

Comune di Padova



Settore Lavori Pubblici

RISTRUTTURAZIONE INTERNA DI N. 2 ALLOGGI IN VIA CURIE 3 E 5 PR FESR 2021 - 2027 AZIONE 4.3.1 Edilizia Residenziale Pubblica (ERP)

CUP H92D23000180006 Cod. Progetto LLPP EDP 2024/027

PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE DIRETTORE DEI LAVORI

Arch. Eleonora Strada

indirizzo: Piazza Firenze 4 - 35142 Padova, PD

email: studioarch.strada@gmail.com

COORDINATORE PER LA SICUREZZA

Ing. Federico Saccarola

e_mail: info@bdgroup.it

GIOVANE ARCHITETTO D.Leg.vo 36/2023

arch. Camilla Pettinelli

FASE	AREA	TIPO ELABORATO
GC gestione commessa	PI pianificazione	EE elenco elaborati
IP indagini preliminari	UR urbanistica	EG elaborati grafici
PF progetto di fattibilità	AR architettonico	RE relazioni
PD progetto definitivo	ST strutture	CM computi metrici e stime
PE progetto esecutivo	GE geologia e idrogeologia	CC capitolati e contratti
AP appalto	IE impianti elettrici e speciali	EP elenco prezzi
DL direzione lavori	IM impianti termo-meccanici	SA servizi accessori
		AP analisi prezzi
		LL lista delle lavorazioni
		GL giornale dei lavori
		RC registro di contabilità
		SL stato di avanzamento lavori
		PM piano manutenzione
		VE verbali
		LC lettere e comunicazioni

TITOLO TAVOLA: Relazione tecnica e specialistica impianti elettrici

SIGLA: APPR - PE IE RE 33 R0	file n° 33
DATA: 24/09/2024	PFTE ESECUTIVO
SCALA:	
FILE: APPR PE IE RE 33 R0_Relazione tecnica e specialistica impianti elettrici	PROGETTO

CAPO SETTORE LAVORI PUBBLICI

Dott. Danilo Guarti

Settore Lavori Pubblici Comune di Padova

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO

ing. arch. Fabiana Gavasso

Settore Lavori Pubblici Comune di Padova

INDICE

1. CARATTERISTICHE GENERALI.....	2
1.1. Oggetto dell'appalto	2
1.2. Descrizione delle opere CA da eseguire.	2
1.3. Protezione della proprietà intellettuale.....	2
2. leggi e norme di riferimento.....	2
2.1. Prescrizioni tecniche generali.....	2
2.2. Leggi, decreti e regolamenti.	4
2.3. Protezione della proprietà intellettuale.....	4
3. RELAZIONE TECNICA E DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	5
3.1. Destinazione d'uso dei locali	5
3.2. Sistema di alimentazione	5
3.3. Tipologia di intervento	5
3.4. Classificazione dell'ambiente	6
3.5. Cavi e conduttori	6
3.6. Canalizzazioni interrate	7
3.7. Canalizzazioni incassate	8
3.8. Canalizzazioni in tubazioni a vista in PVC.....	8
3.9. Scatole e cassette di derivazione	9
3.10. Morsetti e connessioni.....	9
3.11. Tipi di posa condutture – Tabella 52C Norma CEI 64-8.....	9
3.12. Caduta di tensione massima.	16
3.13. Protezioni da tensioni di contatto.....	16
3.14. Protezioni di massima corrente	16
3.15. Protezioni contro i contatti indiretti.....	16
3.16. Impianto di terra	17
3.17. Rete equipotenziale	17
4. OPERE DA ESEGUIRE.....	18
4.1. LINEE MONTANTI DI ALIMENTAZIONE	18
4.1.1. Tensione e frequenza di alimentazione.	18
4.1.2. Protezione delle linee.....	18
4.1.3. Modalità di installazione dei cavi	18
4.2. IMPIANTI ELETTRICI DI ILLUMINAZIONE	19
4.2.1. Distribuzione principale	19
4.2.2. Distribuzione secondaria.....	19
4.2.3. Circuiti	19

