

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE :	ISTITUTO "LUIGI CONFIGLIACHI" Via Sette Martiri, 33 35134 - Padova (PD)
OGGETTO :	Ristrutturazione e realizzazione della nuova sala mensa/bar presso la sede di via Sette Martiri PD
ELABORATO :	IMPIANTI ELETTRICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici
SCALA:	/
COMMESSA N.	17370
IDENTIFICATIVO	2018.6453.ID
N.FILE	17370-50rel-02
TAVOLA:	TAV. IE 04
PROGETTISTI:	ing. Roberto Zilio
FIRME:	
COLLABORATORI:	
REV. NR. DESC. SIGLA - DATA	01- <i>prima emissione</i> -RZ_29.01.2018
REV. NR. DESC. SIGLA - DATA	
REV. NR. DESC. SIGLA - DATA	
REV. NR. DESC. SIGLA - DATA	

ARC **ingegneria**

Studio tecnico con sistema di qualità
certificato UNI EN ISO 9001-2008
Certificato Nr. 50 100 9364

via Uruguay, 67 Torre B - 35127 Padova phone +39.049.760308 - fax +39.049.8704523
C.F. e P.I. 02340020284 - e-mail: infostudio@arcingegneria.it - Web <http://www.arcingegneria.it>

INDICE

PARTE PRIMA: DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI	2
Art. 1 - Oggetto dell'appalto	2
Art. 2 - Descrizione dell'opera	2
PARTE SECONDA - DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI	3
<i>TITOLO I - PRESCRIZIONI GENERALI SULLA QUALITÀ E LA PROVENIENZA DEI MATERIALI</i>	3
Art. I – Normativa di riferimento	3
Art. II – Qualità e provenienza dei materiali	6
Art. III – Scelta ed approvazione dei materiali da parte della Direzione Lavori	6
Art. IV - Prove sui materiali	7
<i>TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE PER GLI IMPIANTI ELETTRICI</i>	7
Art. V - Descrizione dell'opera	7
Art. VI – Caratteristiche tecniche dei materiali	8
Art. VII – Disposizioni particolari riguardanti prove, collaudi e certificazioni	27

PARTE PRIMA: DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI**Art. 1 - Oggetto dell'appalto**

L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture dei materiali necessari l'esecuzione di tutte le opere, le somministrazioni e le forniture necessarie per la realizzazione dei lavori elettrici relativi alla ristrutturazione del locale per la realizzazione di una nuova sala mensa e bar sita presso L'ISTITUTO "L. CONFIGLIACHI" ubicato nel comune di PADOVA.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto secondo le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dei lavori deve sempre e comunque essere effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Art. 2 - Descrizione dell'opera

Le opere che formano l'oggetto dell'appalto si possono riassumere nella **ristrutturazione del locale per la realizzazione di una nuova sala mensa e bar sita presso L'ISTITUTO "L. CONFIGLIACHI" ubicato nel comune di PADOVA.**

PARTE SECONDA - DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI**TITOLO I - PRESCRIZIONI GENERALI SULLA QUALITÀ E LA PROVENIENZA DEI MATERIALI****Art. I – Normativa di riferimento**

Gli impianti dovranno integralmente rispettare, salvo esplicite deroghe, le seguenti disposizioni legislative e normative: ad esse si farà riferimento in sede di accettazione e verifiche preliminari degli impianti e in sede di collaudo finale.

Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, l'Impresa è tenuta a darne immediato avviso alla DL e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni.

NORME GENERALI.:

Norma CEI EN 50091-1-1 22-13 (1998)	Sistemi statici di continuità (UPS). Parte 1-1: Prescrizioni generali di sicurezza per UPS utilizzati in aree accessibili all'operatore;
Norma CEI 23-50	Prese a spina per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali;
Norma CEI 64-8/1÷7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
Norma CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
Norma CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti utilizzatori;
Norma CEI 64-50	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
Norma CEI EN 60529 70-1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
Norma CEI 103-1/1	Impianti telefonici interni. Parte 1: Generalità;

QUADRI ELETTRICI ED APPARECCHIATURE b.t.:

Norma CEI EN60947-2 17-5	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici;
Norma CEI EN 60439-1 /A2 17-13/1 (1998)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e non di serie (ANS);
Norma CEI EN 60439-2 17-13/2 (1997)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
Norma CEI EN 60439-3 17-13/3 (1997)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD);

Norma CEI EN 60898 /A1/A11 23-3 / V1/ V2	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per usi domestici e similari e successive varianti;
Norma CEI EN 61008-1 /A11/A2 23-42 / V1 / V2	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali. ;
Norma CEI EN 61008-2-1 /A11 23-43 / V1	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete;
Norma CEI EN 61009-1 /A11/A1/A2 23-44 / V1 / V2 / V3	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali;
Norma CEI EN 61009-2-1 /A11 23-45 / V1	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete.
Norma CEI 23-48	Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali;
Norma CEI 23-49	Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari – Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile;
Norma CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare e successive varianti;
Norma CEI EN 60742 96-2	Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza – Prescrizioni.

LINEE ELETTRICHE:

Norma CEI 20-11	Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine dei cavi per energia;
Norma CEI 20-19/1÷4, 9, 10, 13, 14	Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V. Parti 1, 2, 3, 4, 9, 10, 13, 14;
Norma CEI 20-20/1÷7,12	Cavi isolati in PVC con tensione nominale non superiore a 450/750 V; Parti 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12;
Norma CEI 20-22/1÷5	Prove d'incendio su cavi elettrici e successive varianti. Parte 1, 2, 3, 4, 5;
Norma CEI EN 50265-1/2-1/2-2 20-35/1-0/1-1/1-2	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di non propagazione verticale della fiamma sub un singolo conduttore o cavo isolato. Parti 1, 2-1, 2-2;
Norma CEI 20-37/1	Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi. Parte 1: Generalità e scopo;
Norma CEI 20-38/1	Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 1 – Tensione nominale U ₀ /U non superiore a 0,6/1 kV;

Norma CEI 20-40	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione;
Norma CEI 20-45	Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV;
Norma CEI-UNEL 35024/1 (1997)	Portate dei cavi di corrente in regime permanente per posa in aria.

CANALIZZAZIONI

Norma CEI 23-19 / V1	Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa e successive varianti.
Norma CEI EN 60423 23-26	Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazione elettriche e filettature per tubi e accessori
Norma CEI 23-31	Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi;
Norma CEI EN 50086-1 23-39	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali;
Norma CEI EN 50086-2-4 23-46	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati;
Norma CEI EN 50086-2-1 23-54	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;
Norma CEI EN 50086-2-2 23-55	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori;
Norma CEI EN 50086-2-3 23-56	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori;
Norma CEI EN 50085-1 23-58	Sistemi di canali e condotti per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali;

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Norma CEI EN 60598-1 34-21 (2005);	Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
Norma CEI EN 60598-2-22 34-22 (1999);	Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza;
Norma CEI EN 60598-2-1 34-23 (1997);	Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi fissi per uso generale;
Norma UNI 10380 (1994)	Illuminazione di interni con luce artificiale;
Norma UNI EN 1838;	Applicazioni dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza

Sono inoltre da applicarsi all'Appalto di cui trattasi, oltre a quanto previsto nella Relazione Tecnica, le disposizioni delle seguenti leggi:

Legge n. 186 del 01.03.68	Norme per l'esecuzione e l'installazione a regola d'arte degli impianti elettrici;
La legge 791 (18.10.77)	Attuazione della direttiva CEE 72/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di

	tensione.
D.M. 23.07.79	Designazione degli organismi incaricati a rilasciare certificati e marchi ai sensi della legge 18.10.77 n° 791.
<u>Decreto n°37 del 22.01.2008</u>	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11, 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.
D.M. 10.03.98	Criteri generali per la sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.

