



Comune di Modena

Committente

CambiaMo

Società di Trasformazione Urbana CambiaMo S.p.A.
Strada S. Anna n. 210 - 41122 Modena
Tel: 059 2032592 Fax: 059 2032620
Cod. fisc. e partita iva 03077890360

**PROGRAMMA INNOVATIVO AMBITO URBANO
CONTRATTO DI QUARTIERE II - R-NORD
PROGETTO ESECUTIVO
ACCORDO DI PROGRAMMA SOTTOSCRITTO IN DATA 13/04/2007**

**OPERE DI COMPLETAMENTO PIANO PRIMO
CONDOMINIO R-NORD - ATTIRAGLIO
AMPLIAMENTO SEDE CRI**

Il Responsabile del Procedimento

Arch. Sergio Bonaretti

Coordinamento della progettazione

Geom. Antonio Torre

Il Prog. Elettrotecnico

Simonini Per. Ind. Luca



presso

ACER

AZIENDA CASA EMILIA-ROMAGNA DELLA PROVINCIA DI MODENA

Oggetto della tavola:

**RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA - DOCUMENTAZIONE TECNICA
IMPIANTI ELETTRICI**

Tipologia intervento	Fase del Lavoro	Scala	Disegno numero	N° revisione
<i>Recupero</i>	<i>Esecutivo</i>	— —	R T	
		Codice Commessa	Classe	
		25	I E	
Archivio		Data elaborato		
		<i>Giugno 2018</i>		0 0

Progettazione



Via Cialdini, 5 - 41100 MODENA (MO)
P.I. 00173680364 - C.F. 00173680364
Tel 059891011 - Fax 059891891 - www.aziendacasamo.it

SEZIONE I - PRESCRIZIONI GENERALI

Art. 1 - TIPO DI INTERVENTO

La presente Relazione Tecnica fa riferimento al nuovo impianto elettrico, elettronico ed agli impianti speciali da realizzare presso i locali adibiti ad **Ampliamento Sede CRI**, al piano Primo, all'interno dello stabile denominato R-NORD, con sede in via Attiraglio e via Canaletto, nel comune di MODENA.

Le indicazioni e le normative contenute nella presente relazione si applicano agli interventi di impiantistica elettrica, siano essi appaltati "a misura" oppure "a corpo", secondo quanto riportato negli elaborati di progetto e nei disegni allegati.

Art. 2 - DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO

Dati alimentazione elettrica

Tipo di alimentazione Ampliamento Sede CRI:	con limitatore di corrente (3P+N);
Punto di consegna:	locale contatori Hera al piano interrato;
Sistema di Distribuzione:	TT;
Tensione nominale di esercizio e max variazione:	400/230V (+/- 10%);
Frequenza nominale e max variazione:	50Hz (+/- 2%);
Potenza disponibile in servizio continuo:	contratto previsto 15/16,5kW (max. 50kW);
Corrente di Corto Circuito al punto di consegna:	10kA per forniture con limitatore di corrente e 15kA per forniture senza limitatore di corrente (da realizzare in questa condizione limite);
Stato del neutro:	isolato;
Corrente di cortocircuito monofase a terra e tempo di eliminazione guasto:	---
Interruzioni previste erogazione energia (frequenza annua, durata media):	n. 3 per anno, di durata media 1 ora.

Dati autoproduzione energia elettrica

Non prevista

Massime cadute di tensione

Distribuzione principale:	2 %
Circuiti Illuminazione:	2 %
Circuiti FM e Prese:	3 %
Motori a pieno carico:	4 %
Motori in avviamento:	12%

Sezioni minime dei conduttori

Come da Norme CEI:	sezione minima circuiti FM 2.5mmq sezione minima circuiti illuminazione 1.5mmq
--------------------	---

Carichi elettrici

Ubicazione e tipologia come da disegni allegati.

Dati relativi alle influenze esterne

Temperatura interno edificio (min/max):

Temperatura esterno edificio (min/max):

Altitudine:

Località di riferimento (lat. e long.):

Condizione del suolo:

Ventilazione dei locali :

Vincoli da rispettare:

Tipologia componenti elettrici:

Attività soggette a controlli VVFF:

Luoghi pericolosi:

Vincoli AUSL e VVFF:

Vincoli società ENEL - HERA – TELECOM:

Barriere architettoniche:

Vincoli dettati dal Committente:

in Ampliamento Sede CRI, uffici, servizi e in tutti gli altri locali annessi:

+ 10°C / + 25°C.

- 10 °C / + 35°C.

35msl. - Inferiore a 1000 msl.

Lat. 44° 39' 19'' Long. 10° 56' 1''

Asfalto intorno edificio aree di movimentazione.

Terreno misto con resistività circa 300 Ωm.

Naturale e artificiale.

Risparmio energetico e ottimizzazione dell'utilizzo dell'energia.

Schneider (interruttori); serie civile Vimar PLANA e/o Gewiss Chorus. Vedi particolari sezione III.

Locali non soggetti a controlli dei VVFF (dati forniti dal cliente).

Locali a maggior rischio in caso di incendio.

Non ci sono particolari vincoli.

Non ci sono particolari vincoli.

Non ci sono particolari vincoli (Fruibilità consigliata).

Impianto a basso consumo energetico.

Art. 3 - CONDIZIONI AMBIENTALI

Presenza corpi solidi estranei

Pezzatura:

Polvere:

Pericolo di urti:

> 2.5mm per Ampliamento Sede CRI, uffici, servizi e tutti gli altri locali annessi.

In genere ridotta presenza di polvere (uffici, servizi e in tutti gli altri locali annessi) (IP4X/21).

Generalmente elevato, IK08 (fino a 5joule) in tutti i locali in cui vi sia libero accesso di pubblico.

Generalmente molto elevato, IK09 (fino a 10 joule), in tutti i luoghi in cui vi sia circolazione di autoveicoli. Generalmente medio, IK07 (fino a 2 joule), negli altri locali.

Presenza umidità e liquidi

Formazione di condensa:

Livello di umidità:

Zone pericolose per la presenza di acqua (64-8/701):

Tipo di liquido:

Possibilità di stillicidio:

Esposizione agli spruzzi:

Esposizione alla pioggia:

Esposizione ai getti d'acqua:

Nei locali servizi igienici in presenza di docce; generalmente trascurabile nei rimanenti locali.

Presenza di umidità media nelle docce (IP44/IP55) e nelle aree esterne.

nei bagni o docce zone 0 – 1 – 2 - 3 in prossimità delle **vasche da bagno o nelle docce.**

Acqua – Emulsioni raffreddamento.

Scarsa (in prossimità delle porte accesso).

Locali servizi (in prossimità dei servizi igienici, dei lavabi e nelle docce).

Ambienti esterni.

Non previsti.

Condizioni ambientali speciali

Presenza di sostanze corrosive

Presenza di sostanze inquinanti

Presenza di sostanze combustibili

Generalmente trascurabili.

Generalmente trascurabili.

Normalmente trascurabili nei locali oggetto dell'intervento.

Presenza di sostanze infiammabili
Presenza di vibrazioni

Generalmente trascurabili.
Generalmente trascurabili.

Carichi elettrici

Ubicazione e tipologia come da disegni allegati.

Dati relativi ad illuminamento artificiale (in condizioni di esercizio)

Ampliamento Sede CRI postazioni di lavoro	500 lux	a bassa luminanza
Ampliamento Sede CRI conferenze e riunioni	500 lux	a bassa luminanza
Ampliamento Sede CRI area ristoro/relax	200/300 lux	a bassa luminanza
In generale		
Zone di passaggio, corridoi	150/200 lux	
Locali Uffici sulle scrivanie	300/500 lux	a bassa luminanza
Locali di attesa e corridoi	200/300 lux	
Locali servizi e spogliatoi	100/200 lux	specchiera 250lux
Magazzini, depositi	100/150 lux	
Salotti (se esistenti)	150/200 lux	possibilmente con regolazione luminosità
Salette polivalenti	300 lux	
	500 lux	nei punti importanti di dettaglio, da prevedere con lampade locali in base alle reali esigenze a bassa luminanza
Illuminazione di sicurezza	2/5 lux	nelle vie di esodo

Competenza del personale

Genericamente non edotto del pericolo. Personale specializzato per interventi su impianti tecnologici.

IL COMMITTENTE
Firma per conferma e accettazione
sui dati forniti e quelli sopra riportati
agli Articoli 1 – 2 – 3

Art. 4 - RISPONDENZA A NORME, LEGGI DECRETI E REGOLAMENTI

DPR 547 del 27/04/1955	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro. (Solo parzialmente sostituito dal Decreto Legislativo 626 del 19/09/1994)
DPR 303 del 19/03/1956	Norme generali per l'igiene del lavoro.
Legge 186 del 01/03/1968	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici. Questa Legge è di cruciale importanza poiché stabilisce l'obbligo della regola d'arte nel campo elettrico, ed in particolare definisce le norme CEI come condizione sufficiente, ma non necessaria per la costruzione di macchinari o l'esecuzione degli impianti a regola d'arte. <i>Citiamo questa Legge essenziale:</i> <i>Art.1 Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte.</i> <i>Art.2 I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del Comitato elettrotecnico italiano (CEI) si considerano costruiti a regola d'arte.</i>
Legge 791 del 18/10/1977	Attuazione delle direttive CEE 73/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico. (Tratta la libera circolazione del materiale elettrico all'interno della Comunità Economica Europea).
Legge 833 del 23/12/1978	Istituzione del servizio sanitario nazionale.
Decreto Legislativo 626 del 19/09/1994	Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/270/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
DM 61 del 11/04/1996	Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi.
DPR 459 del 24/07/1996	Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativi alle macchine.
DM del 19/08/1996	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo.
Decreto Legislativo 626 del 25/11/1996	Attuazione della direttiva 93/68/CEE, in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione.
DPR 462 del 22/10/2001	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
Decreto 37 del 22/01/2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
Decreto Legislativo 81 del 09/04/2008	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Coordinato con: <ul style="list-style-type: none">• Legge del 2 agosto 2008, n. 129 (conversione del D.L. 97/2008)• Legge del 6 agosto 2008, n. 133 (conversione del D.L. 112/2008)• Legge del 27 febbraio 2009, n. 14 (conversione del D.L. 207/2008)• Legge del 7 luglio 2009, n. 88

Prescrizioni di autorità locali.

Prescrizioni dei Vigili del Fuoco.

Prescrizioni e indicazioni dell'Azienda o Ente distributore dell'energia elettrica (ENEL).

Prescrizioni ed indicazioni della società distributrice del segnale telefonico.

Tutte le apparecchiature, i materiali, gli impianti dovranno essere conformi alle norme vigenti alla data di esecuzione delle opere, tenendo particolarmente in considerazione le seguenti norme CEI:

- CEI 0-2** (2002) (II ed.) Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- CEI 0-16** (12-2012) (II ed.) Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle Imprese distributrici di energia
- CEI 0-21** (09-2014) (III e.) Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle Imprese distributrici di energia
- CEI 11-16** (2005) (IV ed.) Lavori sotto tensione - Attrezzi di lavoro a mano per tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua
- CEI 11-17** (2006) (III ed.) Impianti di produzione, trasmissione e di distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 11-25** (2001) (II ed.) Calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti trifasi a corrente alternata.
- CEI 11-28** (1998) (I ed.) Guida d'applicazione per il calcolo delle "Icc" nelle reti radiali a bassa tensione
- CEI 14-...** Trasformatori di potenza.
- CEI EN 60439-1** CEI 17-13/1 (2000) (IV ediz.) + V1 (2005)
Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)
Parte 1°: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS).
- CEI EN 60439-2** CEI 17-13/2 (2000) (II ediz.) + EC (2001) + V1 (2006)
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri per bassa tensione). Parte 2°: Prescrizioni particolari per i condotti a sbarre.
- CEI EN 60439-3** CEI 17-13/3 (1997) + V1 (2001)
Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)
Parte 3°: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).
- CEI EN 60439-4** CEI 17-13/4 (2005) (II ediz.)
Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)
Parte 4°: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC).
- CEI 17-43** (2000) (II ediz.) Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- CEI 20-19** (2008) (III ed.) Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale 450/750 V.
- CEI 20-20** (2000) (V ediz.) Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V. Parti: da 1 a 5, da 7 a 13
- CEI 20-22** (2006) (II ediz.) Prove d'incendio su cavi elettrici. Parti: da 1 a 5
- CEI 20-35** (2006) (II ediz.) Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco. Parte 1: Prova propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale.
- CEI 20-40** (1998) (II ediz.) Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione.
- CEI EN 60898** CEI 23-3 (2004) + V1 (2006) + V2 (2008) + V3 (2009)
Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- CEI 23-8** (1973) Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro (PVC) e accessori.
- CEI 23-9** (1996) Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similari. Prescrizioni generali.
- CEI 23-12** (2000) (IV ed.) Prese a spina per usi industriali.
- CEI 23-12/1** (2000) Spine e prese per uso industriale. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-14 V2** (1989) Variante n. 2.
sottopavimento, a filo pavimento o soprapavimento.
- CEI 23-44** (2006) (III ed.) + V1 (2008) + V2 (2010) + V3 (2012)
Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrenti incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-49** (1996) + V1 (2001) + V2 (2003)
Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 2: Prescrizioni particolari per involucro destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- CEI 23-50** (2011) Prese a spina per usi domestici e similari.

- CEI 23-51** (2004) (II ediz.) Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- CEI 23-80** (2009) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: prescrizioni generali.
- CEI 23-93** (2007) Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche
 Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto.
- CEI 23-104** (2010) Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche
 Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di canali e di condotti per montaggio
- CEI EN 60079-10/1** CEI 31-87 Atmosfere esplosive.
 Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas
- CEI EN 60079-10/2** CEI 31-88 Atmosfere esplosive.
 Parte 10-2: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili
- CEI 31-33** (2010) (III ed.) Atmosfere esplosive. Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici.
- CEI 31-56** (2007) Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di polveri combustibili in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88)
- CEI 32-1** (2009) (VI ed.) Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua. Parte 1: Prescrizioni generali. V1 (2010)
- CEI EN 60282-1** CEI 32-3 (2011) Fusibili ad alta tensione. Parte 1: Fusibili limitatori di corrente
 + V1 (2010) + V2 (2010)
- CEI 44-5** (2006) (IV ed.) Sicurezza del macchinario, equipaggiamento elettrico delle macchine.
- CEI 64-2** (2001) Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione. – Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive.
- CEI 64-8/..** (2012) (VII ed.) Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parti: da 1 a 7.
 Sezione 710: Locali ad uso medico.
 Sezione 751: Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio.
 Sezione 752: Impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e di intrattenimento
- CEI 64-12** (2009) (II ed.) Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- CEI 64-14** (2007) (II ediz.) Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
- CEI 64-50** (2007) (V ed.) + V1 (2011)
 Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri. Edilizia residenziale. Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per gli impianti ausiliari, telefonici e trasmissione dati. Criteri generali.
- CEI 64-51** (2007) (IV ed.) + V1 (2011) Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per centri commerciali.
- CEI 70-1** (1997) (II ed.) + V1 (2000) Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
- CEI 79-3** (2012) Sistemi di allarme. Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione
- CEI 79-4** (2012) Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi
- CEI 81-10/1-4** (2006) (I ediz.) Protezione delle strutture contro i fulmini.
 Parte 1: Principi Generali" Parte 2: Gestione del rischio" Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita" Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture"
- CEI 100-7** (2005) (III ed.) Guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti d'antenna per ricezione radiofonica e televisiva.
- CEI 103-1/..** (2001) (VI ed.) Impianti telefonici interni. Parti: 1,13 e 14.
- CEI UNEL 35024/1** (1997) Cavi elettrici isolati con materiale elastomero o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- UNI EN 12464-1** (2011) Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni.

Prescrizioni generali alle norme.

I componenti dell'impianto devono possedere i requisiti minimi di sicurezza; rispondere alle prescrizioni delle rispettive norme armonizzate o nazionali; avere obbligatoriamente la marcatura CE e possibilmente possedere un marchio di qualità, nazionale (IMQ) o di uno stato membro dell'Unione Europea.

Se non esistono normative specifiche di prodotto, si richiede una dichiarazione del costruttore che garantisce la rispondenza ai requisiti minimi di sicurezza, con prove e verifiche certificate da un laboratorio autorizzato.

Art. 5 - QUALITA' DEI MATERIALI

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate per l'esecuzione degli impianti elettrici devono essere idonei all'ambiente in cui sono installati, presentando un'adeguata resistenza alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e le apparecchiature devono essere delle migliori marche e rispondenti alle relative norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) ed alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

I materiali non possono essere messi in opera senza l'accettazione preliminare della Committente; in ogni caso, tale accettazione diviene definitiva solo dopo l'effettiva posa in opera.

Art. 6 - ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

Si prevede una fornitura di energia tramite sistema di I categoria a 400/230 V, alimentazione trifase con neutro distribuito oppure monofase sempre con neutro distribuito, frequenza 50 Hz, in corrente alternata; il limitatore/contatore di energia è fornito dall'ente fornitore (ENEL/HERA).

Il sistema di distribuzione adottato è di tipo TT e, in ogni caso, conforme a quanto previsto dalle Norme CEI 64-8 con protezione completa dai contatti diretti ed indiretti.

L'impianto elettrico sarà realizzato generalmente ad incasso o a vista e dovrà garantire un grado di protezione IP55 nei locali servizi; negli altri locali sarà realizzato a vista e dovrà garantire un grado di protezione IP4X, dove risulti a portata di mano, e IPXXB (meglio IP2X) per le restanti parti.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata e subordinata alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere che possano sorgere dalla contemporanea esecuzione di altre opere.

Gli impianti, dopo il completamento dell'installazione, dovranno essere provati per poi poter essere collaudabili dal Tecnico incaricato dalla Direzione Lavori. Durante le prove, l'Appaltatore sarà responsabile per qualunque inconveniente si verifichi e dovrà provvedere non solo alle riparazioni, ma anche agli oneri per eventuali rotture e/o rifacimenti di strutture murarie. I materiali non possono essere messi in opera senza l'accettazione preliminare della Committente, in ogni caso, tale accettazione diviene definitiva solo dopo l'effettiva posa in opera.

A lavoro ultimato l'appaltatore è tenuto ad effettuare la misurazione del valore della resistenza di terra ed a predisporre i relativi moduli per la denuncia dell'impianto di terra all'autorità competente.

Qualora l'impianto di messa a terra generale sia già provvisto di regolare denuncia, sarà comunque effettuata la misurazione del valore della resistenza di terra e saranno aggiornati i moduli di verifica periodica dell'impianto stesso. L'appaltatore dovrà fornire una garanzia di anni 1 (uno) su tutti gli impianti e materiali di sua fornitura.

Art. 7 - PROGETTI E DISEGNI

Alla seguente relazione sono allegati i disegni di progetto delle opere da realizzare:

IE-RC	Relazione Dei Calcoli Eseguiti
IE-ACRI	Disegno Impianto Elettrico Generale Ampliamento Sede CRI
IS-ACRI	Disegno Impianto Elettrico Generale Impianti Speciali Ampliamento Sede CRI
IE-Q	Legenda Simboli Quadri Elettrici
IE-66V	Schema Modifica (variante) Quadro Elettrico Distribuzione Generale Esistente Sede CRI – QEDG-CRI
IE-66A	Schema Quadro Elettrico Generale Ampliamento Sede CRI – QEDG-ACRI

La ditta esecutrice dei lavori è tenuta a svolgere i lavori secondo le indicazioni di progetto e dei relativi disegni, attenendosi strettamente alle note, ai richiami ed altre indicazioni riportate nella presente relazione tecnica.

Ogni cambiamento ai disegni di progetto dovrà essere sottoposto all'approvazione del progettista e potrà essere eseguito solo previa autorizzazione della Direzione lavori.

SEZIONE II - PRESCRIZIONI GENERALI PER LA SICUREZZA

1 PRESCRIZIONI GENERALI PER LA SICUREZZA

L'oggetto di tali prescrizioni si basa principalmente sulla normativa 64-8, cioè ad impianti utilizzatori alimentati a tensione nominale non superiore a 1000 V a corrente alternata e 1500 V in corrente continua.

Con tali prescrizioni si cerca di garantire la sicurezza delle persone e dei beni contro i danni prevedibili che possono essere causati dall'utilizzo degli impianti elettrici.

Le prescrizioni seguenti sono caratterizzate principalmente da due aspetti che devono essere verificati contemporaneamente e cioè protezione combinata contro contatti diretti ed indiretti.

1.1 PROTEZIONE COMBINATA CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

La protezione combinata contro contatti diretti e indiretti è assicurata quando:

- la tensione nominale non supera 50 V, valore efficace in c.a. e 120 V in c.c. non ondulata;
- l'alimentazione è fatta tramite sorgenti SELV o PELV;
- sono soddisfatte tutte le condizioni relative al circuito preso in considerazione, SELV o PELV.

1.1.1 Sorgenti per SELV o PELV

Le sorgenti atte ad alimentare gli impianti sopraccitati possono essere:

- un trasformatore di sicurezza rispondente alle prescrizioni di sicurezza della Norma CEI 96-2;
- una sorgente che presenti grado di sicurezza equivalente al trasformatore precedente (es. trasformatore con sicurezza equivalente o motore - generatore con le stesse caratteristiche);
- una sorgente elettrochimica indipendente o separata (es. batteria);
- una sorgente indipendente (es. gruppo elettrogeno);
- un dispositivo elettronico purché rispondenti a norme appropriate e che garantiscano un valore di tensione congruo ai circuiti SELV o PELV.

1.1.2 Condizioni di installazione dei circuiti

Le parti attive dei sistemi elettrici presi in esame devono essere separate dagli altri sistemi.

Tale separazione può essere fatta con conduttori materialmente separati; o separando con guaina isolante i sistemi; o infine con schermi o guaine metalliche messi a terra.

Si possono anche utilizzare cavi multipolari o fasci di cavi aventi sistemi elettrici diversi a condizione che i conduttori (SELV o PELV) siano isolati per la massima tensione presente.

Le spine non devono poter entrare nelle prese di altri sistemi.

Le prese non devono permettere l'immissione di spine di sistemi diversi.

1.1.3 Prescrizioni dei circuiti SELV

Le parti attive dei circuiti SELV non devono essere collegate a terra e neppure a parti attive od a conduttori di protezione che facciano parte di altri circuiti.

Le masse non devono essere intenzionalmente collegate a: terra; a conduttori di protezione o a masse di altri circuiti, oppure a masse estranee a meno che non possano introdurre tensioni superiori a quelle caratteristiche del sistema SELV.

