

Emissione per	Allegato N°
<b>ES-AII</b>	<b>03</b>
Data Emissione	foglio
<b>Ottobre '15</b>	<b>1 di 2</b>



*Progettista Architettonico*  
**ZVS srl**  
 Via Papa Giovanni XXIII, 7 - San Martino Siccomario (PV)  
 Tel 347-0588230 Email zvsrsl@gmail.com

*Progettista Strutturale*  
**ZVS srl**  
 Via Papa Giovanni XXIII, 7 - San Martino Siccomario (PV)  
 Tel 347-0588230 Email zvsrsl@gmail.com

*Progettista Impianti*  
**ZVS srl**  
 Via Papa Giovanni XXIII, 7 - San Martino Siccomario (PV)  
 Tel 347-0588230 Email zvsrsl@gmail.com

*Direttore Lavori*  
**ZVS srl**  
 Via Papa Giovanni XXIII, 7 - San Martino Siccomario (PV)  
 Tel 347-0588230 Email zvsrsl@gmail.com

*Responsabile del Procedimento*  
**Ufficio Tecnico Comunale**  
**Ing. Daniele Sclavi**  
 Via Casabassa, 7 - Canneto Pavese (PV)  
 Tel 0385-88021 Email ufficiotecnico@comune.cannetopavese.pv.it

*Firma del Committente*

*Firma dell'Impresa Esecutrice*

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> RILIEVO serie R      | <input type="checkbox"/> PRELIMINARE serie P                 |
| <input type="checkbox"/> AUTORIZZAZ. serie A  | <input type="checkbox"/> DEFINITIVO serie D                  |
| <input type="checkbox"/> ind. GEOLOG. serie G | <input checked="" type="checkbox"/> <b>ESECUTIVO serie E</b> |
| <input type="checkbox"/> imp. TERMICO serie W | <input type="checkbox"/> imp. ANTINC. serie VV.FF.           |
| <input type="checkbox"/> imp: ELETTR. serie E | <input type="checkbox"/> STRUTTURE serie S                   |
| <input type="checkbox"/> imp: IDRICO serie I  | <input type="checkbox"/> SICUREZZA serie SZ                  |

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>ALLEGATI serie ALL</b> | <input type="checkbox"/> STATO ATTUALE      |
| <input type="checkbox"/> PERIZIE serie PE                     | <input type="checkbox"/> STATO DI PROGETTO  |
| <input type="checkbox"/> COLLAUDO serie CO                    | <input type="checkbox"/> STATO DI CONFRONTO |

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Revisioni | <input type="checkbox"/> 3 ----- |
| <input type="checkbox"/> 1 -----              | <input type="checkbox"/> 4 ----- |
| <input type="checkbox"/> 2 -----              | <input type="checkbox"/> 5 ----- |

*Committente*  
**COMUNE DI CANNETO PAVESE (PV)**  
 Provincia di Pavia  
 Regione Lombardia

*Il Sindaco*  
**Francesca Panizzari**

*Il Segretario*  
**Dott. Gerardo Sola**



**PROGETTO ESECUTIVO**  
**CUP: I19D15000410001**

**RECUPERO DI IMMOBILE COMUNALE**  
**CON FINALITA' DI PUBBLICA FRUIZIONE**  
**SPAZI CULTURALI, INFORMATIVI ED ESPOSITIVI**

*Oggetto*  
**ALL. 03**  
**RELAZIONE TECNICA IMPIANTO**  
**ELETTRICO E TERMICO**

Dir. Archivio: PR 35/2015 File: ALL03-RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E TERMICI.doc

## **1. GENERALITA'**

Impianti elettrici e speciali per locali adibiti a sala conferenze e sale espositivi, siti all'interno dell'immobile comunale del comune di Canneto Pavese.

Recupero di immobile comunale con finalità di pubblica fruizione: spazi culturali, informativi ed espositivi.

## **2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

### **2.1 Consistenza**

Le opere in progetto consistono nell'installazione dei seguenti impianti:

- illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- forza motrice ordinaria per prese e allacciamenti;
- impianto di terra;
- impianti speciali: impianto di chiamata servizi disabili;

predisposizione impianto telefonico TP (cablaggio strutturato);

predisposizione impianto rete dati EDP (cablaggio strutturato);

predisposizione impianto di diffusione sonora.

## **2.2 Criteri e caratteristiche generali di progetto**

### **2.2.1 Generalità**

Gli interventi sono stati progettati avendo come riferimento i seguenti requisiti:

- massima affidabilità per gli utenti;
- economicità complessiva delle installazioni;
- affidabilità, flessibilità e facilità delle funzioni singole e generali.

La sicurezza delle installazioni sarà garantita mediante il coordinamento tra un adeguato impianto di terra e la protezione di tutte le utenze installate e relative linee di alimentazione, con interruttori automatici differenziali.

Per tutte le apparecchiature e installazioni è poi richiesto un grado di protezione minimo tale da realizzare la protezione totale contro i contatti diretti.

### **2.2.2 Materiali**

Le caratteristiche dei materiali e componenti previsti hanno come riferimento i migliori standard qualitativi di mercato. Tali materiali e componenti sono facilmente reperibili sul mercato elettrico sia nazionale che locale in modo da facilitare le operazioni di manutenzione per la durata di vita dell'opera.

### 2.2.3 Caratteristiche impiantistiche

#### SALA CONFERENZE e BLOCCO SERVIZI

L'impianto elettrico progettato è caratterizzato da:

- Fornitura in bassa tensione con sistema 3L+N – 230/400V – 50 Hz ricavata nella nicchia contatori posta al piano terra all'esterno dell'edificio;
- Distribuzione principale e secondaria mediante tubazioni in PVC incassate e canalizzazione posta in controsoffittatura;
- Interruttore elettrico generale, posto in prossimità del contatore di fornitura;
- Quadro elettrico di distribuzione dotato di dispositivi di protezione;  
La selettività delle protezioni, prevista in corrente per le protezioni termo - magnetica e cronometrica per le protezioni differenziali;  
La sicurezza degli utenti, prevista mediante dispositivi differenziali ad alta sensibilità installati sui circuiti terminali. Tale scelta garantisce anche un alto livello di selettività delle protezioni, consentendo, in caso di guasto, di limitare le parti di impianto in "fuori servizio", aumentando così il livello di sicurezza intrinseco dell'impianto stesso;
- Quadro elettrico a servizio del UTA 1;
- Impianti di illuminazione nel rispetto della normativa vigente, mediante l'impiego di apparecchi illuminanti di idonee caratteristiche.  
Per la sala saranno adottati apparecchi illuminanti a LED con ottiche a bassa luminanza e antiabbagliamento;
- Impianto di illuminazione di sicurezza mediante l'impiego di apparecchi a LED di tipo autoalimentati;
- Impianto di forza motrice mediante prese ed allacciamenti. Le prese saranno in esecuzione incassa a parete o posate in torrette a scomparsa;
- Impianto citofonico con postazione esterna posta in prossimità dell'ingresso e postazione interna posta sul bancone della reception;
- Impianto di chiamata servizi disabili
- Predisposizione impianti speciali per la rete dati e diffusione sonora.

## SALE ESPOSIZIONE

L'impianto elettrico progettato è caratterizzato da:

- Distribuzione principale e secondaria mediante tubazioni in PVC incassate e canalizzazioni in controsoffittatura;
- Impianti di illuminazione nel rispetto della normativa vigente, mediante l'impiego di apparecchi illuminanti di idonee caratteristiche. Saranno impiegati apparecchi illuminanti a LED. Per le sale esposizione botte, saranno impiegati proiettori a led orientabili;
- Impianto di illuminazione di sicurezza mediante l'impiego di apparecchi a LED di tipo autoalimentati;
- Impianto di forza motrice mediante prese ed allacciamenti. Le prese saranno in esecuzione incassa a parete;
- Quadro elettrico a servizio del UTA 2.

## CENTRALE TERMICA

L'impianto elettrico progettato è caratterizzato da:

- Distribuzione principale e secondaria mediante tubazioni in PVC in vista a parete;
- Impianti di illuminazione mediante l'impiego di apparecchi illuminanti a led di tipo stagni;
- Impianto di illuminazione di sicurezza mediante l'impiego di apparecchi a LED di tipo autoalimentati;
- Impianto di forza motrice mediante prese ed allacciamenti. Le prese saranno in esecuzione in vista a parete;
- Quadro elettrico Centra Termica;
- Comando di emergenza posizionato all'esterno del locale, con la funzione di interrompere l'alimentazione del locale;
- Impianto di terra mediante realizzazione dei collegamenti equipotenziali.

# ***I N D I C E***

## **1. CONSISTENZA DELL'IMPIANTO**

## **2. DATI DI PROGETTO**

- 2.1 DATI GENERALI
- 2.2 DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO
- 2.3 DATI RELATIVI AGLI IMPIANTO SPECIALI

## **3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

## **4. SCHEMA ELETTRICO GENERALE**

- 4.1 DESCRIZIONE
- 4.2 OPERE IN PROGETTO

## **5. CALCOLI E VERIFICHE DI PROGETTO**

- 5.1 PORTATA CAVI IN REGIME PERMANENTE
- 5.2 PROTEZIONE CONTRO IL CORTO CIRCUITO
- 5.3 CADUTA DI TENSIONE
- 5.4 DIMENSIONAMENTO CAVIDOTTI
- 5.5 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI TERRA
- 5.6 PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI
- 5.7 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI
- 5.8 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI
- 5.9 ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE
- 5.10 PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

## 6. ELABORATI GRAFICI

Doc. n. 1E	RELAZIONE GENERALE
DOC. N. 2E	RELAZIONE TECNICA E TABELLE DI CALCOLO
DOC. N.3E	SCHEMI DI INSTALLAZIONE TOPOGRAFICA – DISTRIBUZIONE PRINCIPALE – PIANO TERRA
DOC. N. 4E	SCHEMI DI INSTALLAZIONE TOPOGRAFICA – DISTRIBUZIONE PRINCIPALE – PIANO INTERRATO
DOC. N. 5E	SCHEMI DI INSTALLAZIONE TOPOGRAFICA – IMPIANTO F.M. E SPECIALI
DOC. N. 6E	SCHEMI DI INSTALLAZIONE TOPOGRAFICA – IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
DOC. N. 7E	SCHEMA ELETTRICO INTERRUTTORE GENERALE –A00
DOC. N. 8E	SCHEMA ELETTRICO QUADRO GENERALE –A01
DOC. N. 9E	SCHEMA ELETTRICO QUADRO CENTRALE TERMICA –A02
DOC. N. 10E	SCHEMA ELETTRICO QUADRO REGOLATORE UTA 1 –A03
DOC. N. 11E	SCHEMA ELETTRICO QUADRO REGOLATORE UTA 2 –A04
DOC. N. 12E	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
DOC. N. 13E	ELENCO PREZZI UNITARI
DOC. N. 14E	SPECIFICHE TECNICHE

## 1 CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

Committente:		<i>Comune di Canneto – Via Casabassa, 7 – 27044 Canneto Pavese (PV)</i>
Ubicazione Immobile		<i>Strada Provinciale 45 – Canneto Pavese (PV)</i>
Destinazione d'uso	-	<i>Sala Conferenze e Sala Esposizione</i>
Superficie Immobile	m <sup>2</sup>	<i>circa260</i>
Potenza impegnata	kW	<i>circa10</i>



## 2 DATI DI PROGETTO

### 2.1 DATI GENERALI

Tipo d'intervento richiesto:	<b><i>Progetto esecutivo impianti elettrici e speciali</i></b>
Ambienti oggetto della progettazione:	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b><i>Sala conferenze;</i></b></li> <li>○ <b><i>Servizi;</i></b></li> <li>○ <b><i>Sala esposizioni.</i></b></li> </ul>

#### VINCOLI IMPOSTI DALLA COMMITTENZA

In fase di progettazione si sono considerati i seguenti vincoli imposti dalla committenza:

- fornitura in bassa tensione con sistema 3N – 230/400V – 50 Hz c/o locale contatori;
- realizzazione degli impianti di:
  - Forza Motrice per prese ed allacciamenti;
  - Illuminazione ordinaria e di sicurezza;
  - Impianto di terra;
- Impianti Speciali:
  - Impianto di chiamata servizi disabili;
  - Impianto citofonico;
- Predisposizione impianti speciali:
  - Diffusione sonora;
  - Impianto a cablaggio strutturato (rete dati e telefonica).

#### DOCUMENTAZIONE DI FORNITURA DEL COMMITTENTE

- Planimetria dell'edificio con relative destinazioni d'uso.

## 2.2 DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO

Tipo di intervento richiesto:	<i>Progetto esecutivo impiantielettrici e speciali</i>
Dati della rete:	
▪ potenzaimpegnata:	<i>10 kW</i>
▪ categoria:	<i>1<sup>^</sup></i>
▪ tensione nominale (Un)	<i>400/230 V</i>
▪ frequenza nominale	<i>50 Hz</i>
▪ sistema di distribuzione	<i>3F+N</i>
▪ modalità di collegamento a terra	<i>TT</i>
▪ corrente di corto circuito nel punto iniziale (calcolata o presunta)	<i>10kA</i>

### REQUISITI DA RISPETTARE

Per la progettazione dell'impianto elettrico nei locali classificati luoghi ordinari si è fatto esplicito riferimento alle Norme CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7.

L'impianto elettrico è progettato assumendo che i locali con le diverse destinazioni d'uso siano stati realizzati, in tutte le loro parti, in conformità con le vigenti disposizioni legislative antincendio.

Per la protezione contro i contatti indiretti si prevede che anche per le altre attività siano utilizzati interruttori differenziali, in modo da impedire il permanere di potenziali pericolosi sulle masse.

In generale l'impianto elettrico è progettato osservando le prescrizioni di sicurezza proposte dalle Norme CEI e dalle Norme di prevenzione incendi.

In particolare, ai fini del progetto dell'impianto elettrico, sono individuati luoghi di tipo:

- ordinario;
- a normativa specifica (centrale termica a gas metano).

### CARATTERISTICHE UTENZE ELETTRICHE

L'impianto è progettato per alimentare i seguenti servizi:

- illuminazione normale e di sicurezza;
- forza motrice per prese ed allacciamenti;

- impianto di climatizzazione.

### 2.3 DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI SPECIALI

#### IMPIANTO SEGNALAZIONE CHIAMATA DISABILI

Dati dell'impianto:

- tipologia impianto
- componenti

***Impianto chiamata servizi disabili  
caratterizzata da pulsante a tirante,  
pulsante di ripristino chiamata, gruppo  
segnalazione chiamata***

#### IMPIANTO CITOFOONICO

Dati dell'impianto:

- tipologia impianto
- componenti passive di cablaggio

***Impianto citofonico  
caratterizzata da alimentatore posto nel  
quadro elettrico, postazione esterna con  
pulsantiera e postazione interna.***

### 3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Dimensionamento, progettazione e caratteristiche dell'impianto sono effettuati in conformità alle Leggi e Norme tecniche generali.

#### Legislazione

- DM n.37/2008: Regolamento recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- DPR n.462/2001: Regolamento di semplificazione 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.
- Dlgs n.81/2008 e s.m.i.: Testo Unico sulla Sicurezza e la Salute dei Lavoratori e Lavoratrici.

#### Normativa

- CEI 0-2 (2<sup>a</sup> edizione) fasc. 6578: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI 64-8(7<sup>a</sup> edizione): Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
  - CEI 64-8/1 (7<sup>a</sup> edizione) fasc. 11956: Oggetto, scopo e principi fondamentali
  - CEI 64-8/2 (7<sup>a</sup> edizione) fasc. 11957: Definizioni
  - CEI 64-8/3 (7<sup>a</sup> edizione) fasc. 11958: Caratteristiche generali
  - CEI 64-8/4 (7<sup>a</sup> edizione) fasc. 11959: Prescrizioni per la sicurezza
  - CEI 64-8/5 (7<sup>a</sup> edizione) fasc. 11960: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
  - CEI 64-8/6 (7<sup>a</sup> edizione) fasc. 11961: Verifiche
  - CEI 64-8/7 (7<sup>a</sup> edizione) fasc. 11962: Ambienti ad applicazioni particolari
- CEI 31-87 – fasc. 10155: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas
- CEI 31-35 - fasc. 11796: Atmosfere esplosive - Guida alla classificazione dei luoghi
  - con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)
  - Edilizia ad uso residenziale e terziario.
  - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti
- CEI 64-50 (5<sup>a</sup> edizione) fasc. 8874:

ausiliari, telefonici, e di trasmissione dati negli edifici.  
Criteri generali.

- CEI 20-22 (5<sup>a</sup> edizione) fasc. 8355: Prove di incendio su cavi elettrici. Prova di non propagazione dell'incendio.
- CEI 303-15 (1<sup>a</sup> edizione) fasc. 3868: Cablaggio nei locali degli utilizzatori per le tecnologie dell'informazione - Parte 2 - Accesso primario ISDN a 2048 kbits/s e interfaccia di rete per linee dedicate.
- CEI 81-3 (3<sup>a</sup> edizione) fasc.5180: Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia.
- CEI 81-5 fasc. 10406: Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC). Prescrizioni per i componenti di connessione.
- CEI 81-10; V1 fasc. 9491: Protezione contro i fulmini.
- CEI 81-10/1 (1<sup>a</sup> edizione) fasc. 8226: Protezione contro i fulmini. Principi generali.
- CEI 81-10/2 (1<sup>a</sup> edizione) fasc. 8227: Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio.
- CEI 81-10/3 (1<sup>a</sup> edizione) fasc. 8228: Protezione contro i fulmini. Danno materiale per le strutture e pericolo per le persone.
- CEI 81-10/3; V1 fasc. 9882: Protezione contro i fulmini. Danno materiale per le strutture e pericolo per le persone.
- CEI 81-10/4 (1<sup>a</sup> edizione) fasc. 8229: Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
- Norma UNI 12464 (ottobre 2004): Illuminazione dei posti di lavoro interni
- CEI EN 50200 Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza.

## 4. SCHEMA ELETTRICO GENERALE

### 4.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto adotta uno schema di distribuzione del tipo a radiale semplice, con alimentazione b.t. 3N – 230/400V – 50 Hz da contatore posto all'esterno della struttura. La corrente di corto circuito è assunta pari a 10kA.

Dal contatore è derivato l'interruttore generale di distribuzione, denominato –A00, costituito da un cassetta in materiale termoplastico stagna, installata a parete.

Da tale quadro è ricavata la linea di alimentazione del quadro generale –A01 posto nel locale tecnico al piano interrato.

Il quadro elettrico generale –A01 è costituito da:

- una carpenteria metallica, installata a parete con portella trasparente;
- dispositivi di protezione di tipo modulare;
- analizzatore di rete.

Dal quadro elettrico generale sono derivati i quadri di distribuzione a servizio della centrale termica e dell'impianto termico (Quadro Regolatore UTA 1 e UTA2).

Al fine di garantire in caso di guasto, per quanto possibile, la migliore continuità di servizio si è scelto di sezionare tutti i circuiti terminali con interruttori di tipo magnetotermico differenziale.

Gli schemi elettrici unifilari dell'impianto sono riportati in allegato nei documenti **7E, 8E, 9E, 10E e 11E**.

#### 4.2 OPERE IN PROGETTO

La realizzazione dell'impianto in progetto prevede le seguenti opere:

- installazione dei quadri elettrici di distribuzione:
  - Interruttore generale –A00;
  - Quadro generale –A01;
  - Quadro centrale termica –A02;
  - Quadro regolatore UTA 1 –A03;
  - Quadro regolatore UTA 2 –A04.
- installazione delle condutture e delle linee di distribuzione principali (mediante tubazioni in PVC incassate a parete/pavimento, canalizzazioni (passerella a filo) in controsoffittatura e capillari (mediante tubazioni sottotraccia);
- installazione dell'illuminazione ordinaria con tecnologia a LED;
- installazione dell'illuminazione di sicurezza (mediante lampade di tipo autoalimentate con tecnologia a LED);
- installazione dei dispositivi di comando per le accensioni luci, costituiti da interruttori e pulsanti;
- realizzazione dell'impianto prese;
- realizzazione degli allacciamenti (impianto di climatizzazione);
- impianto di terra;
- installazione del comando di emergenza in prossimità dell'accesso del locale centrale termica;
- installazione del sistema di chiamata per servizi disabili;
- installazione dell'impianto citofonico;
- predisposizione dell'impianto cablaggio strutturato ((la predisposizione prevede solo la tubazione, le cassette di derivazione e le scatole porta frutto);
- predisposizione impianti di diffusione sonora (la predisposizione prevede solo la tubazione e le cassette di derivazione).

## 5. CALCOLI E VERIFICHE DI PROGETTO

### 5.1 PORTATA CAVI IN REGIME PERMANENTE

Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti devono assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici in condizioni ordinarie di esercizio. La verifica avviene mediante le seguenti relazioni:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \quad \text{e} \quad I_f \leq 1,45^* I_Z$$

Assumendo:

$I_B$  = corrente di impiego

$I_N$  = corrente nominale dell'interruttore

$I_f$  = corrente convenzionale che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione

La verifica dei conduttori che compongono l'impianto è riportata in allegato alla presente relazione (Vedi tabelle di calcolo allegate).

