraggio alla parete (lato interno).  
Bordo maggiorato per aumentare la tenuta della scatola alla parete (lato esterno).  
Fori / poppette centraggio fresa in un'unica soluzione.  
Scatole multifunzione, possibilità di realizzare scatole di derivazione, scatole per centralini IP40 e scatole porta frutti maxi modulo.  
Doppio isolamento contro i contatti indiretti (in accordo con CEI EN 60439-1).  
Viti coperchio imperdibili.  
Abbinamento con coperchi:

- IP40 per impieghi standard con grado di resistenza agli urti IK07.
- IP55 per impieghi particolari (elevata protezione dalle polveri e dall'acqua) con grado di resistenza agli urti IK10.
- IP55 trasparenti per un'immediata verifica dell'ente preposto (es. nodo equipotenziale), grado di resistenza agli urti IK10. Coperchi disponibili nelle versioni bianco RAL9016 e trasparente.

Possibilità di inserimento setti separatori all'interno della scatola per la realizzazione di scomparti con circuiti a diversa tensione.  
Predisposizione all'interno delle scatole di appositi supporti per il fissaggio di morsettiere.  
Predisposizione all'interno delle scatole di apposite asole per il fissaggio di fascette fermacavi.  
Possibilità di ingresso e bloccaggio guaine e tubi con dispositivo di ritenuta incorporato.  
Grado di protezione da IP40 a IP55 a seconda della tipologia del coperchio applicato.  
Glow Wire Test 850°C.  
Colore blu RAL 5017.

### **2.3.3.3 Scatole speciali per serie civili**

Ampia gamma di scatole da incasso per serie civili, in tecnopolimero autoestinguento o policarbonato, con un glow wire test (prova del filo incandescente) pari a 850°C. Tali scatole dovranno essere dotate di ganci metallici sicuri ed antistrappo per il fissaggio dell'armatura della serie civile prescelta, essere installate nel complesso scatola/armatura /frutti e placca anche a filo muro (versione per pareti leggere / cartongesso), dovranno essere dotate di bordo per aumentare la battuta sulla parete (versione per pareti leggere / cartongesso), dovranno poter essere installate utilizzando un'unica dimensione dello strumento di fresatura (versione per pareti leggere / cartongesso) e dovranno essere installate senza l'ausilio di colle speciali o stucchi (versione per pareti in calcestruzzo cellulare o gasbeton). Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

### **2.3.3.4 Scatole per pareti leggere - cartongesso**

#### **Riferimenti normativi**

CEI EN 60670-1: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte I: Prescrizioni generali.

UNI EN ISO 717-1: Conformità normativa e legislativa dal punto di vista acustico: Indice di valutazione secondo la norma UNI EN ISO 717-1 (ove applicabile)

#### **Caratteristiche tecniche**

Sei versioni disponibili, dalla scatola tonda 1 - 2 moduli alla 6 - 7 moduli per serie civili passando dalle due versioni speciali per l'installazione filo muro (rapida e di precisione).

Materiale, tecnopolimero autoestingente.

Scatole dotate di ganci metallici antistrappo per un fissaggio sicuro del supporto porta apparecchi.

Scatole dotate di alette metalliche per un eccellente ancoraggio alla parete, lato interno.

Bordo maggiorato per aumentare la tenuta della scatola alla parete, lato esterno.

Possibilità di ingresso e bloccaggio guaine e tubi con dispositivo di ritenuta incorporato.

Fori / poppette centraggio fresa in un'unica soluzione.

Doppio isolamento contro i contatti indiretti (in accordo con CEI EN 60439-1).

Glow Wire Test 850°C.

Colore blu RAL 5017.

#### **Suggerimenti installativi**

Al fine di non compromettere il livello di insonorizzazione della parete si suggerisce di non installare le scatole in modo contrapposto.

### **2.3.3.5 REI 120 - Protezione dal fuoco**

#### **Riferimenti normativi**

Circolare n° 91 del ministero dell'interno.