Se la tensione supera 25 V a.c. oppure 60 V c.c. per garantire la protezione dai contatti diretti occorre utilizzare barriere o involucri con grado di protezione minimo IP2X o IPXXB, oppure un isolamento in grado di sopportare una tensione di 500 V a.c. per 1 minuto.

1.1.4 Prescrizioni dei circuiti PELV

Si utilizza il sistema PELV quando i circuiti sono collegati a terra e non è richiesto dalla Norma un sistema SELV.

La protezione dai contatti diretti in questi sistemi si ottiene con l'utilizzo di barriere o involucri con grado di protezione minimo IP2X o IPXXB, oppure un isolamento in grado di sopportare una tensione di 500 V a.c. per 1 minuto.

Si considera il sistema ugualmente protetto contro tali contatti se il componente elettrico si trova all'interno di un edificio dove sia stato eseguito il collegamento equipotenziale principale e la tensione non sia superiore a 25 V a.c. o 60 V c.c.; sempre che tale componente venga utilizzato abitualmente in luoghi asciutti e non si prevedano contatti diretti estesi con il corpo umano, oppure in tutti gli altri casi la tensione non deve superare 6 V a.c. o 15 V c.c..

1.1.5 Circuiti FELV

Quando si utilizza una tensione inferiore a 50 V a.c. e 120 V in c.c., ma non sono soddisfatte tutte le prescrizioni dei sistemi SELV e PELV e non sono neppure necessari, per assicurare la protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti, devono essere osservate le seguenti prescrizioni:

Protezione contro i contatti diretti

- barriere o involucri aventi grado di protezione conforme al paragrafo 1.2.2, oppure
- un isolamento corrispondente alla tensione minima di prova richiesta per il circuito primario.

1.1.6 Protezione contro i contatti indiretti

- nel caso si applichi la misura di protezione dell'interruzione automatica dell'alimentazione nel rispetto delle prescrizioni 1.3.1, la protezione è assicurata collegando le masse del circuito PELV al conduttore di protezione del sistema primario,
- in un sistema dove sia applicata la misura di protezione mediante separazione elettrica, collegando le masse del circuito FELV al conduttore equipotenziale isolato non connesso a terra.

1.1.7 Prese a spina

Nei circuiti FELV le spine non possono essere inserite in prese di sistemi diversi e nelle prese non possono essere inserite spine di sistemi diversi.

1.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Con tali prescrizioni si cerca di proteggere da eventuali pericoli causati dal contatto con parti attive (in tensione) dell'impianto. Tale scopo può essere raggiunto impedendo che la corrente attraversi il corpo, o limitandone l'intensità a valori patofisiologicamente non pericolosi.

1.2.1 Protezione mediante isolamento delle parti attive

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con isolamento removibile solo mediante distruzione; tale isolamento deve resistere ad eventuali influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche, alle quali può essere sottoposto durante l'esercizio.

1.2.2 Protezione mediante involucri o barriere

Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere che assicurino il grado di protezione minimo IP2X od IPXXB. Le superfici orizzontali che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione minimo IP4X o IPXXD. Le barriere o gli involucri devono essere saldamente fissati in modo da evitare che le condizioni ambientali o il tempo ne cambino le caratteristiche. Se in caso di necessità occorre togliere tali "protezioni", ciò deve essere possibile solo con l'uso di chiavi o attrezzo; oppure ponendo una barriera intermedia con grado di protezione minimo IP2X o IPXXB; oppure la possibilità di accesso alle parti attive sia subordinata all'interruzione dell'alimentazione delle stesse e in ogni caso il ripristino dell'alimentazione possa avvenire solo dopo il ripristino delle "protezioni".

1.2.3 Protezioni mediante ostacolo

Gli ostacoli devono impedire al corpo l'accesso e il contatto involontario a parti attive durante i lavori sotto tensione. Tali ostacoli devono impedire la rimozione accidentale ma possono essere rimossi senza l'uso di chiavi o attrezzo.

1.2.4 Protezione mediante distanziamento

Il distanziamento è destinato solo ad impedire il contatto non intenzionale con parti attive.

1.2.5 Protezione addizionale mediante interruttori differenziali

L'uso di interruttori differenziali, con corrente di intervento non superiore a 30 mA, è riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utilizzatori, *ma non è riconosciuto come unico mezzo di protezione contro i contatti diretti* e non dispensa di una delle misure di protezione precedentemente specificate.

1.3 PROTEZIONE CONTRO CONTATTI INDIRETTI

Le seguenti prescrizioni servono a protezione dal pericolo derivante da contatto con masse che a causa di un guasto entrano in contatto con le parti attive di un impianto.

Per ottenere questa protezione, si deve cercare di non far attraversare il corpo da tali correnti o limitandone l'intensità a valori patofisiologicamente non pericolosi oppure interrompendo automaticamente il circuito in un tempo sufficientemente basso e non pericoloso.

1.3.1 Protezione tramite interruzione automatica dell'alimentazione

Sistemi TN

Tutte le masse dell'impianto, devono essere collegate al punto di messa a terra del sistema di alimentazione con conduttori di protezione, che devono essere messi a terra in corrispondenza od in prossimità di ogni trasformatore o generatore di alimentazione.

Il punto di messa a terra del sistema è generalmente il punto neutro, ma se questo non è accessibile o non è disponibile, si deve mettere a terra un conduttore di fase.

In nessun caso un conduttore di fase deve servire da conduttore PEN.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, in caso di tra un conduttore attivo e uno di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo le seguenti condizioni:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito dalla tabella sottostante in funzione della tensione U_0 oppure, nelle condizioni citate più avanti, entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s.

Nel caso si utilizzi un interruttore differenziale la I_a è la I_{dn} .

Tempi massimi di interruzione per sistemi TN

$U_0 = 120$ V tempo di interruzione 0.8 s

$U_0 = 230$ V tempo di interruzione 0.4 s

$U_0 = 400$ V tempo di interruzione 0.2 s

$U_0 > 400$ V tempo di interruzione 0.1 s

Tempi di interruzione convenzionali non superiori a 5 s sono ammessi per i circuiti di distribuzione.

Sono pure ammessi tempi di interruzione non superiori a 5 s per circuiti terminali che alimentano apparecchi elettrici fissi.

E' ammesso collegare a tale circuito altri circuiti terminali che devono attenersi alla tabella sopracitata, purché venga rispettata una delle seguenti condizioni:

- l'impedenza del conduttore di protezione tra il quadro di distribuzione ed il punto nel quale il conduttore di protezione è connesso al collegamento equipotenziale principale sia superiore a $\frac{50}{U_0} \cdot Z_s$;
- esista un collegamento supplementare che colleghi il quadro di distribuzione localmente alle masse estranee.
(verificare)

Nei sistemi TN è riconosciuto l'utilizzo dei seguenti dispositivi di protezione:

- dispositivi di protezione contro le sovracorrenti;
- dispositivi di protezione a corrente differenziale;

questi ultimi dispositivi non possono essere usati nei sistemi TN-C, e nei sistemi TN-C-S non sono ammessi se a valle degli stessi vi è un conduttore PEN, in questi sistemi i conduttori di protezione devono collegarsi al conduttore PEN solo a monte del dispositivo di protezione a corrente differenziale.

Sistemi TT

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Il punto di neutro o, se questo non esiste, un conduttore di fase, di ogni trasformatore o di ogni generatore, deve essere collegati a terra.

In questi sistemi è necessario coordinare i dispositivi di protezione con l'impianto terra, per cercare di non far attraversare il corpo da correnti d'intensità patofisiologicamente non pericolose, interrompendole automaticamente in un tempo sufficientemente basso.

Nei luoghi ordinari, si ritiene pericolosa una tensione di contatto presunta superiore a 50 V a.c. e di 120 V c.c., il coordinamento tra impianto di terra e i dispositivi di protezione è soddisfatto, quando è soddisfatta la seguente condizione:

$$R_A \cdot I_a \leq 50$$

R_A è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm

I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo a corrente differenziale, I_a è la corrente nominale differenziale $I_{\Delta n}$.

Per ragioni di selettività, si possono utilizzare sia dispositivi a corrente differenziale di tipo generale che del tipo S (selettivi) in serie con quelli di tipo generale, nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, esso deve avere una delle seguenti caratteristiche di funzionamento:

- a tempo inverso, ed in questo caso I_a deve essere la corrente che ne provoca il funzionamento automatico entro 5 s
- a scatto istantaneo, in questo caso I_a deve essere la corrente che provoca lo scatto istantaneo.

Nei sistemi TT è riconosciuto l'utilizzo dei seguenti dispositivi di protezione:

- dispositivi di protezione a corrente differenziale;
- dispositivi di protezione contro le sovracorrenti;

2

PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

Si deve progettare l'impianto in modo tale da non creare nel funzionamento ordinario temperature o archi elettrici che possano causare inneschi di incendi o ustioni.

3

PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I conduttori attivi devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito.

I dispositivi di protezione devono essere in grado di interrompere qualsiasi sovracorrente, sino alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del dispositivo.

3.1 Protezione contro il sovraccarico

Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito, prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione devono soddisfare le seguenti due condizioni:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \quad \text{e} \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

I_B = corrente di impiego del circuito;

I_z = portata in regime permanente della conduttura

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione (nei dispositivi regolabili è la corrente di regolazione scelta);

I_f = corrente che assicura l'effettivo intervento del dispositivo di protezione.

Il dispositivo di protezione deve essere scelto in modo tale da evitare, che in condizioni di normale funzionamento del circuito, non venga superata frequentemente la corrente I_z .

Se la conduttura, ha lungo il suo percorso tratti con portate differenti, le condizioni sopracitate devono essere soddisfatte per la portata inferiore.

Quando un dispositivo protegge un circuito con condutture diverse o con una conduttura dalla quale siano derivate altre condutture, tale dispositivo protegge le condutture le cui portate soddisfano le condizioni sopracitate.

Se in condizioni ordinarie di funzionamento del circuito vi sono sovraccarichi di breve durata, il dispositivo di protezione deve avere delle caratteristiche di intervento adeguate che gli permettano di non interrompere il circuito.

Si possono, in caso di necessità, proteggere circuiti che siano alimentati da conduttori in parallelo, assumendo come I_z la somma delle portate dei singoli conduttori, ma bisogna che i conduttori abbiano le stesse caratteristiche elettriche, che non abbiano circuiti derivati lungo il percorso e che siano disposti in modo da portare correnti sostanzialmente uguali.

Il dispositivo di protezione contro il sovraccarico di una conduttura può essere posto lungo il percorso della stessa se tra il punto in cui si presenta una variazione (di sezione, di natura, di modo di posa o costituzione) ed il punto in cui è posto, non vi siano né derivazioni né prese a spina.

Il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi può essere omesso nei seguenti casi:

- le condutture a valle di variazioni sono effettivamente protette dai dispositivi di protezione posti a monte;
- le condutture alimentano apparecchi utilizzatori che non possono dare luogo a correnti di sovraccarico, ma protette dal cortocircuito e non abbiano derivazioni né alimentino prese a spina;
- le condutture alimentino impianti di telecomunicazione, comando, segnalazione e simili.

Il dispositivo di protezione contro il sovraccarico può essere omesso anche nel caso in cui le condutture che alimentano diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi delle derivazioni sia inferiore o uguale alla portata delle condutture in questione.

Per ragioni di sicurezza è ammesso omettere le protezioni dai sovraccarichi nei seguenti casi:

- i circuiti di eccitazione delle macchine rotanti;
- i circuiti di alimentazione degli elettromagneti di sollevamento;
- i circuiti secondari dei trasformatori di corrente;
- i circuiti che alimentano dispositivi di estinzione dell'incendio.

E' comunque consigliato in questi casi un dispositivo di allarme e segnalazione dell'eventuale sovraccarico.

3.2 Protezione contro le correnti di corto circuito

Devono essere previsti dispositivi per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni. Le correnti di cortocircuito presunte possono essere determinate sia con calcoli che con misure, e devono riferirsi ad ogni punto significativo dell'impianto.

I dispositivi di protezione contro il cortocircuito devono avere il potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso che un interruttore non risponda a tale requisito, purché vi sia un interruttore a monte che coordinato con esso, ne permetta la funzionalità anche a correnti di cortocircuito più elevate (back-up). Tale situazione deve essere presa in considerazione solo se non vi è l'esigenza della selettività fra i dispositivi e se l'aspetto economico è preponderante.

Tutte le correnti provocate da un cortocircuito in un punto qualsiasi del circuito, devono essere interrotte in un tempo sufficiente a evitare che i conduttori raggiungano la temperatura limite ammissibile.

La scelta del dispositivo di protezione contro il cortocircuito delle condutture deve essere fatta nel rispetto della seguente formula:

$$(I^2 t) \leq k^2 S^2$$

dove:

$(I^2 t)$ = è l'integrale di Joule per la durata del cortocircuito (energia specifica passante lasciata passare dal dispositivo di protezione per la durata del corto circuito) in A^2s ;

S = sezione del conduttore in mm^2

K = fattore dipendente dal tipo di conduttore e dal suo isolante.

115 per conduttori in rame isolati con PVC.

135 per conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o gomma butilica.

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

74 per conduttori in alluminio isolati con PVC.

87 per conduttori in alluminio isolati con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica e propilene reticolato.

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

In generale i dispositivi di protezioni contro il cortocircuito devono essere posti all'inizio delle condutture da proteggere.

E' ammesso posizionare i dispositivi di protezione in un punto di riduzione della sezione o di un'altra variazione dell'impianto, se il tratto di conduttura tra il punto e il dispositivo soddisfa contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la lunghezza non supera 3 m.
- il tratto è realizzato in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito.
- il tratto non è posto vicino a materiale combustibile.
- il tratto non fa parte di impianti in luoghi a maggior rischio in caso d'incendio o con pericolo di esplosione.

E' possibile comunque se a monte di tali condutture si trova un dispositivo di protezione che ne assicura comunque la protezione.

L'omissione dei dispositivi di protezione contro il cortocircuito è ammessa per:

- le condutture che collegano generatori, trasformatori, raddrizzatori, batterie di accumulatori ai rispettivi di comando e protezione, quando i dispositivi di protezione siano posti su questi quadri;
- i circuiti la cui apertura potrebbe comportare pericoli per il funzionamento degli impianti interessati (es. estinzione incendi, elettromagneti di sollevamento ecc.);
- alcuni circuiti di misura;

purché le condutture siano realizzate in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito e non siano poste in vicinanza di materiali combustibili.

3.3 Protezione dei conduttori di fase

Nei sistemi TN e TT , per quei circuiti alimentati tra le fasi e nei quali il conduttore di neutro non sia distribuito, si può omettere la rivelazione delle sovracorrenti solo se vengono rispettate contemporaneamente le seguenti condizioni:

- esista a monte del circuito stesso, una protezione differenziale che è destinata a provocare l'interruzione di tutti i conduttori di fase;
- il conduttore di neutro non venga distribuito da un punto artificiale ricavato a valle del dispositivo di protezione differenziale sopra citato.

3.4 Protezione del conduttore di neutro

- Quando la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale o equivalente a quella dei conduttori di fase, non è necessario rilevare sovracorrenti sullo stesso né prevederne la sua interruzione.
- Quando la sezione del conduttore di neutro è inferiore di quella delle fasi, è necessario rilevare sovracorrenti sullo stesso con caratteristiche adeguate, la rivelazione deve interrompere i conduttori di fase, ma non necessariamente quello di neutro.
- Non è necessario rilevare sovracorrenti sul conduttore di neutro quando è protetto da cortocircuito dal dispositivo di protezione delle fasi e la massima corrente che può attraversarlo è chiaramente inferiore al valore della portata del conduttore stesso.

4 **PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI**

Si devono proteggere le persone e i beni contro le conseguenze di guasti tra parti attive a tensioni diverse, o conseguenze causate da sovratensioni pericolose prodotte da altre cause.

5 **PROTEZIONE CONTRO GLI ABBASSAMENTI DI TENSIONE**

Se un abbassamento o mancanza di tensione possono causare pericoli, o creare danni non accettabili, è necessario prendere opportune precauzioni.

6 **SCELTA ED INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI**

La scelta dei componenti elettrici e la loro installazione deve avvenire in modo tale da garantire i requisiti minimi di sicurezza, allo stesso tempo deve garantire un corretto funzionamento per l'uso previsto dell'impianto, tenendo in considerazione le eventuali influenze esterne previste.

7 SCELTA E MESSA IN OPERA DELLE CONDUTTURE

Le condutture sono le vie attraverso le quali l'energia elettrica fluisce da un punto ad un altro dell'impianto.

La scelta delle condutture è di vitale importanza nel funzionamento e nella sicurezza dell'impianto.

Tale scelta dipende da molteplici fattori, questi sono per esempio, tensione nominale del circuito, tipo di corrente, lunghezza, modalità di posa, temperatura ecc.

Prendiamo in considerazione una serie di conduttori in rame, tra i più diffusi e utilizzati in commercio in relazione alla loro modalità di posa e utilizzo.

7.1 Cavi per posa fissa, all'interno dell'edificio e all'esterno (posa non interrata)

FS17 450/750V cavo unipolare isolato in PVC (S17), conduttore flessibile per posa fissa anche in fascio

(per rischio Basso - CPR Cca - s3, d1, a3);

H07Z1-K type 2 450/750V cavo unipolare isolato in PVC, conduttore flessibile per posa fissa

(per rischio Medio - CPR Cca - s1b, d1, a1);

FG17 450/750V cavo unipolare isolato in gomma HEPR G17, conduttore flessibile per posa fissa

(per rischio Medio - CPR Cca -s1b, d1, a1.);

7.2 Cavi per posa fissa, all'interno dell'edificio e all'esterno (posa anche interrata)

FG16OR16 0,6/1 kV cavo unipolare/multipolare, con isolamento in gomma HEPR G16 ad alto modulo, con guaina in PVC, per posa fissa anche in fascio

(per rischio Basso - CPR Cca - s3, d1, a3);

FG16H2R16 0,6/1 kV cavo unipolare/multipolare schermati a treccia di rame rosso per energia, con isolamento in gomma HEPR G16 ad alto modulo, a bassa emissione di gas tossici, con guaina in PVC, per posa fissa anche in fascio

(per rischio Basso - CPR Cca - s3, d1, a3);

FG16OM16 0,6/1 kV cavo unipolare/multipolare, con isolamento in gomma HEPR G16 ad alto modulo, a bassa emissione di gas tossici, con guaina in PVC, per posa fissa anche in fascio

(per rischio Medio - CPR Cca -s1b, d1, a1.);

FG16OH2M16 0,6/1 kV cavo unipolare/multipolare schermati a treccia di rame rosso per energia, con isolamento in gomma HEPR G16 ad alto modulo, a bassa emissione di gas tossici, con guaina in PVC, per posa fissa anche in fascio

(per rischio Medio - CPR Cca -s1b, d0, a1.);

FG18OM16 0,6/1 kV cavo unipolare/multipolare, con isolamento in gomma HEPR G18 ad alto modulo, a bassa emissione di gas tossici, resistente al fuoco con guaina in PVC, per posa fissa anche in fascio

(per rischio Medio - CPR B2ca -s1a, d1, a1.);

LUOGHI DI IMPIEGO	LIVELLO DI RISCHIO	DESIGNAZIONE ATTUALE	DESIGNAZIONE CPR	CLASSE DI PRESTAZIONE
<ul style="list-style-type: none"> • AEREO-STAZIONI • Stazioni Ferroviarie • STAZIONI MARITTIME • METROPOLITANE in tutto o in parte sotterranee • GALLERIE STRADALI di lunghezza superiore ai 500m • FERROVIE superiori a 1000m 	ALTO	FG100M1 - 0,6/1 kV	FG180M16 - 0,6/1 kV	B2ca-s1a, d1, a1
<ul style="list-style-type: none"> • STRUTTURE SANITARIE che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno • CASE DI RIPOSO per anziani con oltre 25 posti letto • STRUTTURE SANITARIE che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio • LOCALI DI SPETTACOLO E DI INTRATTENIMENTO in genere impianti e centri sportivi, palestre, sia di carattere pubblico che privato • ALBERGHI • PENSIONI • MOTEL • VILLAGGI ALBERGO • RESIDENZE TURISTICO-ALBERGHIERE • STUDENTATI • VILLAGGI TURISTICI • ALOGGI AGRITURISTICI • OSTELLI per la gioventù • RIFUGI ALPINI • BED & BREAKFAST • DORMITORI • CASE PER FERIE con oltre 25 posti letto • STRUTTURE TURISTICO-RICETTIVE nell'aria aperta (campeggi, villaggi turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone • SCUOLE di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti • ASILI NIDO con oltre 30 persone presenti • LOCALI adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici • AZIENDE ED UFFICI con oltre 300 persone presenti • BIBLIOTECHE • ARCHIVI • MUSEI • GALLERIE • ESPOSIZIONI • MOSTRE • EDIFICI destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24m 	MEDIO	FG70M1 - 0,6/1 kV N07G9-K (H07Z1-K/U/R type 2)	FG160M16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V (H07Z1-K/U/R type 2)	Cca-s1b, d1, a1
<ul style="list-style-type: none"> • EDIFICI destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24m • SALE D'ATTESA • BAR • RISTORANTI • STUDI MEDICI 	BASSO (posa a fascio)	FG70R - 0,6/1 kV N07V-K	FG160R16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750 V	Cca-s3, d1, a3
ALTRE ATTIVITÀ: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose	BASSO (posa singola)	H07RN-F	H07RN-F	Eca

7.5 Colori distintivi dei conduttori

I conduttori di protezione, equipotenziali e di terra, nel caso abbiano un isolamento deve essere obbligatoriamente di color giallo/verde.

Quando il conduttore di neutro è distribuito deve essere di colore blu chiaro, mentre se non è distribuito il conduttore di colore blu chiaro può essere utilizzato anche da un conduttore di fase.

Quando il conduttore di neutro è di sezione inferiore ai conduttori di fase e non vi sono possibilità di equivoci, il colore di tale conduttore può essere diverso da blu chiaro (ritengo, se possibile, non utilizzare quest'ultima ipotesi).

Per i colori dei conduttori di fase non vi sono prescrizioni particolari.

Per i circuiti SELV è consigliato l'utilizzo di conduttori di colore diverso da quelli utilizzati dagli altri circuiti.

7.6 Sezione e portata dei conduttori

Per la corretta scelta di un conduttore si deve tenere conto della corrente di impiego (I_b) del circuito da alimentare, della portata in regime permanente (I_z) che il conduttore stesso può sopportare e della lunghezza che permette di avere una caduta di tensione adeguata.