### 5.2 PROTEZIONE CONTRO IL CORTO CIRCUITO

La protezione contro il corto circuito è assicurata dall'adozione di dispositivi di tipo magnetotermico installati a monte di ogni circuito.

Tali dispositivi presentano poteri di interruzione coordinati con le relative sezioni di circuito, in particolare sono installati dispositivi aventi potere di interruzione pari a 10/6kA.

La verifica del corretto coordinamento interruttore/circuito, effettuata per ogni circuito, è riportata in allegato alla presente relazione (Vedi tabelle di calcolo allegate).



### 5.3 CADUTA DI TENSIONE

La caduta di tensione massima tra l'origine dell'impianto e qualsiasi altro punto deve essere inferiore al 4%. Nel calcolo della caduta di tensione si assumono le correnti di impiego.

La verifica del rispetto del valore massimo di caduta di tensione, effettuato per ogni circuito, è riportata in allegato alla presente relazione (Vedi tabelle di calcolo).

### 5.4 DIMENSIONAMENTO CAVIDOTTI

Per la protezione dei cavi è previsto l'utilizzo di tipologie di cavidotto:

- tubazione in vista a parete;
- tubazione incassata a parete;
- canalizzazione posata in controsoffittatura.

La sezione dei cavidotti è dimensionata in modo da ottenere uno stipamento dei cavi:

- inferiore al 50% per le canalizzazioni;
- inferiore al 70% per le tubazioni.

Il percorso e le dimensioni dei cavidotti sono riportati negli Schemi di installazione topografica denominati n. 3E, 4E, 5E e 6E.

### 5.5 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra presenta le seguenti caratteristiche:

- dispersore verticale costituito da:
  - Profilato a croce in Fe-Zn dim. 50x50x5mm H=1.5m;
- collettore di terra costituito da barra in rame preforata, localizzato nel quadro elettrico di distribuzione;
- conduttore di protezione principale (da dispersore a collettore) costituito da corda in Cu isolata di sezione  $S=16\text{mm}^2$ ;
- realizzazione dei collegamenti equipotenziali all'interno della centrale termica, mediante conduttori di protezione di sezione pari a  $6\text{mm}^2$ ;
- conduttori di protezione di sezione pari a quella di fase per  $S_{\text{fase}} \leq 16\text{mm}^2$ ; pari a  $S_{\text{fase}}/2$  per  $S_{\text{fase}} > 16\text{mm}^2$ .

### 5.6 PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

La protezione contro gli effetti termici è assicurata mediante l'adozione delle seguenti misure di protezione contro gli incendi:

- apparecchi illuminanti con distanza  $d > 1\text{m}$  dagli oggetti illuminati;
- i componenti elettrici non devono costituire pericolo di innesco o propagazione di incendio per i materiali adiacenti;
- i componenti elettrici non devono raggiungere temperature superficiali tali da poter innescare l'incendio.

### 5.7 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti è assicurata mediante l'utilizzo di componenti aventi grado di protezione minimo IPXXB e l'impiego di cavi alloggiati in appositi condotti e dotati di rivestimento con guaina esterna.

## 5.8 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Il collegamento a terra del sistema elettrico è di tipo TT.

La protezione contro i contatti indiretti è assicurata dalle seguenti caratteristiche dei componenti e del circuito:

- Interruzione automatica del circuito, coordinata con l'impianto di terra locale;
- Protezione differenziale  $I_{dn} \leq 300/30\text{mA}$  sui circuiti terminali;
- Collegamento al conduttore PE delle masse.

## 5.9 ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

### Illuminazione ordinaria

L'impianto di illuminazione ordinaria è costituito da corpi illuminanti delle seguenti tipologie:

- Apparecchi con lampade a Led.

Il grado di illuminamento adottato varia in relazione alla destinazione d'uso dei locali, in particolare in accordo alla Norma UNI 12464, si sono adottati i seguenti valori minimi:

Tipologia locale	Illuminamento Medio [lux]
Sala conferenze	500
Disimpegni, Servizi	200

L'impianto di illuminazione ordinaria all'interno della sala conferenze prevede l'installazione di apparecchi illuminanti a LED in controsoffittatura, caratterizzati da un'ottica a bassa luminanza. Per gli ambienti esterni, sono previsti apparecchi illuminanti a LED incassati a parete.

### Illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza prevede l'installazione di lampade di tipo autoalimentate a LED con autonomia di 1 ora in ogni ambiente, al fine di garantire, in caso di mancanza di tensione di rete, una buona visibilità nell'ambiente stesso.

L'illuminazione di sicurezza, facente parte dell'illuminazione di emergenza, è destinata a provvedere all'illuminazione per la sicurezza delle persone durante l'evacuazione, inoltre ha funzione antipanico cioè di fornire l'illuminazione necessaria affinché le persone possano raggiungere le vie di esodo.






#### **5.10 PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE**

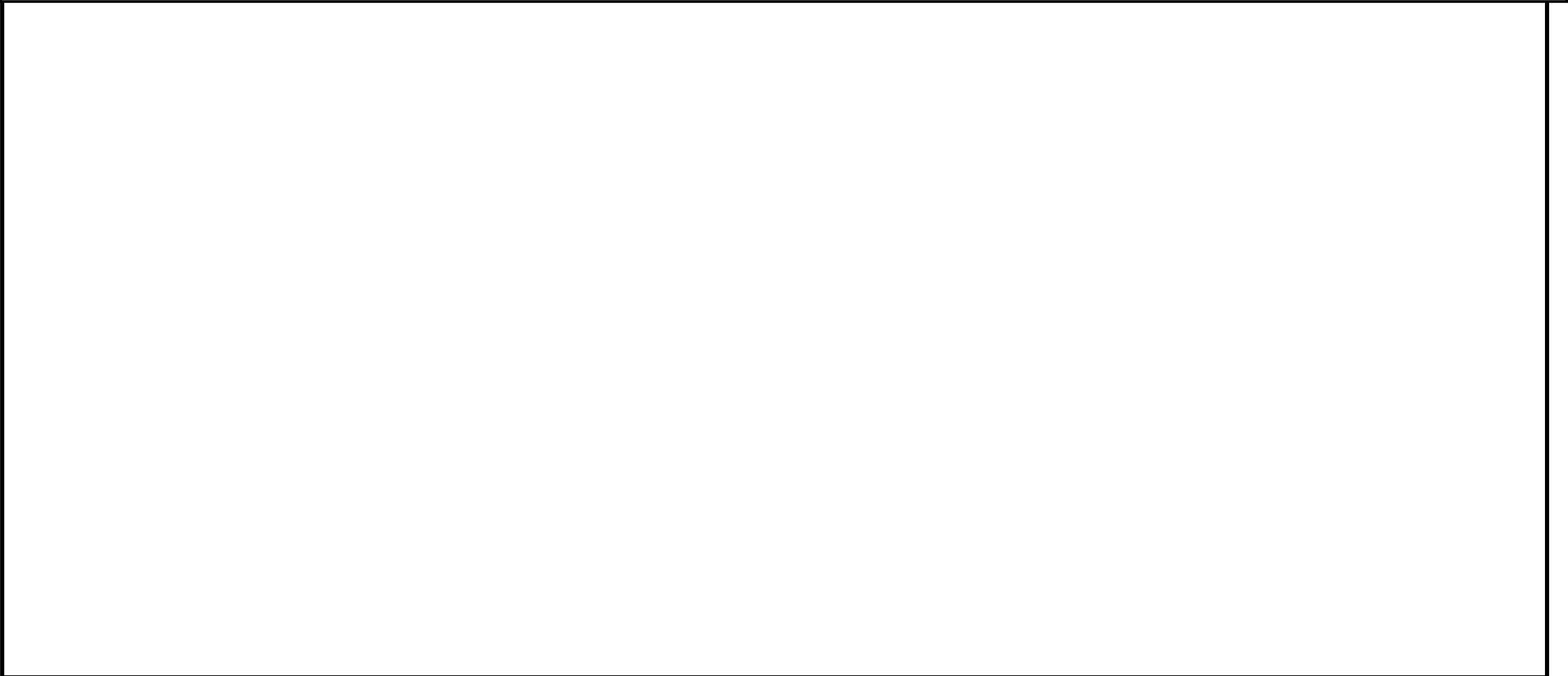
L'impianto elettrico è protetto dagli effetti delle sovratensioni di origine atmosferica attraverso l'installazione di appositi scaricatori di II classe installati nel quadro generale.

Ovviamente la valutazione del rischio di fulminazione è soggetta alla valutazione complessiva della struttura, secondo le prescrizioni vigenti.





A monte	Rete	Descrizione
 ALIMENTAZIONE	-A00	INTERRUTTORE GENERALE
 C_1	-A01	QUADRO GENERALE
 C_9	-A03	QUADRO REGOLATORE UTA 1
 C_17	-A04	QUADRO REGOLATORE UTA 2
 C_21	-A02	QUADRO CENTRALE TERMICA



<p>Grafico rete ALIMENTAZIONE</p>	0	PROGETTO ESECUTIVO I.E.	<p><b>PROGETTO N° 3597_CANNETO</b></p>	Foglio
	Ind.	Revisioni		3
	Data : 01/09/2015	Norma : CEI64-8	<p><b>PIANO N°</b></p>	/
				18

Riferimento	Descrizione	Somma IB	K Simult	Cos.Phi.	KxS. IB	I autorizzata	Disponibile	Disponibile
ALIMENTAZIONE								
-A00	INTERRUTTORE GENERALE	19,5 A	1,00	0,81	19,5 A	43 A	23 A	54,15 %
-A01	QUADRO GENERALE	27,9 A	0,70	0,81	19,5 A	42 A	23 A	53,67 %
-A03	QUADRO REGOLATORE UTA 1	0,6 A	1,00	0,80	0,6 A	1 A	0 A	-0,18 %
-A04	QUADRO REGOLATORE UTA 2	0,6 A	1,00	0,80	0,6 A	1 A	0 A	-0,18 %
-A02	QUADRO CENTRALE TERMICA	1,6 A	1,00	0,80	1,6 A	2 A	0 A	15,00 %

Bilancio di potenza

0 PROGETTO ESECUTIVO I.E.

Ind. Revisioni

Data : 01/09/2015 Norma : CEI64-8

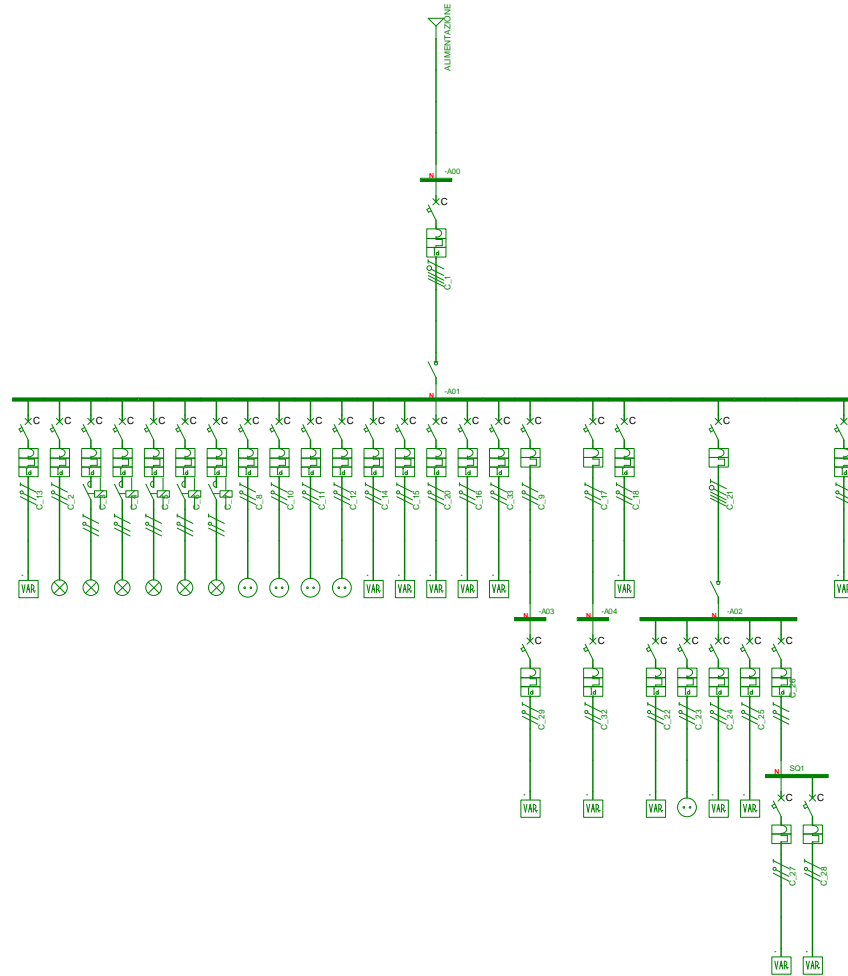
PROGETTO N° 3597\_CANNETO

PIANO N°

Foglio

4 / 18





Unifilare generale A4 Normale

0 PROGETTO ESECUTIVO I.E.

Ind. Revisioni

Data : 01/09/2015

Norma : CEI64-8

PROGETTO N° 3597\_CANNETO

PIANO N°

Foglio

5

18

# NORMALE

## RETE

Riferimento ALIMENTAZIONE  
 Regime di N TN  
 Norma CEI64-8  
 Tensione 380 V / 400 V  
 T Funz HT max  
 SkQ AT Max  
 SKQ AT Min  
 dU Origine 0,00 %

## ALIMENTAZIONE

Tipo Rete BT  
 Caratt. secondo  
 File  
 Potenza  
 Ukr o X'd/X'o /  
 Polarita 3F+PEN  
 N°Alimentazioni  
 1 Min 1 Max

## COLLEGAMENTO

Lunghezza  
 Tipo  
 Anima/Dispo  
 Posa  
 File C/P  
 Simmetria fs 1,00  
 Neutro caricato No  
 Armonico TH <= 15%

## RISULTATI FORZABILI

K temp.	Forz.	Fase	Forz.	x	Forz.
K Pross.		PEN / Neutro		x	
Freq.	No 50 Hz	Spo		x	

## PROTEZIONE

Protez.	Forz.	File	Impedenze Forzate	No
Calibro	No A	Tempo (ms)	R0 F/F	0,0139 Ohm
IrTh / IN	0	Tempo Diff	R1 F/F	0,0139 Ohm
IrMg / IN	0	Regolazione Diff	X F/F	0,0441 Ohm
			X F	0,0220 Ohm
			R0 F/N	0,0139 Ohm
			R1 F/N	0,0139 Ohm
			X F/N	0,0441 Ohm

## RISULTATI

dU	0,00 %	IN	43 A	IK		
		Ik3 Max	10000 A	IF	5000 A	
		Sth	Ik1 Max	5000 A	Ik1/2 min	4904 A

# SOCCORSO

## RETE

Riferimento  
 Regime di N  
 Norma  
 Tensione /  
 T Funz HT max  
 SkQ AT Max  
 SKQ AT Min  
 dU Origine

## ALIMENTAZIONE

Tipo  
 Caratt. secondo  
 File  
 Potenza  
 Ukr o X'd/X'o /  
 Polarita  
 N°Alimentazioni

## COLLEGAMENTO

Lunghezza  
 Tipo  
 Anima/Dispo  
 Posa  
 File C/P  
 Simmetria fs  
 Neutro caricato  
 Armonico

## RISULTATI FORZABILI

K temp.	Forz.	Fase	Forz.	x	Forz.
K Pross.		PEN / Neutro		x	
Freq.		Spo		x	

## PROTEZIONE

Protez.	Forz.	File	Impedenze Forzate	
Calibro	A	Tempo (ms)	R0 F/F	
IrTh / IN	0	Tempo Diff	R1 F/F	
IrMg / IN	0	Regolazione Diff	X F/F	
			X F	
			R0 F/N	
			R1 F/N	
			X F/N	

## RISULTATI

dU	IN	IK	
	Ik3 Max	IF	
	Sth	Ik1 Max	Ik1/2 min

Scheda Alimentazione -A00

0 PROGETTO ESECUTIVO I.E.

Ind. Revisioni

Data : 01/09/2015 Norma : CEI64-8

PROGETTO N° 3597\_CANNETO

PIANO N°

Foglio

6

18

<b>RETE</b>			
Reg. di N	TN	I installata	42 A
Tensione	380 V / 400 V	I Totale	43 A
<b>DISTRIBUZIONE</b>		I Dispo	0 A
A monte	ALIMENTAZIONE	Ik3 max	dU
Riferimento	-A00	10000 A	0,00 %
		<b>Circuito conforme</b>	

# SCHEDA DI CALCOLO

<b>CIRCUITO</b>			
A monte	Riferimento	-A00	C_1
SQ A monte	D.origine		
Stile	Alimentazione	Quadro	Normale
Contenuto		3F+N+PE	
Descrizione		QUADRO GENERALE	

<b>INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE</b>			
N°	Assorb.	K Simult	Luogo geo.
#Ci 103	SQ A vale	Ind. Revis	-A01
Cos Phi	K Util.	UL	0,8
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.	0

<b>CAVO</b>			
Tipo	Anima	FG7(O)R	Rame
Polo	Tipo di posa	Multi	61
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	30 m
dU Max	dU Circuito	dU Totale	4 %
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)

<b>PROTEZIONE</b>			
Tipo	Prot. Cl	Inter modulare C	Diff. Regol.
<b>RISULTATI FORZ.</b>		fiss	fiss
N°	Fase	Si	16 mm²
N°	Neutro	Si	16 mm²
N°	PE/PEN	Si	16 mm²
Protezione		Si	C60N
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	63 A
Magnetico		IrMg/IN	630 A

<b>RISULTATI</b>			
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN
5G16			
Criterio	IB	IMPOS	42,1 A
S Th.	Iz	10,5 mm²	79,3 A
Ir Mg Max			
Ik Am/Av		10,0 kA	4,8 kA
Selettività	Associazione		

<b>INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE</b>			
Icu / Pdf	Associazione	Ip	10 kA
Tmax. Prot.	Tempo		229 ms
Sganciatore			4P4D
Contattore			
Relé termico			
Costruttore			mg04fr1.dmi

<b>SELETTIVITA</b>			
Limite	A partire da		0 m
Termico	Differenziale		Totale
Ir Diff.	Tempo.Diff.	1000 mA	

<b>TEMPO MAX</b>			
CI	F	5000 ms	229 ms
PE	Ne	1160 ms	915 ms

<b>IK ESTREMITA</b>			
Ik3 Max	Ik2 Min	4784 A	3056 A
Ik1 Min	If	1764 A	2124 A

<b>COLLEGAMENTO</b>			
Larghezza	Altezza	23 mm	23 mm
Peso		1,07 kg/m	

Scheda di calcolo 4 cir -A00 C_1	
<b>PROGETTO N° 3597_CANNETO</b>	Foglio
0	PROGETTO ESECUTIVO I.E.
Ind.	Revisioni
Data : 01/09/2015	Norma : CEI64-8
<b>PIANO N°</b>	18

