



---

## **LEPIDA S.c.p.A.**

---

Via Stefano Trenti 39/1, Ferrara (FE)

---

AMPLIAMENTO DEL POP DI RETE CON FUNZIONALITA' DI DATA CENTER A  
SERVIZIO DI LEPIDA S.C.P.A SITO IN VIA STEFANO TRENTI N. 39/1 A FERRARA

---

### **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE TECNICA\_IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

---

13007208PE0IESREL02R0

---

14/07/2025

---

Rev. 00

---

Codice commessa 13007.208

---

Nome File: 13007208PE0IESREL02R0.docx

---



## Sede operativa

## Sede Legale

DBA PRO S.p.A.

DBA PRO S.p.A.

Viale Felissent, 20D

Santo Stefano di Cadore

31020, Villorba (TV)

32045, Santo Stefano di Cadore (BL)

Italia

Italia

+39 0422 693511

+39 0422 693511

dbaprogetti@pec.dbagroup.it

dbaprogetti@pec.dbagroup.it

www.dbagroup.it

www.dbagroup.it

Progetto: LEPIDA S.c.p.A.

Indirizzo: Via Stefano Trenti 39/1, Ferrara (FE)

Titolo documento: CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE TECNICA\_IMPIANTI  
ELETTRICI E SPECIALI

Codice documento: 13007208PE0IESRELO2R0

Nome file: 13007208PE0IESRELO2R0.docx

Data revisione: 14/07/2025

Descrizione revisione: Prima emissione

Numero commessa: 13007.208

Autore: ing. Sacha Busetti

Redatto da: Alessandro Benzo

Controllato da: Stefano Soncini

Approvato da: ing. Sacha Busetti

## Storico revisioni:

REV.	RED.	CONTR.	APP.	DATA	DESCRIZIONE
0	A.B.	S.S.	S.B.	14/07/2025	PRIMA EMISSIONE

DBA S.p.A. Tutti diritti e relativo copyright sono riservati e di proprietà di DBA S.p.A. Questo documento è di proprietà di DBA S.p.A. e non può essere duplicato o pubblicato senza autorizzazione scritta in tutto o in parte o essere utilizzato per altri scopi differenti da quelli indicati

## SOMMARIO

1.	INFORMAZIONI GENERALI .....	5
1.1.	GLOSSARIO .....	5
1.2.	ACRONIMI.....	5
1.3.	COPYRIGHT .....	6
1.4.	PREMESSA .....	6
1.5.	IMPIANTO ELETTRICO .....	6
2.	APPARECCHIATURE E MATERIALI COSTITUENTI GLI IMPIANTI ELETTRICI .....	7
2.1.	QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE .....	7
2.1.1.	Caratteristiche generali.....	7
2.1.2.	Riferimenti normativi.....	7
2.1.3.	Dati e documentazione forniti.....	8
2.1.4.	Accessori.....	8
2.1.5.	Collaudi.....	8
2.1.6.	Apparecchi di protezione e misura.....	9
2.1.6.1.	Interruttori scatolati .....	9
2.1.6.2.	Interruttori modulari per protezione circuiti .....	10
2.1.6.3.	Interruttori modulari magnetotermici compatti .....	10
2.1.6.4.	Interruttori modulari magnetotermici standard.....	10
2.1.6.5.	Interruttori modulari magnetotermici ad alte prestazioni .....	11
2.1.6.6.	Interruttori magnetotermici differenziali compatti.....	11
2.1.6.7.	Blocchi differenziali componibili.....	12
2.1.6.8.	Interruttori differenziali puri .....	12
2.1.6.9.	Accessori per interruttori .....	13
2.1.6.10.	Apparecchi di protezione contro le sovratensioni.....	13
2.2.	CONDUTTORI ELETTRICI .....	15
2.2.1.	Caratteristiche generali.....	15
2.2.2.	Regolamento CPR.....	16
2.2.3.	Cavi unipolari e multipolari tipo FG16R16 / FG16OR16 0,6/1 kV "Cca-s3,d1,a3".....	17
2.2.4.	Cavi unipolari e multipolari tipo FG16M16 – FG16OM16 0,6/1 kV "Cca-s1b, d1, a1" .....	18
2.3.	CANALIZZAZIONI.....	20
2.3.1.	Canale metallica chiusa e asolata .....	20
2.3.2.	Cavidotti in P.V.C.....	22
2.3.3.	Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione .....	22

2.3.4. Guaina spiralata.....	24
2.3.5. Tubazione in PVC flessibile serie media .....	25
2.3.6. Tubazione rigida serie pesante in PVC.....	26
2.4. CASSETTE DI DERIVAZIONE .....	28
2.4.1. Cassette da incasso.....	28
2.4.2. Cassette a tenuta stagna .....	28
2.5. SIGILLATURA ATTRAVERSAMENTI IMPIANTI ELETTRICI .....	29
2.6. IMPIANTO DI MESSA A TERRA.....	30
2.6.1. Collegamenti equipotenziali.....	32
2.6.2. Protezione contro i contatti indiretti .....	32
2.6.3. Corda di rame nuda .....	33
2.6.4. Segnaletica.....	34
2.6.5. Conclusioni .....	34

## 1. INFORMAZIONI GENERALI

### 1.1. GLOSSARIO

Termine	Descrizione
Data Center	il Data Center è sostanzialmente una facility, ovvero un edificio attrezzato per ospitare risorse di calcolo, rete e storage, il cui funzionamento non può prescindere da efficienti apparati di condizionamento, alimentazione elettrica e connettività con il mondo esterno, nonché dei sistemi di sicurezza necessari (ad esempio quelli antincendio). Più spesso, però, con il termine Data Center, si fa riferimento a quello che è contenuto al suo interno, ovvero alle risorse di calcolo e di storage che vi sono ospitate
Rack	Un rack in informatica e telecomunicazioni è un sistema standard d'installazione fisica di componenti hardware (es. server, switch, router) a scaffale costituito da una struttura modulare.
Tier (classificazione)	I Tier del data center sono livelli di classificazione utilizzati per identificare rapidamente la complessità e la ridondanza dell'infrastruttura data center utilizzata, assegnati da un ente terzo certificatore.
UPS	Un gruppo di continuità (anche gruppo statico di continuità detto anche UPS, dall'Inglese Uninterruptible Power Supply) è un'apparecchiatura utilizzata per mantenere costantemente alimentati elettricamente in corrente alternata apparecchi elettrici.
Cabina MT/BT	È una cabina elettrica destinata alla funzione di trasformazione, conversione, regolazione o smistamento dell'energia elettrica. Al suo interno contiene impianti e macchine atte a trasformare la tensione fornita delle linee Media Tensione ai valori di alimentazione delle linee Bassa Tensione.
Locale Batterie	Un ambiente destinato a contenere batterie industriali con lo scopo di fornire supporto elettrico in caso di mancata fornitura dal gestore.