Direzione generale dei servizi antincendi: "Norma di sicurezza per la prevenzione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile".

#### **Caratteristiche tecniche**

Pannello per la protezione dal fuoco (REI 120) per scatola da incasso 3 moduli per pareti leggere / cartongesso.

Materiale intumescente a base di grafite.

Dimensioni, 85x160x300mm (LxHxP).

Rapporto di espansione > 1 : 5.

### **2.3.3.6 Scatole per pareti in calcestruzzo cellulare**

#### **Riferimenti normativi**

CEI EN 60670-1: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte I: Prescrizioni generali.

#### **Caratteristiche tecniche**

Due versioni dedicate, scatola tonda 1 - 2 moduli e scatola rettangolare 3 moduli per serie civili.

Materiale, policarbonato.

Dotate di ganci metallici antistrappo per un fissaggio sicuro del supporto porta apparecchi.

Scatole dotate di due spalle elastiche, posizionate sui due lati, formate da denti triangolari per il sicuro fissaggio alla parete senza l'ausilio di gesso o collanti.

Fori / poppette centraggio fresa in un'unica soluzione.

Doppio isolamento contro i contatti indiretti (in accordo con CEI EN 60439-1).

Glow Wire Test 850°C.

Colore blu RAL 7016.

## **2.4 Apparecchi Modulari**

### **2.4.1 Interruttori Automatici Magnetotermici**

Gli interruttori automatici sono considerati come apparecchi di protezione, in pratica al verificarsi di un guasto intervengono automaticamente. La funzione fondamentale degli interruttori magnetotermici è quella di offrire una protezione adeguata alle

condutture elettriche a valle, in caso di sovracorrenti o di cortocircuito. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno.

#### **2.4.1.1 Interruttori Automatici Magnetotermici Compatti**

Questi interruttori sono caratterizzati dalle loro dimensioni ridotte (1 modulo DIN), per essere impiegati negli impianti in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi modulari standard, e prevalentemente nell'impiantistica di tipo domestico o similare. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

##### **Riferimenti normativi**

CEI EN 60898-1: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata.

##### **Caratteristiche tecniche**

Caratteristica d'intervento tipo "C".

N° poli: 1P+N.

1 modulo DIN.

Corrente nominale da 6A a 40A.

Potere d'interruzione 4,5kA e 6kA.

Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con caratteristiche di limitatore.

Accessoriabili con ampia gamma di ausiliari elettrici a scatto sul lato sinistro senza l'ausilio di ulteriori attrezzi.

Alimentazione dal lato superiore.

Dotati di morsetti a gabbia per i collegamenti con sezione dei conduttori pari a 16mm<sup>2</sup> (cavi flessibili) e 25mm<sup>2</sup> (cavi rigidi).

#### **2.4.1.2 Interruttori Automatici Magnetotermici Multipolari**

Questa gamma di interruttori trova impiego negli impianti di tipo domestico o similare e nell'impiantistica terziaria. Presentano potere d'interruzione da 4,5kA a 6kA e caratteristica d'intervento non solo di tipo "C" ma anche "B" e "D", con correnti nominali da 6A a 63A. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

##### **Riferimenti normativi**

CEI EN 60898-1: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata.

##### **Caratteristiche tecniche**

Caratteristica d'intervento tipo "C", "B" e "D" (B e D solo versioni da 6kA).

N° poli: 1P - 1P+N - 2P - 3P - 4P (1P, 3P e 4P solo versioni da 6kA).

Da 1 a 4 moduli DIN.

Correnti nominali da 6A a 63A (50A e 63A solo versioni da 6kA).

Potere d'interruzione 4,5kA e 6kA.

Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con caratteristiche di limitatore.

Accessoriabili con ampia gamma di ausiliari elettrici a scatto sul lato sinistro senza l'ausilio di ulteriori attrezzi.

Alimentazione dal lato superiore.