RETE				SCHEMA DI CALCOLO															
Reg. di N	TN	I installata	20 A																
Tensione	380 V / 400 V	I Totale	42 A																
DISTRIBUZIONE		I Dispo	22 A																
A monte	C_1	Ik3 max	dU	4784 A	0,67 %														
Riferimento	-A01	Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme					
CIRCUITO																			
A monte	Riferimento	-A01	C_13	-A01	C_2	-A01	C_3	-A01	C_4										
SQ A monte	D.origine																		
Stile	Alimentazione	Varie	Normale	Illuminazione	Normale	Illuminazione	Normale	Illuminazione	Normale										
Contenuto	F+N+PE			F+N+PE			F+N+PE			F+N+PE									
Descrizione	Centralino Chiamata WC, Citofono			LUCE SERVIZI E LOCALI ANNESSI			LUCE INGRESSO - CIRC. 1			LUCE SALA - CIRC. 1									
INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE																			
N°	Assorb.	K Simult	Luogo geo.	1	200W	1		1	500W	1		1	100W	1		1	200W	1	
#Ci 103	SQ A vale	Ind. Revis				0				0					0				0
Cos Phi	K Util.	UL		0,8	1	50V		0,92	1	50V		0,92	1	50V		0,92	1	50V	
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.		0,3	1,00	0,78 %		0,52	1,00	0,95 %		0,52	1,00	0,73 %		0,52	1,00	0,89 %	
CAVO																			
Tipo	Anima	FG7(O)R	Rame	FG7(O)R	Rame	FG7(O)R	Rame	FG7(O)R	Rame										
Polo	Tipo di posa	Multi	1	Multi	13	Multi	13	Multi	13										
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	15 m	169 m (CC)	15 m	98 m (CC)	15 m	98 m (CC)	30 m	98 m (CC)									
dU Max	dU Circuito	dU Totale	4 %	0,11 %	0,78 %	4 %	0,28 %	0,95 %	4 %	0,06 %	0,73 %	4 %	0,22 %	0,89 %					
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00				
PROTEZIONE																			
Tipo	Prot. Cl	Inter modulare C	Dif.30mA	Inter modulare C	Dif.30mA	Inter modulare C	Dif.30mA	Inter modulare C	Dif.30mA										
RISULTATI FORZ.		fiss		fiss		fiss		fiss		fiss		fiss		fiss					
N°	Fase	Si	1	2,5 mm²	Si	Si	1	2,5 mm²	Si	Si	1	2,5 mm²	Si	Si	1	2,5 mm²	Si		
N°	Neutro	Si	1	2,5 mm²	Si	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No		
N°	PE/PEN	Si	1	2,5 mm²	Si	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No		
Protezione		Si	DT40		Si	DT40		Si	DT40		Si	DT40		Si	DT40		Si		
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	6 A	1	10 A	1	10 A	1	10 A	1	10 A	1							
Magnetico	IrMg/IN	Impost	60 A	Impost	100 A	Impost	100 A	Impost	100 A										
RISULTATI																			
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	3G2.5		3G2.5		3G2.5		3G2.5									
Criterio	IB	IMPOS	1,1 A	IMPOS	2,5 A	IMPOS	0,5 A	IMPOS	1,0 A										
S Th.	Iz	0,4 mm²	18,1 A	0,6 mm²	25,8 A	0,6 mm²	25,8 A	0,6 mm²	25,8 A										
Ir Mg Max																			
Ik Am/Av		2,4 kA	0,7 kA	2,4 kA	0,7 kA	2,4 kA	0,7 kA	2,4 kA	0,4 kA										
Selettività	Associazione	I<0,54kA	Senza	I<0,54kA	Senza	I<0,54kA	Senza	Funz.	Senza										
INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE																			
Icu / Pdf	Associazione	Ip	6 kA	6 kA	1,12 kA	6 kA	6 kA	1,12 kA	6 kA	6 kA	1,12 kA	6 kA	6 kA	0,65 kA					
Tmax. Prot.	Tempo	230 ms		230 ms		230 ms		230 ms	674 ms										
Sganciatore		2P1D		2P1D		2P1D		2P1D											
Contattore																			
Relé termico																			
Costruttore		mg04fr1.dmi		mg04fr1.dmi		mg04fr1.dmi		mg04fr1.dmi											
SELETTIVITA																			
Limite	A partire da	535 A	0 m	535 A	0 m	535 A	0 m	535 A	23 m										
Termico	Differenziale	Con	Totale	Con	Totale	Con	Totale	Con	Totale										
Ir Diff.	Tempo.Diff.	30 mA		30 mA		30 mA		30 mA											
TEMPO MAX																			
Cl	F	5000 ms	230 ms	5000 ms	230 ms	5000 ms	230 ms	5000 ms	674 ms										
PE	Ne	323 ms	230 ms	323 ms	230 ms	323 ms	230 ms	959 ms	674 ms										
IK ESTREMITA																			
Ik3 Max	Ik2 Min																		
Ik1 Min	If	505 A	629 A	505 A	629 A	505 A	629 A	292 A	365 A										
COLLEGAMENTO																			
Larghezza	Altezza	11 mm	11 mm	11 mm	11 mm	11 mm	11 mm	11 mm	11 mm										
Peso		0,18 kg/m		0,18 kg/m		0,18 kg/m		0,18 kg/m											
<p>Scheda di calcolo 4 cir -A01 C_13..C_4</p> <p>PROGETTO N° 3597_CANNETO</p> <p>PIANO N°</p>										<p>Foglio</p> <p>8</p> <p>18</p>									
<p>0 PROGETTO ESECUTIVO I.E.</p> <p>Ind. Revisioni</p> <p>Data : 01/09/2015 Norma : CEI64-8</p>										<p>©ALPI Caneco 5.16 S.T.AR.IN. SRL</p>									

RETE				<h1 style="text-align: center;">SCHEMA DI CALCOLO</h1>																															
Reg. di N	TN	I installata	20 A																																
Tensione	380 V / 400 V	I Totale	42 A																																
DISTRIBUZIONE		I Dispo	22 A																																
A monte	C_1	Ik3 max	dU	4784 A	0,67 %																														
Riferimento	-A01	Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme																					
CIRCUITO																																			
A monte	Riferimento	-A01	C_5	-A01	C_6	-A01	C_7	-A01	C_8																										
SQ A monte	D.origine																																		
Stile	Alimentazione	Illuminazione	Normale	Illuminazione	Normale	Illuminazione	Normale	PC	Normale																										
Contenuto	F+N+PE			F+N+PE			F+N+PE			F+N+PE																									
Descrizione	LUCE SALA - CIRC. 3			LUCE ESPOSIZIONE - CIRC. 1			LUCE ESTERNE VIALE INGRESSO			PRESE LOCALE TECNICO																									
INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE																																			
N°	Assorb.	K Simult	Luogo geo.	1	200W	1		1	100W	1		1	100W	1		1	500W	1																	
#Ci 103	SQ A vale	Ind. Revis	0																																
Cos Phi	K Util.	UL	0,92	1	50V	0,92	1	50V	0,92	1	50V	0,8	1	50V																					
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.	0,52	1,00	0,89 %	0,52	1,00	0,86 %	0,52	1,00	0,78 %	0	0,00	0,79 %																					
CAVO																																			
Tipo	Anima	FG7(O)R	Rame	FG7(O)R	Rame	FG7(O)R	Rame	N07V-K	Rame																										
Polo	Tipo di posa	Multi	13	Multi	13	Multi	13	Uni Trifoglio	1																										
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	30 m	98 m (CC)	50 m	98 m (CC)	30 m	98 m (CC)	10 m	95 m (CC)																									
dU Max	dU Circuito	dU Totale	4 %	0,22 %	0,89 %	4 %	0,19 %	0,86 %	4 %	0,11 %	0,78 %	4 %	0,12 %	0,79 %																					
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00																				
PROTEZIONE																																			
Tipo	Prot. Cl	Inter modulare C	Dif.30mA	Inter modulare C	Dif.30mA	Inter modulare C	Dif.30mA	Inter modulare C	Dif.30mA																										
RISULTATI FORZ.		fiss	fiss	fiss	fiss	fiss	fiss	fiss	fiss	fiss	fiss	fiss	fiss	fiss																					
N°	Fase	Si	1	2,5 mm²	Si	Si	1	2,5 mm²	Si	Si	1	2,5 mm²	Si	Si	1	4 mm²	Si																		
N°	Neutro	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	Si	1	4 mm²	Si																		
N°	PE/PEN	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	Si	1	4 mm²	Si																		
Protezione	Si		DT40		Si	DT40		Si	DT40		Si	DT40		Si	DT40																				
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	10 A	1	10 A	1	10 A	1	16 A	1																									
Magnetico	IrMg/IN	Impost	100 A	Impost	100 A	Impost	100 A	Impost	160 A																										
RISULTATI																																			
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	3G2.5		3G2.5		3G2.5		1X4	1X4	1X4																							
Criterio	IB	IMPOS		1,0 A	IMPOS		0,5 A	IMPOS		0,5 A	IMPOS		2,8 A																						
S Th.	Iz	0,6 mm²		25,8 A	0,6 mm²		25,8 A	0,6 mm²		25,8 A	3,0 mm²		18,9 A																						
Ir Mg Max																																			
Ik Am/Av	2,4 kA / 0,4 kA			2,4 kA / 0,3 kA			2,4 kA / 0,4 kA			2,4 kA / 1,3 kA																									
Selettività	Associazione	Funz.	Senza	Funz.	Senza	Funz.	Senza	Funz.	Senza	I<0,54kA		Senza																							
INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE																																			
Icu / Pdf	Associazione	Ip	6 kA	6 kA	0,65 kA	6 kA	6 kA	0,42 kA	6 kA	6 kA	0,65 kA	6 kA	6 kA	1,89 kA																					
Tmax. Prot.	Tempo	674 ms		1634 ms		674 ms		133 ms																											
Sganciatore	2P1D			2P1D			2P1D			2P1D																									
Contattore																																			
Rélé termico																																			
Costruttore	mg04fr1.dmi			mg04fr1.dmi			mg04fr1.dmi			mg04fr1.dmi																									
SELETTIVITA																																			
Limite	A partire da	535 A	23 m	535 A	23 m	535 A	23 m	535 A	0 m																										
Termico	Differenziale	Con	Totale	Con	Totale	Con	Totale	Con	Totale																										
Ir Diff.	Tempo.Diff.	30 mA		30 mA		30 mA		30 mA																											
TEMPO MAX																																			
CI	F	5000 ms	674 ms	5000 ms	1634 ms	5000 ms	674 ms	5000 ms	133 ms																										
PE	Ne	959 ms	674 ms	2334 ms	1634 ms	959 ms	674 ms	282 ms	133 ms																										
IK ESTREMITA																																			
Ik3 Max	Ik2 Min																																		
Ik1 Min	If	292 A	365 A	187 A	234 A	292 A	365 A	871 A	1078 A																										
COLLEGAMENTO																																			
Larghezza	Altezza	11 mm	11 mm	11 mm	11 mm	11 mm	11 mm	30 mm	19 mm																										
Peso	0,18 kg/m			0,18 kg/m			0,18 kg/m			0,48 kg/m																									
										<p style="text-align: center;">Scheda di calcolo 4 cir -A01 C_5..C_8</p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO N° 3597_CANNETO</b></p> <p style="text-align: center;">PIANO N°</p>																									
										<p style="text-align: right;">Foglio</p> <p style="text-align: center;">9</p> <p style="text-align: right;">18</p>																									
										<p style="text-align: center;">PROGETTO ESECUTIVO I.E.</p> <p style="text-align: center;">Revisi</p> <p style="text-align: center;">Data : 01/09/2015    Norma : CEI64-8</p>																									
©ALPI Caneco 5.16 S.T.AR.IN. SRL																																			

RETE				<h1 style="text-align: center;">SCHEMA DI CALCOLO</h1>																
Reg. di N	TN	I installata	20 A																	
Tensione	380 V / 400 V	I Totale	42 A																	
DISTRIBUZIONE		I Dispo	22 A																	
A monte	C_1	Ik3 max	dU	4784 A	0,67 %															
Riferimento	-A01	Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme						
CIRCUITO																				
A monte	Riferimento	-A01	C_10	-A01	C_11	-A01	C_12	-A01	C_14											
SQ A monte	D.origine																			
Stile	Alimentazione	PC	Normale	PC	Normale	PC	Normale	Varie	Normale											
Contenuto	F+N+PE			F+N+PE			F+N+PE			F+N+PE										
Descrizione	PRESE ACCETTAZIONE INGRESSO			PRESE SALA			PRESE ESPOSIZIONE			POMPA SOMMERSA										
INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE																				
N°	Assorb.	K Simult	Luogo geo.	1	500W	1		1	600W	1		1	500W	1		1	200W	1		
#Ci 103	SQ A vale	Ind. Revis					0				0					0				0
Cos Phi	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V			
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.	0	0,00	0,9 %	0	0,00	1,3 %	0	0,00	1,25 %	0,3	1,00	0,76 %						
CAVO																				
Tipo	Anima	N07V-K	Rame	FG7(O)R	Rame	FG7(O)R	Rame	EPR	Rame											
Polo	Tipo di posa	Uni Trifoglio	1	Uni Trifoglio	13	Uni Trifoglio	13	Multi	61											
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	20 m	95 m (CC)	45 m	95 m (CC)	50 m	95 m (CC)	20 m	95 m (CC)										
dU Max	dU Circuito	dU Totale	4 %	0,23 %	0,90 %	4 %	0,63 %	1,30 %	4 %	0,58 %	1,25 %	4 %	0,09 %	0,76 %						
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00					
PROTEZIONE																				
Tipo	Prot. Cl	Inter modulare C	Dif.30mA	Inter modulare C	Dif.30mA	Inter modulare C	Dif.30mA	Inter modulare C	Dif.30mA											
RISULTATI FORZ.		fiss		fiss		fiss		fiss		fiss		fiss		fiss						
N°	Fase	Si	1	4 mm²	Si	Si	1	4 mm²	Si	Si	1	4 mm²	Si	Si	1	4 mm²	Si			
N°	Neutro	Si	1	4 mm²	Si	Si	1	4 mm²	Si	Si	1	4 mm²	Si	No	1	4 mm²	No			
N°	PE/PEN	Si	1	4 mm²	Si	Si	1	4 mm²	Si	Si	1	4 mm²	Si	No	1	4 mm²	No			
Protezione		Si	DT40		Si	DT40		Si	DT40		Si	DT40		No	DT40					
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	16 A	1	16 A	1	16 A	1	16 A	1	16 A	1	16 A	1						
Magnetico	IrMg/IN	Impost	160 A	160 A	Impost	160 A	160 A	Impost	160 A	Stand.	160 A	160 A								
RISULTATI																				
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	1X4	1X4	1X4	1X4	1X4	1X4	1X4	1X4	1X4	3G4							
Criterio	IB	IMPOS	2,8 A	IMPOS	3,4 A	IMPOS	2,8 A	IMPOS	1,1 A											
S Th.	Iz	3,0 mm²	18,9 A	1,1 mm²	36,0 A	1,1 mm²	36,0 A	2,1 mm²	22,5 A											
Ir Mg Max																				
Ik Am/Av		2,4 kA	0,8 kA	2,4 kA	0,5 kA	2,4 kA	0,4 kA	2,4 kA	0,8 kA											
Selettività	Associazione	I<0,54kA	Senza	Funz.	Senza	Funz.	Senza	I<0,54kA	Senza											
INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE																				
Icu / Pdf	Associazione	Ip	6 kA	6 kA	1,27 kA	6 kA	6 kA	0,69 kA	6 kA	6 kA	0,63 kA	6 kA	6 kA	1,27 kA						
Tmax. Prot.	Tempo	297 ms		1551 ms		1849 ms		458 ms												
Sganciatore		2P1D		2P1D		2P1D		2P1D												
Contattore																				
Rélé termico																				
Costruttore		mg04fr1.dmi		mg04fr1.dmi		mg04fr1.dmi		mg04fr1.dmi												
SELETTIVITA																				
Limite	A partire da	535 A	0 m	535 A	37 m	535 A	37 m	535 A	0 m											
Termico	Differenziale	Con	Totale	Con	Totale	Con	Totale	Con	Totale											
Ir Diff.	Tempo.Diff.	30 mA		30 mA		30 mA		30 mA												
TEMPO MAX																				
CI	F	5000 ms	297 ms	5000 ms	1551 ms	5000 ms	1849 ms	5000 ms	458 ms											
PE	Ne	642 ms	297 ms	2207 ms	1551 ms	2626 ms	1849 ms	642 ms	458 ms											
IK ESTREMITA																				
Ik3 Max	Ik2 Min																			
Ik1 Min	If	574 A	714 A	309 A	385 A	282 A	353 A	574 A	714 A											
COLLEGAMENTO																				
Larghezza	Altezza	30 mm	19 mm	21 mm	13 mm	21 mm	13 mm	13 mm	13 mm											
Peso		0,48 kg/m		0,29 kg/m		0,29 kg/m		0,24 kg/m												
										Scheda di calcolo 4 cir -A01 C_10..C_14										
										<b>PROGETTO N° 3597_CANNETO</b>										
										Foglio 10 / 18										
										©ALPI Caneco 5.16 S.T.AR.IN. SRL										
										PROGETTO ESECUTIVO I.E.										
										Ind. Revisioni										
										Data : 01/09/2015 Norma : CEI64-8										
										<b>PIANO N°</b>										

RETE				<h1 style="text-align: center;">SCHEMA DI CALCOLO</h1>															
Reg. di N	TN	I installata	20 A																
Tensione	380 V / 400 V	I Totale	42 A																
<b>DISTRIBUZIONE</b>		I Dispo	22 A																
A monte	C_1	Ik3 max	dU	4784 A	0,67 %														
Riferimento	-A01	Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme					
CIRCUITO																			
A monte	Riferimento	-A01	C_15	-A01	C_20	-A01	C_16	-A01	C_33										
SQ A monte	D.origine																		
Stile	Alimentazione	Varie	Normale	Varie	Normale	Varie	Normale	Varie	Normale										
Contenuto	F+N+PE			F+N+PE			F+N+PE			F+N+PE									
Descrizione	ASCENSORE FM			ASCENSORE QUADRO SERVIZI LUCE			ALIMENTAZIONE UTA 1			ALIMENTAZIONE UTA 2									
INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE																			
N°	Assorb.	K Simult	Luogo geo.	1	3KW	1		1	1KW	1		1	3000W	1		1	3000W	1	
#Ci 103	SQ A vale	Ind. Revis				0				0					0				0
Cos Phi	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V		
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.	0,3	1,00	2,08 %	0,3	1,00	1,37 %	0,3	1,00	1,61 %	0,3	1,00	3,02 %					
CAVO																			
Tipo	Anima	FG7(O)R	Rame	FG7(O)R	Rame	EPR	Rame	EPR	Rame										
Polo	Tipo di posa	Multi	1	Multi	1	Multi	13	Multi	13										
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	30 m	70 m (DU)	30 m	95 m (CC)	20 m	70 m (DU)	50 m	70 m (DU)									
dU Max	dU Circuito	dU Totale	4 %	1,41 %	2,08 %	4 %	0,7 %	1,37 %	4 %	0,94 %	1,61 %	4 %	2,35 %	3,02 %					
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00				
PROTEZIONE																			
Tipo	Prot. Cl	Inter modulare C	Dif.30mA	Inter modulare C	Dif.30mA	Inter modulare C	Dif.30mA	Inter modulare C	Dif.30mA										
RISULTATI FORZ.																			
N°	Fase	Si	1	6 mm²	Si	Si	1	4 mm²	Si	Si	1	6 mm²	Si	Si	1	6 mm²	Si		
N°	Neutro	No	1	6 mm²	No	No	1	4 mm²	No	No	1	6 mm²	No	No	1	6 mm²	No		
N°	PE/PEN	No	1	6 mm²	No	No	1	4 mm²	No	No	1	6 mm²	No	No	1	6 mm²	No		
Protezione		Si	DT40		Si	DT40		Si	DT40		Si	DT40		Si	DT40				
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	25 A	1	16 A	1	25 A	1	25 A	1	25 A	1							
Magnetico	IrMg/IN	Impost	250 A	Impost	160 A	Impost	250 A	Impost	250 A										
RISULTATI																			
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	3G6		3G4		3G6		3G6									
Criterio	IB	IMPOS	17,1 A	IMPOS	5,7 A	IMPOS	17,1 A	IMPOS	17,1 A										
S Th.	Iz	4,3 mm²	30,5 A	2,0 mm²	23,9 A	2,4 mm²	44,7 A	2,4 mm²	44,7 A										
Ir Mg Max																			
Ik Am/Av		2,4 kA	0,8 kA	2,4 kA	0,6 kA	2,4 kA	1,1 kA	2,4 kA	0,6 kA										
Selettività	Associazione	I<0,54kA	Senza	I<0,54kA	Senza	I<0,54kA	Senza	I<0,54kA	Senza										
INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE																			
Icu / Pdf	Associazione	Ip	6 kA	6 kA	1,27 kA	6 kA	6 kA	0,95 kA	6 kA	6 kA	1,63 kA	6 kA	6 kA	0,88 kA					
Tmax. Prot.	Tempo	1034 ms		817 ms		627 ms		2163 ms											
Sganciatore		2P1D		2P1D		2P1D		2P1D											
Contattore																			
Réle termico																			
Costruttore		mg04fr1.dmi		mg04fr1.dmi		mg04fr1.dmi		mg04fr1.dmi											
SELETTIVITA																			
Limite	A partire da	535 A	0 m	535 A	0 m	535 A	0 m	535 A	0 m										
Termico	Differenziale	Con	Totale	Con	Totale	Con	Totale	Con	Totale										
Ir Diff.	Tempo.Diff.	30 mA		30 mA		30 mA		30 mA											
TEMPO MAX																			
CI	F	5000 ms	1034 ms	5000 ms	817 ms	5000 ms	627 ms	5000 ms	2163 ms										
PE	Ne	1448 ms	1034 ms	1152 ms	817 ms	868 ms	627 ms	3054 ms	2163 ms										
IK ESTREMITA																			
Ik3 Max	Ik2 Min																		
Ik1 Min	If	574 A	713 A	427 A	533 A	743 A	921 A	393 A	491 A										
COLLEGAMENTO																			
Larghezza	Altezza	14 mm	14 mm	13 mm	13 mm	14 mm	14 mm	14 mm	14 mm										
Peso		0,32 kg/m		0,24 kg/m		0,32 kg/m		0,32 kg/m											
Scheda di calcolo 4 cir -A01 C_15..C_33										<b>PROGETTO N° 3597_CANNETO</b>									
0 PROGETTO ESECUTIVO I.E.										Foglio 11 / 18									
Ind. Revisioni										©ALPI Caneco 5.16 S.T.AR.IN. SRL									
Data : 01/09/2015				Norma : CEI64-8				<b>PIANO N°</b>											