### 1.2. ACRONIMI

Termine	Descrizione
DC	DATA CENTER
UPS	UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY o GRUPPO DI CONTINUITA'
MT/BT	MEDIA/BASSA TENSIONE
GE	GRUPPI ELETTROGENI
REI	RESISTENZA A FUOCO DEI MATERIALI
REC	UNITA' VENTILANTE A RECUPERO DI CALORE
CRAH	CONDIZIONATORE DI SALA
GF	GRUPPO FRIGO/CHILLER

### 1.3. COPYRIGHT

Questo documento appartiene alle società LEPIDA S.c.p.A. I contenuti del medesimo – testi, tabelle, immagini, etc. – sono protetti ai sensi della normativa in tema di opere dell'ingegno. Tutti i diritti sono riservati. Il presente documento potrà essere utilizzato per la realizzazione di progetti liberamente ed esclusivamente nel rispetto delle regole (standard) stabilite dalle società LEPIDA S.c.p.A.. Ogni altro utilizzo, compresa la copia, distribuzione, riproduzione, traduzione in altra lingua, potrà avvenire unicamente previo consenso scritto da parte di LEPIDA S.c.p.A.. In nessun caso, comunque, il documento potrà essere utilizzato per fini di lucro o per trarne una qualche utilità.

### 1.4. PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di illustrare i lavori impiantistici elettrici nonché i lavori impiantistici relativi agli impianti speciali in riferimento al progetto per un nuovo Data Center da realizzarsi presso l'area di proprietà di LEPIDA S.c.p.A. sita in Via Stefano Trenti 39/1, Ferrara (FE).

Questo documento è stato redatto allo scopo di descrivere le disposizioni relative alle componenti afferenti agli impianti elettrici e speciali, a cui l'Appaltatore dovrà attenersi nelle fasi realizzative dell'opera.

I lavori previsti sono dettagliati nella restante documentazione di progetto.

### 1.5. IMPIANTO ELETTRICO

Poiché gli impianti dovranno essere realizzati in zona sismica tutti i componenti descritti nel presente capitolato dovranno avere caratteristiche antisismiche; per cui l'Appaltatore è tenuto a realizzare gli staffaggi degli impianti a tenuta antisismica idonei a garantire la stabilità statica degli impianti e la loro funzionalità post evento sismico.

Dovrà altresì provvedere alla corretta posa compresa presentando alla D.L. tutta la documentazione con le verifiche di rispondenza a norma di legge per approvazione e la presentazione delle documentazioni di conformità finali attestanti il rispetto normativo.

## 2. APPARECCHIATURE E MATERIALI COSTITUENTI GLI IMPIANTI ELETTRICI

### 2.1. QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE

#### 2.1.1. CARATTERISTICHE GENERALI

Tutte le apparecchiature elettriche interne al quadro saranno fissate su piastre metalliche o su telai realizzati in profilati DIN. Le protezioni elettriche devono essere realizzate con interruttori automatici magnetotermici, magnetotermici differenziali e fusibili come indicato negli schemi elettrici di progetto.

Tutti gli apparecchi devono essere contrassegnati da targhette, che devono riportare le sigle indicate sugli schemi elettrici unifilari.

Le morsettiere devono essere dimensionate in funzione della sezione dei cavi elettrici, ad ogni morsetto deve essere attestato un solo conduttore. Gli apparecchi elettrici, interruttori e sezionatori, devono essere in grado di interrompere o sopportare la corrente di corto circuito nel punto dove sono installati; inoltre devono sezionare sia i conduttori attivi che il neutro.

I quadri elettrici dovranno essere montati e cablati come da schemi elettrici di progetto, realizzati e collaudati in conformità alle normative vigenti e corredati di accessori e oneri relativi per renderli perfettamente funzionanti ed installati a regola d'arte. In particolare, dovranno essere rispettate le prescrizioni tecniche della norma CEI EN 61439 Parti 1, 2, 3 e per i componenti deve essere massimizzato l'uso di materiali di serie e normalizzati, la cui reperibilità sul mercato deve essere prevista per lungo tempo.

#### 2.1.2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD)
- 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
- CEI EN 62208 - Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Prescrizioni generali
- CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- Conformi alle norme sismiche IEEE693, CEI EN 60068-3-3

### 2.1.3. DATI E DOCUMENTAZIONE FORNITI

- disegni d'assieme e d'installazione;
- disegni fronte quadro con distribuzione utenze e servizi;
- caratteristiche degli organi di manovra e protezione e dispositivi ausiliari;
- schemi elettrici funzionali, unifilari e fogli dati; una copia va inserita in apposita tasca all'interno del quadro;
- dichiarazione di conformità delle apparecchiature fornite con i prototipi che hanno superato le prove di tipo;
- manuali di esercizio e manutenzione;
- certificati delle prove di accettazione.
- elenco delle parti di ricambio consigliate per la messa in servizio e per due anni di esercizio.

Il cablaggio all'interno dell'armadio dovrà essere mantenuto in ordine grazie a braccialetti verticali facilmente agganciabili alle guide, nei quali si raccoglieranno i cavi in uscita o in ingresso agli interruttori. In alternativa ai braccialetti si potranno adottare canaline in plastica fissabili con appositi rivetti.

### 2.1.4. ACCESSORI

- morsettiere per l'allacciamento dei cavi di potenza;
- morsettiere anti allentanti per l'allacciamento dei cavi ausiliari;
- numerazione di conduttori, dei morsetti e siglatura degli apparecchi interni al quadro;
- targhe pantografate esterne d'identificazione del quadro, dei pannelli e dei servizi;
- supporti di base per l'ancoraggio a pavimento o a parete;
- chiavi di blocco, leve e utensili per la manutenzione;
- barra di terra e connessioni equipotenziali.