La corrente di impiego (I_b) è la massima corrente che nel funzionamento ordinario e a regime permanente può attraversare il conduttore.

La portata del cavo (I_z) è la massima corrente che può essere sopportata a regime permanente dal conduttore, in determinate condizioni di posa, senza che il conduttore stesso raggiunga la sua massima temperatura di esercizio.

La sezione minima dei conduttori deve essere, a seconda dei circuiti che alimentano, almeno pari a:

- *circuiti di energia almeno 1,5 mm²;*
- *circuiti di segnalazione o comando almeno 0,5 mm²;*
- *circuiti di segnalazione e comando destinati ad apparecchiature elettroniche almeno 0,1 mm².*

L'eventuale conduttore di neutro deve avere la stessa sezione dei conduttori di fase:

- *nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;*
- *nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm² se in rame.*

Nei circuiti polifase, con sezioni superiori a quelle sopra descritte, il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella delle fasi se comunque ha una sezione non inferiore a 16 mm² e la massima corrente che lo può percorrere in funzionamento ordinario non sia superiore a quella ammissibile dal conduttore stesso.

La caduta di tensione (ΔV) causata dalla corrente, per effetto Joule, tra il punto di consegna dell'energia e un punto qualsiasi dell'impianto, non deve superare mai il 4 % della tensione nominale, salvo il caso di avviamento dei motori.

Per le linee monofasi vale la formula seguente $\Delta V = 2 \cdot (R_l \cos \varphi + X_l \sin \varphi) \cdot I \cdot L$

Per le linee trifasi vale la formula seguente $\Delta V = \sqrt{3} \cdot (R_l \cos \varphi + X_l \sin \varphi) I \cdot L$

Dove

R_l = resistenza chilometrica; X_l = reattanza chilometrica; I = corrente nominale di funzionamento; L = lunghezza della linea.

7.7 Condutture

La scelta del tipo di conduttura e del relativo modo di posa dipende:

- dalla natura dei luoghi;
- dalla natura delle pareti o delle altre parti dell'edificio che sostengono le condutture;
- dalla possibilità che le condutture siano accessibili a persone e ad animali;
- dalla tensione;
- dalle sollecitazioni termiche ed elettromeccaniche che si possono produrre in caso di cortocircuito;
- dalle altre sollecitazioni alle quali le condutture possano prevedibilmente venire sottoposte durante la realizzazione dell'impianto elettrico o in servizio.

La scelta delle condutture deve essere fatta in modo da rendere minimi i danni causati da sollecitazioni meccaniche.

7.8 Tubi protettivi

I tubi , flessibili o rigidi, in materiale isolante per posa sotto pavimento devono essere del tipo pesante; quelli di tipo leggero possono essere usati solo sotto traccia, a parete o soffitto.

Si raccomanda la sfilabilità dei cavi senza che vengano danneggiati; a tal fine si consiglia che il diametro intero dei tubi sia almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi.

Per quanto riguarda i canali, si consiglia che la sezione occupata dai cavi non sia superiore alla metà della sezione del canale; per i circuiti di segnale o comando, questa prescrizione non si applica.

All'interno di canali è ammesso posare cavi senza guaina.

Il canale deve essere munito di coperchio e assicurare una dovuta protezione meccanica ai cavi.

I canali non devono avere asperità e spigoli vivi, devono possedere almeno un grado di protezione IP2X e possono essere di metallo o isolanti.

Nell'utilizzare canali o tubi in metallo occorre che tutti i cavi appartenenti ad un circuito siano posti all'interno dello stesso tubo o canale, onde evitare surriscaldamenti causati da correnti indotte.

All'interno dello stesso canale possono coesistere impianti a tensioni diverse se adeguatamente separate; o con setti separatori; o con canalizzazioni separate e posate internamente; o con cavi isolati per la tensione nominale massima richiesta per i cavi di energia.

7.9 Cassette e connessioni

Le connessioni devono essere eseguite preferibilmente in cassette di derivazione; possono essere effettuate, anche se è sconsigliato, all'interno di canalizzazioni se eseguite con grado di protezione almeno IPXXB o IP2X e conservando le caratteristiche dei cavi come colore e sezione, mai all'interno di tubi ed è sconsigliato eseguirle in cassette portafrutto.

Le connessioni possono essere effettuate con morsetti con viti e non, nell'eseguire la connessione non si deve ridurre la sezione dei conduttori, i morsetti di connessione devono essere tali da consentire l'accesso della sezione dei cavi che devono connettere.

Nelle connessioni con o senza morsetto non vi devono essere parti conduttrici scoperte e accessibili.

Le cassette di connessione devono essere saldamente fissate come pure i loro coperchi, che se possibile devono essere asportabili con attrezzo e con fissaggio tramite viti.

E' consigliato che all'interno delle cassette di derivazione, le connessioni e i cavi non occupino più della metà del volume interno delle cassette stesse.

7.10 Condotti a sbarre

In condizioni di una frequente variabilità delle posizioni o degli utilizzatori all'interno dello stesso impianto, si consiglia l'utilizzo di condotti a sbarre che sono la soluzione ideale per la flessibilità dell'impianto.

Secondo la normativa (17-13/2) tali condotti a sbarre sono considerati come i quadri elettrici di bassa tensione costruiti in serie (AS).

Con tale definizione va da se che i condotti a sbarre devono essere dichiarati dal costruttore conformi a tale normativa.

I condotti a sbarre devono avere, come i quadri, la targa di riconoscimento del prodotto e del costruttore, possibilmente tale identificazione deve essere posta in prossimità delle estremità dei condotti e nelle vicinanze delle derivazioni.

Normalmente l'involucro metallico esterno dei condotti a sbarre è una massa, quindi si deve garantire la continuità elettrica dei condotti secondo le istruzioni fornite dal costruttore. Spesso il costruttore garantisce che se montato correttamente, l'involucro può essere utilizzato come conduttore di protezione dell'impianto, in tal caso garantisce sia la continuità meccanica e la tenuta elettrodinamica del condotto alla corrente di cortocircuito monofase a terra.

7.11 Binari elettrificati

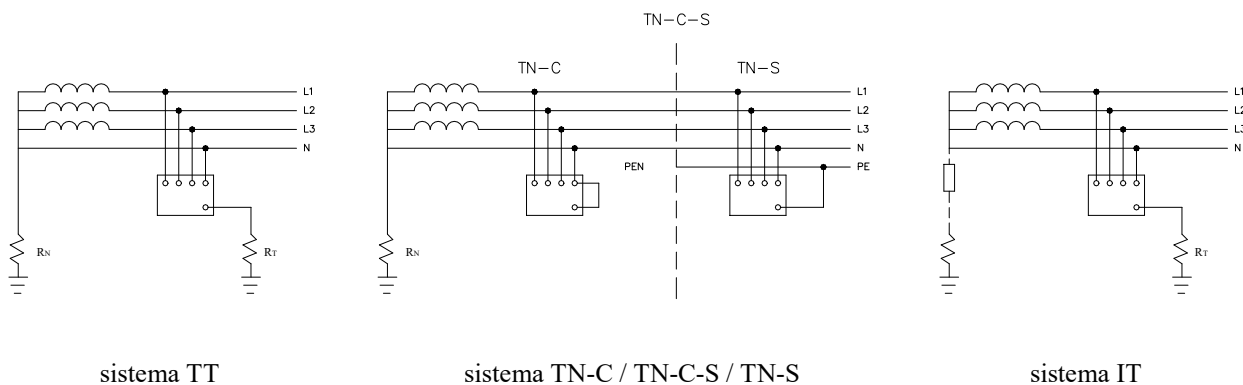
I binari elettrificati sono componenti specifici per alimentare apparecchi di illuminazione che non rientrano nelle normative dei condotti a sbarre.

Tali binari possono avere una *corrente nominale non superiore a 16 A per tensioni fino a 440 V e non superiore a 25 A se alimentati da tensioni non superiori a 25 V.*

Normalmente i binari permettono l'installazione degli apparecchi illuminanti direttamente sul binario con adattatori o ganci di sospensione.

8 CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI ELETTRICI

Per sistema elettrico si intende il complesso delle macchine, delle apparecchiature, delle sbarre, e delle linee elettriche aventi tutti una determinata tensione nominale.



La tensione nominale di un sistema è il valore nominale della tensione a cui sono riferite le sue caratteristiche. Per i sistemi trifase la tensione nominale è quella nominale concatenata.

Oltre alla tensione nominale, un sistema elettrico è caratterizzato dalla tensione nominale verso terra, che dipende dallo stato di collegamento del neutro rispetto alle fasi.

8.1 *Sistema TT*

Il sistema si definisce TT quando il neutro è collegato direttamente a terra e le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del neutro.

E' considerato comunque un sistema TT, quando la fornitura dell'ente distributore avviene in modo che il neutro e le masse non sono elettricamente indipendenti; ciò che accade normalmente in città nelle forniture vicine alla cabina di distribuzione dell'ente distributore.

8.2 *Sistema TN*

Il sistema si definisce TN quando il neutro è collegato direttamente a terra e le masse sono collegate allo stesso impianto (punto) di terra attraverso il conduttore di protezione.

All'interno del sistema TN vi sono altri tre tipi di sistemi a seconda del tipo di collegamento del conduttore di protezione e di neutro, questi sono: TN-S; TN-C; TN-C-S.

Sistema TN-S è quel sistema in cui il conduttore di neutro e quello di protezione sono tenuti separati.

Sistema TN-C è quel sistema in cui il conduttore di neutro e quello di protezione hanno le stesse funzioni e sono combinate in un unico conduttore detto PEN.

Sistema TN-C-S è quel sistema in cui il conduttore di neutro e quello di protezione sono tenuti in parte separati e in parte combinati in un solo conduttore (cioè vi sono due sistemi TN-S e TN-C in uno).

8.3 *Sistema IT*

Il sistema si definisce IT quando il neutro è isolato o collegato a terra tramite un'impedenza e le masse sono collegate direttamente a terra.

9 SEZIONAMENTO

Ogni circuito deve poter essere sezionato dall'alimentazione. Il sezionamento deve avvenire su tutti i conduttori attivi.

I dispositivi di sezionamento devono evidenziare la posizione di apertura e chiusura in modo chiaro ed essere facilmente individuabili, per mezzo di etichette o altro. Devono essere adottati mezzi idonei per evitare alimentazioni intempestive dei circuiti, tali mezzi possono essere ad esempio: blocco meccanico sul dispositivo di sezionamento; scritte od altre opportune segnalazioni oppure chiusura a chiave del luogo o involucro dove si trova il dispositivo.

Quando all'interno di un componente o di un involucro vi sono più alimentazioni, deve essere ben visibile la segnalazione di questa situazione, prima dell'accesso alle parti attive che possono essere ancora in tensione; oppure deve essere previsto un interblocco meccanico tale che sia assicurata l'interruzione di tutte le alimentazioni.

10 COMANDO ED ARRESTO DI EMERGENZA

Quando in una parte di impianto è necessario agire sull'alimentazione per eliminare un pericolo, si deve prevedere un dispositivo per il comando di emergenza che interrompa tutti i conduttori attivi se vi può essere pericolo di folgorazione. I dispositivi devono agire il più direttamente possibile e se possibile con un'unica azione.

L'arresto di emergenza deve essere previsto quando i movimenti prodotti elettricamente possono essere causa di pericolo.

11 INTERRUITORI AUTOMATICI

Gli interruttori automatici possono essere utilizzati, a seconda delle loro caratteristiche, come protezione contro i sovraccarichi e/o i cortocircuiti.

L'interruttore che si sceglie normalmente è di tipo automatico magnetotermico, che garantisce (se scelto correttamente) sia la protezione dai sovraccarichi che dai cortocircuiti.

La scelta di tali interruttori viene fatta a seconda della corrente nominale, che deve permettere la protezione dei conduttori e dell'apparecchiatura, e a seconda del potere di interruzione della corrente di cortocircuito.

Vi sono poi alcune curve caratteristiche degli interruttori, che permettono la protezione di circuiti che hanno carichi di diversa natura; la curva normalmente in uso è la curva caratteristica di tipo C per carichi normali, per i motori si utilizza normalmente la curva K, per i circuiti di illuminazione normalmente la curva B.

Contro il cortocircuito si devono considerare le due caratteristiche che distinguono gli interruttori industriali da quelli per uso domestico o similare.

Gli interruttori industriali vengono scelti rispetto al potere di interruzione nominale estremo in cortocircuito (I_{cn}), e cioè il massimo valore di corrente che esso può interrompere perdendo anche le proprie proprietà elettriche.

Quelli per uso domestico o similare vengono scelti rispetto al potere di interruzione di servizio in cortocircuito (I_{cs}), cioè al valore massimo di corrente che può essere interrotto, più volte, dall'interruttore, senza che l'interruttore stesso perda le sue caratteristiche elettriche.

Seguendo tali considerazioni, in tutti i casi che non vi sia una protezione di back-up a monte, l'interruttore non deve avere un potere di interruzione I_{cn} inferiore alla corrente di cortocircuito presunta.

12 INTERRUITORI DIFFERENZIALI

Gli interruttori differenziali sono una delle protezioni più efficienti contro i contatti diretti, essi vanno coordinati con l'impianto di messa a terra.

Nei sistemi TT, il coordinamento viene fatto con il valore della resistenza di terra, mentre in quelli TN, viene presa in considerazione l'impedenza dell'anello di guasto.

Gli interruttori differenziali vengono scelti secondo alle seguenti caratteristiche:

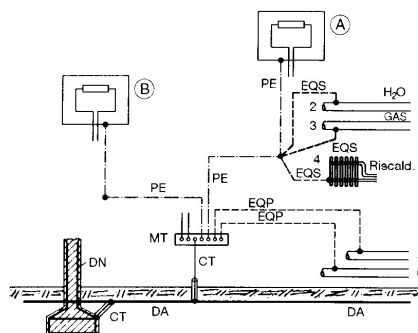
- corrente di intervento differenziale $I_{\Delta n}$
- tipo di classe di intervento, AC correnti sostanzialmente sinusoidali, A correnti sinusoidali e unidirezionali
- tempo di intervento; tipo G cioè generale, tipo S ritardati.
- potere di interruzione differenziale.

Ricordiamo che gli interruttori automatici differenziali devono poter interrompere la corrente di cortocircuito che li attraversa.

13 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di terra svolge la funzione di convogliare a terra la corrente di guasto, facilitando così l'intervento delle protezioni e limitando le tensioni pericolose verso terra.

L'impianto di terra ha anche la funzione di rendere equipotenziale l'ambiente, riducendo al minimo le differenze di potenziale fra le masse, masse estranee e il terreno; tale sistema fa anche sì che le masse estranee entranti non possano portare all'interno dell'ambiente potenziali pericolosi. L'impianto di terra è costituito da:



- dispersori, che possono essere intenzionali (DA) o di fatto (DN);
- i conduttori di terra (CT);
- il collettore (o nodo) principale di terra (MT);
- i conduttori di protezione (PE); nel sistema TN possono esserci anche conduttori PEN;
- i conduttori equipotenziali, che possono essere principali (EQP) o supplementari (EQS).

I dispersori sono corpi o elementi conduttori posti in intimo contatto elettrico col terreno.

I dispersori intenzionali devono essere in grado di garantire una resistenza alle corrosioni e alle sollecitazioni meccaniche, tali dispersori devono rispettare le relative normative.

I dispersori di fatto devono garantire una continuità elettrica e una durata nel tempo (es. fondazioni).

Il conduttore di terra è quel conduttore di protezione che collega il collettore principale di terra ai dispersori e i dispersori tra loro.

Le sezioni minime di detto conduttore sono:

- se protetto da corrosioni e non meccanicamente 16 mm² in rame e 16 mm² se in ferro
- se non protetto dalla corrosione 25 mm² in rame e 50 mm² se in ferro.

Il collettore principale di terra è quell'elemento di collegamento tra i conduttori di terra, e i conduttori di protezione.

Tale collettore deve essere accessibile per le verifiche e si consiglia che i conduttori ad esso collegati, sia identificati con targhette di segnalazione, e tramite attrezzo possano essere scollegati.

Il conduttore di protezione serve per collegare le masse, e le masse estranee al collettore principale di terra.

Le sezioni minime dei conduttori di terra sono descritte nella seguente tabella:

Sezione del conduttore di fase maggiore presente.	Sezione del conduttore di protezione all'interno dello stesso cavo o tubo del conduttore di fase.	Sezione del conduttore di protezione non facente parte dello stesso tubo del conduttore di fase
$\leq 16 \text{ mm}^2$	uguale al conduttore di fase	2.5 mm ² se protetto meccanicamente e 4 mm ² se non protetto meccanicamente.
$\geq 16 \text{ mm}^2 \leq 35 \text{ mm}^2$	16 mm ²	16 mm ²
$\geq 35 \text{ mm}^2$	metà della sezione di fase	metà della sezione di fase

I conduttori equipotenziali principali connettono al collettore principale di terra le masse estranee, a livello del terreno.

La sezione di detto conduttore non deve essere inferiore alla metà della sezione del più grande conduttore di protezione, e comunque non inferiore a 6 mm².

I conduttori equipotenziali supplementari connettono localmente le masse e le masse estranee, creando così una equipotenzialità locale.

La sezione del conduttore equipotenziale supplementare dipende da che cosa collega; se due masse, deve avere la sezione del conduttore di protezione più piccolo; se una massa ad una massa estranea, deve avere una sezione minima uguale alla metà del conduttore di protezione collegato alla massa.

In tutti i casi la sezione minima di detti conduttori sarà; 2.5 mm² se protetto meccanicamente e 4 mm² se non protetto meccanicamente.

14

ILLUMINAZIONE

L'illuminazione dei locali interni ed esterni rappresenta una delle utilizzazioni principali dell'energia elettrica.

L'esigenza di illuminare adeguatamente gli ambienti porta a valutare ogni singolo ambiente come ambiente a se stante.

La norma UNI EN 12464-1 valuta gli ambienti a seconda del tipo di attività e del locale, dando dei livelli visivi minimi, medi, e alti di illuminamento (E) previsto nei casi considerati.

Esistono numerosi tipi di lampade, differenti tra loro per principio, funzionamento, forma, tipo di luce ecc., ma che hanno delle grandezze caratteristiche comuni che sono: potenza elettrica; flusso luminoso; efficienza luminosa; durata; tensione nominale e fattore di manutenzione.

Le principali lampade in commercio sono indicate di seguito con le loro principali caratteristiche.

- Lampade ad incandescenza (ambienti domestici): basso costo, bassa efficienza luminosa, bassa vita media, notevole sensibilità alle variazioni di tensione e una facile reperibilità.
- Lampade alogene (ambienti commerciali, industriali ed esterni): basso costo, efficienza luminosa e vita media superiore a quella delle lampade ad incandescenza, facile reperibilità.
- Lampade fluorescenti lineari (ambienti commerciali, domestici, industriali ed esterni): buona efficienza luminosa, accensione immediata, vita media abbastanza alta.
- Lampade a scarica (ambienti commerciali, industriali, esterni, installazione consigliata ad elevata altezza): ottima efficienza luminosa, lunga vita media, bassa sensibilità alle variazioni di tensione, tempi di accensione e di arrivo a regime che variano da qualche minuto a una decina di minuti.
- Lampade a led (ambienti commerciali, civili, industriali, uffici, esterni): ottima efficienza luminosa, lunga vita media, bassa sensibilità alle variazioni di tensione, tempi di accensione e di arrivo a regime immediato, decadimento lento sino a fine vita

Negli ambienti estesi alimentati da lampade a scarica, onde evitare per sbalzi di tensione o per normale funzionamento un periodo di assenza di luce anche dopo l'accensione, occorre se possibile integrare l'impianto di illuminazione con lampade ad accensione rapida.

Se all'interno dello stesso ambiente occorrono diversi tipi di illuminamento è necessario che il rapporto dell'illuminamento limitrofo tra una zona di lavoro ed un area adiacente non sia superiore a 3 e il rapporto dell'illuminamento tra due ambienti adiacenti non sia superiore a 5.

Nelle zone in cui la mancanza di illuminazione possa generare una condizione di pericolo per le persone è necessario prevedere un'illuminazione di sicurezza.

L'illuminazione di sicurezza è comunque da prevedere con un minimo di due/cinque lux lungo le vie di esodo, a meno di maggiori indicazioni da parte del responsabile della sicurezza sul lavoro.

Nel caso di macchine che nel funzionamento ordinario possono richiedere compiti visivi severi, è consigliato prevedere l'installazione di apparecchi illuminanti direttamente sulla stessa macchina.

Nel caso di utilizzo prolungato di videotermini, si deve prevedere un illuminamento del locale tale da non produrre abbagliamenti, né riflessi sullo schermo; a tale scopo si devono prevedere apparecchi illuminanti posti in posizione laterale al posto di lavoro e possibilmente schermati.

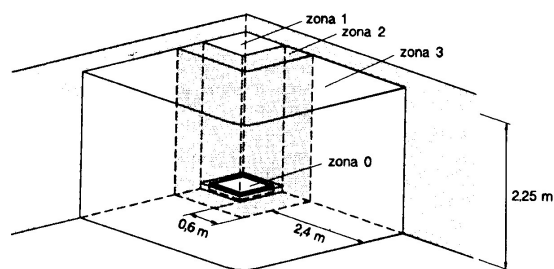
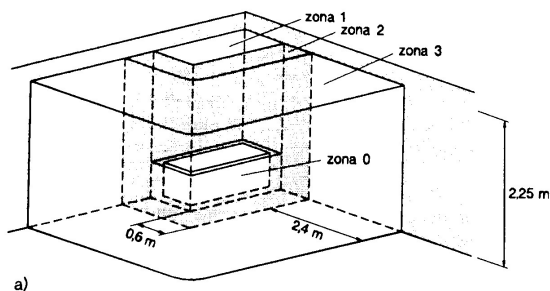
15 IMPIANTI IN AMBIENTI PARTICOLARI

A LOCALI CON BAGNI E DOCCE

All'ingresso di detti locali si devono eseguire i collegamenti equipotenziali supplementari di tutte le masse estranee entranti nelle zone 0-1-2-3, con i conduttori di protezione delle masse che si trovano nelle stesse zone.

In particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate all'ingresso dei locali da bagno.