Dotati di morsetti a gabbia per i collegamenti con sezione dei conduttori pari a 25mm<sup>2</sup> (cavi flessibili) e 35mm<sup>2</sup> (cavi rigidi).

#### **2.4.2 Interruttori Magnetotermici Differenziali Compatti**

Questi interruttori sono caratterizzati dalle loro dimensioni ridotte (2 moduli DIN), per essere impiegati negli impianti in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi modulari standard, e prevalentemente nell'impiantistica di tipo domestico o similare. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

##### **Riferimenti normativi**

CEI EN 61009-1 app. G: Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari

- Parte I: Prescrizioni generali.

#### **Caratteristiche tecniche**

Caratteristica d'intervento tipo "C".

Classe differenziale tipo "AC".

Corrente differenziale nominale 0,01A e 0,03A.

Corrente nominale da 6A a 40A.

Potere d'interruzione 4,5kA.

N° poli: 1P+N.

2 moduli DIN.

Cinematismo di scatto del tipo limitatore.

Accessoriabili con ampia gamma di ausiliari elettrici a scatto sul lato sinistro senza l'ausilio di ulteriori attrezzi.

Alimentazione dal lato superiore.

Dotati di morsetti a gabbia per i collegamenti con sezione dei conduttori pari a 25mm<sup>2</sup> (cavi flessibili) e 35mm<sup>2</sup> (cavi rigidi).

### **2.4.3 Interruttori Differenziali Puri**

Gli interruttori differenziali sono dispositivi sensibili alle correnti di guasto verso terra (correnti differenziali), misurano quindi la differenza tra la corrente in entrata e quella in uscita, attraverso i conduttori attivi, nell'impianto a valle. L'impiego di questi interruttori richiede che tutte le masse metalliche che potrebbero essere veicoli di correnti per contatti indiretti debbano essere collegate a terra. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

#### **Riferimenti normativi**

CEI EN 61008-1: Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte I: Prescrizioni generali

#### **Caratteristiche tecniche**

Classe differenziale tipo "AC", "A" e "A-S".

Corrente nominale differenziale 10mA, 30 mA, 300mA.

Corrente nominale 16A, 25A, 40A, 63A.

N° poli 2P, 4P.

N° moduli DIN 2, 4.

Meccanismo a sgancio libero.

Tasto di prova.

Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre per i tipi previsti.

Dotati di morsetti a gabbia per i collegamenti con sezione dei conduttori pari a 25mm<sup>2</sup> (cavi flessibili) e 35mm<sup>2</sup> (cavi rigidi).

### **2.4.4 Accessori per Interruttori Automatici**

Gli apparecchi modulari della serie utilizzata dovranno comprendere anche una gamma di accessori, definiti ausiliari elettrici, sono dei prodotti con dimensioni che rispecchiano la norma DIN, ed inglobano al loro interno alcune funzioni complementari per gli interruttori automatici. Tali prodotti possono essere gli sganciatori di tensione e a lancio di corrente, i contatti ausiliari o di segnalazione guasto e le barre di connessione. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

#### **2.4.4.1 Sganciatori a Lancio di Corrente**

E' un dispositivo, che collegato all'interruttore, permette attraverso un circuito di comando di aprire l'automatico stesso attraverso un comando elettrico a distanza. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

#### **Riferimenti normativi**

CEI EN 60947-2: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.

#### **Caratteristiche tecniche**

Tensione nominale da 12-48Vca-cc, 110-250Vcc, 110-415Vca.

Numero moduli DIN 1.

Munito di contatto normalmente aperto.

Dotati di morsetti a gabbia per i collegamenti con sezione dei conduttori pari a 16mm<sup>2</sup> (cavi flessibili) e 25mm<sup>2</sup> (cavi rigidi).