### 2.1.5. COLLAUDI

Da eseguire nello stabilimento di costruzione e consistente nelle prove di accettazione previste dalle norme CEI 17/13/1:

- verifica dei limiti di sovratemperatura;
- verifica delle proprietà dielettriche;
- verifica della tenuta al corto circuito;
- verifica dell'efficienza del circuito di protezione;
- verifica della connessione tra le masse e il circuito di protezione



- verifica della tenuta al cortocircuito del circuito di protezione
- verifica delle distanze di isolamento in aria e superficiali;
- verifica del funzionamento meccanico;
- verifica del grado di protezione;
- isolamento - Prove dielettriche;
- verifica dei mezzi di protezione e della continuità elettrica dei circuiti di protezione;
- verifica della resistenza di isolamento.

## 2.1.6. APPARECCHI DI PROTEZIONE E MISURA

### 2.1.6.1. INTERRUTTORI SCATOLATI

#### Versioni con sganciatore elettromeccanico

Caratteristiche generali:

- poteri di interruzione: 16kA, 25kA, 36kA, 50kA a 415V;
- tensione nominale di impiego  $U_e=690V$ ;
- tensione nominale di isolamento  $U_i=800V$ ;
- disponibili nelle taglie con corrente nominale da 10A a 160A
- sganciatore con termica regolabile (da 0,7 a 1lth) e magnetica fissa 10lth o 3lth per la protezione generatori oppure sganciatore solo magnetico per la protezione motori ( $6\div 12lth$ );
- categoria di utilizzazione A;
- possibilità di realizzare l'esecuzione rimovibile tramite i kit di trasformazione;
- possibilità di fissaggio su profilato DIN 50022 con apposito accessorio.

#### Versioni con sganciatore elettronico

Caratteristiche generali:

- poteri di interruzione di 16kA, 25kA, 36kA, 50kA a 415V;
- tensione nominale di impiego  $U_e=690V$ ;
- tensione nominale di isolamento  $U_i=800V$ ;
- disponibili nelle taglie con corrente nominale da 10A a 160A.
- lo sganciatore elettronico è disponibile nelle versioni con regolazione I (cortocircuito con intervento istantaneo) e LS/I (sovraccarico e cortocircuito con intervento regolabile o istantaneo).
- categoria di utilizzazione A;
- possibilità di realizzare l'esecuzione rimovibile tramite i kit di trasformazione;
- possibilità di fissaggio su profilato DIN con apposito accessorio.

### 2.1.6.2. INTERRUTTORI MODULARI PER PROTEZIONE CIRCUITI

#### Caratteristiche generali

In esecuzione unipolare, bipolare, tripolare, quadripolare secondo necessità, devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C", "B", "D";
- Tensione nominale 230/400V;
- Corrente nominale da 1 a 125A (32A per apparecchi compatti);
- Durata elettrica: 10.000 cicli di manovra;
- Morsetti a mantello con sistema di serraggio anti-allentamento;
- Meccanismo di apertura a sgancio libero;
- Montaggio su guida EN 50022;
- Grado di protezione ai morsetti IP40;
- Grado di protezione frontale IP40;
- Elevata resistenza ad agenti chimici ed ambientali;
- Apparecchi tropicalizzati;
- Marchio IMQ e marcatura CE.

I poteri di interruzione, nominali o effettivi, devono essere indicati secondo la norma CEI 23-3 Fasc.1550/91 (CEI EN 60898) e proporzionati all'entità della corrente di corto circuito nel punto di installazione in cui la protezione è stata montata, come specificato nella norma CEI 64-8. Si rimanda agli elaborati grafici per l'individuazione della tipologia delle protezioni da utilizzare.

La gamma deve essere composta dagli apparecchi sottoelencati.

### 2.1.6.3. INTERRUTTORI MODULARI MAGNETOTERMICI COMPATTI

Apparecchi con ingombro ridotto, da utilizzare per impianti di tipo domestico o simile oppure nei casi in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi tradizionali.

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C", "B";
- N° poli: 1P; 1P+N; 2P; 3P e 4P;
- Ingombro massimo 2 moduli DIN;
- Gamma di corrente nominale da 2 a 32A;
- Gamma di poteri d'interruzione di 4,5, 6 e 10 kA;
- Componibili con ampia gamma di accessori;
- Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con acceleratore di intervento in cortocircuito;
- Camere spegni arco composte da 12 lamelle in materiale ferromagnetico.

### 2.1.6.4. INTERRUTTORI MODULARI MAGNETOTERMICI STANDARD

Apparecchi di tipo tradizionale da utilizzare per ogni tipologia impiantistica.

Data: 14/07/2025	Template DBA: PS_Q_01_P_A33	File: 13007208PE0IESRELO2R0.docx	Pagina 10 di 34
------------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento: tipo "C", "B", "D";
- N° poli: 1P; 1P+N; 2P; 3P e 4P;
- Ingombro massimo 4 moduli DIN;
- Gamma di corrente nominale da 1 a 63A;
- Gamma di poteri d'interruzione di 6, 10 e 25 kA;
- Componibili con ampia gamma di accessori.

#### **2.1.6.5. INTERRUTTORI MODULARI MAGNETOTERMICI AD ALTE PRESTAZIONI**

Apparecchi di tipo ad alte prestazioni da utilizzare per ogni tipologia impiantistica.

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C" e "D";
- N° poli 1P; 2P; 3P e 4P;
- Ingombro massimo 6 moduli DIN;
- Gamma di corrente nominale da 20 a 125A;
- Gamma di poteri d'interruzione di 16 e 25 kA;
- Componibili con ampia gamma di accessori.

#### **2.1.6.6. INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI DIFFERENZIALI COMPATTI**

Apparecchi con ingombro ridotto, che devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C", "B";
- N° poli 1P+N; 2P; 3P e 4P;
- Ingombro massimo 4 moduli DIN;
- Gamma di corrente nominale da 6 a 32A;
- Gamma di Poteri d'interruzione di 4,5; 6 e 10 kA;
- Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A", A[IR] e A[S];
- Gamma di corrente nominale differenziale di 30 e 300 mA;
- Componibili con ampia gamma di accessori;
- Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con acceleratore di intervento in cortocircuito;
- Camere spegni arco composte da 12 lamelle in materiale ferromagnetico.

### 2.1.6.7. BLOCCHI DIFFERENZIALI COMPONENTI

Apparecchi modulari per protezione differenziale da comporre con gli interruttori automatici modulari standard (blocchi differenziali).