<b>RETE</b>			
Reg. di N	TN	I installata	20 A
Tensione	380 V / 400 V	I Totale	42 A
<b>DISTRIBUZIONE</b>		I Dispo	22 A
A monte	C_1	Ik3 max	dU
		4784 A	0,67 %

# SCHEDA DI CALCOLO

Riferimento	-A01	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme	Circuito conforme
-------------	------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

## CIRCUITO

A monte	Riferimento	-A01	C_9	-A01	C_17	-A01	C_18	-A01	C_21
SQ A monte	D.origine								
Stile	Alimentazione	Quadro	Normale	Quadro	Normale	Varie	Normale	Quadro	Normale
Contenuto		F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE		3F+N+PE	
Descrizione		QUADRO REGOLATORE UTA 1		QUADRO REGOLATORE UTA 2		VENTILCOVETTORE SALA		QUADRO CENTRALE TERMICA	

## INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE

N°	Assorb.	K Simult	Luogo geo.	1	100W	1		1	100W	1		1	100W	1		1	1KW	1		
#Ci 103	SQ A vale	Ind. Revis	-A03			0		-A04			0					0	-A02			0
Cos Phi	K Util.	UL	0,8	1	50V			0,8	1	50V			0,8	1	50V		0,8	1	50V	
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.	0	0,00	0,71 %			0	0,00	0,86 %			0,3	1,00	0,74 %		0	0,00	0,79 %	

## CAVO

Tipo	Anima	FG7(O)R	Rame	FG7(O)R	Rame	EPR	Rame	FG7(O)R	Rame						
Polo	Tipo di posa	Multi	1	Multi	13	Multi	61	Multi	3						
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	10 m	169 m (CC)	50 m	169 m (CC)	20 m	98 m (CC)	30 m	95 m (CC)					
dU Max	dU Circuito	dU Totale	4 %	0,04 %	0,71 %	4 %	0,19 %	0,86 %	4 %	0,12 %	0,79 %				
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,8	1,00	1,00

## PROTEZIONE

Tipo	Prot. Cl	Inter modulare C	Prot Base	Inter modulare C	Prot Base	Inter modulare C	Dif.30mA	Inter modulare C	Prot Base								
<b>RISULTATI FORZ.</b>	<b>fiss</b>	<b>fiss</b>	<b>fiss</b>	<b>fiss</b>	<b>fiss</b>	<b>fiss</b>	<b>fiss</b>	<b>fiss</b>	<b>fiss</b>								
N°	Fase	Si	1	2,5 mm²	Si	Si	1	2,5 mm²	Si	Si	1	2,5 mm²	Si	Si	1	4 mm²	Si
N°	Neutro	Si	1	2,5 mm²	Si	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	4 mm²	No
N°	PE/PEN	Si	1	2,5 mm²	Si	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	4 mm²	No
Protezione		Si	DT40			Si	DT40			Si	DT40			Si	DT40		
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	6 A	1		6 A	1			10 A	1			16 A	1		
Magnetico	IrMg/IN	Impost	60 A			Impost	60 A			Impost	100 A			Impost	160 A		

## RISULTATI

N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	3G2.5			3G2.5			3G2.5			5G4		
Criterio	IB			IMPOS	0,6 A		IMPOS	0,6 A		IMPOS	0,6 A		IMPOS	1,9 A	
S Th.	Iz			0,4 mm²	18,1 A		0,2 mm²	25,8 A		0,9 mm²	17,4 A		1,6 mm²	28,0 A	
Ir Mg Max															
Ik Am/Av				2,4 kA	1,0 kA		2,4 kA	0,3 kA		2,4 kA	0,6 kA		4,8 kA	1,3 kA	
Selettività	Associazione			I<0,54kA	Senza		Funz.	Senza		I<0,54kA	Senza		I<0,54kA	Senza	

## INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE

Icu / Pdf	Associazione	Ip	6 kA	6 kA	1,46 kA	6 kA	6 kA	0,42 kA	6 kA	6 kA	0,90 kA	6 kA	6 kA	1,90 kA
Tmax. Prot.	Tempo		134 ms			1634 ms			351 ms			204 ms		
Sganciatore			2P1D			2P1D			2P1D			4P3D		
Contattore														
Rélé termico														
Costruttore			mg04fr1.dmi			mg04fr1.dmi			mg04fr1.dmi			mg04fr1.dmi		

## SELETTIVITA

Limite	A partire da	535 A	0 m	535 A	23 m	535 A	0 m	535 A	0 m
Termico	Differenziale	Con	Nulla	Con	Nulla	Con	Totale	Con	Nulla
Ir Diff.	Tempo.Diff.					30 mA			

## TEMPO MAX

CI	F	5000 ms	134 ms	5000 ms	1634 ms	5000 ms	351 ms	5000 ms	204 ms
PE	Ne	187 ms	134 ms	2334 ms	1634 ms	497 ms	351 ms	1152 ms	817 ms

## IK ESTREMITA

Ik3 Max	Ik2 Min							1266 A	740 A
Ik1 Min	If	665 A	826 A	187 A	234 A	407 A	507 A	427 A	533 A

## COLLEGAMENTO

Larghezza	Altezza	11 mm	11 mm	11 mm	11 mm	11 mm	11 mm	15 mm	15 mm
Peso		0,18 kg/m		0,18 kg/m		0,18 kg/m		0,35 kg/m	

0		PROGETTO ESECUTIVO I.E.		Scheda di calcolo 4 cir -A01 C_9..C_21 <b>PROGETTO N° 3597_CANNETO</b> <b>PIANO N°</b>		Foglio 12 / 18	
Ind.		Revisioni				©ALPI Caneco 5.16 S.T.AR.IN. SRL	
Data :		01/09/2015		Norma :		CEI64-8	



<b>RETE</b>			
Reg. di N	TN	I installata	20 A
Tensione	380 V / 400 V	I Totale	42 A
<b>DISTRIBUZIONE</b>		I Dispo	22 A
A monte	C_1	Ik3 max	dU
Riferimento	-A01	4784 A	0,67 %

# SCHEDA DI CALCOLO

<b>CIRCUITO</b>			
A monte	Riferimento	-A01	C_19
SQ A monte	D.origine		
Stile	Alimentazione	Varie	Normale
Contenuto	F+N+PE		
Descrizione	DISPONIBILE		

<b>INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE</b>			
N°	Assorb.	K Simult	Luogo geo.
#Ci 103	SQ A vale	Ind. Revis	Q_19
Cos Phi	K Util.	UL	0,8
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.	0,3

<b>CAVO</b>			
Tipo	Anima	EPR	Rame
Polo	Tipo di posa	Multi	61
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	0 m
dU Max	dU Circuito	dU Totale	4 %
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)

<b>PROTEZIONE</b>			
Tipo	Prot. Cl	Inter modulare C	Dif.30mA
<b>RISULTATI FORZ.</b>		fiss	fiss
N°	Fase	Si	1
N°	Neutro	No	1
N°	PE/PEN	No	1
Protezione	Si DT40		
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	10 A
Magnetico	IrMg/IN	Impost	100 A

<b>RISULTATI</b>			
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN
Criterio	IB	IMPOS	0,0 A
S Th.	Iz	0,9 mm²	17,4 A
Ir Mg Max			
Ik Am/Av	2,4 kA / 2,4 kA		
Selettività	Associazione	I<0,54kA	Senza

<b>INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE</b>			
Icu / Pdf	Associazione	Ip	6 kA
Tmax. Prot.	Tempo	5000 ms	6 kA
Sganciatore	2P1D		
Contattore			
Rélé termico			
Costruttore	mg04fr1.dmi		

<b>SELETTIVITA</b>			
Limite	A partire da	535 A	0 m
Termico	Differenziale	Con	Totale
Ir Diff.	Tempo.Diff.	30 mA	

<b>TEMPO MAX</b>			
Cl	F	5000 ms	22 ms
PE	Ne	28 ms	22 ms

<b>IK ESTREMITA</b>			
Ik3 Max	Ik2 Min		
Ik1 Min	If	1764 A	2124 A

<b>COLLEGAMENTO</b>			
Larghezza	Altezza	11 mm	11 mm
Peso	0,18 kg/m		

Scheda di calcolo 4 cir -A01 C_19	
<b>PROGETTO N° 3597_CANNETO</b>	Foglio
0 PROGETTO ESECUTIVO I.E.	13
Ind. Revisioni	18
Data : 01/09/2015	Norma : CEI64-8

RETE			
Reg. di N	TN	I installata	1 A
Tensione	219 V / 230 V	I Totale	1 A
DISTRIBUZIONE		I Dispo	0 A
A monte	C_9	Ik3 max	dU
Riferimento	-A03	0,71 %	
		Circuito conforme	

# SCHEMA DI CALCOLO

CIRCUITO			
A monte	Riferimento	-A03	C_29
SQ A monte	D.origine		
Stile	Alimentazione	Varie	Normale
Contenuto		F+N+PE	
Descrizione		ALLACCIAMENTO REGOLATORE UTA 1	

INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE			
N°	Assorb.	K Simult	Luogo geo.
#Ci 103	SQ A vale	Ind. Revis	0
Cos Phi	K Util.	UL	0,8
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.	0,3

CAVO			
Tipo	Anima	FG7(O)R	Rame
Polo	Tipo di posa	Multi	3
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	5 m
dU Max	dU Circuito	dU Totale	4 %
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)

PROTEZIONE			
Tipo	Prot. Cl	Inter modulare C	Dif.30mA
RISULTATI FORZ.		fiss	fiss
N°	Fase	Si	1,5 mm²
N°	Neutro	No	1,5 mm²
N°	PE/PEN	No	1,5 mm²
Protezione		Si	DT40
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	6 A
Magnetico		IrMg/IN	60 A

RISULTATI			
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN
3G1.5			
Criterio	IB	IMPOS	0,6 A
S Th.	Iz	0,3 mm²	15,8 A
Ir Mg Max			
Ik Am/Av		1,0 kA	0,6 kA
Selettività	Associazione	Nulla	Senza

INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE			
Icu / Pdf	Associazione	Ip	6 kA
Tmax. Prot.	Tempo		112 ms
Sganciatore			2P1D
Contattore			
Relé termico			
Costruttore			mg04fr1.dmi

SELETTIVITA			
Limite	A partire da		0 m
Termico	Differenziale	Senza	Totale
Ir Diff.	Tempo.Diff.	30 mA	

TEMPO MAX			
Cl	F	5000 ms	112 ms
PE	Ne	158 ms	112 ms

IK ESTREMITA			
Ik3 Max	Ik2 Min		
Ik1 Min	If	433 A	540 A

COLLEGAMENTO			
Larghezza	Altezza	10 mm	10 mm
Peso		0,13 kg/m	

Scheda di calcolo 4 cir -A03 C_29	
PROGETTO N° 3597_CANNETO	Foglio
PIANO N°	14 / 18
Ind. Revisi	0
Data : 01/09/2015	Norma : CEI64-8



RETE				SCHEMA DI CALCOLO															
Reg. di N	TN	I installata	2 A																
Tensione	380 V / 400 V	I Totale	2 A																
DISTRIBUZIONE		I Dispo	0 A																
A monte	C_21	Ik3 max	dU	1266 A	0,79 %														
Riferimento	-A02	Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme					
CIRCUITO																			
A monte	Riferimento	-A02	C_22	-A02	C_23	-A02	C_24	-A02	C_25										
SQ A monte	D.origine																		
Stile	Alimentazione	Varie	Normale	PC	Normale	Varie	Normale	Varie	Normale										
Contenuto	F+N+PE			F+N+PE			F+N+PE			F+N+PE									
Descrizione	LUCE E PRESA LOCALE			PRESA ADDOLCITORE			ALL. CALDAIA			ALL. CENTRALINA									
INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE																			
N°	Assorb.	K Simult	Luogo geo.	1	100W	1		1	200W	1		1	100W	1		1	50W	1	
#Ci 103	SQ A vale	Ind. Revis				0				0					0				0
Cos Phi	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V		
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.	0,3	1,00	0,81 %	0	0,00	0,86 %	0,3	1,00	0,81 %	0,3	1,00	0,81 %	0,3	1,00	0,8 %		
CAVO																			
Tipo	Anima	FG7(O)R	Rame	FG7(O)R	Rame	FG7(O)R	Rame	FG7(O)R	Rame										
Polo	Tipo di posa	Multi	3	Multi	3	Multi	3	Multi	3										
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	5 m	80 m (CC)	10 m	40 m (CC)	5 m	80 m (CC)	5 m	90 m (CC)									
dU Max	dU Circuito	dU Totale	4 %	0,02 %	0,81 %	4 %	0,07 %	0,86 %	4 %	0,02 %	0,81 %	4 %	0,02 %	0,80 %					
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00				
PROTEZIONE																			
Tipo	Prot. Cl	Inter modulare C	Dif.30mA	Inter modulare C	Dif.30mA	Inter modulare C	Dif.30mA	Inter modulare C	Dif.30mA										
RISULTATI FORZ.		fiss		fiss		fiss		fiss		fiss		fiss		fiss					
N°	Fase	Si	1	2,5 mm²	Si	No	1	2,5 mm²	No	Si	1	2,5 mm²	Si	Si	1	1,5 mm²	Si		
N°	Neutro	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No		
N°	PE/PEN	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	2,5 mm²	No	No	1	1,5 mm²	No		
Protezione		No	DT40		No	DT40		Si	DT40		Si	DT40		Si	DT40				
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	10 A	1	16 A	1	10 A	1	6 A	1	6 A	1	100 A	100 A	60 A				
Magnetico	IrMg/IN	Stand.	100 A	Stand.	160 A	Impost	100 A	Impost	60 A										
RISULTATI																			
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN	3G2.5		3G2.5		3G2.5		3G1.5									
Criterio	IB	IMPOS	0,6 A	MINI	1,1 A	IMPOS	0,6 A	IMPOS	0,3 A										
S Th.	Iz	0,7 mm²	21,5 A	1,5 mm²	21,5 A	0,7 mm²	21,5 A	0,3 mm²	15,8 A										
Ir Mg Max																			
Ik Am/Av		0,6 kA	0,5 kA	0,6 kA	0,5 kA	0,6 kA	0,5 kA	0,6 kA	0,5 kA										
Selettività	Associazione	I<0,12kA	Senza	Nulla	Senza	I<0,12kA	Senza	I<0,12kA	Senza										
INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE																			
Icu / Pdf	Associazione	Ip	6 kA	6 kA	0,79 kA	6 kA	6 kA	0,68 kA	6 kA	6 kA	0,79 kA	6 kA	6 kA	0,71 kA					
Tmax. Prot.	Tempo	460 ms		628 ms		460 ms		205 ms											
Sganciatore		2P1D		2P1D		2P1D		2P1D											
Contattore																			
Relé termico																			
Costruttore		mg04fr1.dmi		mg04fr1.dmi		mg04fr1.dmi		mg04fr1.dmi											
SELETTIVITA																			
Limite	A partire da	122 A	0 m		0 m	122 A	0 m	122 A	0 m										
Termico	Differenziale	Con	Totale	Senza	Totale	Con	Totale	Con	Totale										
Ir Diff.	Tempo.Diff.	30 mA		30 mA		30 mA		30 mA											
TEMPO MAX																			
CI	F	5000 ms	460 ms	5000 ms	628 ms	5000 ms	460 ms	5000 ms	205 ms										
PE	Ne	654 ms	460 ms	894 ms	628 ms	654 ms	460 ms	290 ms	205 ms										
IK ESTREMITA																			
Ik3 Max	Ik2 Min																		
Ik1 Min	If	355 A	442 A	303 A	378 A	355 A	442 A	319 A	398 A										
COLLEGAMENTO																			
Larghezza	Altezza	11 mm	11 mm	11 mm	11 mm	11 mm	11 mm	10 mm	10 mm										
Peso		0,18 kg/m		0,18 kg/m		0,18 kg/m		0,13 kg/m											
<p>Scheda di calcolo 4 cir -A02 C_22..C_25</p> <p>PROGETTO N° 3597_CANNETO</p> <p>PIANO N°</p>										<p>Foglio</p> <p>16 / 18</p> <p>©ALPI Caneco 5.16 S.T.AR.IN. SRL</p>									
<p>0 PROGETTO ESECUTIVO I.E.</p> <p>Ind. Revisioni</p> <p>Data : 01/09/2015 Norma : CEI64-8</p>																			

RETE				SCHEMA DI CALCOLO											
Reg. di N	TN	I installata	2 A												
Tensione	380 V / 400 V	I Totale	2 A												
DISTRIBUZIONE		I Dispo	0 A												
A monte	C_21	Ik3 max	dU	1266 A	0,79 %										
Riferimento	-A02	Circuito conforme			Circuito conforme			Circuito conforme							
CIRCUITO															
A monte	Riferimento	-A02	C_26	-A02	C_27	-A02	C_28								
SQ A monte	D.origine			SQ1		SQ1									
Stile	Alimentazione	Sottoquadro	Normale	Varie	Normale	Varie	Normale								
Contenuto	F+N+PE			F+N+PE			F+N+PE								
Descrizione	GENERALE POMPE			POMPA 1			POMPA 2								
INFORMAZIONI CAVI / UTILIZZATORE															
N°	Assorb.	K Simult	Luogo geo.	1	400W	1		1	200W	1		1	200W	1	
#Ci 103	SQ A vale	Ind. Revis	SQ1	SQ1	0						0				0
Cos Phi	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V				
Cos Phi all'avvio.	ID/IN	dU Avvio.	0	0,00	0 %	0,3	1,00	0,85 %	0,3	1,00	0,85 %				
CAVO															
Tipo	Anima	FG7(O)R	Rame	FG7(O)R	Rame	FG7(O)R	Rame								
Polo	Tipo di posa	Multi	3	Multi	3	Multi	3								
Lung.	Primo Utilizz.	L. Max	0 m			5 m	90 m (CC)	5 m	90 m (CC)						
dU Max	dU Circuito	dU Totale		0 %	0,79 %	4 %	0,06 %	0,85 %	4 %	0,06 %	0,85 %				
K T°	K pros	K Compl	Fs (0.8)	1,00	1	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00
PROTEZIONE															
Tipo	Prot. Cl	Inter modulare C	Dif.30mA	Inter modulare C	Prot Base	Inter modulare C	Prot Base								
RISULTATI FORZ.		fiss		fiss	fiss		fiss	fiss		fiss	fiss	fiss	fiss		fiss
N°	Fase	Si	1	2,5 mm²	Si	Si	1	1,5 mm²	Si	Si	1	1,5 mm²	Si		
N°	Neutro	No	1	2,5 mm²	No	Si	1	1,5 mm²	Si	Si	1	1,5 mm²	Si		
N°	PE/PEN	No	1	2,5 mm²	No	Si	1	1,5 mm²	Si	Si	1	1,5 mm²	Si		
Protezione	No		DT40		Si	DT40		Si	DT40						
Calibro	K Cal.	IrTh/IN	16 A	1	6 A	1	6 A	1	6 A	1					
Magnetico	IrMg/IN	Stand.	160 A	Impost	60 A	Impost	60 A								
RISULTATI															
N°	Cavo	Neutro	PE/PEN				3G1.5			3G1.5					
Criterio	IB	IMPOS	2,3 A	IMPOS	1,1 A	IMPOS	1,1 A								
S Th.	Iz	0,9 mm²	29,9 A	0,3 mm²	15,8 A	0,3 mm²	15,8 A								
Ir Mg Max															
Ik Am/Av		0,6 kA	/ 0,6 kA	0,6 kA	/ 0,5 kA	0,6 kA	/ 0,5 kA								
Selettività	Associazione	Nulla	Senza	I<0,12kA	Senza	I<0,12kA	Senza								
INFORMAZIONI IK / PROTEZIONE															
Icu / Pdf	Associazione	Ip	6 kA	6 kA	0,95 kA	6 kA	6 kA	0,71 kA	6 kA	6 kA	0,71 kA				
Tmax. Prot.	Tempo	5000 ms		205 ms		205 ms									
Sganciatore		2P1D		2P1D		2P1D									
Contattore															
Relé termico															
Costruttore		mg04fr1.dmi		mg04fr1.dmi		mg04fr1.dmi									
SELETTIVITA															
Limite	A partire da		0 m	122 A	0 m	122 A	0 m								
Termico	Differenziale	Senza	Totale	Con	Nulla	Con	Nulla								
Ir Diff.	Tempo.Diff.	30 mA													
TEMPO MAX															
CI	F	5000 ms	319 ms	400 ms	205 ms	400 ms	205 ms								
PE	Ne	450 ms	319 ms	290 ms	205 ms	290 ms	205 ms								
IK ESTREMITA															
Ik3 Max	Ik2 Min														
Ik1 Min	If	427 A	533 A	319 A	398 A	319 A	398 A								
COLLEGAMENTO															
Larghezza	Altezza			10 mm	10 mm	10 mm	10 mm								
Peso				0,13 kg/m		0,13 kg/m									
										Scheda di calcolo 4 cir -A02 C_26..C_28 <b>PROGETTO N° 3597_CANNETO</b> Foglio 17 / 18 ©ALPI Caneco 5.16 S.T.AR.IN. SRL					
										0 PROGETTO ESECUTIVO I.E. Ind. Revisioni Data : 01/09/2015 Norma : CEI64-8					
										<b>PIANO N°</b>					