#### **2.4.4.2 Contatti Ausiliari / Segnalazione Guasto**

I contatti ausiliari hanno la possibilità di segnalare attraverso contatti in commutazione la posizione dell'interruttore al quale sono associati (APERTO O CHIUSO). Il segnalatore di guasto invece commuta il proprio stato solo se l'apertura dell'automatizzato è avvenuta per guasto (sovraccarico termico o cortocircuito), mentre non commuta se l'apertura avviene attraverso la manopola (manovra volontaria). Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

##### **Riferimenti normativi**

CEI EN 60947-5-1: Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 5: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra. Sezione 1: Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando.

##### **Caratteristiche tecniche**

Portata contatti:

- 3A 400V cat. AC15
- 5A 230V cat. AC15
- 5A 400V cat. AC14
- 8A 230V cat. AC14

Numero moduli DIN 1.

Dotati di morsetti a piastrina per i collegamenti con sezione dei conduttori pari a 2,5mm<sup>2</sup> (cavi flessibili) e 4mm<sup>2</sup> (cavi rigidi).

#### **2.4.5 Trasformatori e Suonerie**

I trasformatori di sicurezza sono da impiegare nella distribuzione in bassissima tensione per garantire un'elevata protezione contro il fenomeno dell'elettrocuzione. La gamma deve quindi prevedere i trasformatori resistenti al corto circuito non per costruzione e quelli a prova di guasto.

##### **Riferimenti normativi**

CEI EN 61558-2-8: Sicurezza dei trasformatori, delle unità di alimentazione e similari. Parte 2-8: Prescrizioni particolari per trasformatori per campanelli.

##### **Caratteristiche tecniche**

Trasformatori a prova di guasto

Tensione nominale primaria 230Vca.

Tensione nominale secondaria 12Vca.

Potenza nominale 10VA e 15VA.

N° moduli DIN 2.

Trasformatori resistenti al corto circuito non per costruzione

Tensione nominale primaria 230Vca.

Tensione nominale secondaria 12 / 24Vca.

Potenza nominale 10VA, 15VA, 30VA e 40VA.

N° moduli DIN 2, 4.

Per entrambe le versioni la potenza nominale è riferita al servizio intermittente, per servizio continuo tale potenza si riduce del 35% circa.

Le suonerie e i ronzatori sono utilizzati per segnalare il verificarsi di un evento tramite segnalazione sonora. Tali componenti devono incorporare, in un involucro a doppio isolamento, anche un trasformatore conforme alle norme e classificabile come "trasformatore per campanelli".

##### **Riferimenti normativi**

CEI EN 61558-2-8: Sicurezza dei trasformatori, delle unità di alimentazione e similari. Parte 2-8: Prescrizioni particolari per trasformatori per campanelli.

##### **Caratteristiche tecniche**

Tensione nominale primaria 230Vca.

Tensione nominale secondaria 12Vca.

Versioni, suoneria più trasformatore e ronzatore e suoneria più trasformatore.

N° moduli DIN 2.

## **2.4.6 Comandi, Attuatori e Protezioni**

Gli apparecchi modulari complementari, considerati anche accessori di comando e protezione, per la realizzazione del quadro elettrico dovranno comprendere sezionatori, interruttori non automatici, porta fusibili, relè passo-passo, scaricatori di sovratensione, contattori, temporizzatori luce scale, interruttori orari ecc. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

### **2.4.6.1 Interruttori Non Automatici**

#### **Riferimenti normativi**

CEI EN60669-1: Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte I: Prescrizioni generali

CEI EN60947-3: Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili

#### **Caratteristiche tecniche**

Tensione nominale 230Vca.

Corrente nominale 16A, 20A.

Funzioni, interruttore 1P e 2P, deviatore 1P e 2P, commutatore 2P.

Categoria di utilizzo, AC-22.

N° moduli DIN 1.

Dotati di morsetti a gabbia per i collegamenti con sezione dei conduttori pari a 6mm<sup>2</sup> (cavi flessibili) e 10mm<sup>2</sup> (cavi rigidi).