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Potere d'interruzione della combinazione uguale al potere d'interruzione del dispositivo associato;
- Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra uguale a  $I_{cn}$  del dispositivo associato;
- Corrente nominale: 25, 63 e 125A;
- Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A", selettivo "S", A[IR] immunità rinforzata e regolabile in tempo fino a 150ms e corrente fino a 3A;
- Gamma di corrente nominale differenziale da 10 a 3000mA;
- Frequenza nominale 50Hz;
- N° poli 2P, 3P e 4P;
- Ingombro massimo 3,5 o 6 moduli DIN;
- Tasto di prova meccanica;
- Meccanismo differenziale a riarmo manuale;
- Segnalazione d'intervento differenziale;
- Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre.

### 2.1.6.8. INTERRUTTORI DIFFERENZIALI PURI

Apparecchi modulari per protezione differenziale senza sganciatori magnetotermici.

Devono avere le seguenti caratteristiche:

- Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra da 630 a 1250A;
- Corrente nominale da 25 a 125A;
- Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A", "B", selettivo "S", ad immunità rinforzata IR;
- Gamma di corrente nominale differenziale da 10 a 500 mA;
- N° poli 2P e 4P;
- Ingombro massimo 4 moduli DIN;
- Tasto di prova;
- Meccanismo a sgancio libero;
- Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre;
- Componibili con accessori ausiliari elettrici.

### 2.1.6.9. ACCESSORI PER INTERRUTTORI

Gli apparecchi modulari della serie utilizzata dovranno comprendere anche una serie di contatti ausiliari e di sganciatori nel tipo di minima tensione e a lancio di corrente per l'apertura automatica degli interruttori a cui sono associati. Le caratteristiche sono di seguito riportate.

Sganciatori a lancio di corrente

- Tensione nominale: 12-48Vca-cc, 110-125Vcc, 110-415Vca;
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022.

Contatti ausiliari

- Portata contatti in A.C.: 6/3A 230/400Vca;
- Portata contatti in D.C.: 6/1A 24/250Vcc;
- Ingombro max. 1/2 modulo EN 50022.

Sganciatori di minima tensione

- Tensione nominale: 24Vca-cc / 48Vca-cc / 230Vca;
- Ritardo sgancio: 300ms;
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022.

### 2.1.6.10. APPARECCHI DI PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI

Apparecchi modulari adatti alla protezione contro le sovratensioni per linee di energia e trasmissione dati. Dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

Scaricatori di sovratensione per linee di energia TIPO 1+2

- Tensione nominale 230/440V;
- Capacità max. di scarica (con curva di prova 8/20  $\mu$  s) da 65 a 100kA;
- Capacità max. di scarica (con curva di prova 10/350  $\mu$  s) da 12,5 a 25kA;
- Cartuccia estraibile;
- Ingombro max da 2 a 8 moduli EN 50022.

Scaricatori di sovratensione per linee di energia TIPO 2

- Tensione nominale 230/440V;
- Capacità max. di scarica (con curva di prova 8/20  $\mu$  s) da 20 a 40kA;
- Cartuccia estraibile;
- Ingombro max da 1 a 4 moduli EN 50022.

Scaricatori di sovratensione per impianti fotovoltaici

- Tensione nominale 600/1000V dc;
- Capacità max. di scarica (con curva di prova 8/20  $\mu$  s) 40kA;
- Cartuccia estraibile;
- Ingombro max 3 moduli EN 50022.

Scaricatori di sovratensione per linee telefoniche e trasmissione dati

Data: 14/07/2025	Template DBA: PS_Q_01_P_A33	File: 13007208PE0IESRELO2R0.docx	Pagina 13 di 34
------------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------

- Tensione nominale 50V;
- Capacità max. di scarica min. (con curva di prova 8/20  $\mu$  s) 10kA;
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022.

## 2.2. CONDUTTORI ELETTRICI

### 2.2.1. CARATTERISTICHE GENERALI

#### Isolamento dei cavi

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

#### Colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

#### Propagazione del fuoco lungo i cavi

I cavi in aria installati individualmente, cioè, distanziati fra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22.

#### Provvedimenti contro il fumo

Allorché i cavi siano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti a impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

#### Problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi:

Qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere, in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi.

Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature, secondo le norme CEI 20-38.

### Colorazione dei conduttori

Per quanto riguarda la colorazione dei conduttori, essa dovrà essere diversificata, in relazione alle classi di appartenenza dei conduttori, in modo da rendere perfettamente distinguibili tra loro le tre fasi, il neutro, e la terra.

I colori dovranno essere:

- marrone, nero, grigio, per le tre fasi di potenza;
- blu chiaro per il conduttore del neutro;
- giallo verde per il conduttore della terra;
- rosso per i conduttori positivi in c.c.
- nero per i conduttori negativi in c.c.

Questi ultimi due dovranno essere localizzati entro apposite tubazioni, in quanto appartenenti a circuiti a corrente continua. In genere dovranno essere identificati i singoli circuiti f.m. e luce, mediante fascette numeriche alfabetiche nel modo seguente:

- alimentazione fase 1 = L1
- alimentazione fase 2 = L2
- alimentazione fase 3 = L3
- alimentazione neutro = N
- corrente cont. negativo = L-
- corrente cont. positivo = L+
- conduttore di protezione = PE
- conduttore di terra = E
- terre logiche = LE

### Individuazione dei conduttori

I cavi saranno contrassegnati con etichette, in partenza da ogni quadro di distribuzione e in corrispondenza dell'utenza alimentata, in modo da individuare prontamente il servizio e la funzione cui appartengono; l'individuazione potrà essere effettuata con codice alfanumerico e con dicitura desunta dal quadro elettrico. Non sono ammesse identificazioni con scritte a mano sui conduttori.

## **2.2.2. REGOLAMENTO CPR**

La Comunità Europea, con l'obiettivo di aumentare la sicurezza in caso di incendio, ha incluso i cavi nel Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Il Regolamento è in vigore per tutti gli Stati dell'UE dal 1° luglio 2013. L'applicabilità ai cavi elettrici è divenuta operativa dal 10 giugno 2016 con la pubblicazione della Norma EN 50575 (per la reazione al fuoco) nell'elenco delle Norme armonizzate ai sensi del Regolamento stesso (Comunicazione della Commissione pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, 2016/C 209/03). Il Regolamento riguarda tutti i prodotti fabbricati per essere installati in modo permanente negli edifici e nelle altre opere di



ingegneria civile. Tutti i cavi previsti nel presente progetto dovranno essere rispondenti al regolamento dei prodotti da costruzione CPR. Il computo metrico, essendo stato redatto con il Prezziario DEI TIM 2019, su alcuni cavi riporta la vecchia codifica dei cavi elettrici. Si prevede perciò l'utilizzo di cavi equivalenti e conformi al nuovo CPR.