Art. II – Qualità e provenienza dei materiali

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere, qualunque sia la loro provenienza, saranno delle migliori qualità e rispondenti a quelli designati per natura, qualità, idoneità di impiego.

Salvo speciali prescrizioni, tutti i materiali dovranno provenire da fabbriche, stabilimenti, ecc., scelti ad esclusiva cura dell'Appaltatore, il quale non potrà quindi accampare alcuna eccezione qualora in corso di esercizio delle fabbriche, stabilimenti, ecc., i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare ed essa fosse quindi obbligata a ricorrere ad altre fonti in località diversa o a diverse provenienze, intendendosi che, anche in tali casi, resteranno invariati i prezzi unitari di contratto, come pure tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità o dimensioni dei singoli materiali.

Si fa, in ogni caso, riferimento alle prescrizioni del Capitolato Generale e a tutte le norme vigenti e di buona esecuzione relative alla qualità e provenienza dei materiali.

Tutte le apparecchiature devono essere esenti da difetti di fabbricazione e di funzionamento e fabbricate con materiali di prima scelta, nonché in possesso delle necessarie omologazioni.

Art. III – Scelta ed approvazione dei materiali da parte della Direzione Lavori

ENTRO UN MESE dalla consegna dei lavori l'Appaltatore sarà convocato dalla Direzione Lavori per la definizione e la scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature, nonché dei componenti da impiegare.

I risultati delle scelte verranno regolarmente verbalizzati e saranno vincolanti per l'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà provvedere in tempo utile all'approvvigionamento dei materiali per evitare ritardi nell'esecuzione dei lavori.

La Direzione Lavori e la Stazione Appaltante si riservano comunque la facoltà di richiedere durante il corso dei lavori una campionatura dei materiali e delle apparecchiature da installare, prima della loro posa in opera.

L'approvazione dei materiali non esonera però l'Appaltatore dalle responsabilità inerenti a difetti e a cattivo funzionamento che dovessero riscontrarsi durante l'esecuzione dei lavori o all'atto del collaudo.

Qualora la Direzione Lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita delle opere e quindi non accettabili, l'Appaltatore, a sua cura e spese, deve allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino le condizioni prescritte.

Nel caso in cui la Direzione Lavori non possa accertare le caratteristiche tecniche e/o merceologiche delle forniture mediante campionatura e/o certificazioni ufficiali, avrà facoltà di richiedere, a cura dell'Appaltatore, tutti gli accertamenti, verifiche, prove e collaudi ritenuti necessari.

Art. IV - Prove sui materiali

Durante il corso dei lavori, la Stazione Appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le prescrizioni del presente Capitolato. Tutte le verifiche e prove verranno effettuate in contraddittorio con l'Appaltatore. Resta comunque fissato che l'Appaltatore, nonostante l'esito favorevole delle suddette prove e verifiche, rimarrà pienamente responsabile di tutte le deficienze che dovessero in seguito verificarsi fino al collaudo finale.

TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE PER GLI IMPIANTI ELETTRICI

Art. V - Descrizione dell'opera

L'impiantistica elettrica contemplata nel presente progetto riguarda il seguente intervento: ristrutturazione e realizzazione della nuova sala mensa/bar presso la sede di via Sette Martiri, 33 Padova dell'Istituto "L. Configliachi".

Di seguito elenchiamo gli impianti previsti:

- quadri elettrici;
- cavi e conduttori;
- canalizzazioni;
- impianto di distribuzione forza motrice;
- impianto di illuminazione;
- punti luce e punti comando;
- impianto di illuminazione di emergenza;
- cablaggio strutturato;
- impianto di comunicazione allarmi;
- impianto termotecnico (opere elettriche);
- impianto di rivelazione incendio;
- impianto di terra;

Art. VI – Caratteristiche tecniche dei materiali**VI.1 – Quadri elettrici**

I quadri, facendo riferimento al loro schema elettrico si intendono completi, oltre che dei principali componenti, anche tutti gli accessori di esecuzione e completamento quali sbarre principali, morsettiere, guide, canalette interne, distanziatori, setti di separazione, pannelli interni, ecc..

Ciascun apparecchio è comprensivo di tutto quanto è necessario alla sua installazione ed al suo funzionamento:

- cavi o sbarre di collegamento;
- fusibili di protezione (eventuali);
- targhette;
- protezioni elettriche o meccaniche;
- accessori.

QUADRI AD ARMADIO

I quadri saranno del tipo autoportante ad "armadio" per appoggio a pavimento.

La versione ad "armadio" potrà essere in varie altezze, ma non dovrà mai superare mm 2250 (salvo eccezionali esigenze che dovranno essere concordate di volta in volta).

Nel caso l'altezza dovesse superare i 2250 mm l'armadio dovrà essere prolungato con rialzo divisibile per consentirne il trasporto.

I quadri di larghezza superiore al metro dovranno essere a colonne divisibili, in modo da poter essere introdotti senza alcun intervento murario nei locali d'installazione.

I quadri ad armadio saranno costituiti da più pannelli verticali dei quali, i due di estremità saranno completamente chiusi da elementi asportabili per consentirne l'ampliamento.

Saranno corredati di capace zoccolo in robusta lamiera pressopiegata di spessore > 15/10 mm e di controtelaio da immurare completo di forature cieche filettate per l'ammarraggio degli armadi con bulloni.

Saranno corredati ciascuno di golfari di sollevamento e trasporto.

La struttura metallica sarà del tipo autoportante realizzata con intelaiatura in profilati di acciaio con controporte e porte trasparenti.

Se non è diversamente specificato o richiesto dalle caratteristiche del luogo di installazione, il grado di protezione dell'involucro dovrà essere non inferiore a IP3X.

CABLAGGI DEI QUADRI ELETTRICI

Il cablaggio dei circuiti di comando e delle sequenze a relè dovrà essere effettuato con conduttori flessibili isolati in PVC (cavo NO7V-K) a ridotta emissione di gas corrosivi in conformità alle Norme CEI

20-22 II e 20-37/2, tensione nominale 450/750V, dimensionati per una densità massima secondo Norme UNEL-CEI comunque con sezione mai inferiore a 1,5 mmq salvo diverse prescrizioni e tale da garantire una sovratemperatura massima all'esterno dei conduttori non superiore a 20°-30°C rispetto ad una rispettiva temperatura interna del quadro di 40°-30°C.

Detti conduttori, in partenza ed in arrivo alle apparecchiature ed alle morsettiere, dovranno essere sempre siglati con le diciture alfanumeriche riportate negli schemi. Per la siglatura saranno impiegati segnafile componibili in vipla trasparente (tipo TRASP) alle due estremità del conduttore; non sono ammessi altri tipi di segnafile.