Le prescrizioni si basano sulla definizione di impianti all'interno di quattro zone:



- Zona 0: volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia;
- Zona 1: volume delimitato dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno od al piatto doccia o, in assenza del piatto doccia, dalla superficie verticale posta a 0,6 m dal soffione della doccia; dal pavimento; e dal piano orizzontale situato a 2,25 m al di sopra del pavimento; se, tuttavia, il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trova a più di 0,15 m al di sopra del pavimento, il piano orizzontale viene situato a 2,25 m al di sopra di questo fondo;
- Zona 2: volume delimitato dalla superficie verticale della Zona 1; dalla superficie verticale situata a 0,60 m dalla superficie precedente e parallela ad essa; dal pavimento; e dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento;
- Zona 3: volume delimitato dalla superficie verticale esterna della Zona 2; dalla superficie verticale situata a 2,40 m dalla superficie precedente e parallela ad essa; dal pavimento; e dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento.

Le dimensioni sono misurate tenendo conto della presenza di pareti e di ripari fissi.

I componenti elettrici possono essere installati nelle zone suddette con le seguenti limitazioni:

- nella zona 0 non può essere installato nessun dispositivo elettrico o apparecchio utilizzatore;
- nella zona 1 sono ammessi solo dispositivi alimentati da circuiti SELV a tensione non superiore a 12 V a.c. o 30 V c.c., con sorgente di sicurezza installata fuori delle zone 0, 1, 2; possono inoltre esservi installati gli scaldacqua (con grado di protezione minimo IPX4)
- nella zona 2, oltre agli apparecchi ammessi nella zona 1, possono essere installate le prese per rasoi elettrici alimentati da trasformatori di isolamento in classe II; oppure in classe I purché protetti da interruttore differenziale con corrente di intervento non superiore a 30 mA;
- nella zona 3, oltre agli apparecchi ammessi nella zona 2, possono essere installati prese a spina, interruttori ed altri apparecchi solo se la protezione è ottenuta:
 - con alimentazione SELV;
 - con separazione elettrica individuale;
 - con interruzione automatica tramite interruttore differenziale con corrente di intervento non superiore a 30 mA.

Inoltre:

- tutte le masse estranee delle zone 1, 2 e 3 devono essere collegate con collegamenti equipotenziali supplementari con il conduttore di protezione e le masse situate in queste zone;
- nella zona 0 non sono ammesse condutture, mentre nelle zone 1 e 2 possono essere installate solo quelle necessarie per alimentare gli apparecchi ivi installati;
- non sono ammesse cassette di derivazione nelle zone 0, 1 e 2.

B BAGNI PUBBLICI O DESTINATI A COMUNITÀ

- Nei bagni pubblici o destinati a comunità, oltre alle precedenti prescrizioni dipendenti dalla zona, nel caso in cui sia prevista la pulizia mediante getti d'acqua, è necessario installare componenti elettrici con grado di protezione minimo IPX5.

16 QUADRI ELETTRICI

Il quadro elettrico completo di apparecchiature, diventa a sua volta una apparecchiatura e come tale deve essere considerata.

Viene considerato costruttore del quadro quell'organizzazione che si assume la responsabilità dell'apparecchiatura finita, il costruttore appone sul quadro, la targa con i suoi dati identificativi e la matricola del quadro stesso.

La normativa specifica sui quadri è la CEI 17-13, tale norma divide i quadri in due tipi ugualmente sicuri e validi, essi sono i seguenti.

Quadri AS cioè apparecchiature che sono state sottoposte a tutte le prove di tipo previste dalla norma, con esito positivo

Quadri ANS cioè apparecchiature che sono state sottoposte solo ad alcune prove di tipo previste dalla norma, con esito positivo, e al posto delle prove di tipo che non hanno svolto, sono stati eseguiti calcoli che garantiscono la sicurezza richiesta dalle prove di tipo.

Le prove di tipo definite dalla normativa sono:

- verifica dei limiti di sovratemperatura;
- verifica proprietà dielettriche;
- verifica della tenuta al cortocircuito dei circuiti principali;
- verifica della tenuta al cortocircuito dei circuiti di protezione;
- verifica dell'effettiva connessione fra le masse ed il circuito di protezione;
- verifica delle distanze in aria e superficiali;
- verifica del funzionamento meccanico;
- verifica del grado di protezione.

16.1 Quadri ASD utilizzati da personale non addestrato.

I quadri ASD sono destinati ad essere installati in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso.

Il quadro ASD deve essere di tipo AS, cioè deve essere sottoposto totalmente alle prove di tipo previste.

I quadri ASD sono considerati tali solo se rispettano le seguenti condizioni:

- essere per esecuzione fissa;
- essere installati all'interno;
- avere una tensione verso terra non superiore a 300 V;
- avere una corrente di ciascuna uscita non superiore a 125 A; avere una corrente totale di entrata non superiore a 250 A, se esistono più di una entrata, la corrente totale è la somma delle correnti di ingresso che sono destinate a circuiti usati contemporaneamente; avere un grado di protezione minimo IP2XC; resistere alla ruggine; avere una resistenza dei materiali isolanti al calore; avere una resistenza dei materiali isolanti al calore anormale e al fuoco dovuti ad effetti prodotti da anomalie elettriche interne.

16.2 Quadri ASC per cantieri

In riguardo a tali quadri, la normativa non pone limiti di grandezze elettriche, quindi ne consegue che tutti i tipi di quadri per la distribuzione nei cantieri devono essere di tipo ASC; piccoli a grandi che siano.

Il quadro ASC deve essere di tipo AS, cioè deve essere sottoposto totalmente alle prove di tipo previste.

In linea di massima i quadri ASC devono possedere le seguenti caratteristiche:

- grande flessibilità d'impiego;
- agevole sostituibilità dei componenti ;
- facilità di posa, e spostamenti;
- grande capacità di sopportare sollecitazioni meccaniche ed ambientali gravose;
- alto grado di sicurezza contro lo shock elettrico, poiché tali ambienti sono a maggior rischio elettrico;
- grado di protezione minimo IP43;
- completezza dei dati di targa.

16.3 Quadri per uso domestico e similare.

La normativa 17-13, nata per i quadri di grossa potenza e dove le caratteristiche elettriche (in special modo Icc molto elevate) in gioco sono indubbiamente grandi, ha una difficile applicazione per quadri con potenze in gioco modeste e con correnti di cortocircuito molto basse.

Proprio per queste situazioni, si possono costruire quadri elettrici per uso domestico e similare (se rientrano nel campo di applicazione previsto) secondo la norma CEI 23-51.

I quadri per uso domestico e similare secondo la norma CEI 23-51 devono rientrare nei seguenti limiti:

- tensione nominale non superiore a 440 V;
- corrente in entrata non superiore a 125 A;
- corrente di cortocircuito presunta nominale nel punto di installazione del quadro non superiore a 10 kA (valore efficace) o protetti da dispositivo limitatore di corrente che limita la corrente a 15 kA (valore di picco);
- temperatura ambiente non superiore a 25 °C con valori massimi occasionali a 35 °C.

Anche questi quadri devono possedere la targa di identificazione, che deve avere i seguenti dati di targa:

- nome o marchio costruttore;
- nota di identificazione;
- corrente nominale;
- natura della corrente e frequenza;
- tensione nominale di funzionamento;
- grado di protezione se superiore a IP2XC.

Verifiche e prove

Sono previste le seguenti verifiche e prove:

- (a) verifica della costruzione e identificazione;
- (b) verifiche del corretto cablaggio, del funzionamento meccanico e se necessario, del funzionamento elettrico;
- (c) efficienza del circuito di protezione;
- (d) prova della resistenza d'isolamento;
- (e) verifica dei limiti di sovratemperatura.

Per i quadri sopracitati che hanno una corrente nominale massima di 32 A e sono monofasi, sono previste solo le verifiche a e b, se sono in metallo anche la C. Questi quadri sono detti “quadretti”.

16.4 Documentazione

Se il quadro è realizzato dalla stessa ditta costruttrice dell'impianto elettrico, la rispondenza alla normativa è implicita nella dichiarazione finale dell'impianto.

Se invece la ditta esecutrice dell'impianto installa un quadro di altri costruttori, è necessario richiedere la dichiarazione di conformità del quadro.

17

SPECIFICHE ALLEGATO A CEI 64-8 ANNO 2012

(tabella A: “Ambienti residenziali – Prestazioni dell'impianto” della Norma CEI 64-8/3)

Premesso che il dimensionamento dell'impianto elettrico è oggetto di accordo fra il progettista, l'installatore dell'impianto ed il committente, in funzione delle esigenze impiantistiche di quest'ultimo e del livello qualitativo dell'unità immobiliare, l'Allegato fornisce le dotazioni minime con riferimento a tre diversi livelli prestazionali e di fruibilità:

- **Livello 1:** livello minimo;
- **Livello 2:** per unità immobiliari con una maggiore fruibilità degli impianti, tenuto anche conto delle altre dotazioni impiantistiche presenti;
- **Livello 3:** per unità immobiliari con dotazioni impiantistiche ampie ed innovative (domotica).

I livelli non sono collegati alle categorie catastali e alle classi di prestazioni energetiche degli immobili. Alla qualità di una unità immobiliare concorre anche il livello dell'impianto elettrico.

TABELLA DOTAZIONI MINIME DELL'IMPIANTO tratta dalla Norma CEI 64-8 (2012)

NORMA TECNICA

CEI 64-8/3:2012-06

TABELLA A												
		livello 1			livello 2			livello 3 ⁽⁴⁾				
		Punti Prese ⁽¹⁾	Punti luce ⁽²⁾	Prese Radio/ TV	Punti Prese ⁽¹⁾	Punti luce ⁽²⁾	Prese Radio/ TV	Punti Prese ⁽¹⁾	Punti luce ⁽²⁾	Prese Radio/TV		
Per ambiente ⁽⁶⁾	Per ogni locale (ad es. camera da letto, soggiorno studio, ecc) ⁽¹⁰⁾ 8 < A ≤ 12 m² 12 < A ≤ 20 m² A > 20 m²	4 [1] 5 [2] 6 [3] ⁽¹²⁾	1 1 2	1	5 7 8	2 2 3	1	5 8 10	2 3 4	1		
		1	1		1	1		1	1			
		2 (1) ⁽⁹⁾			2 (1) ⁽⁹⁾	1		3 (2) ⁽⁹⁾	1			
		5 (2) ⁽⁹⁾	1	1	6 (2) ⁽⁹⁾	2	1	7 (3) ⁽⁹⁾	2	1		
		3	1		4	1		4	1			
	Locale da bagno o doccia ⁽¹¹⁾ Locale servizi (WC) Corridoio	2	2		2	2		2	2			
		1	1		1	1		1	1			
		1	1		1	1		1	1			
		1	1		1	1		1	1			
		2	2		2	2		2	2			
	Balcone/terrazzo Ripostiglio Cantina/soffitta ⁽⁸⁾ Box auto ⁽⁹⁾ Giardino	1	1		1	1		1	1			
		-	1		-	1		-	1			
		1	1		1	1		1	1			
		1	1		1	1		1	1			
		1	1		1	1		1	1			
	Per appartamento ⁽⁸⁾ Numero dei circuiti ^{(6) (9)} Protezione contro le sovratensioni (SPD) secondo CEI 81-10 e CEI 64-8 Sezione 534	Area ⁽⁵⁾ A ≤ 50 m² 50 < A ≤ 75 m² 75 < A ≤ 125 m² A > 125 m²	numero 2 3 4 5		Area ⁽⁵⁾ A ≤ 50 m² 50 < A ≤ 75 m² 75 < A ≤ 125 m² A > 125 m²	numero 3 3 5 6		Area ⁽⁵⁾ A ≤ 50 m² 50 < A ≤ 75 m² 75 < A ≤ 125 m² A > 125 m²	numero 3 4 5 7			
		SPD all'arrivo linea se necessari per rendere tollerabile il rischio 1						SPD nell'impianto ai fini della protezione contro le sovratensioni oltre a quanto stabilito per i livelli 1 e 2.				
		SPD all'arrivo linea se necessari per rendere tollerabile il rischio 1						SPD all'arrivo linea se necessari per rendere tollerabile il rischio 1				
		A ≤ 50 m² 50 < A ≤ 100 m² A > 100 m²						A ≤ 50 m² 50 < A ≤ 100 m² A > 100 m²				
		1 2 3						1 2 3				
	Prese telefono e/o dati	A ≤ 50 m² 50 < A ≤ 100 m² A > 100 m²		1 2 3	A ≤ 50 m² 50 < A ≤ 100 m² A > 100 m²		1 2 3	A ≤ 50 m² 50 < A ≤ 100 m² A > 100 m²		1 3 4		
		A ≤ 100 m² A > 100 m²		1 2	A ≤ 100 m² A > 100 m²		2 3	2 3				
	Dispositivi per l'illuminazione di sicurezza ⁽⁷⁾	Campanello, citofono o videocitofono			Campanello, videocitofono, antintrusione, controllo carichi, ad esempio rele di massima corrente			Campanello, videocitofono, antintrusione, controllo carichi, antintrusione, controllo carichi, ad esempio rele di massima corrente				
	Auxiliari e impianti per risparmio energetico	Campanello, citofono o videocitofono			Campanello, videocitofono, antintrusione, controllo carichi, ad esempio rele di massima corrente			Campanello, videocitofono, antintrusione, controllo carichi, antintrusione, controllo carichi, ad esempio rele di massima corrente				



NORMA TECNICA

CEI 64-8/3:2012-06

NOTE ALLA TABELLA A

- (1) Per punto presa si intende il punto di alimentazione di una o più prese all'interno della stessa scatola. I punti presa devono essere distribuiti in modo adeguato nel locale, ai fini della loro utilizzazione.
- (2) In alternativa a punti luce a soffitto e/o a parete devono essere predisposte prese alimentate tramite un dispositivo di comando dedicato (prese comandate) in funzione del posizionamento futuro di apparecchi di illuminazione mobili da pavimento e da tavolo.
- (3) Il numero tra parentesi indica la parte del totale di punti prese da installare in corrispondenza del piano di lavoro. Deve essere prevista l'alimentazione della cappa aspirante, con o senza spina. I punti presa previsti come inaccessibili e i punti di alimentazione diretti devono essere controllati da un interruttore di comando onnipolare.
- (4) Il livello 3, oltre alle dotazioni previste, considera l'esecuzione dell'impianto con integrazione domotica.

NOTA L'impianto domotico è l'insieme dei dispositivi e delle loro connessioni che realizzano una determinata funzione utilizzando uno o più supporti di comunicazione comune a tutti i dispositivi ed attuando la comunicazione dei dati tra gli stessi secondo un protocollo di comunicazione prestabilito.

Il livello 3 per essere considerato domotico deve gestire come minimo 4 delle seguenti funzioni:

1. antiintrusione,
2. controllo carichi,
3. gestione comando luci,
4. gestione temperatura (se non è prevista una gestione separata),
5. gestione scenari (tapparelle, ecc.),
6. controllo remoto,
7. sistema diffusione sonora,
8. rilevazione incendio (UNI 9795), se non è prevista gestione separata,
9. sistema antiallagamento e/o rilevazione gas,

L'elenco è esemplificativo e non esaustivo.

L'utilizzo di singole funzioni domotiche può essere integrato anche nei livelli 1 e 2.

- (5) La superficie A è quella calpestabile dell'unità immobiliare, escludendo quelle esterne quali terrazzi, portici, ecc e le eventuali pertinenze.
- (6) Si ricorda che un circuito elettrico (di un impianto) è l'insieme di componenti di un impianto alimentati da uno stesso punto e protetti contro le sovracorrenti da uno stesso dispositivo di protezione (articolo 25.1).
- (7) Servono per garantire la mobilità delle persone in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria.

NOTA A tal fine sono accettabili i dispositivi estraibili (anche se non conformi alla Norma CEI 34-22) ma non quelli alimentati tramite presa a spina.

- (8) Sono esclusi dal conteggio eventuali circuiti destinati all'alimentazione di apparecchi (ad es. scaldacqua, caldaie, condizionatori, estrattori) e anche circuiti di box, cantina e soffitte.
- (9) La Tabella non si applica alle cantine, soffitte e box alimentati dai servizi condominiali.
- (10) Nelle camere da letto si può prevedere un punto presa in meno rispetto a quello indicato.
- (11) In un locale da bagno, se non è previsto l'attacco/scarico per la lavatrice, è sufficiente un punto presa.
- (12) Nella parentesi quadra, è indicato il numero di punti prese che possono essere spostati da un locale all'altro, purché il numero totale di punti presa nell'unità immobiliare rimanga invariato.
- (13) Se l'ingresso è costituito da un corridoio più lungo di 5 m, si deve aggiungere un punto presa e un punto luce.

L'articolo 6 del Decreto n. 37 del 22 Gennaio 2008 precisa che le imprese devono realizzare “gli impianti secondo la regola dell'arte, in conformità alla normativa vigente e sono responsabili della corretta esecuzione degli stessi. Gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano eseguiti secondo la regola dell'arte”.

Per le “attività produttive, si applicano le norme generali di sicurezza di cui all'articolo 1 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1989 e le relative modificazioni”.

Lo stesso articolo tuttavia consente di ritenere adeguati gli impianti elettrici di edifici civili (abitazioni e simili) preesistenti il 13 marzo 1990 se dotati di sezionamento e protezione contro le sovracorrenti, all'origine dell'impianto, di protezione contro i contatti diretti, di protezione contro i contatti indiretti o protezione con interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30mA .

Al termine dei lavori, l'impresa installatrice è tenuta a verificare, con esame a vista e prove strumentali, la funzionalità dell'impianto ed a rilasciare la relativa dichiarazione di conformità compilata sulla base del modello di cui all'allegato I. Gli allegati obbligatori alla dichiarazione di conformità sono rimasti invariati:

- progetto (solo per impianto con obbligo di progetto)
- relazione con tipologia dei materiali utilizzati;
- schema dell'impianto realizzato;
- riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti;
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

Lo schema dell'impianto non è richiesto in presenza del progetto di un professionista iscritto all'albo. Negli altri casi, il progetto è redatto dallo stesso responsabile tecnico e coincide con lo schema, dunque progetto e schema di fatto coincidono.

“In caso di rifacimento parziale di impianti, il progetto, la dichiarazione di conformità e l'attestazione di collaudo ove previsto, si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto dell'opera di rifacimento, ma tengono conto della sicurezza e funzionalità dell'intero impianto.

In ottemperanza alle disposizioni del nuovo decreto occorre completare la dichiarazione di conformità con la citazione della “compatibilità degli interventi parziali con l'impianto esistente”.

La dichiarazione di conformità è rilasciata anche dagli uffici tecnici interni delle imprese non installatrici secondo il modello di cui all'allegato II del presente decreto; in questo caso il modulo deve essere firmato dal responsabile tecnico dell'ufficio tecnico interno all'impresa e dal legale rappresentante della stessa. Tra gli allegati non è richiesto il certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali.

Nel caso in cui la dichiarazione di conformità prevista non sia stata prodotta o non sia più reperibile, essa va sostituita dalla dichiarazione di rispondenza (DIRI), ma solo per gli impianti realizzati fino al 27/03/2008, data di entrata in vigore del DM 37/08. In sostanza, tutti gli impianti post 13/03/90 e antecedenti 27/03/08 devono avere la DICO o la DIRI.

La DIRI può essere firmata:

- da un professionista iscritto all'albo professionale per le specifiche competenze tecniche richieste. Il professionista deve avere esercitato la professione per almeno cinque anni nel settore impiantistico e deve essere in grado di dimostrare che possiede tali requisiti, a priori su richiesta del committente, o a posteriori in caso di contestazioni.
- dal responsabile tecnico di un'impresa abilitata, solo per gli impianti non soggetti a progetto da parte di un professionista. Il responsabile tecnico deve ricoprire tale ruolo da almeno cinque anni in un'impresa abilitata nel settore impiantistico cui si riferisce la DIRI e deve essere al momento in carica come responsabile tecnico.

La firma della DIRI comporta una pesante responsabilità; infatti, a seguito di un infortunio, il firmatario sarebbe uno dei primi ad essere chiamato in causa

Il DM 37/08 all'art. 8, comma 2, si esprime anche a proposito della manutenzione dell'impianto affermando che “il proprietario dell'impianto adotta le misure necessarie per conservarne le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia, tenendo conto delle istruzioni per l'uso e la manutenzione predisposte dall'impresa installatrice dell'impianto e dai fabbricati delle apparecchiature installate.” Da qui emergono due obblighi giuridici ben precisi e distinti:

- il proprietario dell'impianto ha l'obbligo di svolgere la manutenzione, anche sugli immobili ad uso abitativo;
- l'impresa installatrice ha l'obbligo di fornire istruzioni per l'uso e la manutenzione dell'impianto.

Gli impianti elettrici di unità immobiliare ad uso civile devono essere progettati se:

- la superficie > 400 m²; la centrale termica a gas > 34.8 kW; classe compartimento antincendio ≥ a 30; vi è un locale adibito ad uso medico.

- la potenza impegnata > 6 kW.

Gli impianti elettrici dei servizi condominiali devono essere progettati se:

- la potenza impegnata > 6 kW; la classe compartimento antincendio \geq a 30; la centrale termica a gas > 34.8 kW; esiste una autorimessa avente più di 9 autoveicoli; vi sono un numero di box auto maggiore di 9 che non si affacciano su spazio a cielo aperto.

Gli impianti elettrici realizzati con lampade fluorescenti a catodo freddo in edifici ad uso civile devono essere progettati se la potenza complessiva degli alimentatori è > di 1200 VA.

Per gli impianti elettrici di locali adibiti ad attività produttive, commerciali, terziario e altri usi il progetto è obbligatorio se:

- la potenza impegnata > 6 kW.
- la superficie maggiore di 200 m² alimentati da tensione superiore ai 1000V, (con propria cabina di trasformazione).
- con luogo a maggior rischio in caso di incendio.
- vi è un locale adibito ad uso medico.
- con luogo avente pericolo di esplosione.

Qualora vi siano impianti di protezione da scariche atmosferiche essi vanno progettati negli edifici civili con volume maggior di 200 m³ se vi sono impianti soggetti a normativa specifica.

IMPIANTI AUSILIARI

15

IMPIANTI AUSILIARI

Le scatole unificate da incasso, devono essere installate ad altezza non inferiore a 25 cm e raggiungibili senza l'ausilio di scale. L'impianto deve avere tubazioni, cassette e scatole separate ed indipendenti dagli altri impianti.

Le prese telefoniche devono essere installate ad altezza dal pavimento di almeno 17,5 cm e non sopra ad una di energia, se in torrette a pavimento l'altezza deve essere almeno di 4 cm.