### **2.4.6.2 Porta Fusibili**

Per protezioni di tipo particolare sono richiesti ancora negli impianti i fusibili, quindi gli apparecchi porta fusibili sezionabili modulari dovranno essere predisposti per accogliere fusibili di tipo cilindrico. Sezionamento visualizzato conforme alla Norma CEI 64-8 con grado di protezione ad apparecchio aperto IPXXB che consente di effettuare il ricambio in condizioni di sicurezza.

#### **Riferimenti normativi**

EN 60947-3: Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili

#### **Caratteristiche tecniche**

Corrente nominale 20A, 32A.

N° poli 1P.

Fusibili 8,5x31,5mm, 10,3x38mm.

Possibilità di inserimento fusibile di riserva.

Kit di accoppiamento per realizzare versioni 2P, 3P.

N° moduli DIN 1.

### **2.4.6.3 Relè Passo-Passo**

I relè passo-passo trovano impiego nel comando di circuiti di illuminazione nel settore civile e terziario. Tale funzione viene realizzata tramite la commutazione dei contatti che avviene ad ogni impulso inviato alla bobina dei relè passo-passo mediante l'utilizzo di pulsanti con contatti normalmente aperti.

#### **Riferimenti normativi**

CEI EN 60669-1: Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte I: Prescrizioni generali

CEI EN 60669-2: Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 2: Prescrizioni particolari

**Caratteristiche tecniche**

Tensione nominale di comando 250Vac.  
Tensione nominale dei contatti 230V.  
Numero contatti 1NA o 2NA.  
Corrente nominale contatti 16A.  
N° moduli DIN 1.

**2.4.6.4 Temporizzatori Luci Scale**

La gamma dovrà prevedere, oltre al classico temporizzatore che permette di ottimizzare il ciclo di illuminazione in ambienti di passaggio, anche la versione multifunzione cioè temporizzatore o relè passo-passo.

**Riferimenti normativi**

CEI EN 60669-2-1: Interruttori elettronici per usi domestici e similari. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per apparecchi di comando azionati totalmente o parzialmente da dispositivi elettronici.

**Caratteristiche tecniche**

Portata contatti 16A,  $\cos\phi = 1$ .  
Campo di regolazione, da 0,05s a 240h o 10s a 10min.  
Stati di funzionamento principali:  
- tipo di contatto NA non libero da potenziale.  
- potenza max commutabile con lampade fluorescenti rifasate in parallelo da 750W a 1.300W.  
- potenza max commutabile con lampade ad incandescenza da 2.000W a 2.300W.  
Tensione nominale 230V.  
Morsetti di collegamento a gabbia.  
N° moduli DIN 1.

**2.4.6.5 Interruttori Orari Elettromeccanici**

Consentono l'apertura e la chiusura automatica di circuiti secondo secondo un programma prestabilito.

**Riferimenti normativi**

CEI EN 60730-1: Dispositivi elettrici automatici di comando per uso domestico e similare. Parte 1: Norme generali.

**Caratteristiche generali**

Versione elettromeccanica.  
Ciclo giornaliero.  
Portata contatti, 16A carico resistivo, 4A carico induttivo.  
Contatti, 1 NA.  
Tempo di programmazione minima, 15 minuti.  
Tempo di programmazione massima, 23 ore e 15 minuti.  
Passi giornalieri, 96 segmenti.  
Carica di riserva (assenza rete), 100 ore dopo le prime 24 ore di alimentazione.  
Tensione nominale 230Vca.  
Morsetti di collegamento a gabbia.  
N° moduli DIN 1.