I conduttori dei circuiti di comando dovranno essere corredati, alle estremità, di capicorda a pressione di tipo preisolato a puntalino od aperti a forcilla secondo necessità. I conduttori di potenza dovranno avere invece i capicorda isolati chiusi ad anello.

I conduttori dei circuiti di comando dovranno essere sistemati in canaline con feritoie e coperchio in PVC rigido tipo incombustibile. Il fissaggio delle canaline dovrà essere eseguito con viti o con rivetti, non sono assolutamente ammessi i fissaggi che utilizzino collanti di qualsiasi tipo. Non è ammesso il montaggio di canaline od apparecchiature sulle pareti laterali o sulle strutture portanti del quadro salvo particolari prescrizioni.

La grandezza minima ammessa dei morsetti sarà adatta per l'allacciamento di conduttori fino a 6 mmq. In generale ad ogni terminale di connessione deve essere collegato un solo conduttore, sono ammesse le connessioni di due o più conduttori ad un terminale solo quanto tale terminale o morsetto sono previsti per lo scopo.

Tutti gli apparecchi installati nel quadro dovranno essere contraddistinti con le stesse sigle riportate sugli schemi mediante targhette a scritta indelebile fissate in maniera facilmente visibile sia vicino agli apparecchi ai quali si riferiscono sia su di essi.

La colorazione della guaina isolante dei conduttori di comando, in funzione dell'utilizzo, dovrà essere la seguente:

- *nero*: fasi circuiti a 400-230 V;
- *celeste*: neutro;
- *giallo/verde*: terra;
- *marrone e grigio*: circuiti di logica a relè ed altro.

I conduttori isolati devono essere adeguatamente sostenuti, e non devono appoggiare né su parti nude in tensione (aventi potenziale diverso) né su spigoli vivi della carpenteria.

I collegamenti di terra delle masse metalliche devono essere eseguiti con treccia o calza di rame avente sezione non inferiore a 16 mmq.

Tutte le linee da e verso il quadro elettrico devono passare attraverso opportune aperture realizzate nella parte inferiore o superiore del quadro, e contrassegnate con opportune targhette indelebili.

I cavi accederanno al quadro tramite canalette o passerelle in metallo di tipo chiuso provviste di coperchio raccordate alla struttura metallica fissa, a mezzo flangia per attacco e quadro con idoneo grado di protezione.

SBARRE

Le sbarre saranno ovunque in rame a spigoli arrotondati, contrassegnate in conformità alla normalizzazione CEI-UNEL; le sbarre con portate maggiori di 250A saranno argentate o stagnate al fine di prevenire fenomeni di ossidazione. I supporti di sostegno ed ancoraggio delle sbarre saranno in resina poliestere rinforzata; avranno dimensioni e interdistanze tali da sopportare la massima corrente di corto circuito prevista.

MESSA A TERRA

Su tutta la lunghezza del quadro sarà installata una sbarra in piatto di rame nudo, per la messa a terra del quadro stesso ed in ogni caso dimensionata per il massimo valore di corrente di guasto a terra.

La messa a terra di un pannello dovrà essere studiata in modo che aggiungendone un successivo basterà connettere assieme le due barre principali, affinché tutte le parti metalliche del pannello siano messe francamente a terra.

Per ogni quadro dovranno essere predisposti, sulla sbarra di terra, due attacchi per le connessioni flessibili con sezione minima 16 mmq cui si allacceranno tutte le parti metalliche degli interruttori sezionatori, basi portafusibili, trasformatori di misura, profilati di sostegno, portelle a cerniera, antine fisse o imbullonate, manovra, ecc.

In prossimità dei ferri di supporto dei terminali e dei cavi saranno previsti viti e bulloni per la messa a terra delle armature e delle guaine metalliche dei cavi.

Tutte le superfici di contatto dovranno essere opportunamente trattate contro le ossidazioni ma non verniciata.

I conduttori di terra in rame isolato avranno sempre come colore distintivo il GIALLO/VERDE.

SCHEMI

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

SICUREZZA DEL PERSONALE PREPOSTO ALLA MANOVRA

Ogni sezione del quadro con alimentazione propria e indipendente dovrà essere completamente separata dalle altre mediante separatori interni in lamiera e munita di portella di accesso.

Per impedire che persone vengano accidentalmente in contatto con parti in tensione saranno usati sezionatori generali del tipo che impediscano l'apertura delle portelle in posizione di "chiuso" e diaframmi di protezione sui morsetti di entrata del sezionatore.

L'eventuale rimozione delle apparecchiature dovrà avvenire senza necessità di rimuovere quelle adiacenti.

I relè ad intervento regolabile (relè di corrente, di tensione, a tempo) consentiranno la taratura, la prova e la manutenzione con tutte le altre apparecchiature in servizio, senza pericolo di contatti accidentali con parti in tensione.

Tutte le parti in tensione delle apparecchiature montate su portine (morsetti di lampade, relè, pulsanti, strumenti, ecc.) ed in genere tutte quelle esposte a possibili contatti durante normali operazioni di esercizio, saranno protette con schermi isolanti asportabili, in modo da evitare contatti accidentali con le parti in tensione.

I morsetti secondari dei TA non utilizzabili saranno messi in corto circuito, anche se i TA sono adatti a restare permanentemente aperti, per evitare situazioni di pericolo per gli operatori durante controlli e prove.

Tutte le parti metalliche dovranno essere collegate a terra; le portelle o pannelli asportabili, anche se non montano componenti elettrici, saranno collegati a terra con corda guainata.

Nei quadri corredati di doppia antina (prima antina completamente in lamiera o trasparente con pannello in vetro o "lexan" - seconda antina contenente apparecchiature), la prima antina non dovrà essere collegata a terra.

I pezzi metallici sovrapposti ed uniti con bulloni non saranno considerati elettricamente collegati tra di loro salvo impiego di appositi dadi graffianti.

Ogni quadro ad "armadio", aventi profondità maggiore a 1000 mm, sarà dotato di un'adeguata illuminazione interna derivata dalla fonte di energia più affidabile.

VI.2 – Apparecchiature di manovra b.t.**INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO CON PROTEZIONE DIFFERENZIALE INTEGRATA SCATOLATO B.T., CON ATTACCHI POSTERIORI/ANTERIORI, ESECUZIONE FISSA**

Interruttore automatico magnetotermico differenziale b.t., in esecuzione fissa, avente le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale 500/690V c.a., 50-60Hz;
- rispondenza norme IEC 947-2 e CEI EN 60947.2;
- sganciatori magnetotermici o sganciatori elettronici, con funzione di protezione contro il sovraccarico "L", contro il cortocircuito selettivo "S", contro il cortocircuito istantaneo "I" e contro il guasto a terra "G" (secondo quanto indicato nello schema del quadro elettrico), secondo quanto sottospecificato.

Il potere di interruzione nominale deve essere quello di servizio (Ics).