### **2.2.3. CAVI UNIPOLARI E MULTIPOLARI TIPO FG16R16 / FG16OR16 0,6/1 KV "CCA-S3, D1, A3"**

Cavi per energia, isolati con gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC qualità R16. Sono cavi adatti per l'alimentazione di energia nelle industrie, nei cantieri, in edilizia residenziale. Adatti all'installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle anche in tubazioni, canalette e sistemi simili. Per posa fissa all'interno, all'esterno; ammessa la posa interrata, diretta e indiretta. Riferimento Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011 EU e Norma EN 50575. Date le proprietà di limitare lo sviluppo del fuoco e l'emissione di calore, il cavo è adatto per l'alimentazione di energia elettrica nelle costruzioni ed altre opere di ingegneria civile.

Le caratteristiche principali dei cavi FG16R16 e FG16OR16 sono:

- Non propagazione della fiamma; Non propagazione dell'incendio;
- Bassissima emissione fumi, gas tossici e corrosivi.
- Buona resistenza agli oli ed ai grassi industriali;
- Buon comportamento alle basse temperature.

Caratteristiche costruttive

- Conduttore: Rame rosso, formazione flessibile, classe 5.
- Isolamento: Gomma, qualità G16.
- Cordatura: I conduttori isolati sono cordati insieme.
- Riempitivo: Termoplastico, penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari).
- Guaina esterna: PVC, qualità R16.
- Colore: Grigio

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale  $U_0/U$ :
  - 600/1.000 V c.a.
  - 1.500 V c.c.
- Tensione Massima  $U_m$ :
  - 1.200 V c.a.
  - 1.800 V c.c.
- Tensione di prova industriale: 4.000 V
- Massima Temperatura di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)

- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm<sup>2</sup> di sezione del rame.
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro del cavo.
- Temperatura minima di posa: 0°C

#### Riferimenti normativo

- Costruzione e requisiti:
  - CEI 20-13
  - IEC 60502-1
  - CEI UNEL 35318 (energia)
  - CEI UNEL 35322 (Segnalamento)
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE
- Reazione al fuoco REGOLAMENTO 305/2011/UE
  - Norma: EN 50575:2014+A1:2016
  - Classe: Cca-s3, d1, a3
  - Classificazione (CEI UNEL 35016): EN 13501-6
  - Emissione di calore oppure di fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399
  - Propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2
  - Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2

#### **2.2.4. CAVI UNIPOLARI E MULTIPOLARI TIPO FG16M16 – FG16OM16 0,6/1 KV “CCA-S1B, D1, A1”**

Cavi il trasporto di energia, e di segnali. Isolamento in gomma di qualità G16, sotto guaina termoplastica LS0H, qualità M16 a ridotta emissione di gas corrosivi. Sono cavi adatti per alimentazione di energia utilizzati prevalentemente in quei luoghi con elevato pericolo d'incendio e con elevata presenza di persone come scuole, uffici, teatri, metropolitane, ospedali, luoghi di culto, centri commerciali e luoghi di pubblico spettacolo e intrattenimento. Possono essere installati su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili. Ammessa la posa interrata diretta o indiretta. Riferimento Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011 EU e Norma EN 50575. Date le proprietà di limitare lo sviluppo del fuoco e fumi nocivi, il cavo è adatto per l'alimentazione di energia elettrica nelle costruzioni ed altre opere di ingegneria civile.

Le caratteristiche principali dei cavi FG16OM16 FG16OM16 sono:

- Non propagazione della fiamma; Non propagazione dell'incendio;
- Bassissima emissione alogeni, gas tossici e corrosivi;
- Zero alogeni;
- Buon comportamento alle basse temperature.

#### Caratteristiche costruttive

- Conduttore: Rame rosso, formazione flessibile, classe 5.
- Isolamento: Gomma, qualità G16.
- Cordatura: I conduttori isolati sono cordati insieme
- Riempitivo: Termoplastico LS0H (Low Smoke Zero Halogen), penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari).
- Guaina esterna: termoplastico LS0H, qualità M16.
- Colore: Verde o grigio.

#### Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale Uo/U:
  - 600/1.000 V c.a.
  - 1.500 V c.c.
- Tensione Massima Um:
  - 1.200 V c.a.
  - 1.800 V c.c.
- Tensione di prova industriale: 4.000 V
- Massima temperatura di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm<sup>2</sup> di sezione del rame.
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro del cavo.
- Temperatura minima di posa: 0°C

#### Riferimenti normativi

- Costruzione e requisiti
  - CEI 20-13, CEI 20-38 p.q.a.
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE, Direttiva RoHS: 2011/65/UE
- Reazione al fuoco REGOLAMENTO 305/2011/UE
  - Norma: EN 50575:2014+A1:2016
  - Classe: Cca-s1b, d1, a1
  - Classificazione (CEI UNEL 35016): EN 13501-6
  - Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399
  - Propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2
  - Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2
  - Densità dei fumi: EN 61034-2

## 2.3. CANALIZZAZIONI

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con la Committenza. Le dimensioni delle canalizzazioni portacavi non dovranno essere inferiori a quelle riportate sugli elaborati grafici di progetto e, salvo diversa indicazione o in assenza di dimensione, le canalizzazioni dovranno essere dimensionate per raccogliere i cavi necessari ai collegamenti su di un massimo di 2 strati. In ogni caso dovrà essere garantita una riserva di spazio pari al 50% della sezione totale utile della canalizzazione. Nel caso in cui una medesima canalizzazione risulta occupata da circuiti a tensione differente o servizi di altra natura, dovrà essere munito di setti separatori; in alternativa, può essere posata all'interno del canale un secondo canale di dimensioni ridotte oppure una tubazione protettiva o, infine, si potrà utilizzare lo stesso livello di isolamento (commisurato alla massima tensione presente) per tutti i conduttori presenti all'interno dello stesso. Dove si prevede l'installazione di più canalizzazioni, sovrapposte o affiancate, nella loro posa in opera si dovrà considerare una interdistanza tale da consentire la futura posa di nuovi conduttori ed eventuali lavori di manutenzione. Salvo diverse indicazioni, tra due canalizzazioni sovrapposte o affiancate si dovrà mantenere una distanza non inferiore a 200 mm. Il collegamento tra due elementi costituenti la canalizzazione dovrà essere realizzata tramite appositi giunti e non saldature. Canali, passerelle, tubi protettivi, se metallici, sono considerate masse e vanno pertanto collegati al sistema di dispersione mediante collegamenti equipotenziali. Non sono considerati masse e non è pertanto necessario il loro collegamento a terra se contengono solamente cavi multipolari o cavi unipolari con guaina (cavi a doppio isolamento).