**2.5 Ventilazione**

**2.5.1 Elicoidale Espulsione Diretta**

Per questo tipo di applicazione (espulsione d'aria diretta in piccoli e medi ambienti) è consigliabile l'uso di un aspiratore elicoidale dalle seguenti caratteristiche:

Conforme alle norme CEI EN 60335-2-80, B.T. 2006/95/CE, EMC 2004/108/CE

Adatto per espulsione diretta anche in presenza di tubazioni di media lunghezza

Idoneo all'installazione a parete o soffitto

Design innovativo

Dimensioni estremamente compatte

Profilo aerodinamico evoluto provvisto di deflettori studiati per migliorare il rendimento fluidodinamica del prodotto

Completo di serranda di non ritorno robusta con sistema antiribaltamento

Griglia frontale facilmente smontabile e lavabile

Protetto contro gli spruzzi d'acqua (IPX4)

Regolabile tramite variatore di velocità

Motore ad induzione ad alta permeabilità magnetica con protezione termica adatto per servizio continuo a basso consumo (7,50W)

Cuscinetti Long Life

Realizzato in doppio isolamento

Pressione Sonora Massima (misurata a 3mt in campo libero) 29,40 dB(A)

## **2.5.2 Ventilazione Meccanica per Terziario con Recupero di Calore**

Per questo tipo di applicazione (ricambio dell'aria canalizzata in più locali) è consigliabile l'impiego di un'unità centralizzata di estrazione ed immissione aria con recupero di calore ad alta efficienza e sezione filtrante, dalle seguenti caratteristiche:

- Dotato di Marcatura CE
- Struttura Portante realizzata con pannelli in lamiera preverniciata all'esterno a doppio guscio con isolamento termico ed acustico in lana da vetro
- Filtri Aria del tipo a celle con setto ondulato con media filtrante in fibra sintetica classe G3 (efficienza ponderale 85% - EU3)
- I Filtri devo essere rigenerabili ed estraibili dal basso anche ad apparecchio installato
- Sezione ventilante composta da due ventilatori centrifughi pale avanti a doppia aspirazione; i motori sono precablati e collegati al modulo di potenza montato a bordo macchina
- Motori a più velocità
- Recuperatore di calore del tipo statico a flussi incrociati ad alto rendimento con piastre in alluminio. I flussi sono mantenuti separati da apposite sigillature
- Efficienza di recupero calore fino ad oltre il 65%
- Attacco per tubo di scarico

## **2.6 Sistemi di canalizzazione**

I sistemi di canalizzazione per le installazioni di cavi elettrici vengono installati direttamente sulla parete o soffitto. Mediante i coperchi apribili, la posa dei cavi è semplice e veloce. Si adattano particolarmente bene per una posa dei cavi successiva dopo una ristrutturazione oppure quando è necessario installare un ulteriore circuito elettrico. Tutti i canali sono in PVC antifiamma, autoestinguenti e anticorrosivi.

### **2.6.1 Canale per installazione apparecchi**

#### **NORME DI RIFERIMENTO**

EN 50085-1:2005

EN 50085-2-1:2006

B.T. 2006/95/CE

CEI 23-32

D.M. 26 Giugno 1984

UL 94-V0

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PRODOTTO**

I canali portacavi usati per la distribuzione con tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a., e 1500V in c.c., devono essere di materiale termoplastico di tipo autoestinguente. Detti canali devono essere riconosciuti conformi alle norme CEI

23-32. Il sistema canale-portacavo deve prevedere una gamma di accessori tale da rendere l'impianto : modulare - flessibile e ampliabile. Il coperchio deve essere smontabile con attrezzo.

**CARATTERISTICHE DI REAZIONE AL FUOCO**

- **Reazione al fuoco sec. D.M. 26 Giugno 1984** : **CLASSE - I**

**CARATTERISTICHE TERMICHE**

- Temperatura di rammollimento grado-Vicat (50 C/h 49.05N (5mm)) :  $\geq 80$  °C.
- Range temperatura di esercizio continuo : -5 +60 °C

**CARATTERISTICHE ELETTRICHE**

- Rigidità dielettrica sec. IEC 243 : 28 KV/mm.
- Resistenza di isolamento sec. CEI 23 -32 : > 100 M

**GRADO DI PROTEZIONE** : IP 40

**ACCESSORI**

Il sistema dovrà essere corredato di accessori tali da permettere l'applicazione dei canali nelle seguenti posizioni: orizzontale - verticale - capovolto - sospeso - a parete - parallelo alla parete - a piano variabile. Gli accessori di protezione e di giunzione dovranno preferibilmente essere montati a scatto sulle pareti del canale, inserendoli nelle apposite guide presenti sulle sponde , e perforando le stesse con idoneo attrezzo, onde poter assicurare maggior stabilità del sistema.