CONTATTORE

Contattore tripolare, rispondente alle norme IEC 947-4-1, atto a garantire le prestazioni in AC-3, avente le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale di isolamento e di impiego: 1000 V;
- tensione di resistenza agli impulsi: 8 kV;
- categoria d'impiego: AC-3;
- frequenza: 25 ÷ 400 Hz;
- durata meccanica minima: 10 milioni di manovre;
- protezione dei morsetti contro i contatti accidentali con parti sottotensione;
- aggancio meccanico all'avviamento.

INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO MODULARE

Fornitura e posa di interruttore automatico magnetotermico modulare, per installazione su guida, con le seguenti caratteristiche:

Pi=6/10/25 kA a 230/400V;

- curva tipo B/C/K/D;
- protezione dei morsetti IP20;
- rispondenza alle norme CEI 23-3 / CEI EN 60898 o CEI EN 60947-2.

BLOCCO DIFFERENZIALE PER INTERRUTTORE AUTOMATICO

Blocco differenziale modulare, per assemblaggio con interruttore automatico magnetotermico, adatto per correnti alternate (tipo AC) e/o per correnti alternate, pulsanti e componenti continue (tipo A), avente le seguenti caratteristiche:

- potere di interruzione equivalente a quello dell'interruttore automatico accoppiato;
- tensione nominale 230/400 V;
- sensibilità $I_d = 0,03 - 0,3 - 0,5 - 1$ A;
- protetto contro gli scatti intempestivi;
- rispondenza alle norme CEI EN 61009.

BASE PORTA-FUSIBILI A CASSETTO, MODULARE

Base porta fusibili a cassetto, modulare, per installazione su guida DIN, conformità alle norme CEI 32-4 e EN 60269-3.

INTERRUTTORE SALVAMOTORE MODULARE

Interruttore magnetotermico per comando e protezione motori, per montaggio su guida DIN, avente le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale 690 V c.a., 50 ÷ 60 Hz;
- corrente nominale massima in AC-3 pari a 25 A;
- potere d'interruzione I_{cs} maggiore o uguale a 40 kA.

CONTATTORE MODULARE

Contattore modulare, per installazione su quadri con sfinestratura di 45 mm, essendo dotato di attacco rapido per profilato DIN, conformità alla norma IEC 158.1.

TRASFORMATORE DI SICUREZZA/ISOLAMENTO

Trasformatore di sicurezza/isolamento per circuiti ausiliari, avente le seguenti caratteristiche:
potenza sottoindicata;

- tensione primaria: 230/400 V;
- tensione secondaria: 24/110/220 secondo quanto indicato nelle tavole grafiche allegate;
- frequenza: 50/60 Hz;
- conformità alle norme CEI 14-6 ed EN 60 742;
- classe I.

GRUPPO MISURE INTEGRATO

Gruppo misure a microprocessore per la misurazione multipla dei parametri elettrici, per installazione su quadro, avente le seguenti caratteristiche:

- 18 misure in ingresso: tensione in V, corrente in A, massima corrente termica in A, potenza attiva in W, fattore di potenza, frequenza;
- misure in valore efficace RMS;
- precisione 0,5 % della misura su tensione (V) e corrente (A) ed 1 % sulla potenza (P);
- valori di TA programmabili da dip switch;
- formato per guida DIN 9 moduli;
- grado di protezione IP40.

VI.3 – Linee di alimentazione in cavo in bassa tensione

Tutti i cavi ed i conduttori devono essere di costruzione di primaria casa, rispondere alle norme costruttive CEI, alle norme dimensionali UNEL ed essere dotati del Marchio Italiano di Qualità.

CAVO UNIPOLARE TIPO N07V-K

Trattasi di cavo con conduttori a corda flessibile di rame ricotto non stagnato isolato con PVC di qualità R2, a tensione nominale paria 450/750V. Dovrà essere rispondente alle Norme CEI 20-35, 20-22 II e tab. CEI-UNEL 35752 e CEI-UNEL 35753.

CAVO FG7OR 0,6/1 KV

Trattasi di cavo con conduttori di rame stagnato, a corda flessibile, isolato con gomma speciale etilenpropilenica, protetti con guaina in materiale termoplastico a base di PVC, a tensione nominale 600/1000 V. Non propagante l'incendio secondo Norme CEI 20-22 II e a ridotta emissione di gas corrosivi secondo Norme CEI 20-37/2.

IDENTIFICAZIONE DEI CONDUTTORI

I conduttori saranno identificati come segue:

- mediante colorazione, secondo tabelle UNEL per distinguere fasi, neutro e conduttore di protezione;
- mediante fascette e terminali per distinguere i circuiti e la funzione di ogni conduttore nelle cassette di derivazione e nei quadri.

Le sigle delle fascette devono corrispondere a quelle riportate sui disegni.

In particolare i conduttori isolati o nudi dovranno essere individuati in modo che siano distinte:

- le fasi per i circuiti degli impianti di illuminazione o forza motrice a tre o quattro fili;
- il tipo di utilizzazione per i circuiti corrispondenti a servizi diversi;
- i conduttori di protezione e neutri.

Nella scelta dei colori e della notazione alfanumerica dei conduttori delle fasi e di diversi circuiti, che dovranno essere fatte in accordo con la Direzione Lavori, dovrà essere rispettato quanto prescritto dalla norma CEI 16-4 fascicolo 4658 (1998).

Conduttori singoli

Designazione Conduttori	Numerazione Alfanumerica	Colore Guaina
Fase 1	L1	Nero
Fase 2	L2	Marrone
Fase 3	L3	Grigio
Neutro	N	Blu chiaro

Apparecchio in corrente alternata

Designazione Conduttori	Numerazione Alfanumerica	Colore Guaina
Fase 1	U	Nero
Fase 2	V	Marrone
Fase 3	W	Grigio

Sistema in corrente continua

Designazione Conduttori	Numerazione Alfanumerica	Colore Guaina
Positivo	L+	Rosso
Negativo	L-	Nero
Conduttore med.	M	Blu chiaro

Sistema di protezione

Designazione Conduttori	Numerazione Alfanumerica	Colore Guaina
Conduttore di protezione	PE	Giallo verde
Conduttore di protezione terra	TE	Giallo verde
Terra senza disturbi	E	Giallo verde

Cavi a più conduttori

Designazione Conduttori	Colore guaina	Colore terminale
F.M.	Grigio azzurro	Nero
Luce	Grigio azzurro	Giallo
Comando	Nero	Arancione
Corrente continua	Grigio	+rosso, -nero

Qualora la Ditta riscontrasse una effettiva difficoltà di reperimento dei cavi e conduttori nei sopradescritti colori, dovrà tempestivamente darne notizia alla Direzione Lavori affinché possa essere definito quanto necessario per mantenere l'agevole individuazione dei vari circuiti.

Modalità di posa

Giunzioni e derivazioni: ammesse solo entro cassette.

Giunzioni diritte: ammesse solo nei casi in cui le tratte senza interruzioni superino in lunghezza le pezzature reperibili in commercio.

Ingresso cavi nelle cassette di derivazione e di transito: a mezzo raccordi pressacavo.

Posa entro tubazioni in vista, incassate o interrate: il numero di cavi in ogni tubazione deve essere tale da consentire il comodo infilaggio e sfilaggio e da garantire che nelle condizioni previste di carico normale la temperatura dei cavi si mantenga entro i valori prescritti dalle norme.