### 2.3.1. CANALE METALLICA CHIUSA E ASOLATA

Il sistema di canalizzazione mediante canale metallica chiusa e/o asolata per come indicato nelle tavole grafiche di progetto dovrà essere rispondente alle norme CEI EN 50085-1/A1:2013-06, 50085-2-1/A1:2011-10 essere certificata I.M.Q. e dotata di marcatura CE

Caratteristiche dimensionali variabili (secondo quanto specificato in progetto)

Dimensioni

Asolatura circa il 15% della superficie

Coperchio

Setti

### Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

Corpo: lamiera di acciaio protetta con zincatura a caldo (tipo Sendzimir) eseguita su lamiera d'acciaio DX51D secondo Norma UNI EN 10346 classificata Z200, con valore nominale del rivestimento superficiale 14 µm.

Posata mediante mensole in acciaio,

Freccia d'inflessione tra due punti di ancoraggio  $\leq 5$  mm.

Collegamento fra due tratti mediante giunti di tipo telescopico o ad incastro. Per eseguire cambiamenti di direzione, variazioni di quota, di larghezza, ecc., dovranno essere impiegati gli accessori allo scopo previsti dal costruttore in modo da ridurre al minimo, e per dimostrata necessità, gli interventi quali tagli, piegature, etc. In ogni caso gli spigoli che possono danneggiare i cavi dovranno essere protetti con piastre terminali coprifilo. Le zone nelle quali vengono realizzati i cambi di direzione devono essere staffate. Per il collegamento delle varie parti dovranno essere impiegati non meno di quattro bulloni in acciaio zincato o cadmiato di tipo con testa tonda e larga posta all'interno della canaletta e muniti di rondella. L'apertura del coperchio sarà possibile a installazione eseguita soltanto mediante l'utilizzo di un attrezzo.

Grado di protezione complessivo conduttura:

- IP00 (senza coperchio),
- IP20 (asolati con coperchio)
- IP40
- IP44 (provista di accessori specifici di tenuta)

Sarà riportato ogni 5m sulla conduttura la tipologia degli impianti posati in essa con la seguente sigla (se presenti):

- Energia ordinaria
- Energia di sicurezza
- Rilevazione incendio
- Dati
- Antintrusione
- Diffusione sonora
- TVCC
- Supervisione e controllo

La siglatura dovrà essere fatta impiegando etichette con caratteri di almeno 10 mm di altezza ed impiegando inchiostro di tipo indelebile. Non sono ammesse giunzioni di collegamento all'interno della conduttura.

Accessori (quando specificati in progetto)

Setti metallici di separazione interna

Coperchio

Norme di riferimento, marcature e marchi

Marcatura CE; marchio IMQ, CEI EN 50085-1/A1:2013-06, 50085-2-1/A1:2011-10

Prove e collaudi

Verifica continuità elettrica se utilizzata come PE

Esame a vista delle giunzioni

Documentazione allegata al prodotto

Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore

Schede tecniche

Certificazione di carico dei sistemi di ancoraggio

**2.3.2. CAVIDOTTI IN P.V.C.**

Saranno conformi alle norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-2, resistenza allo schiacciamento  $\geq 450$  N a 20 °C, in materiale autoestinguente, colore nero, provvisto di marchio italiano di qualità. Sarà impiegato esclusivamente per la posa esterna interrata in trincea, profondità di interramento secondo le tavole grafiche di progetto.

**2.3.3. TUBI PROTETTIVI, PERCORSO TUBAZIONI, CASSETTE DI DERIVAZIONE**

Nell'impianto previsto per la realizzazione sottotraccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento e per le installazioni a vista.

Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Il diametro interno, per i circuiti di potenza, non deve comunque essere inferiore a 16 mm.

Inoltre:

- il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- a ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. Tuttavia, è ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;
- qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia, è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella seguente:

#### NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI

*(i numeri fra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)*

diametro esterno/ diametro interno [mm]	sezione dei cavetti [mm <sup>2</sup> ]								
	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)						
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a sovra riscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. È, inoltre, vietato collocare, nelle stesse incassature, montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

### 2.3.4. GUAINA SPIRALATA

#### Caratteristiche dimensionali variabili

Dimensioni

Colore

#### Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

Materiale: PVC

Classificazione EN50086: 2311

Resistenza compressione: 320 N

Resistenza all'urto: 2kg da 100mm

Temperatura di applicazione permanente: +5°C / +60°C

Resistenza di isolamento: > 100 MΩ a 500V per 1 min.

Rigidità dielettrica: > 2000V 50Hz per 15min.

Resistenza alla fiamma: autoestinguente secondo CEI EN 50086

Colori: grigio RAL 7035

Dimensioni:

- d= 16 mm
- d= 20 mm
- d= 25 mm
- d= 32 mm
- d= 40 mm
- d= 50 mm
- d= 63 mm

#### Norme di riferimento, marcature e marchi



Marcatura CE; marchio IMQ

Tabelle CEI - UNEL 37118

Norma CEI EN 50086-1 (CEI23-39) CEI EN 50086-2-2 (CEI23-55)

#### Prove e collaudi

Esame a vista delle giunzioni

#### Documentazione allegata al prodotto

Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore

Schede tecniche

### **2.3.5. TUBAZIONE IN PVC FLESSIBILE SERIE MEDIA**

#### Caratteristiche dimensionali variabili

Dimensioni

Colore

#### Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

Materiale: PVC

Resistenza alla compressione: 750N

Resistenza all'urto: classe 3 2kg da 100 mm a - 5 °C

Temperature di applicazione permanente e installazione: -5°C / +60°C

Resistenza di isolamento: > 100 Mohm a 500V per 1 minuto

Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente

Colori: bianco, nero, verde, azzurro, marrone, lilla

Dimensioni ammesse:

- d= 16 mm
- d= 20 mm
- d= 25 mm
- d= 32 mm

- d= 40 mm
- d= 50 mm
- d= 63 mm

### Norme di riferimento, marcature e marchi

Marcatura CE; marchio IMQ

Tabelle CEI - UNEL 37118

Norma CEI EN 50086-1 (CEI23-39) CEI EN 50086-2-2 (CEI23-55)