Riferimento	Tipo protezione	IB	Protezione	Sganciatore	Differenziale	Calibro	IrTh / IN	IZ	IrMg / IN	Tempo	IrMg Max	Ir Diff	Tempo Diff
C_1	ter modulare C	42,1 A	C60N		Vigi C60 [S]	63 A		79,3 A	630 A			1000 mA	
C_13	ter modulare C	1,1 A	DT40		Vigi DT40	6 A		18,1 A	60 A			30 mA	
C_2	ter modulare C	2,5 A	DT40		Vigi DT40	10 A		25,8 A	100 A			30 mA	
C_3	ter modulare C	0,5 A	DT40		Vigi DT40	10 A		25,8 A	100 A			30 mA	
C_4	ter modulare C	1,0 A	DT40		Vigi DT40	10 A		25,8 A	100 A			30 mA	
C_5	ter modulare C	1,0 A	DT40		Vigi DT40	10 A		25,8 A	100 A			30 mA	
C_6	ter modulare C	0,5 A	DT40		Vigi DT40	10 A		25,8 A	100 A			30 mA	
C_7	ter modulare C	0,5 A	DT40		Vigi DT40	10 A		25,8 A	100 A			30 mA	
C_8	ter modulare C	2,8 A	DT40		Vigi DT40	16 A		18,9 A	160 A			30 mA	
C_10	ter modulare C	2,8 A	DT40		Vigi DT40	16 A		18,9 A	160 A			30 mA	
C_11	ter modulare C	3,4 A	DT40		Vigi DT40	16 A		36,0 A	160 A			30 mA	
C_12	ter modulare C	2,8 A	DT40		Vigi DT40	16 A		36,0 A	160 A			30 mA	
C_14	ter modulare C	1,1 A	DT40		Vigi DT40	16 A		22,5 A	160 A			30 mA	
C_15	ter modulare C	17,1 A	DT40		Vigi DT40	25 A		30,5 A	250 A			30 mA	
C_20	ter modulare C	5,7 A	DT40		Vigi DT40	16 A		23,9 A	160 A			30 mA	
C_16	ter modulare C	17,1 A	DT40		Vigi DT40	25 A		44,7 A	250 A			30 mA	
C_33	ter modulare C	17,1 A	DT40		Vigi DT40	25 A		44,7 A	250 A			30 mA	
C_9	ter modulare C	0,6 A	DT40			6 A		18,1 A	60 A				
C_17	ter modulare C	0,6 A	DT40			6 A		25,8 A	60 A				
C_18	ter modulare C	0,6 A	DT40		Vigi DT40	10 A		17,4 A	100 A			30 mA	
C_21	ter modulare C	1,9 A	DT40			16 A		28,0 A	160 A				
C_19	ter modulare C	0,0 A	DT40		Vigi DT40	10 A		17,4 A	100 A			30 mA	
C_29	ter modulare C	0,6 A	DT40		Vigi DT40	6 A		15,8 A	60 A			30 mA	
C_32	ter modulare C	0,6 A	DT40		Vigi DT40	6 A		15,8 A	60 A			30 mA	
C_22	ter modulare C	0,6 A	DT40		Vigi DT40	10 A		21,5 A	100 A			30 mA	
C_23	ter modulare C	1,1 A	DT40		Vigi DT40	16 A		21,5 A	160 A			30 mA	
C_24	ter modulare C	0,6 A	DT40		Vigi DT40	10 A		21,5 A	100 A			30 mA	
C_25	ter modulare C	0,3 A	DT40		Vigi DT40	6 A		15,8 A	60 A			30 mA	
C_26	ter modulare C	2,3 A	DT40		Vigi DT40	16 A		29,9 A	160 A			30 mA	
C_27	ter modulare C	1,1 A	DT40			6 A		15,8 A	60 A				
C_28	ter modulare C	1,1 A	DT40			6 A		15,8 A	60 A				

Regolaz. protezioni

0 PROGETTO ESECUTIVO I.E.

Ind. Revisioni

Data : 01/09/2015 Norma : CEI64-8

PROGETTO N° 3597\_CANNETO

PIANO N°

Foglio

18

18

## PRESCRIZIONI TECNICHE

### CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E DEI MATERIALI

#### PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

- Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della legge 1 marzo 1968, n. 186, del Decreto 22 gennaio 2007, n.37 e successive modifiche e integrazioni.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta e in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (Comitato elettrotecnico italiano);
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Ente che effettua il servizio telefonico;
- alle prescrizioni dei VV.FF. e delle autorità locali.

#### - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

Nei disegni e negli atti posti a base dell'appalto deve essere chiaramente precisata, dall'Amministrazione appaltante, la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, affinché le ditte concorrenti ne tengano debito conto nella progettazione degli impianti ai fini di quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge in materia antinfortunistica, nonché dalle norme CEI.

#### CARATTERISTICHE PRINCIPALI

a) L'impianto elettrico del plesso in oggetto ha origine nel locale tecnico adibito a locale di consegna dove si trovano collocati tutti i contatori di misura.

All'interno dei quadri elettrici sono ubicati tutti i dispositivi per la protezione contro i contatti indiretti, assicurata da interruttori magnetotermici e differenziali ad alta sensibilità, secondo quanto stabilito dalle norme CEI 64-8 art. 413.1.1.1. In particolare la protezione con interruzione automatica dei circuiti soddisfa la condizione  $R_t$  minore di 50/Id ed in ogni caso minore di 20 ohm.

b) La differenza fra tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto dell'impianto, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione all'inizio dell'impianto sotto misura rimane costante, non dovrà superare il 4% per tutti i rami dell'impianto.

c) Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle anzidette massime cadute di tensione ammesse nei circuiti, per i conduttori di tutti gli impianti alimentati a piena tensione normale della rete BT, la massima densità di corrente ammessa non supera il 90% da quella ricavabile dalle norme in vigore. Per la linea principale di alimentazione la massima densità di corrente ammessa non supera l'80% delle stesse tabelle della norma.

d) Per i conduttori degli impianti alimentati con piena tensione di rete a BT la sezione minima sarà di 1,5mmq e l'isolamento minimo di grado 3-tipo N07V-K tabella CEI 20-22 II edizione. Le colorazioni dei rivestimenti isolanti delle linee saranno le seguenti:

- conduttore neutro: blu chiaro
- conduttore di fase: marrone, nero, blu scuro
- conduttore di terra: giallo, verde

I cavi della linea di alimentazione di ciascuna unità sono del tipo isolato in gomma, antifiamma.

In particolare, ogni dispositivo di comando e di protezione che compare nello schema generale figura contrassegnato da un numero che può identificare senza errori ogni derivazione e ogni linea alimentatrice.

e) Le giunzioni sono effettuate su morsetti con base in materiale plastico avente elevate caratteristiche dielettriche, fissate alle scatole di contenimento e/o con morsetti. La sezione minima dei morsetti sarà di 6mmq.

- f) L'impianto di terra e di equalizzazione del potenziale è realizzato conformemente alle norme CEI 64-8 e precisamente :
- tutte le masse estranee, come le tubazioni dell'acqua e le strutture metalliche di qualunque genere, sono tra loro elettricamente connesse nel locale medesimo a mezzo di conduttori equipotenziali in rame.
  - collegamento del punto luce, della presa, del quadro elettrico e di tutte le apparecchiature elettriche installate con il nodo equipotenziale di mediante conduttore di rame con una sezione non inferiore a quella del conduttore di fase . Quando un conduttore di protezione è comune a diversi circuiti, la sua sezione è stata dimensionata in funzione del conduttore di fase avente la sezione più grande. (Norma CEI 64-8 art. 543.1.4 )
  - collegamento del nodo equipotenziale mediante conduttore di rame con isolamento in PVC , avente sezione di 16 mmq, alla terra generale.
- g) Prima della messa in esercizio dell'impianto, oltre alle verifiche da effettuare secondo le norme CEI 64-8, è stata tassativamente verificata l'efficienza dell'impianto di terra.
- h) L'impianto, dovrà essere controllato periodicamente, con intervalli di tempo non superiore a due anni, effettuando misure di isolamento, controlli sull'impianto di terra e sui dispositivi a corrente differenziali installati. Questi ultimi richiedono un controllo non superiori a sei mesi.



## QUADRI DI BASSA TENSIONE

### Generalità

La presente specifica riguarda i criteri di base per la progettazione, la costruzione e le modalità di collaudo per i quadri di distribuzione energia a bassa tensione compresi i quadri generali e quelli secondari.

### Normativa

Le norme di riferimento per i quadri elettrici di bassa tensione sono la EN 61439-1 (CEI 17-113) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali" e la EN 61439-2 (CEI 17-114), "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza", pubblicate in contemporanea nel gennaio 2010.

I singoli componenti saranno progettati e costruiti secondo:

- tabelle UNEL
- norme di riferimento specifiche

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960°C (30/30s) in conformità alle norme IEC 695.2.1 (CEI 50.11)

### Dati generali

Nella costruzione dei quadri si dovranno considerare le diverse condizioni di servizio, i quadri saranno installati all'interno di locali chiusi. La frequenza nominale sarà di 50 Hz (+ - 2,5%). Le correnti nominali di corto circuito, previste per il quadro, saranno quelle riportate sugli schemi relativi, la durata delle correnti di corto circuito sarà assunta per 1 secondo.

### Dispositivi di manovra e protezione

Saranno oggetto di preferenza da parte del committente apparecchiature che incorporino dispositivi principali del medesimo costruttore. Dovrà essere garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che dovranno pertanto essere concentrate sul fronte dello scomparto. All'interno dovrà essere possibile un agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione. Le distanze, i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche dovranno impedire che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli, possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti. Devono essere in ogni caso garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dal costruttore delle apparecchiature. Tutti i componenti elettrici ed elettronici devono essere contraddistinte da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Dovrà essere previsto uno spazio pari al 20% dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

### Carpenteria

La struttura dei quadri sarà realizzata con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata di spessore non inferiore a 15/10 o 10/10. I quadri dovranno essere chiusi su ogni lato e posteriormente, i pannelli perimetrali dovranno essere asportabili a mezzo di viti. I pannelli posteriori dovranno essere di tipo incernierato con cerniere a scomparsa. Le porte frontali saranno corredate di chiusura a chiave, il rivestimento frontale sarà costituito da cristallo di tipo temprato. I quadri o elementi di quadro costituenti unità a sé stanti dovranno essere completi di golfari di sollevamento a scomparsa. Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

### Verniciatura

Per garantire una efficace resistenza alla corrosione, la struttura e i pannelli dovranno essere opportunamente trattati e verniciati. Il trattamento di fondo dovrà prevedere il lavaggio, il decapaggio, la fosfatizzazione e l'elettrozincatura delle lamiere. Le lamiere trattate saranno verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri colore a finire a scelta della Direzione Lavori, liscio e semilucido con spessore minimo di 70 micro ns.

#### Collegamento di potenza

Le eventuali sbarre e i conduttori dovranno essere dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Le eventuali sbarre dovranno essere completamente perforate e saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine. Questi supporti saranno dimensionati e calcolati in modo tale da sopportare gli sforzi elettrodinamici dovuti al corto circuito.

Le eventuali sbarre saranno in rame elettrolitico con punti di giunzione imbullonati predisposti contro l'allentamento. Le sbarre principali dovranno essere predisposte per essere suddivise in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro e dovranno consentire ampliamenti su entrambi i lati.

Le derivazioni saranno realizzate in corda o in bandelle di rame flessibile inguainate con isolamento non inferiore a 3 KV. I conduttori saranno dimensionati per la corrente nominale di ogni interruttore a prescindere dalla sua taratura e alimenteranno singolarmente ogni interruttore a partire dal sistema di sbarre sopra indicato.

Gli interruttori saranno normalmente alimentati dalla parte superiore, salvo diversa esigenza di installazione; in tal caso potrà essere prevista diversa soluzione. Dovrà essere studiato altresì la possibilità di ammaraggio e collegamento elettrico di tutti i cavi entranti o uscenti dal quadro senza interposizione di morsettiere.

A tale riguardo normalmente i cavi di alimentazione si attesteranno direttamente ai morsetti dell'interruttore generale, provvisto di appositi coprimorsetti, mentre non transiteranno in morsettiera i cavi uscenti con sezione superiore a 50 mmq. Le sbarre dovranno essere identificate con opportuni contrassegni autodesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori sia ausiliari che di potenza (salvo la prescrizione s.d.) si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

#### Collegamenti ausiliari

Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

\* 4 mmq per i T.A.

\* 2,5 mmq per i circuiti di comando

\* 1,5 mmq per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Dovranno essere identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti dovranno essere del tipo per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite. I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati. Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

#### Collegamenti alle linee esterne

Se la linea è contenuta in canalina o in cunicoli dovranno essere previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei. In caso di cassette da parete con linee passanti dalla parte superiore o inferiore dovranno essere previste specifiche piastre passacavi in materiale isolante.

In ogni caso le linee dovranno attestarsi alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione. Le morsettiere non dovranno sostenere il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a degli specifici profilati di fissaggio.

#### Schemi

Ogni quadro, anche il più semplice, dovrà essere corredato di apposita tasca porta-schemi dove saranno contenuti i disegni degli schemi di potenza e funzionali rigorosamente aggiornati.

Strumenti di misura

Avranno dimensione 72 x 72, saranno di tipo elettromagnetico per corrente alternata, a magnete permanente e bobina mobile per corrente continua, ferrodinamici per i registratori e ad induzione per i contatori. Gli amperometri di lettura degli assorbimenti dei motori avranno il fondo scala ristretto, che eccederà la corrente nominale dei relativi T.A.

Collaudi

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI 17.13.1..

Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo previste dalla norma CEI 17.13.1 effettuate dal costruttore su prototipi del quadro (apparecchiatura di serie AS). Qualora la fornitura riguardi apparecchiatura non di serie (ANS), derivata da prototipi certificati dal costruttore, dovrà fornire i relativi certificati dalla norma.

**PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI**Cavi e conduttori*a) 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;

*b) colori distintivi dei cavi:*

i conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. 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;

*c) sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse:*

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse sono:

- 0,75 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm<sup>2</sup> per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;
- 4 mm<sup>2</sup> per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW;

*d) sezione minima dei conduttori neutri:*

la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli articoli: 522, 524.1-2-3, 543.1.4. della norma CEI 64-8;

*e) sezione dei conduttori di terra e protezione:*

la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8, IV edizione (tabella 54F):

**SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE**

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio mm <sup>2</sup>	Cond. protez. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm <sup>2</sup>	Cond. protez. facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm <sup>2</sup>
Minore o uguale a 16	Sezione del conduttore di fase	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
Maggiore di 16 e minore o uguale a 35	16	16
Maggiore di 35	Metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipol., la sezione specificata dalle rispettive norme	Metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipol., la sezione specificata dalle rispettive norme

*f) propagazione del fuoco lungo i cavi:*

i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra 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;

*g) 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 ad 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;

*h) 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 20-37 e 20-38.

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati (norma CEI 64-8, IV edizione, tabella 54A).

**SEZIONE MINIMA (mm<sup>2</sup>)**

- Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (Cu)	16 (Fe) zincato
- non protetto contro la corrosione	25 (Cu)	50 (Fe)
- protetto meccanicamente	in accordo con l'art. 543.1	

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo *a)* dell'art. 543.1.1 delle norme CEI 64-8.

Canalizzazioni

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

Negli impianti in edifici civili e similari si devono rispettare le seguenti prescrizioni:

- Tubi protettivi, cassette di derivazione
- Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;
- 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. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm;
- 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 con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale a secondaria 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 o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, deve inoltre risultare 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.  
E' ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e che ne 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 tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

Diam. e/diam.i	Sezione dei cavetti in mm <sup>2</sup>					
mm (0,5) (0,75) (1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/ 8,5 (4) (4)		(2)				
14/10 (7) (4)(3)		2				
16/11,7 (4)		42				
20/15,5 (9)		74	4	2		
25/19,8 (12)		97	7	4	2	
32/26,4	12	9	7	7	3	

### Canalette porta cavi

Per i sistemi di canali battiscopa e canali ausiliari si applicano le norme CEI 23-19.

Per gli altri sistemi di canalizzazione si applicheranno le norme CEI specifiche (ove esistenti).

Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire una occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-9.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.), opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti.

I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20.

Devono essere previsti per canali metallici i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Nei passaggi di parete devono essere previste opportune barriere tagliafiamma che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti.

Le caratteristiche di resistenza al calore anormale e al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

- Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati

Per l'interramento dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel modo seguente:

- sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la direzione lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (od i cavi) senza premere e senza fare affondare artificialmente nella sabbia;
- si dovrà quindi stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi); pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno cm 15 più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);
- sulla sabbia così posta in opera si dovrà infine disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 o al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);
- sistemati i mattoni, si dovrà procedere al rinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavo (o i cavi) posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni ai manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 misurando sull'estradosso della protezione di mattoni.

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dalla ditta appaltatrice.

Cassette di derivazione

Saranno in materiale isolante autoestinguento o metalliche (collegate a terra e con un'adeguata protezione contro la corrosione). Nei locali umidi o bagnati è ammesso solo l'impiego del tipo in materiale isolante.

Saranno dotate di coperchio fissato con viti o con il sistema a 1/4 di giro o equivalente. Le viti dovranno essere rese impermeabili, essere in acciaio inossidabile o in ottone o comunque con trattamento superficiale contro la corrosione (cadmiatura, zincocromatura, etc.). Non sono ammesse viti di tipo autofilettate. Saranno poste in opera in posizione tale da essere facilmente apribili ed ispezionabili curando in modo particolare che risultino allineate fra loro e parallele a pareti, soffitti, e spigoli dei locali. Quelle posate in vista dovranno essere fissate con non meno di due viti.

Per quanto possibile, si dovrà cercare di unificare i tipi e le dimensioni. Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi o dal fondo delle cassette. L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso i fori o gli indebolimenti sfondabili previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti.

Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna cassetta non dovrà, pertanto essere superiore a quello dei fori o degli indebolimenti stessi. Nelle cassette stagne il taglio dei passatubi in plastica morbida dovrà avvenire in modo che ne risulti un foro circolare e non sia abbassato il grado di protezione. Tali passatubi non dovranno essere asportati per introdurre tubazioni di diametro superiore a quello previsto dal costruttore. Le tubazioni dovranno sporgere all'interno della cassetta per circa 0.5 cm, le parti più sporgenti dovranno essere tagliate prima dell'infilaggio dei cavi.

Le cassette di tipo da incasso dovranno essere opportunamente protette in modo da non essere riempite durante la fase di intonacatura delle pareti. Tutte le parti di malta eventualmente entrate dovranno essere asportate con cura prima dell'infilaggio dei conduttori. Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in quelle cassette cui fanno capo impianti con tensioni nominali diverse. In nessun caso le cassette destinate all'impianto telefonico potranno essere utilizzate per qualche altro tipo di impianto. Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori dovranno essere eseguite entro le cassette; non è ammesso pertanto eseguirle nelle scatole di contenimento di prese e interruttori etc. oppure entro gli apparecchi illuminanti o nelle tubazioni protettive. Le derivazioni saranno effettuate mediante morsetterie fisse oppure di tipo componibile montate su guida di tipo unificato. Il serraggio dei conduttori dovrà essere a vite con l'interposizione di una piastrina metallica. Non sono ammessi collegamenti eseguiti con nastature o con morsetti a cappuccio. Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate in modo chiaro con le sigle riportate più oltre. La siglatura dovrà essere fatta impiegando timbri di tipo componibile costituiti da caratteri di almeno 10 mm. di altezza ed impiegando inchiostro di tipo indelebile.

Le sigle dovranno essere poste sia sulla superficie interna che su quella esterna del coperchio di ciascuna cassetta solamente nel caso di cassette installate su pareti o superfici che sicuramente non saranno tinteggiate, le sigle potranno essere poste solo sulla superficie esterna. Cassette destinate a impianti e/o servizi diversi dovranno riportare le sigle di tutti gli impianti. Le sigle dovranno essere le seguenti:

IMPIANTO	SIGLA
- illuminazione (normale, privilegiata, di sicurezza, 220V c.a.)	LU
- circuiti prese (a 220 V c.a.)	FM
- circuiti di potenza a tensione nominale diversa da 220 V (es. 12 V. c.a. oppure 24 V c.c.)	12 ca (24 cc)
- telefonico	TP
- trasmissione dati	TD
- citofonico	CIT



### Apparecchi di comando e di utilizzo

Prese ed apparecchi di comando andranno costruiti secondo la Normativa CEI vigente.