Posa sospesa alle murature e/o strutture dei prefabbricati: cavi sostenuti da sostegni di materiale plastico applicati alle murature e/o strutture mediante tasselli ad espansione a corpo completamente metallico.

Sostegni sistemati a distanza dipendente dalle dimensioni e dalla flessibilità dei cavi e tale da evitare le formazioni di anse.

Posa su passerelle: cavi fissati alle passerelle mediante legature che ne mantengano fissa la posizione.

Sui tratti di passerella inclinati e verticali le legature devono essere più numerose ed adatte a sostenere il peso dei cavi. Il numero di cavi su ogni passerella, deve essere tale da garantire che nelle condizioni previste di carico la loro temperatura si mantenga entro i valori prescritti dalla norma.

Posa in cunicolo: cavi semplicemente appoggiati sul fondo per cunicoli di piccole dimensioni; per cunicoli di grandi dimensioni valgono le modalità previste per posa sospesa a murature e/o strutture.

NORME DI COLLAUDO

Prove secondo norme CEI. In particolare:

Prove sui materiali:

- continuità elettrica dei conduttori;
- isolamento tra i conduttori;
- rigidità dielettrica degli isolamenti;
- resistenza dei conduttori;
- verifica dimensionale.

Prove in corso d'opera e/o in sede di collaudo:

- sfilabilità dei conduttori in tratti campioni di tubazioni: i conduttori devono poter essere sfilati e reinfilati con facilità e senza provocare danni all'isolamento;
- controllo della presenza del marchio IMQ (dove applicabile).

VI.4 – Canalizzazioni

Tutti i materiali descritti devono essere forniti di contrassegno IMQ.

TUBI RIGIDI IN PVC

Tubo isolante pesante rigido, in PVC autoestinguente in meno di 30 secondi.

Rispondenza a norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1.

Impiego nelle applicazioni a vista a parete e a soffitto, sottotraccia all'interno delle pareti e sotto i pavimenti, negli ambienti dove esiste potenzialmente pericolo di esplosione e/o incendio.

TUBI FLESSIBILI IN PVC

Tubo isolante pesante pieghevole, in PVC autoestinguente in meno di 30 secondi.

Rispondenza a norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-2.

Impiego negli impianti elettrici incassati.

CAVIDOTTI IN PVC

Cavidotto isolante rigido, in PVC autoestinguente in meno di 30 secondi.

Rispondenza a norme CEI 23-29 fascicolo 1260.

Impiego per la realizzazione di impianti interrati di rete elettriche.

Modalità di posa

Tratti incassati nelle pareti: non ammessi accavallamenti e percorsi obliqui.

L'asse dei tubi dovrà essere parallelo o perpendicolare alle pareti.

Tratti incassati nei sottofondi: percorsi regolari e senza accavallamenti.

Tratti in vista o in controsoffitto: tubazioni fissate con appositi sostegni di materiale plastico disposti a distanza dipendente dalle dimensioni di tubi e tale da evitare in ogni caso la formazione di anse ed applicati alle strutture a mezzo di tasselli ad espansione completamente metallici.

Ingresso nelle cassette di derivazione: eseguito mediante appositi raccordi ed adattatori.

Curve: realizzate mediante apposite macchine o molle curvatubi. Non ammesse curve stampate o prefabbricate.

Derivazioni a T: non ammesse.

Lunghezze e dimensioni delle tubazioni: da verificare all'atto dell'installazione purché sia assicurata in ogni caso un'agevole sfilabilità dei conduttori, in particolare:

- su percorsi rettilinei, massima distanza tra cassette o tra pozzetti m 20
- su percorsi non rettilinei, somma totale degli angoli di deviazione = 270°, con massima distanza tra cassette m 10.

CAVIDOTTI INTERRATI

Profondità di posa: in relazione ai carichi transitanti in superficie.

Posa su un letto di cls magro di circa 10 cm di spessore.

Giunzioni sigillate con l'apposito collante per garantire l'ermeticità delle tenute seguendo rigorosamente le prescrizioni indicate dalle case costruttrici.

CANALINE IN PVC

Il canale sarà in materiale isolante autoestinguento rispondente alle rispettive norme CEI, sia esso in esecuzione a parete, battiscopa, cornice, sottopavimento.

Dovrà essere installato esclusivamente all'interno, in ambienti ad uso civile ed essere utilizzato per sistemi con tensione nominale non superiore a 400 V c.a.

Sarà provvisto di marchio IMQ ed avrà disponibili tutti i componenti (curve, angoli, coperchi, ecc..) necessari per poter costituire un sistema di canalizzazione completo, potrà inoltre essere corredato di setti di separazione per la corretta segregazione dei circuiti.

Le derivazioni e le giunzioni sui conduttori, dovranno essere eseguite mediante morsetti in cassette o vani previsti allo scopo e in modo che sia mantenuta la segregazione fra i vari impianti.

CANALINE METALLICHE

I canali metallici avranno struttura in acciaio zincato a caldo Sendzimir, di spessore minimo 1 mm.

Il dimensionamento dei canali posacavi dovrà essere studiato in relazione ai quantitativi di cavi da posare; la distanza tra canali sovrapposti dovrà consentire l'agevole posa dei cavi, sia in corso di esecuzione del lavoro sia successivamente.

I canali posacavi saranno costituiti da elementi componibili, così che la loro messa in opera non richieda operazioni di saldatura, ma solo tagli e forature.

I sostegni saranno di tipo prefabbricato, di materiale e con zincatura conforme al canale; dovranno essere sempre previsti nei punti di diramazione, dove iniziano i tratti in salita o in discesa e alle estremità delle curve. I sostegni dovranno assicurare ai canali una completa rigidità in tutti i sensi e non dovranno subire né forature, né altra lavorazione dopo il trattamento di protezione superficiale.

La viteria e bulloneria sarà in acciaio inossidabile con testa a goccia e sottotesta quadra; si esclude l'uso di rivetti.

Per la separazione tra reti diverse potranno essere usati divisori in lamiera di acciaio posti su tutta la lunghezza della canalizzazione, comprese le curve, le salite e discese, gli incroci e le derivazioni; i divisori saranno provvisti di forature o asolature idonee per il fissaggio ai canali ma non dovranno presentare aperture sulla parete di separazione dei cavi.

I coperchi dovranno avere i bordi ripiegati privi di parti taglienti; il fissaggio alla passerella dovrà avvenire per incastro o tramite ganci di chiusura innestati sul coperchio.

Non è consentito l'uso di viti autofilettanti o precarie molle esterne.

Qualora fossero verniciati con polveri in resina epossidica, saranno corredati di idonee aree di collegamento, opportunamente contrassegnate, esenti da verniciatura, onde poter effettuare il collegamento equipotenziale e garantire la continuità metallica.

Tutti gli eventuali tagli effettuati su canali posacavi metallici non dovranno presentare sbavature e parti taglienti; dopo le lavorazioni di taglio o foratura, si dovrà provvedere a ripristinare il tipo di zincatura o verniciatura adeguata al canale e proteggere eventualmente il taglio con guarnizioni opportune. I fori e le asolature effettuate per l'uscita dei cavi verso le cassette di derivazione, dovranno essere opportunamente rifiniti con passacavi in gomma o guarnizioni in materiale isolante.