### Prove e collaudi

Esame a vista delle giunzioni

### Documentazione allegata al prodotto

Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore

Schede tecniche

## **2.3.6. TUBAZIONE RIGIDA SERIE PESANTE IN PVC**

### Caratteristiche dimensionali variabili

Diametro nominale

Grado di protezione

### Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

Tipo serie pesante a resistente alla prova del filo incandescente a 850°C

Materiale: PVC

Resistenza alla compressione: 1250N

Resistenza all'urto: classe 3 2kg da 100 mm a - 5 °C

Temperature di applicazione permanente e installazione: -5°C / +60°C

Resistenza di isolamento: > 100 Mohm a 500V per 1 minuto

Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente

Colori: grigio RAL 7035

Dimensioni ammesse:

- d= 16 mm
- d= 20 mm
- d= 25 mm
- d= 32 mm
- d= 40 mm
- d= 50 mm
- d= 63 mm
- d= 100 mm
- d= 125mm

Norme di riferimento, marcature e marchi

Marcatura CE; marchio IMQ

Tabelle CEI - UNEL 37118

Norma CEI EN 50086-1 (CEI23-39) CEI EN 50086-2-2 (CEI23-55)

Documentazione allegata al prodotto

Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore

Schede tecniche.

## **2.4. CASSETTE DI DERIVAZIONE**

### **2.4.1. CASSETTE DA INCASSO**

Possono avere forma quadrata, rettangolare o tonda, realizzate in materiale plastico autoestinguente resistente agli urti e munite di fratture prestabilite per il passaggio dei tubi e/o canali. I coperchi saranno in materiale plastico, fissati con viti, i morsetti unipolari o a mantello, completamente isolati e dotati di separatori per impiego promiscuo con impianti di differente categoria.

L'utilizzazione delle cassette sarà prevista per ogni derivazione o smistamento di conduttori.

Le cassette dovranno essere installate rispettando le seguenti prescrizioni:

- La complanarità con pareti in muratura o pavimenti;
- L'allineamento con gli assi verticali ed orizzontali delle pareti;
- Le posizioni disponibili per non occupare mai quote di pareti utilizzabili per l'arredamento.

### **2.4.2. CASSETTE A TENUTA STAGNA**

Possono avere forma quadrata, rettangolare o tonda e con grado di protezione in funzione delle aree di installazione. Saranno corredate di morsetti unipolari o a mantello, completamente isolati.

Le versioni potranno essere:

- Pressofusione di alluminio con imbocchi filettati per inserimento in impianti realizzati con tubo in acciaio zincato;
- Resina termoindurente con imbocchi filettati, per inserimento in impianti realizzati con tubo in PVC rigido pesante o con tubo in acciaio zincato filettabile.

L'utilizzazione delle cassette sarà prevista per ogni derivazione o smistamento di conduttori. Le giunzioni dei conduttori all'interno delle cassette saranno eseguite in modo ordinato e dovranno essere facilmente individuabili.

Le cassette dovranno essere installate rispettando le seguenti prescrizioni:

- La complanarità con pareti in muratura o pavimenti;
- L'allineamento con gli assi verticali ed orizzontali delle pareti.

Le tubazioni dovranno essere posate a filo delle cassette con la cura di lisciare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Nel caso di impianti a vista i raccordi con le tubazioni dovranno essere esclusivamente eseguiti tramite imbocchi pressatubo filettati in pressofusione ed eseguiti secondo quanto prescritto. I morsetti saranno di tipo a mantello in materiale isolante non igroscopico e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati. I conduttori saranno disposti ordinatamente nella cassetta.

Nel caso di impianti a vista le cassette ed i tubi saranno fissati esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione, o alle canalizzazioni.

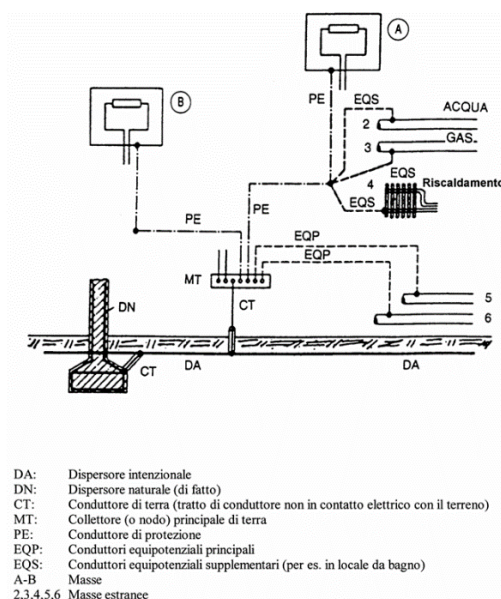
Tutte le scatole saranno contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

## **2.5. SIGILLATURA ATTRAVERSAMENTI IMPIANTI ELETTRICI**

Qualora una via cavo attraversi elementi costruttivi, quali pavimenti, muri, tetti etc., di compartimento antincendio, si dovranno prevedere opportune barriere tagliafiamma, in accordo a quanto previsto dalla norma CEI 64-8 par 527.2, in modo tale da ripristinare il grado di resistenza all'incendio previsto per il compartimento. Qualora su tratti dorsali ove il numero di conduttori è importante e viene superata la "massa critica", saranno installate ogni 5/10 metri barriere per il ripristino della non propagazione dell'incendio e della fiamma, secondo norma CEI 20-35 e CEI 20-22.

## 2.6. IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Nella sua globalità l'impianto di terra composto da parte di impianto esistente e parte di impianto di nuova realizzazione deve essere composto dai seguenti elementi:



- dispersori;
- conduttori di terra;
- collettore o nodo principale di terra;
- conduttori di protezione;
- conduttori equipotenenziali.

L'impianto di messa a terra deve essere opportunamente coordinato con dispositivi di protezione posti a monte dell'impianto elettrico, atti a interrompere tempestivamente l'alimentazione elettrica del circuito guasto in caso di eccessiva tensione di contatto. L'impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche e le misure periodiche necessarie a valutarne il grado d'efficienza. L'impianto di messa a terra deve essere realizzato secondo la norma CEI 64-8. In ogni impianto utilizzatore deve essere realizzato un impianto di terra unico. All'impianto devono essere collegate tutte le masse, le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore, nonché la terra di protezione e di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori (ove esistenti, il centro stella dei trasformatori, l'impianto contro i fulmini, ecc.). L'esecuzione dell'impianto di terra va correttamente programmata nelle varie fasi dei lavori e con le dovute caratteristiche. Infatti, alcune parti dell'impianto di terra, tra cui il dispersore, possono essere installate correttamente solo durante le prime fasi della costruzione, con l'utilizzazione degli elementi di fatto (ferri delle strutture in cemento armato, tubazioni metalliche, ecc.).