**MARCATURA**

I canali battiscopa e cornice devono riportare in maniera chiaramente leggibile ed indelebile tutte le indicazioni previste dalle norme CEI 23-32.

## **2.6.2 Colonne**

**NORME DI RIFERIMENTO**

CEI 23-73  
UL 94-V2

**CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PRODOTTO**

Le torrette e colonne devono essere di materiale termoplastico antiurto ed autoestingente, devono inoltre essere conformi alla norma CEI 23-73 "Colonne e Torrette a pavimento per installazione elettriche". L'apparecchiatura deve possedere tre facce attrezzabili e meccanicamente separate per poter alloggiare in un unico modulo linee di: energia, telefonia, dati/servizi. Ogni singola faccia deve contenere apparecchiature con interasse 83,5 (mod. 503) e 108 (mod. 504). La torretta deve inoltre avere la possibilità di ampliamento modulare con sviluppo in verticale ed in orizzontale.

**CARATTERISTICHE TERMICHE**

- Autoestinguenza secondo CEI 23-73 : GWT 850°C (UL 94-V2)
- Range temperatura di esercizio continuo : -5 +60 °C

**GRADO DI PROTEZIONE**

- Protezione : IP 52

**ACCESSORI**

La torretta deve essere munita di accessori che le permettono di essere inserita in ogni tipologia di impianto:

- sottopavimento (flottante)
- sottopavimento tradizionale (annegato)

## **2.6.3 Canale portacavi**

**NORME DI RIFERIMENTO**

EN 50085-1:2005  
EN 50085-2-1:2006  
B.T. 2006/95/CE  
CEI 23-32  
D.M. 26 Giugno 1984

UL 94-V0

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PRODOTTO**

I canali portacavi usati per la distribuzione con tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a., e 1500 V in c.c., devono essere di materiale termoplastico di tipo autoestinguento. Il sistema risulta con coperchio smontabile senza attrezzo, completo di accessori che garantiscano sia il grado di protezione, che la possibilità di ispezione ed ampliamento. La realizzazione dell'impianto deve prevedere la distribuzione di linee diverse (elettriche - telefoniche - EDP/servizi) in canali dedicati o nello stesso canale purché, mediante separazioni adeguate, si ricavano sezioni separate.

#### **CARATTERISTICHE DI REAZIONE AL FUOCO**

Reazione al fuoco sec. D.M. 26 Giugno 1984 : CLASSE - I

#### **CARATTERISTICHE TERMICHE**

- Temperatura di rammollimento grado-Vicat (50 C/h 49.05N (5mm)) :  $\geq 80$  °C.
- Range temperatura di esercizio continuo sec. CEI 23-32 : -5 +60 °C

#### **CARATTERISTICHE ELETTRICHE**

- Rigidità dielettrica sec. IEC 243 : 28 KV/mm.
- Resistenza di isolamento sec. CEI 23-32 :  $> 100$  M

#### **GRADO DI PROTEZIONE**

- Grado : IP 40

#### **ACCESSORI**

I canali devono essere corredati di adeguati accessori, al fine di permettere una corretta realizzazione dell'impianto. I materiali usati, sia per l'unione dei canali che per il fissaggio degli accessori, devono essere in materiale termoplastico isolante, onde evitare contatti con parti attive (sotto tensione).

#### **MARCATURA**

I canali devono riportare in maniera chiaramente leggibile ed indelebile tutte le indicazioni previste dalle norme CEI 23-19.

**Il tecnico**