Le staffe e le mensole saranno opportunamente dimensionate con i canali supportati con il massimo contenuto consentito di cavi; a tal fine si dovranno presentare alla DL, prima della loro installazione, i calcoli atti a stabilire il tipo di mensola e la loro interdistanza. In ogni caso l'interdistanza massima consentita è di 2.000 mm e comunque tale che la freccia d'inflessione non risulti superiore a 5 mm.

Le curve, le derivazioni, le calate, gli incroci e i cambi di quota saranno possibilmente del tipo prestampato, ciò per evitare il più possibile i tagli sul canale o passerella base.

La zincatura non dovrà presentare macchie nere, incrinature, vaiolature, scaglie, grumi, scorie o altri analoghi difetti.

La verniciatura dei componenti zincati dovrà essere effettuata dopo aver trattato gli stessi con una doppia mano di fondo di "aggrappante"; la verniciatura finale dovrà essere poi effettuata con una doppia mano di prodotto a base di resine epossidiche con il colore che sarà concordato in sede di DL.

CASSETTE DA INCASSO

Forma quadrata, rettangolare o tonda. Realizzate in materiale plastico resistente agli urti e munite di fratture prestabilite per il passaggio dei tubi e/o canali. Coperchi in urea avorio chiaro, fissati con viti.

Morsettiere a morsetti unipolari, a mantello, completamente isolati.

Munite di separatori nei casi di cassette per impiego promiscuo per impianti con differente categoria o servizio.

Modalità di posa

Ogni volta che deve essere eseguita una derivazione od uno smistamento di conduttori, o che lo richiedano le dimensioni, le forme o la lunghezza di un tratto di tubazione, affinché i conduttori contenuti nella tubazione siano agevolmente sfilabili.

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite in modo ordinato e facilmente individuabile.

Le cassette dovranno essere misurate rispettando:

- la complanarità con pareti in muratura;
- l'allineamento degli assi delle cassette con gli assi verticali ed orizzontali delle pareti;
- posizioni disponibili (possibilmente in corridoi o dietro l'apertura di porte) in modo di non occupare mai quote di pareti utilizzabili per l'arredamento.

Cassette stagne

Forma quadrata, rettangolare o tonda.

Costruite in due possibili versioni, con grado di protezione IP... in funzione delle aree di installazione.

Le versioni possono essere:

- pressofusione di alluminio con imbrocchi filettati per inserimento in impianti realizzati con tubo acciaio zincato;
- resina termoindurente con imbrocchi filettati per inserimento in impianti realizzati con tubo in PVC rigido pesante o con tubo in PVC filettabile con imbrocchi pressatubo.

Modalità di posa

Utilizzazione delle cassette: ogni volta che deve essere eseguita una derivazione o uno smistamento di conduttori, o che lo richiedano le dimensioni, le forme o la lunghezza di un tratto di tubazione, affinché i conduttori contenuti nella tubazione siano agevolmente sfilabili.

Conduttori all'interno delle cassette: legati e disposti in modo ordinato; se interrotti, essi devono essere allacciati alle morsettiere od a morsetti del tipo a mantello.

Le cassette devono essere fissate con tasselli ad espansione o con viti, compatibilmente con supporti esistenti.

Non sarà ammesso il passaggio nella stessa cassetta di conduttori a tensione diversa e/o appartenenti ad impianti o servizi non omogenei.

Le cassette in pressofusione di alluminio dovranno essere sempre collegate saldamente al conduttore di terra di protezione.

VI.5 – Impianto di distribuzione f.m.

PRESE DI CORRENTE

Ogni apparecchiatura di comando, dovrà essere installata in apposito contenitore per proteggere le parti in tensione e tale da garantire il grado di protezione minimo IP40 ovvero quello richiesto.

Le prese dovranno essere costruite per il servizio cui sono destinate utilizzando i differenti imbrocchi e i differenti interassi come segue:

- 2x10A + T imbocco Ø 4 mm, interasse 19 mm, grado di protezione del frutto IP2.1, per carichi luce;
- 2x10/16A + T tipo bipasso, imbocco Ø 4/5 mm, interasse 19/26 mm, grado di protezione del frutto IP2.1, per carichi f.m. monofase < 1 KW;
- 2x10/16A + T tipo SCHUKO e/o P30 c.s.

Ogni circuito non potrà normalmente alimentare più di 12 prese monofase;

Le prese interbloccate saranno di tipo stagno con custodia di resina autoestinguente, atossica completa di interruttore di blocco e fusibili:

- CEE 17 2P+T 230 V da 16-32-63 A
- CEE 17 3P+T 400 V da 16-32-63 A
- CEE 17 3P+N+T 400 V da 16-32-63 A

Ogni presa sarà corredata di fusibili di tipo per servizi generali gL con taratura identica alla portata nominale delle prese.

Tutte le prese con grado di protezione < IP55 dovranno avere il coperchio a molla.

Le prese con grado di protezione > IP55 dovranno avere il coperchio avvitato e trattenuto da apposita catenella.

La tensione di esercizio sarà individuabile tramite la colorazione standard dei coperchi delle prese, così come standard sarà la disposizione angolare del polo di terra.

Le prese trifase saranno tutte collegate col medesimo senso ciclico delle fasi, così come sarà rispettato il senso ciclico delle fasi per le spine corrispondenti.

VI.6 - Impianto di illuminazione

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Il circuito elettrico degli apparecchi a scarica e fluorescenti dovrà essere applicato su di un unico elemento asportabile, solidale con il riflettore o, preferibilmente, sistemato sul fondo dell'apparecchio.

Se il circuito elettrico è solidale con il riflettore, questo, quando viene disaccoppiato dalla parte fissa, dovrà rimanere ancorato a mezzo di catenelle o cerniere e comunque sostegni anti-caduta.

I reattori per le lampade a fluorescenza saranno ovunque di tipo a bassissime perdite o elettronici.

Il fissaggio delle apparecchiature interne dovrà essere effettuato esclusivamente a mezzo viti, con guarnizioni o rosette anti-vibranti; è escluso l'uso di rivettature o fissaggi a pressione o a scatto.

Le parti metalliche dovranno essere collegate a terra tramite appositi morsetti o bulloni di messa a terra.

Il cablaggio interno dovrà essere effettuato con conduttori termoresistenti fino ad una temperatura di 105°C e di sezione non inferiore a 1 mmq.

L'alimentazione per gli apparecchi con lampade a scarica o fluorescenti dovrà essere protetta con fusibile di tipo rapido, installato in posizione facilmente accessibile e rifasata con apposito condensatore.

Le connessioni dei cavi di alimentazione saranno realizzate con capicorda a compressione del tipo preisolati.

Gli apparecchi illuminanti predisposti per le file luminose dovranno essere completi di cablaggio lungo tutta la lunghezza della linea fino alla relativa morsettiera di attestazione.

Il cablaggio passante tra le lampade dovrà essere eseguito con apposite guaine di protezione dei conduttori.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere completi di lampade; le lampade fluorescenti, dove non altrimenti previsto, saranno tutte del tipo ad alta efficienza luminosa con temperatura di colore pari a 4000°K e IRC (indice di resa cromatica) > 85.