Le tubazioni interne di connessione tra le scatole, vengono normalmente eseguite con tubazioni flessibili o rigide di diametro 20 mm, preferibilmente in modo da formare un anello tra le scatole unificate.

16

IMPIANTO TELEFONICO

Le scatole unificate da incasso, devono essere installate ad altezza non inferiore a 25 cm e raggiungibili senza l'ausilio di scale. L'impianto telefonico deve avere tubazioni, cassette e scatole separate ed indipendenti dagli altri impianti. Le prese telefoniche devono essere installate ad altezza dal pavimento di almeno 17,5 cm e non sopra ad una di energia, se in torrette a pavimento l'altezza deve essere almeno di 4 cm.

Le tubazioni interne di connessione tra le scatole, vengono normalmente eseguite con tubazioni flessibili o rigide di diametro 20 mm, preferibilmente in modo da formare un anello tra le scatole unificate.

17

IMPIANTO D'ANTENNA TV

Le scatole e le tubazioni per i circuiti a bassissima tensione di sicurezza (SELV) devono essere indipendenti dagli altri impianti. Come per altri circuiti, se i conduttori dei diversi impianti hanno lo stesso grado di isolamento di quelli di energia possono essere posati entro gli stessi tubi.

Le prese devono avere impedenza caratteristica 75 Ω e dimensioni prestabilite dalla tabella CEI-UNEL 84601-71

Il conduttore deve essere coassiale con isolante espanso avente impedenza caratteristica 75 Ω

Per il dimensionamento dei conduttori si consiglia di valutare volta per volta le caratteristiche dell'impianto.

Il fissaggio dell'antenna sul tetto deve avvenire con idonei supporti protetti dalla corrosione.

Il conduttore esterno del cavo coassiale deve essere collegato all'impianto di terra generale dell'edificio, a meno che nell'impianto si utilizzino solo prese d'utente totalmente isolate e componenti elettrici di classe II.

Il sostegno d'antenna deve essere collegato a terra secondo la norma 81-1, solo se la sua lunghezza fa sì che esca dalla zona protetta, o vi sia l'obbligo di protezione contro i fulmini e in tal caso deve essere studiata la protezione dell'edificio secondo la norma 81-1.

18

IMPIANTO ANTINTRUSIONE

L'impianto antintrusione è presente in molte realtà sia civili che industriali, e ha lo scopo di segnalare la presenza di persone non autorizzate all'interno dei locali. Le scatole e le tubazioni per i circuiti a bassissima tensione di sicurezza (SELV) devono essere indipendenti dagli altri impianti. Come per altri circuiti, se i conduttori dei diversi impianti hanno lo stesso grado di isolamento di quelli di energia possono essere posati entro gli stessi tubi.

L'alimentazione proveniente dall'impianto elettrico deve essere derivata direttamente dal quadro con un circuito privilegiato e possibilmente protetto dalle sovratensioni.

19

IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

L'impianto in questione può essere previsto in ambienti ad uso commerciale, uffici, negozi ecc. Le scatole e le tubazioni per i circuiti a bassissima tensione di sicurezza (SELV) devono essere indipendenti dagli altri impianti.

Come per altri circuiti, se i conduttori dei diversi impianti hanno lo stesso grado di isolamento di quelli di energia possono essere posati entro gli stessi tubi. Per il dimensionamento dei conduttori si consiglia di valutare volta per volta le indicazioni che vengono date dal costruttore delle apparecchiature stesse.

20

IMPIANTO CITOFOONICO E VIDEOCITOFOONICO

Le scatole e le tubazioni per i circuiti a bassissima tensione di sicurezza (SELV) devono essere indipendenti dagli altri impianti. Come per altri circuiti, se i conduttori dei diversi impianti hanno lo stesso grado di isolamento di quelli di energia possono essere posati entro gli stessi tubi. Per il dimensionamento dei conduttori si consiglia di valutare volta per volta le indicazioni che vengono date dal costruttore delle apparecchiature stesse.

Per il segnale televisivo si utilizzano spesso cavi isolati in polietilene con impedenza caratteristica 75Ω (es. RG59 B/U) o con le nuove tecnologie con un cavo bus a 2/4 fili.

19

IMPIANTO ALLARME ANTINCENDIO

L'impianto allarme antincendio è presente in molte realtà sia civili che industriali, e ha lo scopo di segnalare la presenza di principi d'incendio all'interno dei locali. Le scatole e le tubazioni per i circuiti a bassissima tensione di sicurezza (SELV) devono essere indipendenti dagli altri impianti.

Come per altri circuiti, se i conduttori dei diversi impianti hanno lo stesso grado di isolamento di quelli di energia possono essere posati entro gli stessi tubi.

L'alimentazione proveniente dall'impianto elettrico deve essere derivata direttamente dal quadro con un circuito privilegiato e possibilmente protetto dalle sovratensioni.

20

RIFASAMENTO

All'interno degli impianti elettrici, vi possono essere (soprattutto negli impianti industriali) degli apparecchi utilizzatori con basso fattore di potenza ($\cos \varphi$). Quando una linea alimenta un carico con basso fattore di potenza, deve avere una sezione maggiore a causa della maggior corrente circolante e di conseguenza delle maggiori perdite.

Il distributore di energia installa normalmente, con forniture che superano i 15 kW, sia il contatore di energia attiva che reattiva. Se la corrente prelevata presenta un fattore di potenza medio per fatturazione, inferiore a 0.95, l'ente fornitore fa pagare (a caro prezzo) anche la potenza reattiva eccedente. Il rifasamento può essere fatto a seconda della tipologia dei carichi, in modi diversi. Se molti carichi sono di tipo induttivo e di piccola potenza è consigliato rifasare con complessi di rifasamento automatici in prossimità del quadro di distribuzione generale. Se vi sono carichi di tipo induttivo sia di piccole e grandi potenze è necessario valutare se è conveniente rifasare singolarmente i carichi di grosse potenze, e globalmente i carichi di piccola potenza. Il rifasamento è materia che deve essere studiata a seconda dei casi e si devono prendere provvedimenti appropriati ed economicamente vantaggiosi.

21 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LOCALI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO (M.A.R.C.IO)

Alcuni ambienti presentano, rispetto agli ambienti ordinari, un rischio di incendio più elevato.

Proprio per questo l'impianto elettrico deve soddisfare delle prescrizioni più severe, per ridurre al minimo la probabilità che esso sia causa d'innesci e propagazione di incendio.

Il rischio di incendio può essere considerato quando vi è una maggior probabilità che esso possa innescarsi o che esso possa avere effetti di notevole gravità a persone, cose o animali.

L'individuazione degli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio dipende da una molteplicità di parametri, difficili da valutare, quali per esempio:

- densità di affollamento;
- massimo affollamento ipotizzabile;
- capacità di deflusso o di sfollamento;
- entità del danno per animali e/o cose;
- comportamento al fuoco delle strutture dell'edificio;
- presenza di materiali combustibili;
- tipo di utilizzazione dell'ambiente;
- situazione organizzativa per quanto riguarda la protezione antincendio.

CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO

La normativa suddivide gli ambienti, in tre gruppi, a seconda delle caratteristiche prevalenti:

751.03.2 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio o per l'elevato danno ad animali e cose.

- Locali di spettacolo e di trattenimento in genere con un massimo affollamento ipotizzabile superiore a 100 persone per ogni compartimento antincendio;
- alberghi, pensioni, motel, dormitori e simili, con oltre 25 posti-letto per ogni compartimento antincendio;
- scuole di ogni ordine, grado e tipo, accademie e simili;
- ambienti adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, con superficie lorda superiore a 400 m², comprensiva dei servizi e dei depositi;
- stazioni sotterranee di ferrovie, di metropolitane e simili;
- ambienti destinati ai degenti negli ospedali e negli ospizi, ai detenuti nelle carceri ed ai bambini negli asili ed ambienti simili;
- negli edifici destinati a civile abitazione con altezza in gronda superiore a 24 m, il sistema di vie d'uscita, i vani ed i condotti dei sistemi di ventilazione forzata;
- edifici pregevoli per arte o storia oppure destinati a contenere biblioteche, archivi, musei, gallerie, collezioni e comunque oggetti di interesse culturale sottoposti alla vigilanza dello Stato.

751.03.3 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto aventi strutture portanti combustibili.

- Edifici con strutture portanti in legno.

751.03.4 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali.

- Ambienti nei quali avviene la lavorazione, il convogliamento, la manipolazione o il deposito dei materiali infiammabili o combustibili sotto elencati, quando la classe del compartimento antincendio considerato è pari o superiore a 30.

I materiali considerati sono i seguenti:

- a) materiali, sia allo stato di fibre o di trucioli o granulari sia allo stato di aggregati, per i quali in pratica non si considera una temperatura d'infiammabilità. Sono tali per es.: legno, carta, manufatti facilmente combustibili, lana, paglia, grassi lubrificanti, trucioli;
- b) materiali aventi temperatura d'infiammabilità superiore a 40 °C o alla massima temperatura ambiente e non soggetti a lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito con modalità da consentire loro il contatto con l'aria ambiente a temperature uguali o superiori a quella d'infiammabilità.

Caratteristiche generali dell'impianto Ma.r.c.io

L'impianto elettrico in questi locali deve rispondere alle norme generali e in più alle prescrizioni che seguono, tenendo conto che, quando in un ambiente sussistono le condizioni per ricadere in più di un gruppo di ambiente tra quelli di cui in 751.03.2, 751.03.3 e 751.03.4, le prescrizioni per gli impianti elettrici si sommano.

Queste sono le indicazioni fornite dalla normativa:

- a) i componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, le quali possono anche transitare;
- b) nel sistema di vie d'uscita non devono essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili.
- c) dove è consentito l'accesso al pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, devono essere manovrabili solo da parte di personale addestrato;
- d) tutti i componenti non devono raggiungere temperature pericolose, né in servizio ordinario, né in caso di guasto;
- e) gli apparecchi d'illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati combustibili, ed in particolare per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza deve essere:
 - fino a 100 W: 0,5 m;
 - da 100 a 300 W: 0,8 m;
 - da 300 a 500 W: 1 m.

Gli impianti elettrici così concepiti dovranno possedere, inoltre, anche i requisiti a seconda del tipo di classificazione dell'ambiente.

Nota: vi sono particolari apparecchi illuminanti che possono essere installati su superfici infiammabili, essi anno come simbolo indicativo di questa caratteristica una lettera F all'interno di un triangolo :



Realizzazione delle condutture

Le seguenti misure dovranno essere adottate in tutti i gruppi di ambienti considerati (751.03.2, 751.03.3, 751.03.4):

- le condutture elettriche che attraversano le vie d'uscita di sicurezza non devono costituire ostacolo al deflusso delle persone e preferibilmente non essere a portata di mano; comunque, se a portata di mano, devono avere una adeguata protezione meccanica;
- è vietato l'uso dei conduttori PEN (schema TN-C).
- i conduttori dei circuiti in c.a. devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti per effetto induttivo;
- le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili, non hanno limitazioni particolari; negli altri casi possono essere impiegati cavi non propaganti la fiamma solo se installati individualmente o distanziati di almeno 25 cm, oppure installati in tubi protettivi o canali con un grado di protezione minimo IP4X;
- per i cavi non propaganti l'incendio, non vi sono limitazioni particolari, se non quantitative;
- le barriere antifiamma devono essere predisposte in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio, e devono ripristinare le caratteristiche minime di protezione;
- i cavi resistenti al fuoco devono essere impiegati per i servizi che necessitano di rimanere in funzione il più a lungo possibile anche in caso di incendio, come tutti i dispositivi antincendio, e di sicurezza delle persone (es. illuminazione d'emergenza);
 - le condutture che hanno origine in tali luoghi devono essere protette contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti mediante dispositivi di protezione contro le sovracorrenti posti all'origine dei relativi circuiti.

Realizzazione e protezione delle apparecchiature

I circuiti che entrano o attraversano gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio devono essere protetti contro i sovraccarichi e i cortocircuiti a monte degli ambienti stessi.

Fanno eccezione i circuiti di sicurezza o altri circuiti la cui interruzione possa causare un pericolo; oppure condutture che collegano generatori, accumulatori, trasformatori e raddrizzatori con i rispettivi quadri, che possono non essere protette qualora le protezioni siano sui quadri stessi.

In questi casi però, le condutture devono essere realizzate in modo tale da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito e non devono transitare vicino a materiali combustibili.

I circuiti terminali, se non fanno capo a componenti racchiusi in involucri con grado di protezione almeno IP4X, devono essere protetti con interruttore differenziale con corrente di intervento differenziale non superiore a 0.5A.

PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE PER OGNI TIPO DI AMBIENTE

Ambienti di cui in 751.03.2

In questi ambienti, dove è prevista un'elevata presenza di persone, nel caso in cui i cavi delle condutture siano raggruppati in quantità significative in rapporto con le altre sostanze combustibili presenti, nei riguardi dei gas tossici e fumi emessi, devono essere impiegati cavi di tipo LSOH, a bassa emissione di fumi opachi, gas tossici e corrosivi. (es. N07G9-K – FG10M1 0.6/1kV)

Ambienti di cui in 751.03.3

In questi locali occorre racchiudere tutti i componenti che possono produrre archi o scintille in custodie con un grado di protezione minimo IP4X.

Ambienti di cui in 751.03.4

Tutti i componenti elettrici dell'impianto, ad esclusione delle condutture, e inoltre gli apparecchi di illuminazione ed i motori, devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X.

Negli apparecchi illuminanti il grado di protezione IP non si applica nei confronti delle lampade.

Per i motori il grado di protezione IP4X è riferito alle custodie delle morsettiere e dei collettori; il grado di protezione per le altre parti attive deve essere non inferiore a IP2X.

I componenti elettrici devono essere ubicati o protetti in modo da non essere soggetti allo stillicidio di eventuali combustibili liquidi.

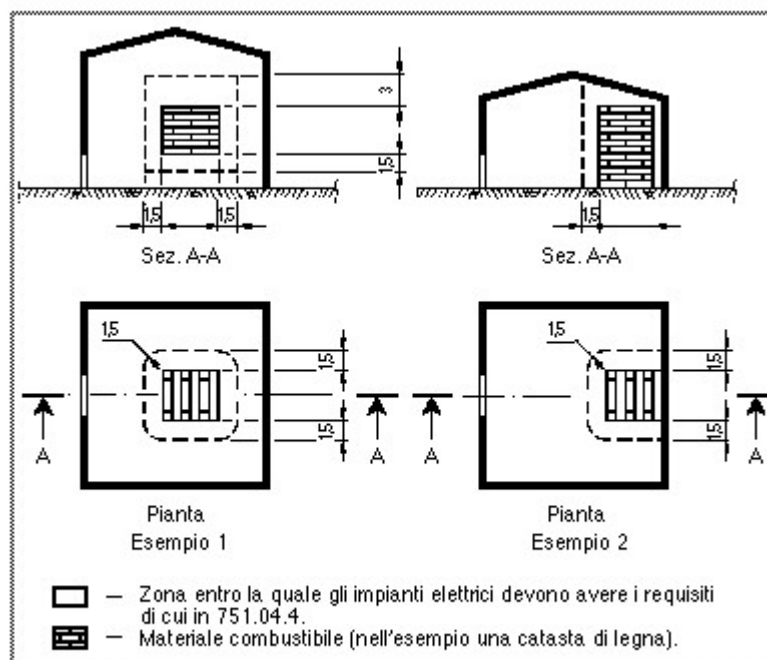
Se la presenza di materiale combustibile è limitata in una zona ben definita, le prescrizioni di cui sopra si applicano solo a un volume così delimitato

- 1,5 m in orizzontale, in tutte le direzioni e comunque non oltre le pareti che delimitano il locale e relative aperture provviste di serramenti;

- 1,5 m in verticale, verso il basso e comunque non al di sotto del pavimento;

- 3 m in verticale, verso l'alto e comunque non al di sopra del soffitto.

Vedere esempi della Figura seguente:



Nota Le dimensioni sono in metri.

SEZIONE III - ELENCO COSTRUTTORI E SERIE DEI PRODOTTI UTILIZZABILI PER LA SCELTA DEI COMPONENTI ELETTRICI

Apparecchiature di protezione di B.T.:

* Schneider (Nuova Magrini Galileo), Gewiss, ABB Elettrocondutture / Sace, Siemens, Bticino.

Carpenterie Metalliche:

* Schneider, Gewiss, ABB Turati, Lume, Gewiss, BTicino, Eta.

Apparecchiature di comando:

* Schneider (Telemecanique), Gewiss, ABB Elettrocondutture, Siemens, Klockner Moeller.

Gruppi Soccorritori:

* Schneider (Ova), Telegroup, Siel.

Cavi e conduttori:

* Pirelli, General Cavi, Triveneta Cavi, Icel, Europa Metalli.

Apparecchiature accessorie per quadro elettrico:

- Selettori manipolatori: * Schneider, ABB, Telemecanique, Breter, Siemens, Bremas;
- Morsettiere: * Weidmuller, Phoenix, Entrelec;
- Relè ausiliari: * Omron, Scrack, Tecnologic.

Canale Metallico:

* Legrand, * Gewiss, Sati, ABB Lucasystem, Tardito, Zamet.

Tubazioni metalliche ed accessori:

* Legrand, * Gewiss, Cosmec, Sisproel.

Tubazioni plastiche ed accessori:

* Legrand, * Gewiss, Cosmec, Sisproel.

Apparecchiature di servizio:

- area comune, sala corsi e uffici: * Vimar serie PLANA, * Gewiss serie Chorus, Bticino serie Magic, Sarel, Scame, Legrand, Palazzoli, Ilme;

Materiale per rete di Terra e scariche atmosferiche:

* Con-trade, Dhen, Carpaneto, Volta.

Apparecchi d'illuminazione:

- area comune: * Ideallux, * Zumtobel, * Ares-sera, * iGuzzini, Disano, 3F Filippi, Philips, Fael;
- servizi e spogliatoi: * Zumtobel, * Ideallux, * Ares-sera, * iGuzzini, * Simes, 3F Filippi, Philips, Fael;
- uffici: * Ideallux, * Novalux, Disano, 3F Filippi, iGuzzini, Philips, Simens, Fael;
- garage e deposito: * ares-sera, Metalmek, Novalux, 3F Filippi, iGuzzini, Philips, Simens, Fael;

Apparecchi d'illuminazione di emergenza e sicurezza:

* Schneider (Ova), Beghelli, iGuzzini.

Impianto rilevazione e segnalazione incendio:

* Notifier, Bosch, Bentel.

Impianto rilevazione antintrusione:

* GPS standard, Bosch, Bentel.

Impianto CCTV:

* GPS standard, Samsung, Sony, Bosch.

Impianto EIB-BUS KONNEX:

* Eelectron, * Schneider, * Gewiss, * Zennio, * Elsner, ABB, Vimar, Siemens, .

Note: * : apparecchiatura considerata ottimale in fase di progettazione.

SEZIONE IV - RELAZIONE TECNICA

1 OGGETTO DELL'INTERVENTO

Progetto esecutivo per la realizzazione del nuovo impianto elettrico generale nei locali adibiti ad **Ampliamento Sede CRI (piano primo)** con locali annessi, seguendo il servizio per la “ Riqualificazione Condominio R-NORD – HUB Modena R-NORD” di Via Canaletto / Via Attiraglio, nel comune di Modena.

2 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO

Si faccia riferimento alla precedente “*SEZIONE I – PRESCRIZIONI GENERALI*”.

3 CONDIZIONI AMBIENTALI

Si faccia riferimento alla precedente “*SEZIONE I – PRESCRIZIONI GENERALI*”.

4 TIPO DI FORNITURA ELETTRICA

Si faccia riferimento alla precedente “*SEZIONE I – PRESCRIZIONI GENERALI*”.

Si prevede che le caratteristiche siano le seguenti:

Ampliamento Sede CRI:

- fornitura di energia tramite sistema di I categoria a 400/230 V, alimentazione trifase, frequenza 50 Hz, corrente alternata.
- potenza impegnata prevista 15/16,5kW e massima futura prevista pari a 50kW trifase, con limitatore di corrente (4x25A) e senza limitatore (max.80A).

5 SISTEMA ELETTRICO

Il sistema elettrico viene classificato come sistema TT di prima categoria, in quanto il punto di neutro è collegato direttamente a terra e le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente (convenzionalmente) da quello del neutro.

6 CORRENTI DI CORTOCIRCUITO PRESUNTE

Per le forniture di energia con limitatore tripolare con neutro, si conviene che la corrente di cortocircuito presunta al punto fornitura sia pari a 10 kA.

Per le forniture di tipo trifase senza limitatore, si conviene che la corrente di cortocircuito presunta al punto fornitura sia pari a 15kA

7 ATTIVITÀ SVOLTA ALL'INTERNO DEI LOCALI IN OGGETTO

I locali sono adibiti ad **Ampliamento Sede CRI** e sono inseriti nella “ Riqualificazione Condominio R-NORD – HUB Modena R-NORD” di Via Canaletto / Via Attiraglio.

8 CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

La classificazione dei locali e degli ambienti viene fatta a seconda degli elementi presenti all'interno degli ambienti:

- | | |
|---------------------|---|
| ➤ CORPI SOLIDI: | di ordinarie dimensioni in tutti i locali e di medio grandi dimensioni nelle zone di passaggio di autoveicoli o carrelli elevatori. |
| ➤ SOSTANZE LIQUIDE: | presenza di umidità media nelle docce (IP44/IP55) e nelle aree esterne.
scarsa presenza di umidità negli altri locali. |


- SOSTANZE CORROSIVE: generalmente trascurabili, e se utilizzate in alcune macchine non fuoriescono normalmente dalle stesse.
- PERICOLO D'URTO: Generalmente molto elevato, IK09 (fino a 10 joule), in tutti i luoghi in cui vi sia circolazione di autoveicoli.
Generalmente elevato, IK08 (fino a 5joule) in tutti i locali in cui vi sia libero accesso di pubblico.
Generalmente medio, IK07 (fino a 2 joule), negli altri locali.
- PERICOLO D'INCENDIO: i locali vengono da noi definiti come locali a *maggior rischio in caso d'incendio dalla norma CEI 64-8 parte 751(tipo A)*.
- PERICOLO D'ESPLOSIONE: generalmente trascurabile.
- VENTILAZIONE: naturale e artificiale per i servizi e per i macchinari che la prevedono.
- CENTRI DI PERICOLO: generalmente trascurabili.
- COMPETENZA DEL PERSONALE: Genericamente non edotto del pericolo.
Presenza di personale specializzato per interventi sugli impianti tecnologici.