Sono da adottarsi esclusivamente i tipi con le parti in tensione montate su materiali ceramici o materiali aventi analoghe caratteristiche dielettriche. Le prese debbono essere del tipo per fissaggio alla scatola a mezzo di viti od altri sistemi, escluso quello ad espansione di griffe. Non sono ammesse placche di copertura in vetro.

Per i comandi stagni debbono essere adottati i tipo normali in scatola metallica di fusione o quelli con custodia in materiale plastico di tipo così detto infrangibile od antiurto, con imbocco a pressacavo e contatti sempre su materiali ceramici o materiali aventi analoghe caratteristiche dielettriche. Le scatole di contenimento dei comandi e delle prese di corrente devono essere in robusto materiale isolante, escluso il legno, e presentare caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale. Devono inoltre essere adatte al fissaggio inamovibile dei frutti mediante viti od altri sistemi, escluso quello ad espansione di griffe. Il numero, la posizione, i tipi e le caratteristiche delle varie utenze (punti luce, prese, ecc.), nonché dei vari organi di comando (interruttori, pulsanti, ecc.), sono riportati sui disegni di progetto. Tutte le derivazioni saranno eseguite entro apposite cassette ed esclusivamente con morsetti isolati.

Non saranno derivate "in cascata" le prese, e non saranno usate come cassette di transito le scatole di contenimento delle prese medesime e degli organi di comando. La sezione minima dei conduttori impiegati sarà di 1,5 mmq; tale sezione sarà impiegata anche per i ritorni dei deviatori, pulsanti e tutti gli altri organi di comando.

Il conduttore di protezione dei punti luce avrà la stessa sezione del conduttore di fase.

Le tubazioni protettive saranno della serie pesante con un diametro interno minimo di 12 mm.

### 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.

- Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti

- Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;

b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno, destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno debbono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);

c) il conduttore di protezione parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm<sup>2</sup>. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;

d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità (ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione);

e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

## Prescrizioni particolari per locali da bagno

### Divisione in zone e apparecchi ammessi

I locali da bagno vengono suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

**zona 0** - è il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua a immersione, illuminazioni sommerse o simili;

**zona 1** - è il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché questi ultimi alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50 V;

**zona 2** - è il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi, oltre allo scaldabagno, agli altri apparecchi, questi ultimi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPx4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

**zona 3** - è il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPx1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso, quando installati verticalmente, oppure IPx5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

a) bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (BTS). Le parti attive del circuito BTS devono comunque essere protette contro i contatti diretti;

b) trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina;

c) interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA;

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso, e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione ecc.).

### - Collegamento equipotenziale nei locali da bagno

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (per esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione; in particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Devono essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in gres. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, per esempio nella scatola dove è installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

E' vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm<sup>2</sup> (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;

- 4 mm<sup>2</sup> (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

- Alimentazione nei locali da bagno

Può essere effettuata come per il resto dell'appartamento (o dell'edificio, per i bagni in edifici non residenziali).

Se esistono 2 circuiti distinti per i centri luce e le prese, entrambi questi circuiti si devono estendere ai locali da bagno. La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale (purché questo sia del tipo ad alta sensibilità) o a un differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui.

- Condutture elettriche nei locali da bagno

Possono essere usati cavi isolati in PVC tipo HO7V (ex UR/3) in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase + neutro + conduttore di protezione) per tutto il tratto dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatoletta passa-cordone.

- Altri apparecchi consentiti nei locali da bagno

Per l'uso di apparecchi elettromedicali in locali da bagno ordinari è necessario attenersi alle prescrizioni fornite dai costruttori di questi apparecchi che possono essere destinati a essere usati solo da personale addestrato.

Negli alberghi un telefono può essere installato anche nel bagno, ma in modo che non possa essere usato da chi si trova nella vasca o sotto la doccia.

- Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore sia per condizioni ambientali (umidità) sia per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba ecc.) come per esempio: cantine, garage, portici, giardini ecc. le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

### **Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione**

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

a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:  $R_t 50/I_s$  dove  $I_s$  è il valore in ampère, della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; se l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

b) coordinamento fra 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. Affinché detto coordinamento sia efficiente deve essere osservata la seguente relazione:  $R_t 50/I_d$  dove  $I_d$  è il valore della corrente nominale di intervento differenziale del dispositivo di protezione.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla società distributrice, la soluzione più affidabile e in certi casi l'unica che si possa attuare è quella con gli interruttori differenziali, che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di  $R_t$  durante la vita dell'impianto.

- Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando:

- macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione: apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

- Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ , valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) e una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b < I_n < I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione  $12t - Ks^2$  (vedi norme CEI 64-8).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (art. 6.3.02 delle norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante  $I^2t$  lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

Protezione di circuiti particolari

- a) Devono essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;
- b) devono essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi;
- c) devono essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;
- d) devono essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva (norme CEI 64-4).

*- Coordinamento con le opere di specializzazione edile e delle altre non facenti parte del ramo d'arte della ditta appaltatrice*

Per le opere, lavori, o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte della ditta appaltatrice, contemplate al paragrafo 1 dell'art. 43, ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate a esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, è fatto obbligo alla ditta appaltatrice di render note tempestivamente all'Amministrazione appaltante le anzidette esigenze, onde la stessa Amministrazione possa disporre di conseguenza.

Materiali di rispetto

La scorta di materiali di rispetto non è considerata per le utenze di appartamenti privati. Per altre utenze, vengono date, a titolo esemplificativo, le seguenti indicazioni:

- fusibili con cartuccia a fusione chiusa, per i quali dovrà essere prevista, come minimo, una scorta pari al 20% di quelli in opera;
- bobine di automatismi, per le quali dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di quelle in opera, con minimo almeno di una unità;
- una terna di chiavi per ogni serratura di eventuali armadi;
- lampadine per segnalazioni: di esse dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di ogni tipo di quelle in opera.

## PROTEZIONI DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

### Generalità

L'Amministrazione appaltante preciserà se negli edifici ove debbono venir installati gli impianti elettrici oggetto dell'appalto dovrà essere prevista anche la sistemazione di parafulmini per la protezione dalle scariche atmosferiche.

In ogni caso l'impianto di protezione contro i fulmini deve essere realizzato in conformità alle norme CEI 81-1.

Esso è diviso nelle seguenti parti:

- impianto di protezione contro le fulminazioni dirette (impianto base) costituito dagli elementi normali e naturali atti alla captazione, all'adduzione e alla dispersione nel suolo della corrente del fulmine (organo di captazione, calate, dispersore);
- impianto di protezione contro le fulminazioni indirette (impianto integrativo) costituito da tutti i dispositivi (quali connessioni metalliche, limitatori di tensione) atti a contrastare gli effetti (per esempio: tensione totale di terra, tensione di passo, tensione di contatto, tensione indotta, sovratensione sulle linee) associati al passaggio della corrente di fulmine nell'impianto di protezione o nelle strutture e masse estranee a esso adiacenti.

### Criteri di valutazione del rischio e di scelta dell'impianto

L'impianto deve essere realizzato in modo da ridurre a un valore accettabile prestabilito il rischio che il fulmine raggiunga un punto qualsiasi posto all'interno del volume protetto.

Il numero di fulmini all'anno che si accetta possano arrecare danno (Nel) si ricava dalla tabella DI in funzione della classe dei volumi da proteggere così come qui di seguito sono classificati (appendice A delle norme CEI 81-1).

### Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra

#### A) Protezione d'impianto

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto deve essere installato un limitatore di sovratensioni che garantisce la separazione galvanica tra conduttori attivi e terra. Detto limitatore deve essere modulare e componibile e avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

#### B) Protezione d'utenza

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali per esempio computer, video terminali, registratori di cassa, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto devono essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo di cui al punto A).

Detto dispositivo deve essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura e poter essere installato nelle normali scatole da incasso.

## DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

### Assegnazione dei valori di illuminazione

I valori medi di illuminazione da conseguire e da misurare - entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori - su un piano orizzontale posto a m 0,80 dal pavimento, in condizioni di alimentazione normali, saranno precisati, per i vari locali, dall'Amministrazione appaltante e qui appresso, a titolo orientativo, se ne indicano i valori minimi per i tipi più comuni degli ambienti sotto elencati:

- sale convegni 500 lux
- corridoi, passaggi, scale 200 lux

Per quanto non contemplato si rimanda alle Raccomandazioni Internazionali I.E.C.

Negli ambienti chiusi è ammesso sul piano orizzontale a m 0,80 dal pavimento un coefficiente di uniformità (inteso come rapporto tra i valori massimo e minimo di illuminazione) non superiore a 2. Ove l'Amministrazione appaltante intenda che per qualche ambiente tale coefficiente di uniformità debba avere diverso valore, dovrà farne esplicita richiesta.

In linea generale, ambienti adiacenti, fra i quali si hanno frequenti passaggi di persone dall'uno all'altro, non dovranno, di norma, avere differenze nei valori medi di illuminazione superiori al 50%; non solo, ma la qualità dell'illuminazione dovrebbe essere la stessa o simile.

All'aperto, il coefficiente di uniformità può raggiungere più elevati valori, fino ad un massimo di 8, salvo particolari prescrizioni al riguardo, da parte dell'Amministrazione appaltante.

### Tipo di illuminazione (o natura delle sorgenti)

Il tipo di illuminazione sarà prescritto dall'Amministrazione appaltante, scegliendolo fra i sistemi più idonei, di cui, a titolo esemplificativo, si citano i seguenti:

- a LED.

Le ditte concorrenti possono, in variante, proporre qualche altro tipo che ritenessero più adatto.

In ogni caso, i circuiti relativi a ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee non dovranno avere un fattore di potenza a regime inferiore a 0,9, ottenibile eventualmente mediante rifasamento.

Devono essere presi opportuni provvedimenti per evitare l'effetto stroboscopico.

### Condizioni ambiente

L'Amministrazione appaltante fornirà piante e sezioni, in opportuna scala, degli ambienti da illuminare, dando indicazioni sul colore delle pareti, del soffitto e del pavimento degli ambienti stessi, nonché ogni altra eventuale opportuna indicazione.

### Apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi saranno dotati di schermi che possono avere compito di protezione e chiusura e/o di controllo ottico del flusso luminoso emesso dalla lampada.

Soltanto per ambienti con atmosfera pulita è consentito l'impiego di apparecchi aperti con lampada non protetta.

Gli apparecchi saranno in genere a flusso luminoso diretto per un miglior sfruttamento della luce emessa dalle lampade; per installazioni particolari, l'Amministrazione appaltante potrà prescrivere anche apparecchi a flusso luminoso diretto-indiretto o totalmente indiretto.

### Ubicazione e disposizione delle sorgenti

Particolare cura si dovrà porre all'altezza ed al posizionamento di installazione, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento diretto e indiretto.

In mancanza di indicazioni, gli apparecchi di illuminazione si intendono ubicati a soffitto con disposizione simmetrica e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di uniformità consentito.

In locali di abitazione è tuttavia consentita la disposizione di apparecchi a parete (applique), per esempio, nelle seguenti circostanze: sopra i lavabi a circa m 1,80 dal pavimento in disimpegni di piccole e medie dimensioni sopra la porta.



#### Flusso luminoso emesso

Con tutte le condizioni imposte, sarà calcolato per ogni ambiente il flusso totale emesso in lumen delle sorgenti luminose, necessario per ottenere i valori di illuminazione in lux prescritti; per ottenere ciò si utilizzeranno le tabelle dei coefficienti di utilizzazione dell'apparecchio di illuminazione previsto.

#### Alimentazione dei servizi di sicurezza e alimentazione di emergenza

Le alimentazioni dei servizi di sicurezza e di emergenza devono essere conformi alle norme CEI 64-8 e CEI 64-4 in quanto applicabili.

#### Apparecchi per illuminazione di emergenza

L'impianto di illuminazione di emergenza renderà disponibile quel minimo di illuminazione che consenta di muoversi nei locali e di evitare incidenti (cadute, ecc...) nell'eventualità che la sorgente di energia abbia un disservizio.

Le apparecchiature illuminanti autonome per l'illuminazione e l'indicazione delle vie di fuga, saranno costituite da:

- contenitori in materiale isolante di tipo a parete / da incasso;
- schermo anteriore in materiale acrilico resistente agli urti, trasparente ed esteriormente liscio;
- lampada di tipo fluorescente/led (la potenza indicata nella specifica dei materiali);
- batterie di accumulatori al Ni-Cd o al piombo di tipo ermetico ricaricabili, adatte alla carica a corrente costante e di capacità sufficiente a mantenere accesa la lampada per almeno due ore;
- dispositivo elettronico per la commutazione di tensione di rete e viceversa al ritorno dell'alimentazione;
- lampada spia di segnalazione di funzionamento;
- grado di protezione IP40 e IP65;
- eventuale foglio autoadesivo con simboli, scritte, ecc..., conformi al D.P.R. 524 del 08/06/1982 e comunque da concordare con la Direzione Lavori.

L'apparecchio sarà completo di morsettiera per l'attestazione dei conduttori entranti (linea di alimentazione, comando di interdizione, ecc...), fusibile di protezione nonché di tutti gli accessori per l'installazione.

Per l'alimentazione delle luci di sicurezza saranno previsti circuiti indipendenti.

#### Apparecchi per illuminazione di sicurezza

In tutti i locali sono state inserite luci di emergenza costituite da lampade autoalimentate, funzionanti a bassa tensione, progettate in modo che in caso di calo della tensione di rete riescano a garantire un buon grado di illuminazione. In particolare le luci del tipo SE (solo emergenza) riguardano le uscite di sicurezza presenti. Le lampade di emergenza impiegate sono lampade con autonomia di 1 ora e tempo di ricarica totale 12 ore. L'impianto di emergenza è in grado di soddisfare l'illuminamento minimo imposto dalle attuali leggi vigenti.

L'impianto per l'illuminazione di sicurezza dovrà garantire la completa illuminazione di tutte le vie di uscita, i luoghi di transito e di raccordo nel caso di interruzione dell'energia elettrica in modo da consentire un veloce e sicuro deflusso delle persone presenti negli ambienti o edifici interessati dalla disfunzione. Tutti i componenti dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- Apparecchio autonomo di emergenza per illuminazione permanente, IP40, per installazione fissa a parete, a soffitto o da incasso, alimentazione 220V, 50Hz, autonomia minima di un'ora, batteria ermetica ricaricabile al nichel-cadmio per alta temperatura, completo di lampada fluorescente/led, spie di segnalazione di funzionamento e malfunzionamento, corpo in resina autoestinguenta UL94-V2, schermo in materiale acrilico antiurto, doppio isolamento, tipo e colore a scelta della D.L. completa di accessori per il montaggio, nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accessorio necessario per posa ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

PREDISPOSIZIONE DELL' IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

Vengono considerati gli impianti elettroacustici atti a diffondere, mediante altoparlanti o auricolari, trasmissioni vocali o musicali, sia riprese direttamente, sia riprodotte.

Dovrà essere predisposto l'impianto di diffusione sonora, caratterizzato da tubazioni e vie cavi.

PREDISPOSIZIONE IMPIANTO A CABLAGGIO STRUTTURATO

Dovrà essere predisposto l'impianto a cablaggio strutturato, caratterizzato da tubazioni e vie cavi.

### **ESECUZIONE E MANUTENZIONE DI IMPIANTI TECNOLOGICI**

Nell'esecuzione di lavori in genere sugli impianti tecnologici, sia di realizzazione o trasformazione che di manutenzione, si dovrà operare nel pieno rispetto della DM 37/08 e di tutta la normativa tecnica di settore.

Pertanto, oltre ad impiegare materiali idonei, si dovranno rispettare tutti gli adempimenti procedurali e formali.

In particolare, gli interventi dovranno essere eseguiti da personale in possesso dei requisiti previsti dalla legge e comunque di adeguata competenza in rapporto all'impianto su cui si interviene.

Se, nel corso di esecuzione di interventi, la ditta esecutrice riscontrasse gravi anomalie di funzionamento degli impianti, ne dovrà dare immediata comunicazione all'Ufficio Tecnico, in modo da poter prendere subito gli opportuni provvedimenti.

### **CERTIFICAZIONE LAVORI (DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ)**

Al termine di ogni lavoro per il quale è prescritta la dichiarazione di conformità e comunque entro **15 gg** dalla fine dello stesso, l'Appaltatore rilascia al Committente tale dichiarazione.

A tale dichiarazione dovrà essere allegata una **relazione descrittiva** dell'intervento svolto (indicante, tra l'altro, i materiali sostituiti o riparati) ed eventuali **schemi finali** degli impianti oggetto dell'intervento che la Direzione Lavori riterrà necessari.

In caso di rifacimento parziale o di ampliamento di impianti, la dichiarazione di conformità e il progetto si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto del rifacimento o dell'ampliamento. Nella dichiarazione di conformità dovrà essere espressamente indicata la compatibilità con gli impianti preesistenti.

La dichiarazione di conformità è resa su modelli predisposti con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, ai sensi dell'articolo 7 del d.P.R. 447/1991, sentiti l'UNI e il CEI.

Dopo ogni intervento di manutenzione e/o di controllo, la ditta appaltatrice dovrà annotare e controfirmare l'intervento svolto sull'apposito "Libretto di impianto" depositato presso l'Ufficio Tecnico.

## QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### Generalità

Ai sensi dell'art. 2 della legge 18 ottobre 1977, dovrà essere utilizzato materiale elettrico esente da difetti qualitativi e di lavorazione e costruito a regola d'arte:

- ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ);
- ovvero che abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea;
- ovvero che sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

L'attestato di conformità alla norma si riferisce a un campione, mentre il marchio riguarda anche la produzione. Si ricorre alla relazione di conformità ai principi generali di sicurezza quando non esistono norme relative.

La conformità di un componente elettrico alla relativa norma può essere dichiarata dal costruttore in catalogo. In caso contrario, è necessaria una copia della documentazione specifica.

Quanto sopra vale anche per i materiali ricevuti in conto lavorazione, per i quali l'installatore diventa, volente o nolente, responsabile.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del presente Capitolato speciale, potranno pure essere richiesti i campioni.

Nella scelta dei materiali è raccomandata la preferenza ai prodotti nazionali o comunque a quelli dei Paesi della CE.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

### Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina

Sono da impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili.

Gli interruttori devono avere portata di 16 A; negli edifici residenziali è ammesso l'uso di interruttori di portata di 10 A; le prese devono essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti ecc.

La serie deve consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi interruttori nella scatola rettangolare normalizzata, mentre, per impianti esistenti, deve preferibilmente essere adatta anche al montaggio in scatola rotonda normalizzata.

I comandi e le prese devono eventualmente anche poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP 40 e/o IP 55.

### Apparecchi di comando in edifici a destinazione sociale

Nelle costruzioni a carattere collettivo-sociale aventi interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico e comunque in edifici in cui si svolgono attività comunitarie, le apparecchiature di comando devono essere installate a un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento.

Devono essere inoltre facilmente individuabili e visibili anche in caso di illuminazione nulla (apparecchi con tasti fosforescenti): vedere D.P.R. n. 384 del 27 aprile 1978.

### Prese di corrente

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento (lavatrice, lavastoviglie, cucina ecc.) devono avere un proprio dispositivo di protezione di sovracorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase o interruttore magnetotermico.

### Apparecchiature modulari con modulo normalizzato

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibili con fissaggio a scatto su profilato preferibilmente normalizzato EN 50022 (norme CEI 17-18).

In particolare:

- a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6.000 A, salvo casi particolari;
  - b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (per esempio, trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CE ecc.) devono essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
  - c) gli interruttori con relè differenziali fino a 80 A devono essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b), nonché essere del tipo ad azione diretta;
  - d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari e dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta preferibilmente di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. E' ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A;
  - e) il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).
- Gli interruttori di cui alle lettere c) e d) devono essere conformi alle norme CEI 23-18 e interamente assiemati a cura del costruttore.

#### Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione

Qualora vengano usati interruttori modulari negli impianti elettrici che presentano correnti di c.c. elevate (fino a 30 KA), gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono avere adeguato potere di interruzione in categoria di impiego P2 (norme CEI15-5 e art. 9.15 del presente capitolato).

#### Quadri di comando e distribuzione in lamiera

- I quadri di comando devono essere muniti di profilati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche. Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature.

I quadri della serie devono essere costruiti in modo tale da poter essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave, a seconda della decisione della direzione lavori.