Reattore elettromagnetico a basse perdite

I reattori elettromagnetici saranno idonei al funzionamento con tensione di alimentazione $V_n+10\%$ e con frequenza $f=50\text{Hz}$.

Le perdite massime consentite saranno:

	Potenza lampada (W)	Perdite (W)
Lampade fluorescenti lineari	18	6,5
	36	6
	58	8,5
Lampade fluorescenti compatte	7-9	3
	11	2,5
	18÷36	5,5

Reattore elettronico

I reattori elettronici saranno idonei al funzionamento con tensione di alimentazione $V_n+10\%$ e con frequenza $f=50\text{Hz}$ (o in corrente continua ove richiesto).

Il sistema ad alta frequenza dovrà garantire:

- la disinserzione automatica delle lampade esaurite;
- la protezione contro le sovratensioni impulsive secondo le norme CEI 12-13;
- accensione della lampada entro 0,3 sec;
- potenza costante e indipendente dalla tensione di rete;
- protezione contro i radiodisturbi secondo le norme: CEI 110-2, DIN VDE 0875.2, EN 55015;
- contenuto armonico secondo le norme: CEI 34-4, DIN VDE 0712.23, IEC 555-2, EN 60929;
- temperatura limite di funzionamento: $-20^\circ +50^\circ\text{C}$.

Installazione

Tutti gli apparecchi dovranno essere montati in maniera che sia agevole la manutenzione.

Il fissaggio di apparecchi illuminanti sui canali dovrà essere realizzato in modo da consentire lo smontaggio degli apparecchi indipendentemente dai cavidotti.

L'uscita del cavo di alimentazione dell'apparecchio illuminante dovrà avvenire tramite pressacavo e/o pressatubo, con il grado di protezione richiesto.

APPARECCHI DI COMANDO

Saranno di tipo civile in esecuzione "da incasso", oppure stagno esecuzione "a vista" a seconda del luogo di impiego e del corrispondente tipo di impianto previsto.

In ogni caso, le apparecchiature di comando avranno una portata $< 10\text{ A}$.

Ogni apparecchiatura di comando, dovrà essere installata in apposito contenitore per proteggere le parti in tensione e tale da garantire il grado di protezione minimo IP40 ovvero quello richiesto.

Qualora siano contenuti o composti con elementi metallici, dovrà essere assicurato il collegamento a terra degli stessi.

Nel caso di installazione da incasso in pareti con rivestimenti di consistente spessore si dovrà tenere conto della profondità d'incasso a parete finita e della simmetria con eventuali linee ortogonali.

Inoltre in tutti i casi della versione da incasso le mostrine metalliche dovranno essere fissate con opportune viti dopo l'avvenuto completamento degli intonaci o dei rivestimenti.

VI.7 – Impianti speciali

Indicazioni generali

I vari componenti utilizzati per la realizzazione dei punti equivalenti (cassette, canali, cavi, ecc.) dovranno avere le caratteristiche delle rispettive voci descritte negli articoli precedenti, sia per quanto riguarda le modalità di posa, sia per quanto riguarda la marcatura, il dimensionamento, ecc.

Componenti terminali

Tutti i componenti terminali (rivelatori, pulsanti, prese TV, prese TVCC, orologi, altoparlanti, ecc.) dovranno essere installati secondo quanto previsto dai costruttori e in modo che ne sia agevole la manutenzione.

I componenti di sicurezza provvisti di segnalazione ottica (rivelatori, pulsanti manuali di allarme, ecc.) dovranno essere posizionati in modo tale che la segnalazione sia rivolta verso l'ingresso del locale così da poter essere velocemente individuata.

I pulsanti manuali dovranno essere completi di indicazioni interne o di targhe esterne in alluminio serigrafato indicanti in italiano e chiaramente la loro funzione; inoltre saranno del seguente colore:

- pulsanti manuali per rivelazione fumo: rosso RAL 3000;
- pulsanti manuali di sgancio interruttori generali: giallo RAL 1021.

Tutte le apparecchiature relative ad impianti non di sicurezza (TVCC interna, diffusione sonora, orologi) dovranno poter essere alimentate mediante connettori presa-spina.

Ogni singolo componente dovrà essere identificato con la codifica che sarà definita in sede di DL a mezzo targhette adesive in tela plastificata (dim. 14x19 mm).

VI.8 – Impianto di terra

Indicazioni generali

L'impianto di messa a terra sarà realizzato in conformità al cap. 54 delle norme CEI 64-8.

L'impianto di terra dovrà essere unico e ad esso dovranno essere collegate tutte le masse a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori e tutte le masse a terra di protezione delle varie parti di impianto.

Dispensore di terra

Il dispersore sarà costituito da uno o più picchetti posti entro pozzetti e infissi nel terreno ovvero dalla combinazione di picchetti e conduttori di forma, caratteristiche e dimensioni normalizzate.

Si intendono dispersore di fatto anche i ferri di armatura nel calcestruzzo di fondazione, a contatto diretto con il terreno.

È vietato l'uso, come dispersore, delle tubazioni dell'impianto idrico, anche pubblico, nonché delle armature dei cavi.

La posa di dispersori in rame in scavi predisposti, nonché i collegamenti nella loro parte interrata o entro fondazioni, dovrà prevedere le precauzioni onde ridurre i danni per effetto elettrolitico in prossimità di tubazioni, strutture o altri elementi in metallo corrosibile. Ove tale vicinanza sia inevitabile, si dovrà infilare il conduttore entro tubo isolante, ovvero sostituirlo con tratto di cavo isolato, ovvero adottare provvedimenti tali che la distanza minima tra i due metalli diversi non sia inferiore ad almeno 1 m.

La posa del dispersore in cavo entro scavi predisposti dovrà avvenire ad una profondità di almeno 50 cm dal piano del calpestio e ad una distanza minima dell'edificio di 1,50 m; successivamente dovrà essere ricoperto per almeno 30 cm da terreno vegetale; non sarà ammessa la copertura con il solo materiale di "risultato" del cantiere.

In corrispondenza di giunzioni interrate dovranno essere eseguite opportune protezioni con nastri autoadesivi, autovulcanizzanti e catramate al fine di evitare fenomeni di ossidazioni e corrosioni nel tempo.

Conduttore di terra

Il conduttore di terra che collega il dispersore al collettore principale di terra, sarà di rame o in acciaio zincato a caldo secondo norme CEI 7-6. Potranno essere impiegati come conduttore di terra, corde, tondini o sbarre piatte; la loro sezione sarà conforme alle norme CEI 64-8 art. 542.3.

Collettore (o nodo) di terra

Il collettore di terra dovrà essere costituito da una sbarra in rame oppure da morsettiera in ottone nichelato posto in posizione accessibile; dovrà essere meccanicamente robusto e protetto.

Al collettore dovranno poter essere collegati:

- il conduttore di terra;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali.

Giunzioni e connessioni

Tutta la viteria e bulloneria impiegata per realizzare i collegamenti di terra e tutti i materiali accessori saranno in rame o in acciaio inossidabile o zincato a caldo.