9 TIPOLOGIA DEGLI AMBIENTI

Gli ambienti vengono da noi classificati come *luoghi a maggior rischio in caso d'incendio*; la normativa tecnica applicabile è la CEI 64-8, parte 751 (tipo A).

E' necessario fare particolare attenzione nell'esecuzione degli impianti dei locali da bagno, delle docce e di tutti gli impianti esterni che possano presentare un grado di umidità elevato.

10 OSSERVAZIONI PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

- I. Si consiglia vivamente di installare apparecchiature elettriche e accessori elettrici che posseggano il marchio di qualità  che garantisce una maggior sicurezza e un controllo più sicuro per gli utilizzatori!!!**
- II. Gli impianti dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni aggiuntive della relazione: sezione II, capitolo 24, "LOCALI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO".**
- III. Gli impianti all'interno degli spogliatoi e dei locali servizi dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni aggiuntive della relazione: sezione II, capitolo 15, "IMPIANTI IN AMBIENTI PARTICOLARI - LOCALI CON BAGNI E DOCCE", punti A e B.**
- IV. La tipologia di impianto EIB-BUS non potrà essere di tipo proprietario e dovrà essere del tipo Konnex.**

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DA REALIZZARE

11 PREMESSA

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni aggiuntive della relazione: capitolo 24 “LOCALI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO”.

L'intervento sull'edificio è atto a prendere possesso degli ambienti finalizzando la fruibilità e la vivibilità attuale ad un minimo di flessibilità futura.

Il punto fornitura reale dell'intero impianto è di tipo esistente, mentre la fornitura del nuovo quadro elettrico distribuzione generale ampliamento CRI, verrà realizzata installando un nuovo interruttore nel quadro generale esistente (vedi disegni IE-66V).

Il nuovo quadro denominato Quadro Elettrico Distribuzione Generale – Ampliamento CRI, sarà installato nel nuovo corridoio al piano primo, collocato in apposito spazio ad una distanza di circa 35/45 m dal quadro elettrico generale esistente posto al piano terra.

Si prevede la realizzazione di un impianto elettrico di tipo congruo all'espletamento delle nuove sedi adibite ad AMPLIAMENTO SEDE CRI.

Si prevede di installare apparecchiature principalmente da esterno e, ove le caratteristiche lo permettano, anche da incasso, con grado di protezione minimo IP4X (IP21 per le prese), di produzione della ditta Vimar serie Plana/Idea o Gewiss serie Chorus o similare; gli impianti verranno realizzati normalmente a vista / o sottotraccia e saranno separati a seconda delle diverse alimentazioni e delle tensioni di alimentazione, come previsto dalla normativa.

Per l'aspetto più sensibile dei nostri giorni, quello del risparmio energetico, si gestirà l'illuminazione tramite un impianto domotico (esclusivamente di tipo KNX) e si utilizzeranno apparecchi con lampade al LED, con alimentatore di tipo elettronico e dove possibile dimmerabile dali. Si fa presente che, per questa tipologia di apparecchi, il risparmio energetico si aggira sul 40/20% rispetto a quelli di tipo tradizionale. Si precisa inoltre che la manutenzione è assolutamente meno onerosa, poiché la durata media delle lampade a led è di circa 50.000 ore e quelle con reattore elettronico è considerata pari a circa 18.000 ore, mentre la vita media delle stesse lampade che utilizzano un reattore a standard è pari a circa 10.000 ore: si ha quindi un incremento della vita media che va da 2 a 5 volte la vita standard delle lampade.

Si prevede inoltre di realizzare l'impianto elettrico di illuminazione in modo tale che, inserendo l'impianto di allarme antintrusione generale tramite tastiera posta in prossimità dell'ingresso/uscita, si possano spegnere contemporaneamente tutte le luci interne all'edificio, evitando inutili consumi in caso di dimenticanza o negligenza del personale utilizzatore.

L'impianto elettrico generale sarà di tipo tradizionale, con la possibilità di ampliamenti futuri, oltre alle predisposizioni di alcuni impianti ragionevolmente necessari.

Si realizzerà quindi l'impianto domotico, gestito con la tecnologia internazionale EIB-KONNEX; **in nessun caso sarà di tipo “proprietario”, per i comandi e controlli dell'impianto di illuminazione**, di segnalazione e in minima parte per l'impianto di forza motrice.

Si prevede l'installazione di un impianto elettrico di trasmissione dati di categoria 6 o superiore che verrà utilizzato sia per la trasmissione dati che quella telefonica. Si prevede che la linea di ingresso principale per la connessione alla rete esterna sia realizzata in fibra ottica: gli spazi e le predisposizioni per l'ente fornitore di tale servizio dovranno essere idonei a garantire la possibilità di allaccio.

Verrà realizzato un impianto antintrusione generale a protezione delle effrazioni e dei tentativi di intrusione impropria.

La distribuzione generale verrà realizzata normalmente a vista, in canalizzazione da esterno, in metallo. Mentre gli allacci alle prese, agli apparecchi illuminanti e alle apparecchiature in generale saranno realizzati con tubazioni in PVC complete di ogni accessorio (cassette di derivazione, curve, manicotti, pressa tubi ecc.), per rendere l'opera perfettamente funzionante e rispondente alle normative. Non sono ammesse giunzioni all'interno delle canalizzazioni. Ove possibile, soprattutto nelle pareti in cartongesso, si andranno ad installare le apparecchiature ad incasso. Nelle pareti perimetrali di compartimentazione, sarà necessario evitare il più possibile tale installazione e sarà prevista solamente dopo espressa autorizzazione della D.L.

Per le torrette a pavimento, sarà necessario realizzare l'installazione ad incasso, facendo la massima attenzione poiché nel massetto sono presenti linee elettriche di altre forniture e quindi in tensione.

Per una maggior comprensione dell'intervento elenchiamo di seguito gli impianti che si andranno a realizzare:

- impianto elettrico generale in tutti i locali oggetto di intervento al piano Primo (Ampliamento CRI, aree ristoro, uffici, magazzino, ripostiglio e servizi);
- impianti di illuminazione con l'utilizzo di apparecchi illuminanti aventi lampade a LED con alimentatore elettronico, possibilmente con reattore dimmerabile dali;
- apparecchi illuminanti previsti per tutti i locali;

- impianto elettrico a servizio dell'impianto di trattamento aria;
- impianto elettrico a servizio dell'impianto di climatizzazione invernale ed estiva;
- impianto di messa a terra (allacciamento all'impianto elettrico condominiale).
- impianto elettrico di illuminazione di emergenza e di sicurezza, compresa l'illuminazione antipánico;
- impianto elettrico per trasmissione dati di categoria 6 o superiore;
- predisposizione per futuro impianto videocitofonico a due fili;
- impianto antintrusione con l'installazione di sensori a doppia tecnologia e perimetrali, centrale, combinatore telefonico GSM e sirene;
- integrazione impianto elettrico di rilevazione e segnalazione manuale degli incendi, con impianto di tipo analogico indirizzato;
- impianto con profilo elettrificato a vista o ad incasso, a seconda delle richieste della D.L., in base al profilo estetico prescelto. In questa installazione è contemplato anche l'eventuale taglio della scrivania o del cartongesso onde poter incassare il profilo.
- impianto di controllo e comando di tipo domotico EIB-BUS Konnex attraverso interfacce tasti in campo (per tutti i comandi dell'illuminazione e di alcune altre automatizzazioni), all'interno del quadro elettrico e dell'impianto antintrusione. Tale impianto dovrà gestire le eventuali serrande, le accensioni di tutti gli apparecchi illuminanti, le principali prese, il videoproiettore e lo schermo motorizzato.

L'impianto elettrico ed elettronico di distribuzione generale interno verrà realizzato a vista in da esterno o sottotraccia, con tubazioni esclusivamente di tipo pesante o in canalizzazioni/rete in metallo/PVC posate a vista o sottotraccia, con grado di protezione minimo IP4X per la distribuzione e minimo IP21 per le prese.

Tutte le linee elettriche dovranno essere completamente separate.

Si installeranno le cassette di derivazione e connessione in ogni punto delle condutture in cui si possano prevedere difficoltà di infilaggio. Nel caso di utilizzo di cassette di derivazione in comune per più linee, si utilizzeranno dei separatori adatti all'utilizzo, oppure le linee dovranno essere esclusivamente di passaggio e non si potranno realizzare derivazioni all'interno delle stesse. Si installerà una canalizzazione/rete in metallo/PVC, di dimensioni idonee, posata a vista nel controsoffitto per poter realizzare le distribuzioni principali. Essa dovrà possedere un separatore interno per la divisione tra linee di forza motrice e linee di segnale o trasmissione dati. In derivazione da tale canalizzazione si prevede di alimentare sia i gruppi prese, sia gli apparecchi per l'impianto di illuminazione.

All'interno di ogni quadro elettrico si installerà un collettore di terra al quale saranno collegate tutte le masse delle varie apparecchiature e le masse estranee dei locali alimentati dallo stesso quadro.

Si prevede di proteggere e sezionare il più possibile l'impianto elettrico, in modo da avere buone possibilità di selettività ed un sezionamento molto rapido dell'impianto in caso di guasto degli utilizzatori.

Si farà particolare attenzione a mantenere la caduta di tensione al di sotto del 4%, come consigliato dalla normativa.

Tutti gli impianti, dopo il completamento dell'installazione, dovranno essere provati e collaudati in modo da garantirne il perfetto funzionamento.

Dopo l'ultimazione dei lavori, il costruttore dell'impianto dovrà misurare il valore della resistenza di terra e predisporre i relativi moduli di denuncia dell'impianto di terra alle autorità competenti U.S.L. o I.S.P.E.S.L.

L'impianto così ultimato, compresi i materiali di nuova installazione, dovrà essere garantito almeno 1 (uno) anno.

12 PREMESSA QUADRI ELETTRICI

In generale i quadri saranno realizzati nel totale rispetto delle vigenti normative e generalmente i materiali di nuova installazione dovranno essere rispondenti alle seguenti caratteristiche:

01 - STRUTTURA

Il quadro elettrico sarà del tipo da interno con struttura portante e involucro realizzati in lamiera d'acciaio verniciata con soluzione isolante di colore beige RAL 1019; il suddetto quadro sarà dotato di pannelli modulari DIN preforati, che assicurino un grado di protezione minimo IP2X, e di portella anteriore trasparente in materiale isolante con serratura a chiave, in grado di garantire un grado di protezione generale IP41 (a norma DIN 40050 foglio 1 Agosto 1970 ed IEC 144).

02 - APPARECCHIATURA DI PROTEZIONE

Per quanto riguarda la disposizione delle apparecchiature di protezione si vedano i disegni di progetto allegati.

Gli interruttori di comando e protezione saranno di tipo scatolato o modulare, con scatola isolante in materiale ad elevata resistenza meccanica e bassa igroscopicità; saranno dotati di sganciatori termomagnetici che garantiscano una protezione sicura contro sovraccarichi e cortocircuiti.

I contatti dell'interruttore si apriranno in caso di guasto anche se la leva di manovra è mantenuta in posizione di chiuso; il movimento dei contatti nelle operazioni di apertura e chiusura, inoltre, avverrà con velocità indipendente da quella impressa dall'operatore nella manovra manuale.

Gli interruttori avranno un potere di interruzione minimo pari al valore di corrente di cortocircuito presunto nel punto di installazione e comunque non inferiore a 6/4,5kA.

Tutti gli interruttori, fusibili, contatori, relè, ecc. saranno del tipo per montaggio su guida a scatto.

03 - CABLAGGIO E COLLEGAMENTI INTERNI

A - Conduttori (isolamenti e sezioni)

Tutti i cavi di collegamento delle apparecchiature saranno unipolari e flessibili, di tipo FS17/FG17 450/750V per i circuiti ausiliari (max 24V) e FS17/FG17 450/750V per circuiti F.M.

Non saranno impiegate sezioni inferiori a:

- 1 mmq. per comandi e segnalazioni a tensione max 24V
- 1.5 mmq. per collegamenti circuiti illuminazione
- 2.5 mmq. per collegamenti circuiti F.M.

ad eccezione di particolari apparecchiature costituenti le unità indipendenti con collegamenti interni propri.

B - Densità max di corrente

La sezione dei conduttori impiegati sarà conforme alle tabelle UNEL 35024/1, tenuto conto delle condizioni di installazione, e comunque non sarà mai superiore al 80% di quanto riportato dalle medesime.

C – Modalità di esecuzione dei circuiti

Le connessioni dovranno essere dimensionate per le portate nominali degli interruttori, indipendentemente dalla taratura delle protezioni.

I cavi di collegamento saranno stesi ordinatamente all'interno del quadro o contenuti in canali di plastica.

L'estremità di ciascun cavo sarà segnalata con proprio numero distintivo indicato sullo schema funzionale in modo che la lettura risulti chiara e ben visibile.

Tutte le apparecchiature saranno installate senza praticare modifica alcuna, in modo da poter essere smontate con facilità dalla parte anteriore, senza ricorrere a speciali attrezzature.

D – Morsettiera di collegamento

I morsetti per i circuiti in partenza dal quadro saranno sistemati in fila orizzontale nella parte inferiore del quadro e suddivisi in gruppi separati per ogni partenza.

I morsetti saranno del tipo componibile, in materiale isolante e non igroscopico e verranno montati su appositi profilati DIN a fissaggio rapido.

I morsetti di entrata linee dovranno essere protetti da lastre in bakelite o apposite calotte e contrassegnati con freccia di colore rosso.

E – Collegamenti di terra

Tutti i conduttori di protezione dei cavi di distribuzione saranno collegati al collettore di terra realizzato con barra in rame preforata al quale sono collegate anche le parti metalliche della cassetta di contenimento apparecchiatura.

F – Tensioni adottate nei vari circuiti

Per le tensioni ci si è attenuto scrupolosamente alla tabella:

- F.M.	400V
- Illuminazione	230V
- Comandi	230-24V
- Segnalazione sul pannello di comando	230-24V

G – Scelta delle apparecchiature e componenti

Tutti i componenti dovranno essere scelti in modo da essere facilmente sostituibili e dovranno essere per quanto possibile quelli di serie.

In proposito tutti i comandi e le segnalazioni saranno dotati di una targhetta con dicitura ben visibile che ne indica la funzione.

13 MODIFICA (VARIANTE) QUADRO ELETTRICO DISTRIBUZIONE GENERALE SEDE CRI ESISTENTE – QEDG-SC

All'interno del quadro elettrico distribuzione generale esistente posto al piano terra, verrà installato un nuovo interruttore quadripolare da 40A, curva di intervento caratteristica D e $I_{cu}=10\text{kA}$, a protezione della nuova linea elettrica di alimentazione del quadro elettrico generale ampliamento CRI.

Si raccomanda che l'ingresso delle condutture all'interno del quadro sia realizzato in modo da mantenere intatte le caratteristiche costruttive del quadro stesso.

Per l'esecuzione di detto quadro si raccomanda di verificare lo schema MODIFICA (Variante) QUADRO ELETTRICO DISTRIBUZIONE GENERALE SEDE CRI – QEDG-CRI, vedi disegno IE-66V.

14 ALIMENTAZIONE

Si prevede di alimentare il quadro elettrico generale Ampliamento Sede CRI con un cavo multipolare contenente tre conduttori di sezione $1 \times 16 \text{ mm}^2$, e uno di sezione $1 \times 16 \text{ mm}^2$ (neutro) di tipo FG16OM16 0.6/1kV, di circa 40 m di lunghezza, posato in modo da ridurre al minimo la possibilità di cortocircuito, debitamente protetto meccanicamente e contro gli urti accidentali.

Si prevede che il conduttore di protezione abbia almeno una sezione di $1 \times 16 \text{ mm}^2$.

Tutte le linee dovranno essere **chiaramente identificabili** e, dove questo non sia possibile, si dovranno evidenziare con appositi cartellini o tubetti di numerazione, in modo indelebile ed inalterabile nel tempo.

15 QUADRO ELETTRICO GENERALE AMPLIAMENTO SEDE CRI – QEDG-ACRI

Il nuovo quadro elettrico generale AMPLIAMENTO SEDE CRI sarà in metallo o in materiale plastico, del tipo a parete o ad incasso, installato nel locale denominato corridoio, debitamente segnalato e posizionato in modo da non essere meccanicamente danneggiato. La struttura portante e l'involucro del quadro saranno realizzati con lamiera pressopiegata o in materiale termoplastico, verniciato con resine epossidiche secondo un ciclo standard di verniciatura.

Il quadro dovrà avere pannelli frontali preforati per apparecchiatura modulare di tipo DIN, installati in modo da assicurare un grado di protezione minimo IP 20/IP40 ed una portella anteriore trasparente di color fumé che permetta di raggiungere un grado di protezione IP40, a portella chiusa (solo se richiesta dalla D.L.).

Il quadro sarà composto da una struttura di dimensioni totali indicative: $1000 \times 650 \times 195 \text{ mm}$.

Si prevede di installare un sistema di sbarre monoblocco per barra Din (63A).

La corrente massima calcolata a cui potrà essere sottoposto il quadro in cortocircuito sarà pari a 6kA massima; il quadro dovrà essere certificato per almeno 10kA e dovrà essere realizzato con una carpenteria tale da poter sopportare una corrente di cortocircuito di almeno 10kA.

All'interno del quadro si installeranno anche componenti "EIB-BUS" da interfacciare all'impianto elettrico, per la gestione "domotica di parte dell'impianto", per meglio razionalizzare i consumi e gli sprechi di energia.

Si raccomanda che la chiusura sia realizzata con serratura a chiave e che l'accesso al quadro sia possibile solo da personale addestrato. Si raccomanda inoltre che l'ingresso delle condutture, all'interno del quadro, sia realizzato in modo da mantenere intatte le caratteristiche costruttive del quadro stesso.

Le dimensioni, gli ingombri e gli spazi a disposizione del quadro verranno considerati e verificati dal costruttore stesso; si consiglia comunque l'installazione di una carpenteria con una capienza minima di 144 moduli DIN.

Durante l'esecuzione si raccomanda di verificare lo schema QUADRO ELETTRICO GENERALE AMPLIAMENTO SEDE CRI – QEDG-ACRI, vedi disegno IE-66A.

16 ALIMENTAZIONE

Si prevede di alimentare il quadro elettrico generale denominato Ampliamento CRI (locale corridoio) con un cavo avente tre conduttori di sezione $1 \times 16 \text{ mm}^2$, e uno di sezione $1 \times 16 \text{ mm}^2$ (neutro) di tipo FG70M1 0.6/1kV, di circa 40 m di lunghezza, posati in modo da ridurre al minimo la possibilità di cortocircuito, debitamente protetti meccanicamente e contro gli urti accidentali.

Si prevede che il conduttore di protezione abbia almeno una sezione di $1 \times 16 \text{ mm}^2$.

Tutte le linee dovranno essere **chiaramente identificabili** e, dove questo non sia possibile, si dovranno evidenziare con appositi cartellini o tubetti di numerazione, in modo indelebile ed inalterabile nel tempo.

17 DISTRIBUZIONE

La distribuzione principale verrà realizzata tramite canalizzazione chiusa zincata, installata a vista o con canalizzazione in lamiera di acciaio verniciato per le parti verticali e a vista, mentre verrà realizzato con canalizzazione a rete per la parte interna ai controsoffitti.

L'impianto elettrico ed elettronico di distribuzione generale interno verrà realizzato per la maggior parte a vista e, solo dove possibile, la posa sarà sottotraccia, con tubazioni esclusivamente di tipo pesante o in canalizzazioni in metallo/PVC posate a vista in controsoffitto, con grado di protezione minimo IP4X per la distribuzione e minimo IP21 per le prese.

Parte degli impianti saranno gestiti e comandati tramite un sistema "EIB-BUS" KONNEX, che consente di ridurre in modo sostanziale il numero di conduttori per le linee di distribuzione e per i comandi. Tale impianto prevede l'utilizzo di un unico conduttore di trasmissione per il comando dei dispositivi associati, di dimensioni molto ridotte, con isolamento doppio e schermatura.

Si prevede di installare apparecchiature da esterno/incasso, con grado di protezione minimo IP4X (IP21 per le prese), di produzione della ditta Vimar serie Plana/Idea e/o Gewiss serie Chorus o similare; gli impianti verranno realizzati normalmente a vista e solo parzialmente sottotraccia, saranno separati a seconda delle diverse alimentazioni e delle tensioni di alimentazione, come previsto dalla normativa.

Tutte le linee dovranno essere chiaramente identificabili e, dove questo non sia possibile, si dovranno evidenziare con appositi cartellini o tubetti di numerazione, in modo indelebile ed inalterabile nel tempo.

Tutte le linee elettriche dovranno essere completamente separate.

L'impianto elettrico distribuzione generale esterno verrà realizzato sottoterra, con l'utilizzo di cavidotti flessibili o rigidi, posti a profondità minima di 50 cm o adeguatamente protetti meccanicamente.

Nel caso di utilizzo di cassette di derivazione in comune per più linee, si utilizzeranno dei separatori idonei oppure le linee dovranno essere esclusivamente di passaggio e non si potranno realizzare derivazioni all'interno delle stesse. Si farà particolare attenzione a mantenere la caduta di tensione al di sotto del 4%, come consigliato dalla norma.

18 BAGNI E SERVIZI

Per l'esecuzione dell'impianto elettrico all'interno dei locali di servizio si consiglia di verificare attentamente quanto prescritto nel Sezione II, capitolo 15 relativo ad ambienti particolari.

Si farà particolare attenzione all'esecuzione degli impianti nei servizi e locali con docce che dovranno rispettare le prescrizioni dei punti A e B.

19 IMPIANTO ANTINTRUSIONE

Si prevede di proteggere i locali per mezzo di un impianto cablo tramite conduttori, con apparecchi di rilevazione a raggi infrarossi a doppia tecnologia e apparecchi di rilevazione magnetici nelle porte di accesso e nelle vetrate principali (anche piezoelettrici).

I rilevatori a doppia tecnologia, se produttori di perturbazioni elettriche, dovranno essere bloccati nelle ore di presenza di persone all'interno degli ambienti controllati. Tali rivelatori saranno posizionati in modo da non essere particolarmente invasivi, specialmente nelle zone di passaggio.

Ove si richieda una maggior sicurezza, si provvederà all'utilizzo di apparecchi di rilevazione ad effetto tenda lineare, posti in prossimità dell'apparecchiatura da proteggere.