Il grado di protezione minimo deve essere IP 30 e comunque adeguato all'ambiente.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono appartenere a una serie di elementi componibili di larghezza e di profondità adeguate

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e deve essere prevista la possibilità di individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature.

Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave. Sia la struttura che le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

Il grado di protezione minimo deve essere IP 30.

#### Quadri di comando e di distribuzione in materiale isolante

Negli ambienti in cui l'Amministrazione appaltante lo ritiene opportuno, al posto dei quadri in lamiera, si dovranno installare quadri in materiale isolante.

Questi devono avere attitudine a non innescare l'incendio al verificarsi di un riscaldamento eccessivo secondo la tabella di cui all'art. 134.1.6 delle norme CEI 64-8, e comunque, qualora si tratti di quadri non incassati, devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente (glow-fire) non inferiore a 650 °C.

I quadri devono essere composti da cassette isolanti, con piastra porta apparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina, essere disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e comunque non inferiore a IP 30, nel qual caso il portello deve avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri devono consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento.

## **ESECUZIONE DEI LAVORI**

### Modo di esecuzione e ordine dei lavori

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni impartite al riguardo dalla direzione dei lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato speciale e al progetto approvato.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della direzione dei lavori e le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre ditte.

La ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e/o a terzi.

Salvo preventive prescrizioni dell'Amministrazione appaltante, la ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale secondo le regole dell'arte.

La direzione dei lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti.

### Gestione dei lavori

Per quanto riguarda la gestione dei lavori, dalla consegna al collaudo, si farà riferimento alle disposizioni dettate al riguardo dal Regolamento per la direzione, contabilità e collaudo dei lavori dello Stato e dal Capitolato generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei lavori pubblici, vigenti all'atto dell'appalto.

## ACCETTAZIONE DEGLI IMPIANTI

Tutti gli impianti presenti nell'appalto da realizzare e la loro messa in opera completa di ogni categoria o tipo di lavoro necessari alla perfetta installazione, saranno eseguiti nella totale osservanza delle prescrizioni progettuali, delle disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori, delle specifiche del presente capitolato o degli altri atti contrattuali, delle leggi, norme e regolamenti vigenti in materia.

Si richiamano espressamente tutte le prescrizioni, a riguardo, presenti nel Capitolato Generale, le norme UNI, CNR, CEI e tutta la normativa specifica in materia.

I disegni esecutivi riguardanti ogni tipo di impianto (ove di competenza dell'Appaltatore) dovranno essere consegnati alla Direzione dei Lavori almeno 60 giorni prima dell'inizio dei lavori relativi agli impianti indicati ed andranno corredati da relazioni tecnico-descrittive contenenti tutte le informazioni necessarie per un completo esame dei dati progettuali e delle caratteristiche sia delle singole parti che dell'impianto nel suo insieme.

L'Appaltatore è tenuto a presentare, contestualmente ai disegni esecutivi, un'adeguata campionatura delle parti costituenti l'impianto nei tipi di installazione richiesti ed una serie di certificati comprovanti origine e qualità dei materiali impiegati.

Tutte le forniture relative agli impianti non accettate ai sensi del precedente articolo, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore resta, comunque, totalmente responsabile di tutte le forniture degli impianti o parti di essi, la cui accettazione effettuata dalla Direzione dei Lavori non pregiudica i diritti che l'Appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale o nei tempi previsti dalle garanzie fornite per l'opera e le sue parti.

Durante l'esecuzione dei lavori di preparazione, di installazione, di finitura degli impianti e delle opere murarie relative, l'Appaltatore dovrà osservare tutte le prescrizioni della normativa vigente in materia antinfortunistica oltre alle suddette specifiche progettuali o del presente capitolato, restando fissato che eventuali discordanze, danni causati direttamente od indirettamente, imperfezioni riscontrate durante l'installazione od il collaudo ed ogni altra anomalia segnalata dalla Direzione dei Lavori, dovranno essere prontamente riparate a totale carico e spese dell'Appaltatore.

## ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente capitolato o degli altri atti contrattuali.

Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni del Capitolato Generale, le norme UNI, CNR, CEI e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.

A tale proposito si ricorda come con l'entrata in vigore della legge 109/94 e delle successive modifiche ed integrazioni introdotte, si sia avviato un processo di cambiamento che mira a promuovere la certificazione di qualità in tutti gli aspetti legati sia alla progettazione che alla realizzazione delle opere edili.

Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti che nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'Appaltatore dovrà presentare adeguate campionature prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione della Direzione dei Lavori.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

- a) dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- d) da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta comunque contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in qualsiasi momento ad eseguire o far eseguire presso il laboratorio o istituto indicato, tutte le prove prescritte dal presente capitolato o dalla Direzione dei Lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in genere.

Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche qualitative dei materiali stessi, da eseguire secondo le norme tecniche vigenti, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare gli approvvigionamenti, l'Appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.

Le forniture non accettate ad insindacabile giudizio dalla Direzione dei Lavori dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale.

### **ABILITAZIONE DELLE IMPRESE ARTIGIANE**

Il committente o il proprietario è tenuto ad affidare i lavori di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione degli impianti di cui all'articoli 5 e 6 del Decreto 37/2008 ad imprese abilitate ai sensi dell'articolo 4 dello stesso.

Le imprese artigiane sono abilitate all'esercizio delle attività di installazione, di trasformazione, di ampliamento e/o di manutenzione degli impianti di cui all'art. 1 della l. 46/1990, se il titolare o uno dei soci o il familiare collaboratore è in possesso di uno dei seguenti requisiti:

a) laurea in materia tecnica specifica conseguita presso una università statale o legalmente riconosciuta;

b) diploma di scuola secondaria superiore conseguito presso un istituto statale o legalmente riconosciuto, con specializzazione relativa al settore delle attività di cui al Decreto 37/2008, seguito da un periodo di inserimento di almeno un anno continuativo, con rapporto di lavoro subordinato o altra forma di collaborazione tecnica continuativa nell'ambito di un'impresa del settore;

c) prestazione lavorativa alle dirette dipendenze di un'impresa del settore, per un periodo non inferiore a tre anni, anche non continuativi, nell'ultimo decennio, in qualità di operaio installatore con qualifica di specializzato nelle attività di installazione, di trasformazione, di ampliamento e/o di manutenzione degli impianti di cui all'art. 1 del Decreto 37/2008;

d) iscrizione all'albo delle imprese artigiane, per un periodo non inferiore a tre anni, nell'ultimo decennio, in qualità di titolare, di socio o di collaboratore familiare di impresa esercente l'attività di installazione, di trasformazione, di ampliamento e/o di manutenzione degli impianti di cui all'art. 1 del Decreto 37/2008.

L'imprenditore sprovvisto di uno dei requisiti indicati nell'elenco di cui sopra può proporre all'esercizio delle attività di cui al medesimo elenco un responsabile tecnico in possesso di uno di tali requisiti.

Le imprese artigiane, abilitate ai sensi della normativa vigente, che intendono esercitare alcune o tutte le attività di installazione, ampliamento, trasformazione e manutenzione degli impianti di cui all'art. 1 del Decreto 37/2008, presentano alla Commissione regionale per l'artigianato, ai sensi dell'art. 19 della legge 7 agosto 1990, n. 241 (Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi), come modificato dall'art. 2, comma 10, della legge 24 dicembre 1993, n. 537, unitamente alla domanda di iscrizione all'albo regionale delle imprese artigiane, denuncia di inizio delle attività stesse indicando, con riferimento alle lettere del medesimo art. 1 della l. 46/1990 e alle relative voci, quali esse effettivamente siano e la documentazione attestante che il titolare, o uno dei soci o il collaboratore familiare o il responsabile tecnico preposto all'esercizio delle attività, è in possesso di uno dei requisiti tecnico-professionali di cui al comma 1.

Le imprese artigiane alle quali siano stati riconosciuti i requisiti tecnico-professionali hanno diritto ad un certificato di riconoscimento secondo modelli approvati con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato. Il certificato è rilasciato dalla Commissione regionale per l'artigianato, che svolge anche le attività di verifica di cui all'art. 19 della l. 241/1990, come modificato dall'art. 2, comma 10, della l. 537/1993.

Gli impianti citofonici, telefonici, a temporizzatore, nonché l'installazione di ogni altra apparecchiatura elettrica accessoria agli impianti termici, di sollevamento di persone o di cose e di antincendio sono compresi tra gli impianti di cui all'art. 1, comma 2, del Decreto 37/2008.



## **OPERE PROVVISORIALI – NOLEGGI E TRASPORTI**

Le opere provvisorie, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori sono oggetto di specifico capitolato.

Le principali norme riguardanti i ponteggi e le impalcature, i ponteggi metallici fissi, i ponteggi mobili, ecc., sono contenute nel titolo IV e seguenti del Decreto legislativo 9 aprile 2008, numero 81.

I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto.

Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi.

I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore.


Per il noleggio dei carri e degli autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Il trasporto è compensato a metro cubo o a peso del materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante.

Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo.

Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del conducente.


Per le norme riguardanti il trasporto dei materiali si veda il D.Lgs. 9 aprile 2008, numero 81.

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO / DESIGNAZIONE	
Quadro elettrico b.t.	CEI 23-48 CEI 23-49 CEI EN 60439-3 CEI 23-51		<b>-A00</b>

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Interruttore generale		
	<b>Struttura</b>	Cassetta in materiale isolante con portella trasparente e pannellatura in materiale plastico		
	<b>Posa</b>	a parete	<b>Potenza dissipabile (W)</b>	24-337
	<b>Grado di protezione (minimo)</b>	IP44	<b>Tensione nominale di impulso</b>	
	<b>Tensione di esercizio</b>		<b>Tensione di isolamento</b>	
	<b>n° fasi</b>	3	<b>Frequenza</b>	50 HZ
	<b>Equipaggiamento</b>	Interruttori di tipo M.T.D.		

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Il cablaggio deve essere eseguito con conduttori antifiamma a norme CEI 20-22 di adeguata sezione con accessori di materiale estinguente. I quadri devono essere completati con opportuni cartellini pantografati per la descrizione delle utenze comandate e protette. I quadri devono essere realizzati con componenti (morsettiere per derivazione e connessione, pettini, sistemi di sbarre e di segregazione, interruttori rotativi, pulsanti, selettori, segnalatori, ecc.) rispondenti alla normativa vigente.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE. Ogni quadro deve essere fornito di una targa che riporti il nome o marchio del costruttore, il tipo o un altro mezzo di identificazione del quadro da parte del costruttore, la corrente nominale del quadro, la natura della corrente e frequenza, la tensione nominale di funzionamento ed il grado di protezione (se superiore a IP2XC). Devono essere prodotte la dichiarazione di conformità alla regola dell'arte e la verifica dei limiti di sovratemperatura, secondo quanto previsto dalla norma CEI 23-51.


<b>Standard</b>	<b>Tipo schneider o similari</b>
-----------------	----------------------------------

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO / DESIGNAZIONE	
Quadro elettrico b.t.	CEI 23-48 CEI 23-49 CEI EN 60439-3 CEI 23-51		<b>-A01</b>

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Quadro Elettrico Generale		
	<b>Struttura</b>	Quadro in lamiera elettrozincata verniciata con polveri termoindurenti a base di resine epossidiche e poliestere con porta trasparente. N. 1 cassetta da parete porta moduli		
	<b>Posa</b>	a parete	<b>Potenza dissipabile (W)</b>	337
	<b>Grado di protezione (minimo)</b>	IP40	<b>Tensione nominale di impulso</b>	
	<b>Tensione di esercizio</b>		<b>Tensione di isolamento</b>	
	<b>n° fasi</b>	3	<b>Frequenza</b>	50 HZ
	<b>Equipaggiamento</b>	Interruttori di tipo M.T.D. / M.T. modulari		

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Il cablaggio deve essere eseguito con conduttori antifiamma a norme CEI 20-22 di adeguata sezione con accessori di materiale estinguente. I quadri devono essere completati con opportuni cartellini pantografati per la descrizione delle utenze comandate e protette. I quadri devono essere realizzati con componenti (morsettiere per derivazione e connessione, pettini, sistemi di sbarre e di segregazione, interruttori rotativi, pulsanti, selettori, segnalatori, ecc.) rispondenti alla normativa vigente.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE. Ogni quadro deve essere fornito di una targa che riporti il nome o marchio del costruttore, il tipo o un altro mezzo di identificazione del quadro da parte del costruttore, la corrente nominale del quadro, la natura della corrente e frequenza, la tensione nominale di funzionamento ed il grado di protezione (se superiore a IP2XC). Devono essere prodotte la dichiarazione di conformità alla regola dell'arte e la verifica dei limiti di sovratemperatura, secondo quando previsto dalla norma CEI 23-51.


<b>Standard</b>	<b>Tipo schneider o similari</b>
-----------------	----------------------------------

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO / DESIGNAZIONE	
Quadro elettrico b.t.	CEI 23-48 CEI 23-49 CEI EN 60439-3 CEI 23-51		<b>-A02</b>

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Quadro Elettrico Centrale Termica		
	<b>Struttura</b>	Cassetta in materiale isolante con portella trasparente e pannellatura in materiale plastico		
	<b>Posa</b>	a parete	<b>Potenza dissipabile (W)</b>	24-337
	<b>Grado di protezione (minimo)</b>	IP44	<b>Tensione nominale di impulso</b>	
	<b>Tensione di esercizio</b>		<b>Tensione di isolamento</b>	
	<b>n° fasi</b>	3	<b>Frequenza</b>	50 HZ
	<b>Equipaggiamento</b>	Interruttori di tipo M.T.D. e M.T.		

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Il cablaggio deve essere eseguito con conduttori antifiamma a norme CEI 20-22 di adeguata sezione con accessori di materiale estinguente. I quadri devono essere completati con opportuni cartellini pantografati per la descrizione delle utenze comandate e protette. I quadri devono essere realizzati con componenti (morsettiere per derivazione e connessione, pettini, sistemi di sbarre e di segregazione, interruttori rotativi, pulsanti, selettori, segnalatori, ecc.) rispondenti alla normativa vigente.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE. Ogni quadro deve essere fornito di una targa che riporti il nome o marchio del costruttore, il tipo o un altro mezzo di identificazione del quadro da parte del costruttore, la corrente nominale del quadro, la natura della corrente e frequenza, la tensione nominale di funzionamento ed il grado di protezione (se superiore a IP2XC). Devono essere prodotte la dichiarazione di conformità alla regola dell'arte e la verifica dei limiti di sovratemperatura, secondo quanto previsto dalla norma CEI 23-51.


<b>Standard</b>	<b>Tipo schneider o similari</b>
-----------------	----------------------------------

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO / DESIGNAZIONE	
Quadro elettrico b.t.	CEI 23-48 CEI 23-49 CEI EN 60439-3 CEI 23-51		<b>-A03</b>

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Quadro Elettrico Regolatore UTA 1		
	<b>Struttura</b>	Cassetta in materiale isolante con portella trasparente e pannellatura in materiale plastico		
	<b>Posa</b>	a parete	<b>Potenza dissipabile (W)</b>	24-337
	<b>Grado di protezione (minimo)</b>	IP44	<b>Tensione nominale di impulso</b>	
	<b>Tensione di esercizio</b>		<b>Tensione di isolamento</b>	
	<b>n° fasi</b>	1	<b>Frequenza</b>	50 HZ
	<b>Equipaggiamento</b>	Interruttori di tipo M.T.D.		

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Il cablaggio deve essere eseguito con conduttori antifiamma a norme CEI 20-22 di adeguata sezione con accessori di materiale estinguente. I quadri devono essere completati con opportuni cartellini pantografati per la descrizione delle utenze comandate e protette. I quadri devono essere realizzati con componenti (morsettiere per derivazione e connessione, pettini, sistemi di sbarre e di segregazione, interruttori rotativi, pulsanti, selettori, segnalatori, ecc.) rispondenti alla normativa vigente.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE. Ogni quadro deve essere fornito di una targa che riporti il nome o marchio del costruttore, il tipo o un altro mezzo di identificazione del quadro da parte del costruttore, la corrente nominale del quadro, la natura della corrente e frequenza, la tensione nominale di funzionamento ed il grado di protezione (se superiore a IP2XC). Devono essere prodotte la dichiarazione di conformità alla regola dell'arte e la verifica dei limiti di sovratemperatura, secondo quanto previsto dalla norma CEI 23-51.

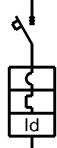
<b>Standard</b>	<b>Tipo schneider o similari</b>
-----------------	----------------------------------

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO / DESIGNAZIONE	
Quadro elettrico b.t.	CEI 23-48 CEI 23-49 CEI EN 60439-3 CEI 23-51		<b>-A03</b>

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Quadro Elettrico Regolatore UTA 2		
	<b>Struttura</b>	Cassetta in materiale isolante con portella trasparente e pannellatura in materiale plastico		
	<b>Posa</b>	a parete	<b>Potenza dissipabile (W)</b>	24-337
	<b>Grado di protezione (minimo)</b>	IP44	<b>Tensione nominale di impulso</b>	
	<b>Tensione di esercizio</b>		<b>Tensione di isolamento</b>	
	<b>n° fasi</b>	1	<b>Frequenza</b>	50 HZ
	<b>Equipaggiamento</b>	Interruttori di tipo M.T.D.		

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Il cablaggio deve essere eseguito con conduttori antifiamma a norme CEI 20-22 di adeguata sezione con accessori di materiale estinguente. I quadri devono essere completati con opportuni cartellini pantografati per la descrizione delle utenze comandate e protette. I quadri devono essere realizzati con componenti (morsettiere per derivazione e connessione, pettini, sistemi di sbarre e di segregazione, interruttori rotativi, pulsanti, selettori, segnalatori, ecc.) rispondenti alla normativa vigente.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE. Ogni quadro deve essere fornito di una targa che riporti il nome o marchio del costruttore, il tipo o un altro mezzo di identificazione del quadro da parte del costruttore, la corrente nominale del quadro, la natura della corrente e frequenza, la tensione nominale di funzionamento ed il grado di protezione (se superiore a IP2XC). Devono essere prodotte la dichiarazione di conformità alla regola dell'arte e la verifica dei limiti di sovratemperatura, secondo quanto previsto dalla norma CEI 23-51.

<b>Standard</b>	<b>Tipo schneider o similari</b>
-----------------	----------------------------------

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO
Interruttore automatico modulare M.T.D. (b.t.)	CEI 23-3 (en 60898) CEI EN 60898	

Descrizione	Denominazione Dispositivo Magneto - Termico - Differenziale (Modulare)			
	<b>Caratteristiche elettriche del dispositivo magnetotermico</b>			
		n° poli		
		2	3	4
	Corrente nominale $I_n$ (A)	0.5-125		0.5-125
	Tensione nominale di impiego (V)	230-240		400-415
	Tensione di impiego massima (V)	250		440-500
	Tensione di impiego minima (V)	12		12
	Tensione di isolamento (V)	440-690		440-690
	Tensione nominale di tenuta all'impulso (kV)	6-8		6-8
	Potere di interruzione $I_c$	CEI EN 60898 (A)	6000-10000	6000-10000
		CEI EN 60947-2 (kA)	3-100	6-100
	Curva	C		C
	Temperatura di riferimento (°C)	30	30	30
	<b>Caratteristiche elettriche del dispositivo differenziale</b>			
Classe	AC e A istantanei			
Sensibilità a 50 Hz $I_{\Delta n}$ (A)	0.03A		1/0.03A	
Tempo totale di sgancio a $2I_{\Delta n}$ (ms)	$\leq 150$		$\leq 150$	

Accettazione	Fornitura e posa in opera	Montaggio su guida DIN
	Prove e collaudo	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE. Marcatura CE.

Standard	Tipo schneider o similari
----------	---------------------------

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO / DESIGNAZIONE	
Tubazioni, cassette e cavi di distribuzione	NFC 68-105 Marchio NF-USE		

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Tubazione flessibile in PVC
	<b>Caratteristiche costruttive</b>	Tubazione in materiale termoplastico a base di polipropilene autoestinguente.
	<b>Resistenza allo schiacciamento</b>	superiore a 750 N su 5 cm a 20 °C
	<b>Resistenza di isolamento</b>	superiore a 100 Mohm per 500 V di esercizio per 1 minuto
	<b>Rigidità dielettrica</b>	superiore a 2000 V a 50 Hz per 15 minuti
	<b>Campo di temperatura</b>	da -5 °C a +60 °C
	<b>Diametro nominale (mm)</b>	20/32/40/50
	<b>Colore</b>	grigio/nero
	<b>Altre caratteristiche</b>	posa incassata

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Tutti i dati tecnici si intendono con le tolleranze ammesse dalle principali norme nazionali e internazionali vigenti. La fornitura deve avvenire mediante imballaggi integri (rotoli avvolti singolarmente da pellicola termoretraibile). La scelta del tubo da utilizzare sarà fatta considerando un coefficiente di riempimento non superiore al 70%.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio di conformità alle norme CEE.