Le superfici di contatto, se in rame, dovranno essere stagnate o rinvivate e comunque sgrassate prima della giunzione.

Per i collegamenti inglobati in strutture in calcestruzzo è consentito solo l'uso di saldature alluminotermiche.

I capicorda per le terminazioni di conduttori cordati e i connettori per le giunzioni e le derivazioni saranno del tipo a compressione in rame stagnato.

Piastre di misura equipotenziale

Ove previste, dovranno essere alloggiare entro cassette incassate o comunque protette da coperchio rimovibile mediante uso di attrezzo.

Marcatura

Tutti i punti accessibili connessi agli impianti di terra (scatole di ispezione, nodi di terra, piastre di misura equipotenziale, ecc.) dovranno riportare il segno grafico di messa a terra.

I conduttori di protezione attestati alla sbarra dovranno essere muniti di contrassegno tale da consentire di risalire agevolmente alla loro provenienza.

Le marcature saranno conformi alle norme CEI 16-7 art.3 e saranno di tipo ad anelli o tubetti porta-etichette, ovvero tubetti presigliati termorestringenti.

Non saranno ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano su etichette o sulle guaine dei cavi stessi.

All'interno della cassetta di contenimento dovrà trovare posto lo schema dettagliato di tutte le connessioni relative al nodo equipotenziale con riportata la tabella relativa alle sigle dei cavi e la loro destinazione.

I pozzetti della rete di dispersione dovranno essere rintracciabili mediante cartelli indicatori di messa a terra, posti nelle immediate vicinanze e dovranno riportare oltre alla numerazione del dispersore indicata negli elaborati grafici di progetto o definiti in sede di DL, anche le distanze dal cartello stesso; ove non fosse possibile fissare dei cartelli indicatori, i pozzetti dovranno essere contrassegnati in modo visibile, con il simbolo di messa a terra e con la numerazione del dispersore; la marcatura dovrà essere effettuata a mezzo di vernice ad elevate caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ovvero con contrassegni, targhette o altro definito in sede di DL, fissati con tasselli ad espansione.

Collegamenti equipotenziali

Ove richiesta l'ispezionabilità e il sezionamento dei punti di collegamento equipotenziale questi dovranno essere realizzati in modo opportuno utilizzando a seconda dei casi, capicorda ad occhiello sui serramenti metallici, cassette da incasso con opportuni morsetti a cavallotto per le tubazioni di adduzione e scarico dei fluidi incassate, morsetti a barra asolata per i collettori complanari e ogni altro materiale che renda accessibile il collegamento stesso.

I collegamenti sottotraccia o sotto pavimento dovranno essere sempre posati entro cavidotti; non sarà ammessa la posa dei conduttori sotto intonaco o sotto pavimento senza adeguata protezione meccanica, ed autorizzati dalla DL

Art. VII – Disposizioni particolari riguardanti prove, collaudi e certificazioni**VII.1 - Verifiche**

Al termine dei lavori e comunque prima della messa in funzione degli impianti verranno effettuate da personale dell'Appaltatore, alla presenza della Direzione Lavori, le sottoelencate verifiche previste dalle norme CEI.

A) ESAMI A VISTA

- 1 - Sistemi di protezione contro i contatti diretti;
- 2 - Scelta dei colori;
- 3 - Scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione a funzionamento continuo;
- 4 - Presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e comando;
- 5 - Identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- 6 - Presenza di schemi, cartelli, ecc.
- 7 - Identificazione dei circuiti;
- 8 - Idoneità delle connessioni;
- 9 - Accessibilità dell'impianto.

B) PROVE

- 1 - Continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali;
- 2 - Misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- 3 - Verifica della protezione per separazione elettrica;
- 4 - Identificazione dei conduttori di neutro e di protezione e verifica dei dispositivi di interruzione unipolare;
- 5 - Prove di funzionamento;
- 6 - Misura della caduta di tensione;
- 7 - Verifica della sfilabilità dei cavi;

8 - Verifica e misura dell'impianto di terra, con compilazione dell'apposito modello.

9 - Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione.

Tutta la strumentazione richiesta per le prove deve essere fornita a cura e carico dell'Impresa, salvo deroghe concesse alla Direzione Lavori su richiesta dell'Impresa stessa.

La Direzione Lavori, ove si trovi ad eccepire in ordine ai risultati riscontrati, perché non conformi alle prescrizioni contrattuali, emetterà il Verbale di Ultimazione dei Lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

VII.2 – Documentazione Finale

ENTRO UN MESE dall'ultimazione dei lavori l'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue:

1) - Fornire alla Committenza, in triplice copia, la **DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ** prevista dall'Art.7, comma 1 del D.M. 22 gennaio 2008, n°37, completa ciascuna dei seguenti documenti:

- L'aggiornamento dei disegni di progetto in tempo utile per i vari stati di avanzamento, e comunque la compilazione, al termine dei lavori, di manuali con le norme d'uso e di manutenzione riguardanti gli impianti e le singole apparecchiature e la stesura dei disegni definitivi aggiornati, datati e controfirmati e in particolare:
 - **SCHEMI ELETTRICI DEI QUADRI**, verranno aggiornati dall'Appaltatore, con l'indicazione completa di tutti i dati finali nelle rispettive caselle dei tabulati progettuali, integrati da schemi funzionali e di principio, lista morsettiere e certificazioni secondo CEI 17-13. (tali schemi dovranno essere redatti, solo con l'elenco degli interruttori, contestualmente all'installazione dei quadri, allegandoli entro apposita busta, nella porta degli stessi, ed essere disponibili, in copia, prima della loro contabilizzazione);
 - **TAVOLE PLANIMETRICHE**, verranno aggiornate dall'Appaltatore con l'indicazione di ogni particolare (percorso linee, tubazioni, apparecchiature, ecc.) della disposizione degli impianti. Tutta la documentazione dovrà essere verificata ed approvata dalla Direzione Lavori e consegnata, in numero tre copie, almeno quindici giorni prima del collaudo finale o parziale.
- Relazione sui materiali utilizzati completa, per ciascuna tipologia di materiali, delle seguenti informazioni: denominazione; marca, tipo o altro modo di identificazione; nome del costruttore; documentazione relativa ai marchi di conformità nazionali ed europei, dichiarazioni del costruttore di rispondenza alle norme, attestati di organismi indipendenti e riconosciuti dalla UE; idoneità all'ambiente di installazione ed eventuale compatibilità con gli impianti preesistenti;
- Riferimenti ad eventuali dichiarazioni di conformità precedenti o parziali;

- Copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali;
- 2) - Fornire alla Committenza un originale su supporto magnetico (realizzato con programma Autocad versione "14" o seguenti), contenente una serie completa dei disegni (piante, schemi unifilari e funzionali quadri elettrici, particolari) definitivi e aggiornati degli impianti così come sono stati realmente eseguiti, così da poter in ogni momento ricostruire e verificare tutte le reti;
- 3) - Fornire alla Stazione Appaltante, in duplice copia, una monografia sugli impianti eseguiti con tutti i dati tecnici, le tarature, le istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti e apparecchiature, le norme di manutenzione; essa sarà corredata da depliant illustrativi ed un elenco di pezzi di ricambio consigliati dal Costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.