L'impianto così concepito sarà dotato di Rivelatori a doppia tecnologia, rilevatori magnetici, rilevatori inerziali, sirena da interno, sirena da esterno, tastiera digitale, lettore di prossimità, targa porta-badge e interfaccia konnex per la completa interazione con l'impianto EIB-BUS KNX, da cui si potranno ricevere eventuali notifiche di allarme o anomalia da comunicare all'esterno ed esempio per la manutenzione.

20 BARRIERE ANTIFIAMMA

Dovranno essere predisposte barriere antifiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitino il compartimento antincendio. Tali barriere potranno essere realizzate con murature idonee oppure con resine e sigillanti a cartucce.

Negli attraversamenti di canaline portacavi si consiglia di utilizzare gli appositi sacchetti in tessuto minerale incombustibile contenenti miscele di fibre inorganiche e barre termoespandenti. In caso di incendio, tali materiali si dilatano a causa del repentino surriscaldamento sigillando completamente il varco e creando così una protezione resistente alla fiamma, pari almeno a REI 120.

21 ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Gli impianti elettrici dovranno rispondere ai requisiti necessari per il superamento e l'abbattimento delle barriere architettoniche. A tal fine occorrerà ubicare in posizione comoda ai disabili (su sedia a ruote) gli interruttori, i campanelli, i pulsanti di comando, le prese a spina, il citofono in tutti i servizi comuni accessibili al pubblico. Tali apparecchiature dovranno essere facilmente individuabili, anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protette dal danneggiamento per urto. Gli eventuali dispositivi di comando nelle scale dovranno essere visibili anche al buio (luminosi) ed essere previsti in ogni pianerottolo.

Nei servizi previsti per i disabili occorrerà installare un campanello di allarme in prossimità della vasca da bagno e/o del WC. La suoneria dovrà essere ubicata in un luogo appropriato per consentire l'immediata percezione dell'eventuale richiesta di soccorso.

22 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

L'impianto elettrico di forza motrice deve essere realizzato in modo da avere un carico equilibrato e da non generare sovraccarichi. Si prevede di proteggere i carichi suddividendoli nel maggior numero possibile per avere una selettività accettabile, una maggior tranquillità in caso di guasti e creare il minor disservizio possibile.

Si prevede di installare dei gruppi prese di servizio, di lavoro per il collegamento di computer.

Siccome parte delle apparecchiature è di tipo monofase, all'atto del collaudo, si dovrà verificare molto attentamente la distribuzione migliore dei carichi, onde evitare inutili sovraccarichi di alcune fasi e l'inutilizzo di altre.

Si farà particolare attenzione a mantenere la caduta di tensione al di sotto del 4%, come consigliato dalla norma.

23 ILLUMINAZIONE

All'interno di tutti i locali si installeranno apparecchi illuminanti del tipo a sospensione, a parete o soffitto, con grado di protezione minimo IP4X, corredati di lampade a LED a basso consumo e alto rendimento.

In tutti i locali normalmente destinati ad AMPLIAMENTO SEDE CRI, in prossimità di ogni postazione di lavoro degli uffici, si prevede di installare apparecchi illuminanti da esterno a sospensione con ottica antiriflesso UGR<17, corredati di complesso per lampade a LED con alimentatore elettronico Dimmerabili dali, con grado di protezione minimo IP4X. Nelle zone in cui le condizioni di lavoro necessitano di un compito visivo più severo, sarà necessario prevedere, sulla zona, degli apparecchi illuminanti aggiuntivi. Nel corridoio, si prevede di installare apparecchi illuminanti da incasso in controsoffitto con ottica antiriflesso UGR <19, corredati di complesso per lampade a LED con alimentatore elettronico, con grado di protezione minimo IP4X. Nelle zone in cui le condizioni di lavoro necessitano di un compito visivo più severo, sarà necessario prevedere, sulla zona, degli apparecchi illuminanti aggiuntivi. Nei locali di servizio sono previsti apparecchi illuminanti come i precedenti incassati nel controsoffitto e da parete con grado di protezione minimo IP40/IP44.

Tutti gli apparecchi illuminanti dovranno possedere elevate caratteristiche di risparmio energetico e di bassa manutenzione. In generale tutti gli apparecchi previsti sono corredati di lampade a LED con reattori elettronici che riducono notevolmente sia i consumi (-40/20%) che la durata delle lampade (+100/500%).

Verrà realizzata l'illuminazione sia di sicurezza che di emergenza con nuovi apparecchi illuminanti che **garantiscono, in emergenza, un flusso luminoso pari a quello indicato in planimetria**. Detti apparecchi illuminanti saranno di tipo idoneo, corredati di gruppo autonomo batteria-inverter per il funzionamento di complesso fluorescente e serviranno ad illuminare, in caso di assenza di energia, le vie di esodo e le zone pericolose. Si consiglia l'installazione di apparecchi di produzione della ditta SCHNEIDER (OVA) serie Exiway plus LED standard o similare, aventi grado di protezione minimo IP42; per un fattore estetico, ove possibile, si consiglia di integrare le stesse emergenze nell'apparecchio illuminante adibito all'illuminazione normale.

Nell'esecuzione dell'impianto di illuminazione, i corpi illuminanti saranno in numero e qualità tali da garantire i seguenti valori di illuminamento medi nei rispettivi locali:

- | | | |
|---|-------------|---|
| ▪ AMPLIAMENTO SEDE CRI area conferenze e riunioni | 500 lux | a bassa luminanza |
| ▪ AMPLIAMENTO SEDE CRI area ristoro/relax | 200/300 lux | a bassa luminanza; nei punti importanti di dettaglio prevedere lampade locali in base alle reali esigenze a bassa luminanza |

In generale:

- | | | |
|---------------------------------|-------------|-------------------|
| ▪ Zone di passaggio, corridoi | 150/200 lux | |
| ▪ Locali Uffici sulle scrivanie | 300/500 lux | a bassa luminanza |

▪ Locali di attesa e corridoi	200/300 lux	
▪ Locali servizi e spogliatoi	100/200 lux	specchiera 250lux
▪ Illuminazione di sicurezza	2/5 lux	nelle vie di esodo

Detti apparecchi illuminanti saranno corredati di complessi fluorescenti ad alta efficienza e, possibilmente, a basso consumo, perfettamente cablati e rifasati.

Si farà particolare attenzione a mantenere la caduta di tensione al di sotto del 4%, come consigliato dalla norma.

Gli eventuali apparecchi per l'impianto di illuminazione esterna, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- apparecchi illuminanti calpestabili (con un grado di protezione minimo IP67),
- apparecchi illuminanti su palo (con un grado di protezione minimo IP44),
- apparecchi illuminanti da parete (con un grado di protezione minimo IP44).

Per l'illuminazione esterna si prevede di installare apparecchi illuminanti corredati di lampada a LED ad alta efficienza, perfettamente cablati, rifasati e **rispondenti alla legge regionale 19/2003** "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico".

Si farà particolare attenzione a mantenere la caduta di tensione al di sotto del 4%, come consigliato dalla norma.

Tutti gli apparecchi illuminanti dei locali saranno gestiti e comandati tramite un sistema "EIB-BUS KONNEX".

Tramite l'impianto antintrusione e attraverso l'impianto "EIB-BUS KONNEX", si andrà ad agire su tutte quelle apparecchiature non indispensabili per il funzionamento in assenza di persone e si spegnerà qualsiasi illuminazione dei locali; all'ingresso si accenderà solo l'apparecchiatura minima, compresa l'illuminazione minima per accedere ai comandi generali. Per un miglioramento del comfort si andrà a realizzare tale comando attraverso la chiave/tastiera dell'impianto di allarme antintrusione.

24 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Al mancare dell'illuminazione artificiale, i compiti primari del sistema d'illuminazione di sicurezza saranno:

1. Indicare in modo univoco i varchi di uscita.
2. Segnalare il tragitto più agevole per raggiungere i varchi e rendere visibili gli ostacoli lungo il percorso.
3. Scongiorare attacchi di panico da parte delle persone presenti nell'edificio

Uscite di emergenza

Gli apparecchi previsti per questa illuminazione saranno del tipo autoalimentato con emergenza S.E. e avranno il solo compito di rendere permanentemente visibili (o retroilluminati) i pannelli indicatori recanti la simbologia unificata CE (omino stilizzato e freccia bianca su fondo verde).

Percorsi di esodo

Questa illuminazione verrà realizzata con apparecchi autoalimentati in servizio non permanente ad accensione istantanea alla mancanza della tensione di rete. Gli apparecchi saranno posizionati per facilitare le percorrenze di sfollamento in caso di mancanza dell'illuminazione. Nel caso l'ambientazione dovesse subire modifiche in corso d'opera si dovrà rivedere la posizione delle suddette plafoniere, ciò al fine di ottenere quanto indicato al punto 2.

Antipanico

Questa illuminazione verrà realizzata con apparecchi autoalimentati in servizio non permanente ad accensione istantanea alla mancanza della tensione di rete. Gli apparecchi saranno posizionati in modo di garantire all'interno dei locali un illuminamento minimo (0.5 lux) tale da scongiurare il panico in caso di mancanza dell'illuminazione. Nel caso l'ambientazione dovesse subire modifiche in corso d'opera si dovrà rivedere la posizione delle suddette plafoniere, ciò al fine di ottenere quanto indicato al punto 3.

Autonomia dell'impianto

L'autonomia minima della sorgente di alimentazione sarà di almeno 1 ora a pieno carico.

Livelli di illuminamento

Il numero dei corpi illuminanti dovrà essere calcolato per ottenere un valore medio di 2 Lux lungo il percorso di esodo e 5 Lux in prossimità di scale e di uscite e gli apparecchi dovranno essere ubicati

- ad ogni uscita di emergenza
- vicino ad ogni cambio di direzione

25 IMPIANTO ELETTRICO DI RILEVAZIONE E SEGNALAZIONE MANUALE DEGLI INCENDI - IMPIANTO DI RILEVAZIONE E SEGNALAZIONE FUMI

Premesso l'obbligo di attuare tutti i necessari provvedimenti atti ad impedire il verificarsi di un incendio, obiettivo questo della prevenzione propriamente detta, risulta fondamentale stimare il livello di rischio residuo di incendio e predisporre misure di protezione attive atte a limitare le conseguenze che l'insorgenza dell'incendio, quando questo si sia comunque prodotto, possa determinare.

Ecco perché l'installazione di un impianto di rilevazione automatica e manuale degli incendi, che ha lo scopo di segnalare in modo affidabile e tempestivo l'insorgenza di un incendio sin dalle sue fasi iniziali, e' fondamentale per consentire un intervento di estinzione più rapido ed efficace, limitando così i danni alle persone e ai beni materiali.

Siccome detto impianto è materia complessa e deve essere realizzato nel migliore dei modi a favore della sicurezza, è stata redatta una specifica relazione di dettaglio per l'esecuzione e l'installazione di tale impianto, che fa parte integrante del progetto e dell'appalto stesso.

Si allega pertanto la relazione di progetto e di dettaglio per l'impianto di rilevazione e segnalazione manuale d'incendio denominata – IE-RTI Incendio.

Per nessun motivo tale relazione può essere presa come parte marginale, o come indicazione, ma dovrà essere presa come parte essenziale e integrante dell'intero progetto!!!

26 IMPIANTO DI CONTROLLO E COMANDO DOMOTICO (EIB-BUS KONNEX)

PREMESSA:

Si realizzerà un ampliamento dell'impianto domotico esistente con la tecnologia internazionale EIB-KONNEX, per i comandi e controlli dell'impianto di illuminazione, di segnalazione e in minima parte per l'impianto di forza motrice.

L'impianto di controllo e comando di tipo domotico Bus EIB-BUS Konnex, attraverso interfacce tasti in campo (per tutti i comandi dell'illuminazione e di alcune altre automatizzazioni), all'interno del quadro elettrico e dell'impianto antintrusione. Tale impianto dovrà gestire le finestre motorizzate, le accensioni di tutti gli apparecchi illuminanti, delle principali prese, del videoproiettore e dello schermo motorizzato.

FUNZIONALITA' RICHIESTE:

QUADRI ELETTRICI GENERALI

- I contatti per il comando della climatizzazione/riscaldamento servono solo per portare un comando alle relative valvole di zona: concordare con il termotecnico quando è opportuno spegnerle.
- Con l'inserimento dell'impianto antintrusione, tramite relè a bordo della centrale si attiveranno automaticamente i seguenti comandi:
 - chiusura finestre motorizzate
 - dopo 30 secondi, spegnimento di luci (vari comandi Bus), prese che possono essere disinserite (in accordo con la committenza e il gestore dei locali), relè apertura porte (da disattivare per ultimi).
- Al disinserimento dell'impianto antintrusione, si riattiveranno tutti i relè Bus con la stessa modalità dell'ultima disattivazione e in più si attiverà l'illuminazione minima per l'ingresso.
- All'interno del quadro generale, tramite pulsante, si andrà a forzare l'eventuale mal funzionamento del contatto sulla centrale antintrusione. Spiegando nel dettaglio; tenendo premuto detto pulsante più di 3 secondi anche in caso di esclusione dall'impianto antintrusione, si attiveranno tutti i relè che normalmente si diseccitano con l'impianto antintrusione.
- Per l'accensione dell'insegna, occorre accordarsi con i gestori per eventuali orari di spegnimento con orologio quadro; lo stesso dicasi per illuminazioni esterne.
- Col crepuscolare esterno si accenderanno anche le luci minime per le Telecamere.
- Si installerà un cronotermostato a servizio del solo impianto di riscaldamento che andrà ad agire sulla valvola di zona all'ingresso dei locali.
- All'interno del quadro elettrico generale occorrerà installare una sonda di temperatura e verrà usata come allarme preventivo in caso di temperatura interna troppo elevata, con allarme temperatura, si andrà a mandare una segnalazione all'impianto antintrusione che provvederà a segnare tale anomalia tramite combinatore telefonico.

ALLARME BAGNI

- Chiamata pulsante tirante
- Pulsante annullamento; ove possibile mettere anche spia segnalazione chiamata

- Spia esterna chiamata bagni con ronzatore (la parte di suoneria si attiverà per circa un minuto ad intermittenza per 5min., mentre la parte di segnalazione ottica rimarrà sempre lampeggiante sino alla disattivazione tramite il pulsante di annullamento interno al locale da bagno)
- Ripetizione chiamata bagni in reception con pulsante di disattivazione suoneria ma spia accesa sino ad annullamento locale

PULSANTIERE

- Le pulsantiere andranno a gestire 8 scenari, da concordare in base alle esigenze reali del gestore della sala. Si simula una gestione alla pagina successiva per evidenziare un'entità indicativa.
- Gli scenari andranno a comandare l'illuminazione, lo schermo, il videoproiettore e le altre prese della sala.
- Gli scenari dovranno essere registrabili anche manualmente in loco senza la necessità di una programmazione sul software ETS.
- Dal touch-screen si potranno regolare sia l'intensità luminosa che l'accensione di tutti gli apparecchi illuminanti. Sempre dallo stesso apparato si andrà a fare il controllo dei carichi, con anche le opportune visualizzazioni e eventuali esclusioni. Si potranno visualizzare sia le temperature di ogni singola sonda che le relative visualizzazioni dei comandi effettuati. Si potranno visualizzare anche tutti gli allarmi.

ALLARME ANTINTRUSIONE

- Con l'intervento dell'allarme antintrusione si attiveranno tutte le illuminazioni interne ed esterne.

ILLUMINAZIONE

- Tutte le illuminazioni interne ed esterne, verranno comandate e gestite dal sistema EIB-BUS KONNEX tramite tastiere e/o interfacce contatti e scenari.
- All'inserimento dell'impianto antintrusione, dopo 30 sec si spegneranno tutte le illuminazioni interne, in sequenza in base all'uscita, con un preallarme di spegnimento ottico.
- Illuminazione generale
- Illuminazione con scenari prestabiliti (almeno 3) per la sala polivalente attraverso dimmerazione Dali.
- Comando e controllo prese forza motrice (no privilegiata)
- Comando e controllo illuminazione e prese servizi, chiamata bagno disabili e segnalazioni.
- Comando generale on-off impianto di climatizzazione
- Illuminazione con scenari prestabiliti (almeno 4 liberamente registrabili) per l'illuminazione della sala riunioni attraverso dimmerazione Dali.
- Illuminazione con scenari prestabiliti (almeno 2 liberamente registrabili) per l'illuminazione di ogni ufficio attraverso dimmerazione Dali.
- Comando, controllo e scenari per accensione e spegnimento automatico servizi e corridoio.
- Comando, controllo e scenari per accensione e spegnimento automatico prese e illuminazione generale sede CRI attraverso inserimento impianto antintrusione.
- Comando, controllo e scenari per l'accensione del videoproiettore e dello schermo motorizzato.

Detto impianto sarà composto dai seguenti materiali scelti per le loro performance nell'ambito del controllo e comando KNX.

- **Cavo Bus KNX 2 x 2 x 0,8 mm**
Cavo per il collegamento dei dispositivi all'interno di una rete KNX. È composto da una o due coppia ritorta di conduttori (rosso-nero) di diametro 0,8 mm. Matasse da 100 m
Produttore: Gewiss o Eelectron o similare
- **Morsetto di collegamento bus (rosso/grigio scuro)**
Per il collegamento di max 4 coppie di conduttori (anima rigida) a un dispositivo KNX, utilizzabile anche come morsetto di derivazione. Si compone di due parti collegate, in rosso ("+") e grigio scuro ("-"), ciascuna con 4 morsetti a innesto. Per conduttori rigidi con diametro compreso tra 0,6 e 0,8 mm.
Produttore: Eelectron o similare
- **Alimentatore Konnex da quadro 640 mA**
Modulo adatto a generare la tensione bus necessaria ad alimentare una linea di dispositivi. Con bobina di isolamento integrata e pulsante di interruzione e ripristino della linea. Montaggio su guida DIN EN 60715. La connessione al bus avviene tramite apposito morsetto. Tensione di rete: CA a 110 - 230V, 50-60 Hz. Tensione di uscita: CC a 30 V. Corrente di uscita: max. 640 mA, a prova di cortocircuito.
Produttore: Eelectron – ART. PS00D03KNX o similare
- **Attuatore di commutazione REG-K/8x230/16 con modalità manuale e rilevamento corrente**

Terminale per il comando indipendente di otto carichi elettrici a 230Vac. L'attuatore dispone di rilevamento integrato della corrente in grado di misurare l'assorbimento su ciascun canale. Tutte le uscite possono essere comandate da interruttori manuali. Con accoppiatore bus integrato. Per l'installazione su guide DIN EN50022

Indicazione stato canali mediante i LED. Funzionamento come contatto di apertura/chiusura. Funzione di illuminazione scale con/senza la funzione OFF manuale e avviso di disattivazione. Funzioni di ritardo. Scene. Funzione logica. Bloccaggio o controllo delle priorità. Funzione di ritorno dello stato. Funzione centrale con ritardo. Parametrizzazione alla mancanza e successivo ripristino della tensione bus. Comportamento per il download. Funzione di rilevamento corrente: comportamento quando il valore supera/scende sotto il valore limite. Conteggio energia, ore di funzionamento e cicli di commutazione con monitoraggio del valore limite.

Per ciascun contatto di commutazione:

Corrente nominale: 16A, $\cos\phi = 0,6$

Lampade a incandescenza: CA a 230V, max. 3600 W

Lampade alogene: CA a 230V, max. 2500 W

Lampade a fluorescenza: CA a 230V, max. 2500 VA rifasate in parallelo

Carico capacitivo: CA a 230V, 16 A, max. 200 μF

Carico motore: CA a 230V, max. 1000 W

Corrente di carico rilevamento corrente:

Intervallo di rilevamento: da 0,1A a 16A (valore effettivo seno o CC)

Precisione sensore: $\pm 8\%$ del valore corrente disponibile (seno) e $\pm 100\text{mA}$

Larghezza dispositivo: 8 moduli = circa 144 mm

Produttore: Schneider Electric – ART. MTN647895 o similare

- **Termostato / Umidistato con 7 pulsanti capacitivi, barra Led RGB con regolatore di temperatura ambiente e umidità**

Unità di comando con 7 pulsanti capacitivi, con accoppiatore bus integrato con indicazione di funzionamento e di stato di color rosso. Con regolatore di temperatura ambiente e umidità a display. Il regolatore di temperatura ambiente può essere utilizzato per il riscaldamento e il raffreddamento mediante azionatori KNX regolabili in continuo o per il controllo di attuatori di commutazione e attuatori di riscaldamento. Il display con retroilluminazione permette ad esempio di visualizzare la temperatura e/o l'umidità e il modo funzionamento. Menu per l'impostazione di modi operativi standard, valore nominale, giorno feriale/festivo, modo di visualizzazione, ora, tempi di attivazione e luminosità. Tipo di regolazione: comando 2 livelli, comando PI costante, comando PI in commutazione (PWM)

Uscita: continuata (regolazione) da 0 a 100% o commutazione ON/OFF. I tasti liberamente configurabili consentono la commutazione, attivazione/disattivazione, attenuazione (distinzione fra pressione breve e prolungata), il comando tapparelle/veneziane (relativo o assoluto), comandi HVAC, comandi RGB, fronte con telegrammi a 2 byte (distinzione fra pressione breve e prolungata), recupero scena, salvataggio scena, funzioni di disattivazione, sincronizzazione con comando temporizzato, funzioni di allarme, lettura ciclica dei valori della temperatura esterna, comando ventola. Modi operativi: eco, Standby, comfort. Funzione di monitoraggio temperatura attuale, funzione di protezione valvola, funzione scenario. Icone intercambiabili. Montaggio a muro in scatola da incasso tonda diam. 60mm. Produttore: Eelectron – serie 9025 o similare.

- **Interfaccia pulsanti convenzionali, 4 canali**

Terminale per il collegamento di **quattro** pulsanti convenzionali o contatti flottanti e per il collegamento di quattro LED a bassa corrente. Comprensivo di conduttori. Consente la commutazione, la regolazione e/o il comando di veneziane mediante 1 o 2 ingressi, controllo di posizione per il comando delle veneziane (8 bit), fronti con telegrammi a 1, 2, 4 o 8 bit, differenziazione tra attivazione breve e lunga, telegramma di inizializzazione, trasmissione ciclica, fronti con telegrammi a 2 byte, regolatore lineare a 8 bit, scene, contatore, funzione di disattivazione, contatto di apertura/chiusura, tempo di antirimbato, porte logiche. Uscite per il collegamento delle lampade di comando (LED a bassa corrente) per l'indicazione dello stato. Montaggio in scatola da incasso rettangolare. Produttore: Eelectron – ART. IO44D01KNX o similare

- **Interfaccia pulsanti convenzionali, 8 canali**

Terminale per il collegamento di **otto** pulsanti convenzionali o contatti flottanti e per il collegamento di quattro LED a bassa corrente. Comprensivo di conduttori. Consente la commutazione, la regolazione e/o il comando di veneziane mediante 1 o 2 ingressi, controllo di posizione per il comando delle veneziane (8 bit), fronti con telegrammi a 1, 2, 4 o 8 bit, differenziazione tra attivazione breve e lunga, telegramma di inizializzazione, trasmissione ciclica, fronti con telegrammi a 2 byte, regolatore lineare a 8 bit, scene, contatore, funzione di disattivazione, contatto di apertura/chiusura, tempo di antirimbato, porte logiche.