Devono essere protette contro le tensioni di contatto tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori che sono normalmente isolate ma che per cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione.

I collegamenti a terra delle parti metalliche sopra indicate saranno normalmente eseguiti in rame, in corda o barra, isolati o nudi, di sezione atta a convogliare la corrente di guasto secondo quanto prescritto dal CEI.

A titolo esemplificativo verrà portato il conduttore di terra e collegato ai seguenti componenti:

- i poli di terra di tutte le prese;
- gli apparecchi illuminanti;
- le scatole o cassette di derivazione;
- le tubazioni metalliche relative all'impianto elettrico;
- le carpenterie contenenti apparecchiature elettriche;
- le lamiere di copertura dei cunicoli elettrici;
- le canaline e ferri relativi di sostegno;
- i coperchi eventuali di canaline;
- le guaine o schermi elettrici dei cavi (alle estremità);
- le orditure principali dei controsoffitti dove sono montati corpi illuminanti o comunque mascheranti transiti di conduttori elettrici;
- i montanti metallici di pareti mobili prefabbricate contenenti comandi ed apparecchiature elettriche;
- le tubazioni di adduzione di fluidi uscenti o entranti dalle centrali tecnologiche;
- i motori;
- i mobiletti fan-coils
- le strutture edili dei fabbricati;
- i serramenti metallici esterni dei fabbricati.

I conduttori di terra in barra saranno verniciati in giallo, in cavo isolato avranno la guaina gialla con rigatura verde.

Le corde posate direttamente interrate saranno esclusivamente di tipo stagnato.

Le derivazioni dei connettori principali che si dipartono dal quadro generale verranno realizzate tramite saldatura forte o imbullonatura tramite capocorda e ranella elastica contro l'allentamento.

Il connettore principale sarà collegato almeno in un altro punto (diametralmente opposto al quadro generale) alla rete di dispersione e dovrà esserne curata particolarmente la continuità elettrica.

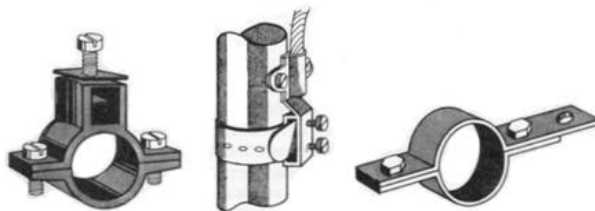
Nelle cassette di derivazione o dove il conduttore di protezione presenta un andamento a rimbalzo deve essere impiegato un unico morsetto o capocorda a pressione (sono esclusi i morsetti con serraggio a vite) che raggruppi tutti i conduttori derivati.

Se l'impianto di terra dovesse essere già presente, o dovesse essere accessibile un impianto condominiale, dovrà essere controllato il valore di resistenza di terra esistente, che deve essere tale da realizzare un coordinamento con le protezioni elettriche previste ed in ogni caso di valore ammesso dalle disposizioni vigenti. Se fossero passati più di due anni dalla ultima verifica degli enti preposti ai controlli di legge, dovrà essere controllato lo stato degli elementi disperdenti e delle loro connessioni e dovrà essere eseguita dall'appaltatore la necessaria manutenzione.

### 2.6.1. COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Collegamento all'impianto di protezione dell'impianto idrosanitario che consenta l'equipotenzialità di tutte le tubazioni metalliche accessibili, in quanto masse estranee entranti nell'ambiente. Sezione del conduttore non inferiore a metà della sezione del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 16 mm<sup>2</sup> rame.

Collegamento all'impianto di protezione di tutte le masse estranee presenti nei locali. Sezione del conduttore non inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup> rame se protetto dalla corrosione o 4 mm<sup>2</sup> rame se nudo.



Esempi di morsetti per la connessione delle tubazioni

### 2.6.2. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti, contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), deve avere un proprio impianto di terra.



A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

### 2.6.3. CORDA DI RAME NUDA

Corda di rame rosso ricotto, puro al 99,9%, per impianti di messa a terra.

Costruzione: corda nuda di rame rosso ricotto, non compatta, classe 2

Caratteristiche tecniche:

- Sforzo di trazione massimo: 50 N/mm<sup>2</sup>
- Raggio minimo curvatura: 6 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego: Per utilizzo in impianti di messa a terra; posa fissa protetta da sforzi meccanici, azioni di logoramento e corrosione.

Non adatti per linee elettriche aeree. Attenersi alle disposizioni di cui alla norma CEI 64.8.

Sezione nominale	Formazione	Ø indicativo produzione	Resistenza elettrica max a 20°C
<i>Nominal cross section</i>	<i>Formation</i>	<i>Approx. production Ø</i>	<i>Max. electrical resistance at 20°C</i>
n° x mm <sup>2</sup>	mm	mm	ohm/ km
10	7 x 1,37	4,1	1,83
16	7 x 1,72	5,2	1,15
25	7 x 2,10	6,3	0,727
35	7 x 2,51	7,5	0,524
50	19 x 1,78	8,9	0,387
63	19 x 2,10	10,2	0,270
70	19 x 2,13	10,6	0,268
95	19 x 2,49	12,5	0,193
120	37 x 2,01	14,0	0,153
125	37 x 2,10	14,2	0,139
150	37 x 2,22	15,6	0,124
185	37 x 2,46	17,2	0,0991
240	61 x 2,22	19,9	0,0754
300	61 x 2,45	22,1	0,0601
400	61 x 2,79	25,1	0,0470

## 2.6.4. SEGNALETICA

L'impianto di messa a terra per tutta la sua totalità dovrà essere segnalato nei pressi di installazione con cartelli segnalatori Alluminio spess. 5/10.



## 2.6.5. CONCLUSIONI

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente: se l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;
- coordinamento di impianto di messa a terra e interruttori differenziali: questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

COMMITTENTE:

**LEPIDA S.C.P.A.**

Via Liberazione, 15 – Bologna (BO)

PROGETTAZIONE:

**DBA S.P.A.**

Viale Felissent, 20/D – Villorba (TV)

Ing. Sacha Buseti