<b>Standard</b>	<b>Gewiss, Bocchiotti o similari</b>
-----------------	--------------------------------------



IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO / DESIGNAZIONE	
Tubazioni, cassette e cavi di distribuzione	NFC 68-105 Marchio NF-USE		

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Tubazione rigida in PVC
	<b>Caratteristiche costruttive</b>	Tubazione in materiale termoplastico a base di polipropilene autoestinguente.
	<b>Resistenza allo schiacciamento</b>	superiore a 750 N su 5 cm a 20 °C
	<b>Resistenza di isolamento</b>	superiore a 100 Mohm per 500 V di esercizio per 1 minuto
	<b>Rigidità dielettrica</b>	superiore a 2000 V a 50 Hz per 15 minuti
	<b>Campo di temperatura</b>	da -5 °C a +60 °C
	<b>Diametro nominale (mm)</b>	16/20/25/32
	<b>Colore</b>	grigio
<b>Altre caratteristiche</b>		

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Tutti i dati tecnici si intendono con le tolleranze ammesse dalle principali norme nazionali e internazionali vigenti. La fornitura deve avvenire mediante imballaggi integri (rotoli avvolti singolarmente da pellicola temoretraibile). La scelta del tubo da utilizzare sarà fatta considerando un coefficiente di riempimento non superiore al 70%.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio di conformità alle norme CEE.

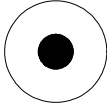
<b>Standard</b>	<b>BOCCHIOTTI o SIMILARI</b>
-----------------	------------------------------

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO / DESIGNAZIONE	
Tubazioni, cassette e cavi di distribuzione	CEI 20-14 CEI 20-22 II CEI 20-40 (Guida per l'uso dei cavi in bassa tensione)		

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Canalizzazione portacavi metallica
	<b>Caratteristiche costruttive</b>	Canale in acciaio zincato a caldo di spessore non inferiore a 8/10 con zincatura SENZIMIR ottenuta per immersione della lamiera in bagno di zinco fuso.
	<b>Dimensioni (mm)</b>	150x80
	<b>Grado di protezione minimo</b>	IP40
	<b>Altre caratteristiche</b>	La canalizzazione si considera completa di coperchio, giunti, supporti, mensole per staffaggio e altri accessori.

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Tutti i dati tecnici si intendono con le tolleranze ammesse dalle principali norme nazionali e internazionali vigenti. Le giunzioni dovranno essere eseguite in modo tale da evitare il pericolo di abrasione della guaina dei cavi durante la posa. Dovrà essere garantita la continuità elettrica della canalina e dovranno essere previste prese di terra con interdistanza massima di 8 m. Le canaline saranno fissate alle strutture a mezzo di mensole di sostegno; l'interasse di dette mensole sarà funzione del carico e comunque tale da non superare una freccia di 1/150 della luce libera. I cavi all'interno del canale saranno posati ordinatamente su un semplice strato e fissati al canale tramite legatura. La canalina dovrà essere normalmente sovradimensionata del 20%.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio di conformità alle norme CEE.

<b>Standard</b>	<b>ARNO CANALI</b> <b>Gruppo Carpaneto SATI</b> <b>NLC Sistemi Metallici</b>
-----------------	--

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO
Tubazioni, cassette e cavi di distribuzione	IMQ	

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Cassetta di derivazione
	<b>Materiale</b>	termoplastico autoestinguente
	<b>Dimensioni</b>	200x150x70 mm e 390x150x70 mm (da incasso)
	<b>Colore</b>	rosso
	<b>Grado di protezione minimo</b>	IP40
	<b>Installazione</b>	posa incassata
	<b>Altre caratteristiche</b>	

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Tutti i dati tecnici si intendono con le tolleranze ammesse dalle principali norme nazionali e internazionali vigenti. La fornitura deve avvenire mediante imballaggi integri.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio di conformità alle norme CEE.

<b>Standard</b>	<b>Gewiss, Bocchiotti o similari</b>
-----------------	--------------------------------------

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO / DESIGNAZIONE	
Tubazioni, cassette e cavi di distribuzione	CEI 20-14 CEI 20-22 II CEI 20-40 (Guida per l'uso dei cavi in bassa tensione)		-WC

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Cavo unipolare N07G9-K
	<b>Caratteristiche costruttive</b>	Cavo unipolare per tensioni fino a 1000 V, per energia e segnalazioni a bassissima emissione di fumi e gas tossici, isolato in gomma ad alto modulo, non propagante l'incendio.
	<b>Temperatura minima di installazione e maneggio</b>	5° C
	<b>Raggio minimo di curvatura</b>	4 volte il diametro esterno
	<b>Sforzo massimo di tiro</b>	50 N/mm <sup>2</sup> di sezione totale del rame
	<b>Colore guaina</b>	nero, marrone, blu chiaro, grigio, rosso, bianco, giallo/verde, arancione, rosa.
	<b>Installazione</b>	cavo flessibile per posa fissa
	<b>Altre caratteristiche</b>	la sezione del cavo è specificata negli schemi allegati

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	<p>Posa in tubo flessibile corrugato pesante e autoestinguento.</p> <p>La scelta del tubo da utilizzare sarà fatta considerando un coefficiente di riempimento non superiore al 70%. Il diametro minimo dei tubi ammessi è 20 mm.</p> <p>I raggi di curvatura dovranno essere scelti in relazione al diametro, in modo che non si formino strozzature che danneggino i cavi e/o ne impediscano la sfilabilità.</p> <p>La fornitura deve avvenire mediante imballaggi integri (matasse da 100 m avvolte singolarmente da una pellicola termoretraibile o in scatole di cartone).</p>
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio di conformità alle norme CEE.


<b>Standar</b>	<b>PRYSMIAN o similari</b>
----------------	----------------------------

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO / DESIGNAZIONE	
Tubazioni, cassette e cavi di distribuzione	CEI 20-14 CEI 20-22 II CEI 20-40 (Guida per l'uso dei cavi in bassa tensione) CEI 20-38		-WC

Descrizione	Denominazione	Cavo multipolare FG7(O)M1
	Caratteristiche costruttive	Cavo multipolare per energia e segnalazioni a bassissima emissione di fumi e gas tossici, isolato in gomma HEPR ad alto modulo, non propagante l'incendio.
	Temperatura minima di installazione e maneggio	0° C
	Raggio minimo di curvatura	4 volte il diametro esterno
	Sforzo massimo di tiro	50 N/mm <sup>2</sup> di sezione totale del rame
	Colore guaina	verde
	Installazione	Cavo flessibile per posa fissa.
	Altre caratteristiche	la sezione del cavo è specificata negli schemi allegati

Accettazione	Fornitura e posa in opera	<p>Posa in canale Fe – Zn.</p> <p>La scelta del tubo da utilizzare sarà fatta considerando un coefficiente di riempimento non superiore al 70%.</p> <p>I raggi di curvatura dovranno essere scelti in relazione al diametro, in modo che non si formino strozzature che danneggino i cavi e/o ne impediscano la sfilabilità.</p> <p>La fornitura deve avvenire mediante imballaggi integri (matasse da 100 m avvolte singolarmente da una pellicola termoretraibile fino alla sezione 5x6 mm<sup>2</sup> o in scatole di cartone, avvolti su bobine per sezioni superiori).</p>
	Prove e collaudo	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio di conformità alle norme CEE.

Standar	<b>PRYSMIAN o similari</b>
---------	----------------------------

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO / DESIGNAZIONE	
Prese	CEI 23-16		-XS

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Preso 2P+T/10-16A - Preso tipo UNEL 16A
	<b>Dati costruttivi</b>	Apparecchio di utilizzo montabile a scatto su supporti in resina con placche metalliche verniciate con vernici plastiche in vari colori (scelta della direzione lavori).
	<b>Tensione di prova</b>	2000V 50 Hz graduali per minuto
	<b>Resistenza di isolamento</b>	provata a 500 V maggiore di 5 MΩ
	<b>Potere di interruzione</b>	100 manovre di inserimento e disinserimento della spina a 275 V a.c. $\cos\phi = 0.6$ 12.5A/20 A per apparecchi di derivazione.
	<b>Prova di funzionamento prolungato</b>	5000 manovre di inserimento e disinserimento della spina a 250 V a.c. $\cos\phi = 0.6$ .
	<b>Natura della corrente</b>	50 Hz
	<b>Tensione di riferimento</b>	230 V
	<b>Morsetti</b>	posizione posteriore
	<b>Sezione massima conduttori</b>	2x4 mm <sup>2</sup>
	<b>Installazione</b>	in vista a parete, incassata, in torretta
<b>Altre caratteristiche</b>		

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Tutti i dati tecnici si intendono con le tolleranze ammesse dalle principali norme nazionali e internazionali vigenti. La fornitura deve avvenire mediante imballaggi integri.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE.

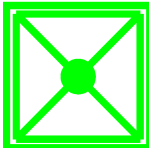
<b>Standard</b>	<b>Bticino, Vimar, Gewiss o Similari</b>
-----------------	--

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO
Torretta a scomparsa		

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Torretta a scomparsa a 8 moduli
	<b>Dati costruttivi</b>	Materiale termoplastico, con coperchio di chiusura calpestabile
	<b>Grado di protezione</b>	IP40 per interni
	<b>Installazione</b>	a pavimento in cassaforma metallica
	<b>Destinazione d'uso</b>	uffici, sala conferenze
	<b>Equipaggiamento TORRETTA</b>	N. 2 prese 2P+T/10-16A; N. 2 PRESE UNEL 2P+T/10-16A; N. 2 predisposizioni per connettori dati
	<b>Altre caratteristiche</b>	

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Tutti i dati tecnici si intendono con le tolleranze ammesse dalle principali norme nazionali e internazionali vigenti. La fornitura deve avvenire mediante imballaggi integri.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE.

<b>Standard</b>	<b>Bticino, Bocchiotti o Similari</b>
-----------------	---------------------------------------


IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO
Apparecchi di illuminazione	CEI 23-9	

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Lampada autoalimentata 8/16 LED
	<b>Dati costruttivi</b>	
	<b>Grado di protezione</b>	IP40 per interni e minimo IP44 per esterni
	<b>Installazione</b>	a parete
	<b>Alimentazione</b>	230 V - 50 Hz
	<b>Destinazione d'uso</b>	corridoi, uscite, cambi di direzione
	<b>Altre caratteristiche</b>	Led segnalatore per la ricarica della lampada Autonomia 1h

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Tutti i dati tecnici si intendono con le tolleranze ammesse dalle principali norme nazionali e internazionali vigenti. La fornitura deve avvenire mediante imballaggi integri.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE.

<b>Standard</b>	<b>Linergy, Beghelli o Similari</b>
-----------------	-------------------------------------




IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO
Apparecchi di illuminazione	CEI 34-21	

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Apparecchio illuminante a led
	<b>Dati costruttivi</b>	Corpo in policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV.
	<b>Grado di protezione</b>	IP20
	<b>Installazione</b>	Ad incasso
	<b>Alimentazione</b>	230 V 50 Hz. Morsettieria 2P+T, massima sezione dei conduttori ammesa 2.5 mm <sup>2</sup>
	<b>Destinazione d'uso</b>	Bussola di ingresso
	<b>Altre caratteristiche</b>	Apparecchio dotato di lampada a LED 7W

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Tutti i dati tecnici si intendono con le tolleranze ammesse dalle principali norme nazionali e internazionali vigenti. La fornitura deve avvenire mediante imballaggi integri.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE.


<b>Standard</b>	<b>FOSNOVA tipo Milano Small o Similari</b>
-----------------	---

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO
Apparecchi di illuminazione	CEI 34-21	

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Apparecchio illuminante a led 7W
	<b>Dati costruttivi</b>	Corpo in pressofusione di alluminio verniciato a spruzzo resistente ai raggi UV. Diffusore in cristallo di vetro stampato resistente agli urti. Portalampada in policarbonato e contatti in bronzo fosforoso. Attacco E14
	<b>Grado di protezione</b>	IP40
	<b>Installazione</b>	A parete
	<b>Alimentazione</b>	230 V 50 Hz. Morsettiera 2P+T, massima sezione dei conduttori ammesa 2.5 mm <sup>2</sup>
	<b>Destinazione d'uso</b>	Servizi
	<b>Altre caratteristiche</b>	Apparecchio dotato di lampada a LED.

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Tutti i dati tecnici si intendono con le tolleranze ammesse dalle principali norme nazionali e internazionali vigenti. La fornitura deve avvenire mediante imballaggi integri.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE.


<b>Standard</b>	<b>FOSNOVA tipo Cubic o Similari</b>
-----------------	--------------------------------------

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO
Apparecchi di illuminazione	CEI 34-21	

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Apparecchio illuminante a LED per installazione a parete
	<b>Dati costruttivi</b>	Corpo in alluminio pressofuso Diffusore in vetro temperato resistente agli shock termici ed agli urti. Prodotto in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21
	<b>Grado di protezione</b>	IP65
	<b>Installazione</b>	A parete
	<b>Alimentazione</b>	230 V 50 Hz - Morsettiere 2P+T, massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mm <sup>2</sup>
	<b>Destinazione d'uso</b>	Area interna
	<b>Altre caratteristiche</b>	Apparecchio dotato di lampade a LED 20W

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Tutti i dati tecnici si intendono con le tolleranze ammesse dalle principali norme nazionali e internazionali vigenti. La fornitura deve avvenire mediante imballaggi integri.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE.


<b>Standard</b>	<b>DISANO tipo CLESSIDRA o Similari</b>
-----------------	---

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO
Apparecchi di illuminazione	IEC598 CEI 34-21 EN60529	

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Apparecchio illuminato LED a luce diretta
	<b>Dati costruttivi</b>	Corpo in lamiera di acciaio; Ottica a bassa luminanza di tipo dark light ad alveoli a doppia parabolicità longitudinale e trasversale in alluminio speculare placcato, antiriflesso e antiridescendente a bassissima luminanza 60°; Lampade LED 33 W.
	<b>Installazione</b>	ad incasso per controsoffitto a quadrotti
	<b>Alimentazione</b>	230 V - 50 Hz
	<b>Destinazione d'uso</b>	
	<b>Altre caratteristiche</b>	

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Tutti i dati tecnici si intendono con le tolleranze ammesse dalle principali norme nazionali e internazionali vigenti. La fornitura deve avvenire mediante imballaggi integri.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE.


<b>Standard</b>	<b>DISANO – tipo MINICOMFORT LED o SIMILARI</b>
-----------------	---

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO
Apparecchi di illuminazione	IEC598 CEI 34-21 EN60529	

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Apparecchio illuminante LED a luce diretta
	<b>Dati costruttivi</b>	Corpo in lamiera di acciaio; Riflettore in policarbonato infrangibile Lampade LED 26 W.
	<b>Installazione</b>	ad incasso per controsoffitto
	<b>Alimentazione</b>	230 V - 50 Hz
	<b>Destinazione d'uso</b>	
	<b>Altre caratteristiche</b>	

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Tutti i dati tecnici si intendono con le tolleranze ammesse dalle principali norme nazionali e internazionali vigenti. La fornitura deve avvenire mediante imballaggi integri.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE.


<b>Standard</b>	<b>DISANO – tipo MILANO LED o SIMILARI</b>
-----------------	--

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO
Apparecchi di illuminazione	IEC598 CEI 34-21 EN60529	

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Proiettore a LED a luce diretta orientabile
	<b>Dati costruttivi</b>	Corpo in alluminio pressofuso; Verniciatura a polvere con base di resina acrilica; Lampade LED 7 W.
	<b>Installazione</b>	su binario elettrificato
	<b>Alimentazione</b>	230 V - 50 Hz
	<b>Destinazione d'uso</b>	
	<b>Altre caratteristiche</b>	

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Tutti i dati tecnici si intendono con le tolleranze ammesse dalle principali norme nazionali e internazionali vigenti. La fornitura deve avvenire mediante imballaggi integri.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE.


<b>Standard</b>	<b>FOSNOVA – tipo MATRIX A5 o SIMILARI</b>
-----------------	--

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO
Apparecchi di illuminazione	IEC598 CEI 34-21 EN60529	

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Apparecchio illuminante a LED da incasso
	<b>Dati costruttivi</b>	Corpo in nylon, di colore grigio; Cornice in materiale termoplastico di colore grigio; Riflettore asimmetrico in alluminio; Lampade LED 4.5 W.
	<b>Installazione</b>	ad incasso, mediante apposita cassetta
	<b>Alimentazione</b>	230 V - 50 Hz
	<b>Destinazione d'uso</b>	
<b>Altre caratteristiche</b>		

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Tutti i dati tecnici si intendono con le tolleranze ammesse dalle principali norme nazionali e internazionali vigenti. La fornitura deve avvenire mediante imballaggi integri.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE.

<b>Standard</b>	<b>DISANO – tipo BOX LED o SIMILARI</b>
-----------------	---

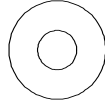
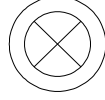
IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO
Apparecchi di comando	CEI 23-9	

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Interruttore
	<b>Dati costruttivi</b>	Apparecchio di comando e di derivazione della serie componibile, montabile a scatto su supporti in resina con placche metalliche verniciate con vernici plastiche e disponibili in un'ampia gamma di colori (scelta dalla direzione lavori).
	<b>Tensione di prova</b>	2000 V 50 Hz graduali per minuto
	<b>Resistenza di isolamento</b>	provata a 500 V maggiore di 5 M $\Omega$
	<b>Potere di interruzione</b>	200 cambiamenti di posizione a 1.25 In 275 V a.c. $\cos\phi = 0.3$ per apparecchi di comando
	<b>Prova di funzionamento prolungato</b>	50000 cambiamenti di posizione a 250 V a.c. $\cos\phi = 0.6$ a corrente nominale per apparecchi di comando
	<b>Natura della corrente</b>	50 Hz
	<b>Tensione di riferimento</b>	230 V
	<b>Morsetti</b>	posizione posteriore
	<b>Sezione massima dei conduttori</b>	2x4 mm <sup>2</sup>
<b>Altre caratteristiche</b>	Installazione incassata o in vista a parete	

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Tutti i dati tecnici si intendono con le tolleranze ammesse dalle principali norme nazionali e internazionali vigenti. La fornitura deve avvenire mediante imballaggi integri.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE.

<b>Standard</b>	<b>Bticino, Vimar o Similari</b>
-----------------	----------------------------------



IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO	
Apparecchi di comando	CEI 23-9		

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Pulsante
	<b>Dati costruttivi</b>	Apparecchio di comando e di derivazione della serie componibile, montabile a scatto su supporti in resina con placche metalliche verniciate con vernici plastiche e disponibili in un'ampia gamma di colori (scelta dalla direzione lavori)
	<b>Tensione di prova</b>	2000 V 50 Hz graduali per minuto
	<b>Resistenza di isolamento</b>	provata a 500 V maggiore di 5 MΩ
	<b>Potere di interruzione</b>	200 cambiamenti di posizione a 1.25 In 275 V a.c. $\cos\phi = 0.3$ per apparecchi di comando
	<b>Prova di funzionamento prolungato</b>	50000 cambiamenti di posizione a 250 V a.c. $\cos\phi = 0.6$ a corrente nominale per apparecchi di comando
	<b>Natura della corrente</b>	50 Hz
	<b>Tensione di riferimento</b>	230 V
	<b>Morsetti</b>	posizione posteriore
	<b>Sezione massima dei conduttori</b>	2x4 mm <sup>2</sup>
<b>Altre caratteristiche</b>	Installazione incassata o in vista a parete. Il pulsante può essere luminoso.	

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Tutti i dati tecnici si intendono con le tolleranze ammesse dalle principali norme nazionali e internazionali vigenti. La fornitura deve avvenire mediante imballaggi integri.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE.

<b>Standard</b>	<b>Bticino, Vimar o Similari</b>
-----------------	----------------------------------

IDENTIFICAZIONE	RIF. NORMATIVO	SIMBOLO
Apparecchi di comando	CEI 64-8, 103-1, 64-3 CEI 20-22/II CEI 79-2 livello 2	

<b>Descrizione</b>	<b>Denominazione</b>	Pulsante di emergenza impianto elettrico
	<b>Dati costruttivi</b>	Pulsante a rottura vetro, a tenuta stagna, per montaggio a vista parete, in contenitore di alluminio pressofuso o in materiale plastico, con frontalino fluorescente, riarmo manuale e test di funzionamento con chiave CPP in dotazione.
	<b>Grado di protezione</b>	IP65
	<b>Dimensioni (mm)</b>	85x85x47
	<b>Peso (gr)</b>	180

<b>Accettazione</b>	<b>Fornitura e posa in opera</b>	Tutti i dati tecnici si intendono con le tolleranze ammesse dalle principali norme nazionali e internazionali vigenti. La fornitura deve avvenire mediante imballaggi integri.
	<b>Prove e collaudo</b>	I componenti da utilizzare devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme CEE.

<b>Standard</b>	<b>GEWISS o SIMILARI</b>
-----------------	--------------------------