Uscite per il collegamento delle lampade di comando (LED a bassa corrente) per l'indicazione dello stato. Montaggio in scatola da incasso rettangolare. Produttore: Eelectron – ART. AD84A02KNX o similare

- **Interfaccia pulsanti convenzionali, 12 canali**

Terminale per il collegamento di **dodici** pulsanti convenzionali o contatti flottanti e per il collegamento di quattro LED a bassa corrente. Comprensivo di conduttori. Consente la commutazione, la regolazione e/o il comando di veneziane mediante 1 o 2 ingressi, controllo di posizione per il comando delle veneziane (8 bit), fronti con telegrammi a 1, 2, 4 o 8 bit, differenziazione tra attivazione breve e lunga, telegramma di inizializzazione, trasmissione ciclica, fronti con telegrammi a 2 byte, regolatore lineare a 8 bit, scene, contatore, funzione di disattivazione, contatto di apertura/chiusura, tempo di antirimbato, porte logiche. Uscite per il collegamento delle lampade di comando (LED a bassa corrente) per l'indicazione dello stato. Montaggio in scatola da incasso rettangolare. Produttore: Eelectron – ART. BO12B01KNX o similare

- **Attuatore di commutazione Universale 6x/12x/16A con modalità manuale**

Terminale per il comando indipendente di 6 motori di veneziane/tapparelle o per la commutazione di dodici carichi mediante i contatti di chiusura. La funzione dei canali delle veneziane o di commutazione è liberamente configurabile. Tutte le uscite di commutazione/delle veneziane possono essere comandate manualmente utilizzando i relativi pulsanti sul fronte del dispositivo. Con accoppiatore bus integrato. Per l'installazione su guide DIN EN 50022. Indicazione stato canali mediante i LED. Funzioni veneziane: tipo di veneziana. Tempo di funzionamento. Tempo di inattività. Passo di regolazione. Allarme meteorologico. Posizionamento per altezza e stecche. Scene. Funzione di stato e feedback. Funzioni dell'attuatore di commutazione: funzionamento come contatto di apertura/chiusura. Comportamento programmabile per il download. Funzioni di ritardo per ciascun canale. Funzione di illuminazione scale con/senza la funzione OFF manuale. Avviso di interruzione per la funzione di illuminazione scale. Scene. Funzione centrale. Funzione di disattivazione. Funzionamento logico

o controllo delle priorità. Funzione di ritorno dello stato per ciascun canale.

Per ciascuna uscita per veneziane:

Corrente nominale: 10 A, $\cos\phi = 0,6$ / Carico motore: CA a 230V, max. 1000 W

Per ciascuna uscita di commutazione:

Corrente nominale: 16 A, $\cos\phi = 1$; 10 A, $\cos\phi = 0,6$ / Lampade a incandescenza: CA a 230V, max. 2000 W - Lampade alogene: CA a 230V, max. 1700 W - Lampade a fluorescenza: CA a 230V, max. 700 W, non rifasate (3A). Carico capacitivo: CA a 230V, max. 140 μF . Larghezza dispositivo: 9 moduli DIN

Produttore: Eelectron - ART. BO12B01KNX

- **Attuatore di commutazione Universale 8x/16x/16A con modalità manuale**

Terminale per il comando indipendente di otto motori di veneziane/tapparelle o per la commutazione di sedici carichi mediante i contatti di chiusura. La funzione dei canali delle veneziane o di commutazione è liberamente configurabile. Tutte le uscite di commutazione/delle veneziane possono essere comandate manualmente utilizzando i relativi pulsanti sul fronte del dispositivo. Con accoppiatore bus integrato. Per l'installazione su guide DIN EN 50022. Indicazione stato canali mediante i LED. Funzioni veneziane: tipo di veneziana. Tempo di funzionamento. Tempo di inattività. Passo di regolazione. Allarme meteorologico. Posizionamento per altezza e stecche. Scene. Funzione di stato e feedback. Funzioni dell'attuatore di commutazione: funzionamento come contatto di apertura/chiusura. Comportamento programmabile per il download. Funzioni di ritardo per ciascun canale. Funzione di illuminazione scale con/senza la funzione OFF manuale. Avviso di interruzione per la funzione di illuminazione scale. Scene. Funzione centrale. Funzione di disattivazione. Funzionamento logico

o controllo delle priorità. Funzione di ritorno dello stato per ciascun canale.

Per ciascuna uscita per veneziane:

Corrente nominale: 10 A, $\cos\phi = 0,6$ / Carico motore: CA a 230V, max. 1000 W

Per ciascuna uscita di commutazione:

Corrente nominale: 16 A, $\cos\phi = 1$; 10 A, $\cos\phi = 0,6$ / Lampade a incandescenza: CA a 230V, max. 2000 W - Lampade alogene: CA a 230V, max. 1700 W - Lampade a fluorescenza: CA a 230V, max. 700 W, non rifasate (3A). Carico capacitivo: CA a 230V, max. 140 μF . Larghezza dispositivo: 8 moduli DIN

Con o senza SD Card di salvataggio della programmazione

Produttore: Eelectron - ART. BO16F01KNX / SD

- **Attuatore di commutazione, da incasso a 2 canale 6A con 3 ingressi**

Attuatore a 2 canali con tre ingressi di cui uno digitale, per installazione in scatole da incasso. I tre contatti flottanti possono essere collegati a due ingressi. Il primo ingresso è assegnato in fabbrica all'attuatore e permette il funzionamento immediato senza bisogno di programmazione. Collegamento al 230 V con cavo flessibile.

Funzioni software KNX:

Funzioni dell'uscita di commutazione:

Funzionamento come contatto di apertura/chiusura. Comportamento in caso di guasto all'alimentazione bus e recupero. Ritardo all'accensione e/o allo spegnimento. Funzione temporizzazione. Commutazione. Funzione di feedback sullo stato. Combinazione logica. Funzione di disattivazione o controllo delle priorità. Possibilità di invertire l'oggetto della funzione feedback sullo stato.

Funzione ingressi binari:

Funzioni commutazione, dimmer, veneziane e regolatore liberamente programmabili. Funzione di blocco. Comportamento al recupero della tensione bus. Commutazione: due funzioni di commutazione per ingresso. Comando su fronte di salita/discesa (ON, OFF, PASSO-PASSO, nessun segnale).

Dimmer: Superficie singola o superficie doppia. Intervallo tra attenuazione dimmer e commutazione e valori dimmerizzazione. Ripetizione telegrammi e invio fine telegramma. Veneziane: Comando su fronte di salita (nessuno, SU, GIU', PASSO-PASSO), Principio di funzionamento (Step - Move - Step o Move - Step). Differenziazione tra azionamento di breve e lunga durata. Tempo di regolazione stecche.

Ingresso est. regolatore e scenari: Fronte (tasto per funzionamento come contatto di apertura, tasto per funzionamento come contatto di chiusura, interruttore) e valore sopra/sotto valore limite. Regolazione valore con pressione prolungata del tasto. Unità scenari esterna con funzione di memorizzazione.

Tensione nominale: AC 230 V. Corrente nominale: 6 A, carico ohmico. n.2 Contatti: Contatto di apertura, contatto flottante a relè. Ingressi: 2 privi di potenziale e uno digitale. Intervallo di temperatura: da -5 °C a 45 °C. Grado di protezione: IP 20. Produttore: Eelectron – ART. IO32D01KNX o similare

- **Attuatore di commutazione, da incasso ad 1 canale, 230V/16A**

Terminale per la commutazione di un carico mediante un contatto di chiusura. Con accoppiatore bus integrato e morsetti a vite. Funzionamento come contatto di apertura o chiusura, funzioni di ritardo per ciascun canale, funzione di illuminazione scale con/senza funzione OFF manuale, avviso di interruzione per la funzione di illuminazione scale, bloccaggio e funzionamento logico aggiuntivo o controllo delle priorità, scene, funzione di feedback sullo stato per canale, funzione centrale, parametrizzazione completa per i guasti alla tensione di bus e il recupero, comportamento di download parametrizzabile. Tensione nominale: CA a 230 V, 50-60Hz.

Corrente nominale: 10A, carico ohmico. Montaggio in una scatola da incasso rettangolare tipo 503

Produttore: Gewiss – ART. GW10796 o similare

- **Unità di comando Gateway KNX - Dali**

Il Gateway DALI permette l'interfacciamento tra un'installazione KNX e un sistema di illuminazione digitale DALI. Il prodotto permette la commutazione e la dimmerizzazione di un massimo di 64 luci DALI (es. ballast elettronici...). È possibile utilizzare 6 differenti metodi di indirizzamento che permettono l'invio di comandi di gruppo o individuale tramite telegrammi KNX. A seconda della configurazione sono disponibili fino a 32 gruppi DALI indipendenti per l'indirizzamento di gruppo. In alternativa è possibile utilizzare 64 indirizzi individuali tramite i 64 canali del dispositivo DALI. Opzionalmente, è possibile il controllo totale di tutti i dispositivi DALI connessi (broadcast). In quest'ultimo caso non è necessario programmare la rete DALI. Il dispositivo è alimentato completamente tramite tensione di rete e genera la tensione necessaria alla rete DALI (tip. DC 16 V). Questo prodotto è stato concepito per il montaggio su barra DIN. Produttore: Eelectron – ART. IC00P01DAL o similare

- **Programmazione impianto attraverso ETS compresa fornitura finale di CD con file della programmazione finale**

Programmazione e parametrizzazione generale di tutti i componenti EIB - KNX installati, mediante programma ETS completa di ogni onere per:

- ingegneria del sistema con schemi cablaggio e sotto le indicazioni della DL
- configurazioni delle apparecchiature
- configurazione di almeno 15/20 scenari, relativi sia alle parti generali che a quelle della sala civica, tra cui quattro per la visualizzazione corretta in base agli eventi (es. videoproiezione, presentazione, dibattito ecc.), funzioni notturne di presenza, funzione spegnimento generale tramite sistema antintrusione, funzione estate inverno, funzione presenza antibagni e bagni ecc..
- attivazione e collaudo delle apparecchiature e certificazioni necessarie per rendere il tutto funzionante a regola d'arte
- altre configurazioni e parametrizzazioni che si rendessero necessarie in corso d'opera rientranti comunque nelle funzioni interne ai singoli apparecchi KNX previsti.

Si prevede di realizzare LA PREDISPOSIZIONE di un impianto di videoproiezione, completo e funzionante. Tale impianto oltre alle tubazioni, ai conduttori e ai collegamenti elettrici e di trasmissione dati, deve prevedere anche la presenza dello schermo motorizzato e del Videoproiettore. Il futuro videoproiettore sarà di ottima qualità, avrà come peculiarità la durata, la luminosità e la qualità delle immagini. Ideale per applicazioni in installazioni in cui la qualità è fondamentale, il proiettore dovrà offrire immagini WUXGA luminose e ricche di dettagli a una risoluzione superiore al Full HD per consentire al pubblico di vedere immagini nitide e di grandi dimensioni.

L'impianto di terra sarà realizzato allacciandosi all'impianto di terra condominiale.
Verrà poi posato in tubazione un conduttore di protezione con isolamento in PVC del tipo H07Z1-K type 2 450/750V , di sezione 16 mm², che collegherà il collettore principale di terra al quadro elettrico.
Verrà collegata a terra qualsiasi massa estranea che presenti una resistenza di terra inferiore *a 1000 Ω negli ambienti ordinari e terra inferiore a 200 Ω negli ambienti particolari (M.A.R.C.I.O.)*
Il nodo equipotenziale dovrà essere collegato al conduttore principale di protezione con un conduttore di sezione almeno equivalente a quella del conduttore di sezione più elevata collegato al nodo stesso.
Le connessioni dovranno essere disposte in modo da essere chiaramente identificabili, accessibili e scollegabili individualmente.
I conduttori di protezione di ogni presa a spina devono essere collegati al nodo equipotenziale direttamente o tramite un solo sub-nodo.

Dopo la messa in opera di detto impianto se ne preveda il controllo e la verifica in modo tale che il valore totale dell'impianto di terra sia idoneo a garantire il perfetto coordinamento con gli organi di protezione previsti:

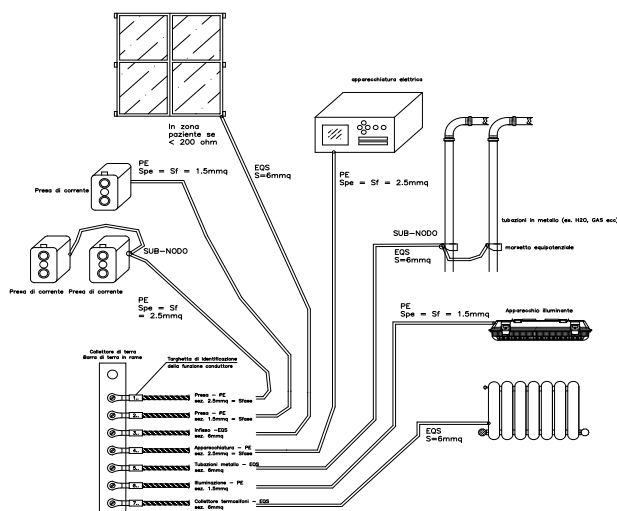
$$R_A \cdot I_a \leq 25$$

R_A è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm

I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.

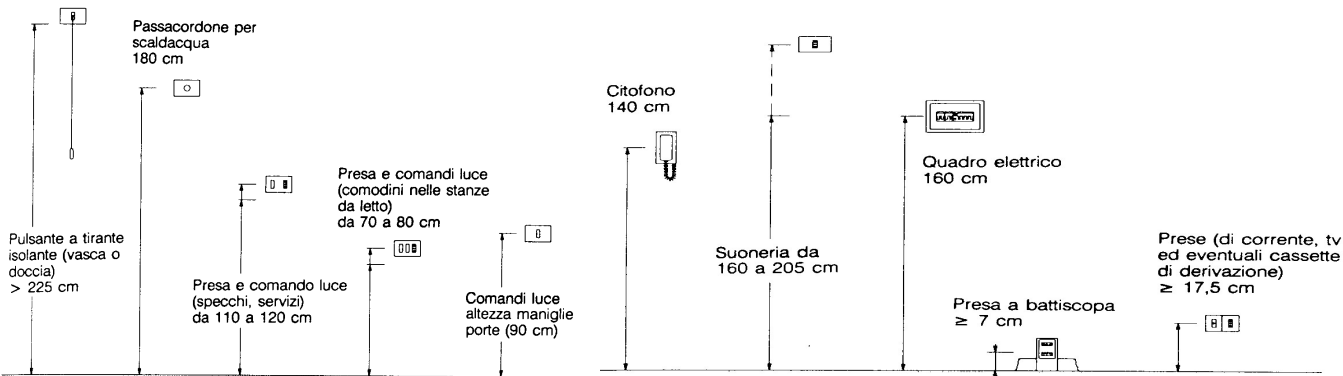
Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo a corrente differenziale, I_a è la corrente nominale differenziale I_{dn} .

Verranno inoltre realizzati i collegamenti equipotenziali, ed equipotenziali supplementari.



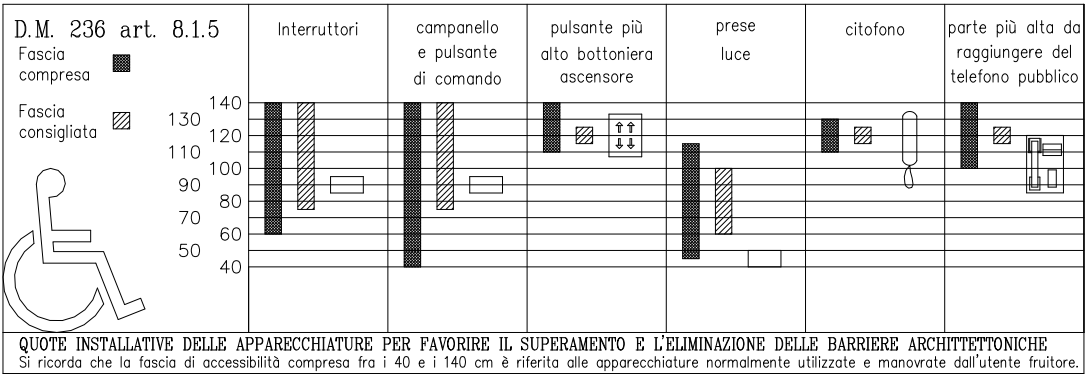
ESEMPIO COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

29 ALTEZZE CONSIGLIATE PER L'INSTALLAZIONE DELLE APPARECCHIATURE IN AMBIENTI ORDINARI SECONDO LA GUIDA CEI 64/50

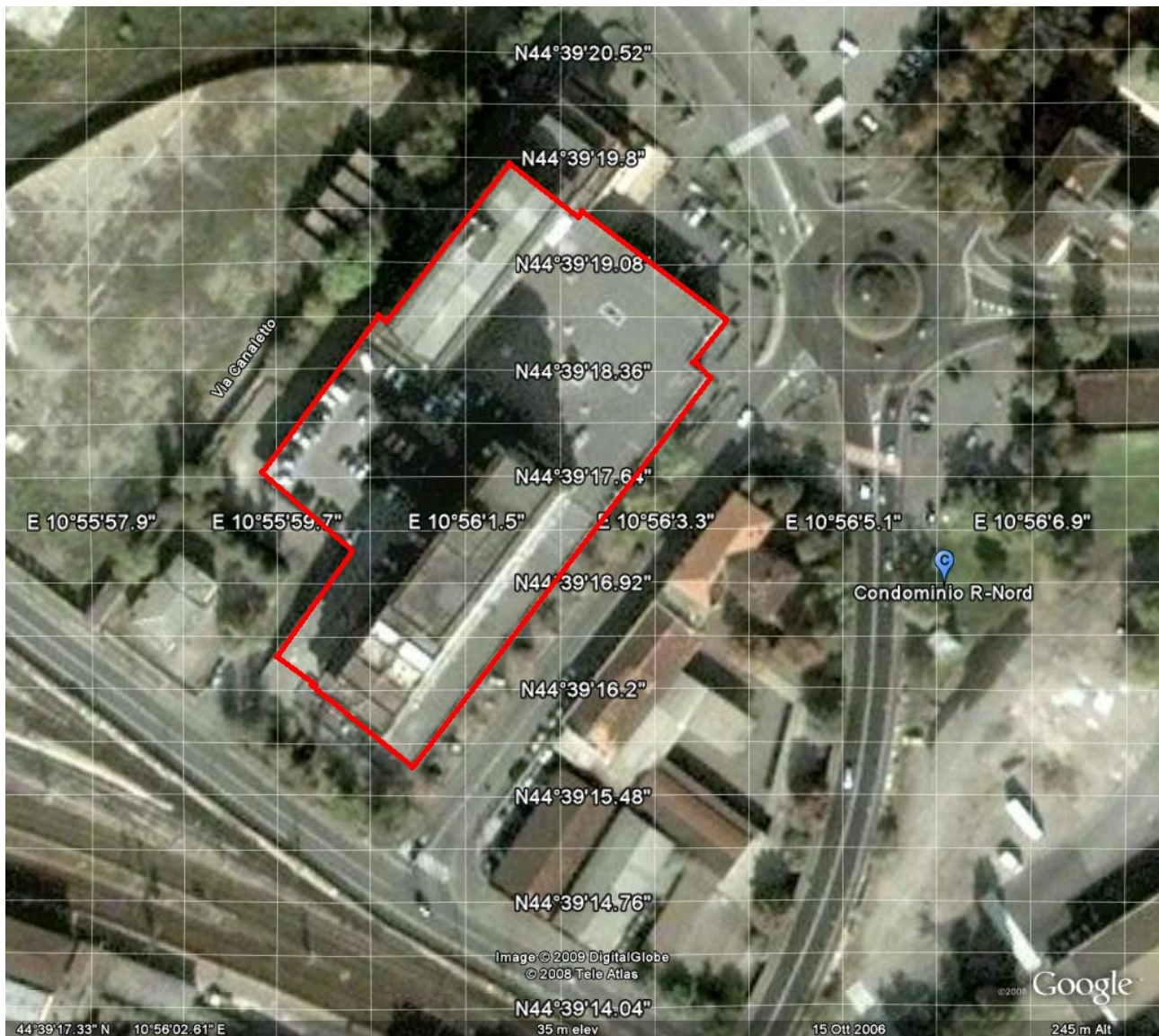


30 ALTEZZE CONSIGLIATE PER L'INSTALLAZIONE DELLE APPARECCHIATURE NEGLI AMBIENTI PER IL SUPERAMENTO E L'ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

N.B. E' MOLTO IMPORTANTE IN QUESTI LOCALI RISPETTARE LE ALTEZZE SOTTORIPORTATE



31 DATI SATELLITARI E INFORMATIVI DEL SITO DI INSTALLAZIONE



DATI RELATIVI AL COMUNE DI INSTALLAZIONE
MODENA

 	
Stato:	 Italia
Regione:	 Emilia-Romagna
Provincia:	 Modena
Coordinate:	44°38'41"N 10°55'32"E
Altitudine:	34 m s.l.m.
Superficie:	183,23 km²
Abitanti:	182.929 31-10-2009 (dati ISTAT)
Densità:	999 ab./km²
Frazioni:	Albareto, Baggiovara, Bruciata, Ca' Fusara, Cittanova, Cogento, Collegara, Collegarola, Ganaceto, Lesignana, Marzaglia, Navicello, Portile, San Damaso, San Donnino, Tre Olmi, Vaciglio, Villanova
Comuni contigui:	Bastiglia, Bomporto, Campogalliano, Carpi, Casalgrande (RE), Castelfranco Emilia, Castelnovo Rangone, Formigine, Nonantola, Rubiera (RE), San Cesario sul Panaro, Soliera, Spilamberto
CAP:	41100, 41121-41126 ^[1]
Pref. telefonico:	059
Codice ISTAT:	036023