4.2.4. Illuminazione interna	19
4.2.5. Illuminazione a LED	19
4.2.6. Illuminazione di emergenza	20
4.2.7. Verifiche e manutenzione	20
4.2.8. Indipendenza dei circuiti.	20
4.3. IMPIANTI ELETTRICI DI FORZA MOTRICE.....	21
4.3.1. Distribuzione principale.....	21
4.3.2. Distribuzione secondaria.....	21
4.3.3. Circuiti.	21
4.3.4. Prese di corrente.....	21
4.3.5. Domotica	22
4.4. ASSERVIMENTO AGLI IMPIANTI ELETTRICI DI C.D.Z./C.T.	22
4.4.1. Caratteristiche generali.	22
4.5. IMPIANTO DI TERRA GENERALE	22
4.5.1. Impianto di terra.	22
4.5.2. Conduttori di protezione.....	22
4.5.3. Protezione contro le sovratensioni (SPD).	23
4.6. IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI/FONIA – CABLAGGIO STRUTTURATO.....	23
4.6.1. Parte esterna.	23
4.6.2. Distribuzione interna.	23
5. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	24
5.1. Prescrizioni generali.....	24
5.2. Provenienza dei materiali.	24

1. CARATTERISTICHE GENERALI

1.1. Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto la fornitura e posa in opera di tutti i materiali ed apparecchi necessari per l'esecuzione degli impianti elettrici nella ristrutturazione con efficientamento energetico siti in Via Curie 3 e 5 - Padova (PD).

La descrizione dei locali, le dimensioni e gli impianti elettrici degli ambienti risultano dai disegni allegati al presente progetto.

1.2. Descrizione delle opere CA da eseguire.

Gli impianti da eseguire saranno rispondenti alle normative vigenti in ambito di sicurezza, oltre a rispettare le indicazioni del capitolato, che contempla l'installazione di:

- Linee montanti di alimentazione.
- Impianti elettrici di illuminazione.
- Impianti elettrici di forza motrice.
- Asservimento agli impianti di C.D.Z.-C.T.
- Impianto di terra generale.
- Impianti di trasmissione dati/fonia-cablaggio strutturato.
- Impianto fotovoltaico
- Domotica (video citofono, motorizzazioni tapparelle e controllo pdc da remoto)

1.3. Protezione della proprietà intellettuale.

Le idee originali restano di proprietà del progettista e non possono essere divulgate od utilizzate se non mediante la sua preventiva autorizzazione e salvo il dispositivo dell'art. 4 del regio Decreto Legge 8 febbraio 1923 n. 422.

2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

2.1. Prescrizioni tecniche generali.

Norme CEI: (Comitato Elettronico Italiano), per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre a quanto stabilito da norme di legge non derogabili; le parti dove non diversamente specificato faranno riferimento alle Norme CEI in vigore alla data di esecuzione degli impianti, con particolare riferimento a:

- Norma CEI 11-15 (fasc. 11515) che contempla "Esecuzione di lavori sotto tensione su impianti elettrici di Categoria II e II in corrente alternata".
- Norma CEI 11-17 (fasc. 8402) che contempla "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo".

- Norma CEI 11-47 (fasc. 4796) che contempla "Impianti tecnologici sotterranei. Criteri generali di posa".
- Norma CEI 16-4 (fasc. 11367) che contempla "Individuazione dei conduttori tramite colori o codici alfanumerici".
- Norma CEI 17-5 (fasc. 8917) che contempla "Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2: Interruttori automatici".
- Norma CEI 17-113 (CEI EN 61439-1) che contempla "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.) – Parte 1: "Regole Generali".
- Norma CEI 17-114 (CEI EN 61439-2) che contempla: "Quadri di potenza".
- Norma CEI 17-116 (CEI EN 61439-3) che contempla: "Quadri di distribuzione destinati ad essere usati da persone comuni(DBO)".
- Norma CEI 17-117 (CEI EN 61439-4) che contempla: "Quadri per cantiere".
- Norma CEI 17-115 (CEI EN 61439-5) che contempla: "Quadri per distribuzione in reti pubbliche".
- Norma CEI 17-118 (CEI EN 61439-6) che contempla: "Sistemi di condotti sbarre".
- Norma CEI 17-43 (fasc. 5756) che contempla "Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione".
- Norma CEI UNEL 00722 (fasc. 6755) che contempla "Identificazione delle anime dei cavi elettrici di bassa e media tensione".
- Norma CEI 20-40 (fasc. 9629) e varianti che contemplano "Guida per l'uso dei cavi armonizzati a bassa tensione".
- Norma CEI 20-67 (fasc. 5915) e varianti che contemplano "Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV".
- Norma CEI 20-107 (fasc. 11661) che contempla "Cavi isolati con P.V.C. con tensione nominale non superiore a 450/750V".
- Norma CEI 23-3/1 (fasc. 9952 E) e varianti che contemplano "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari".
- Norme CEI 23-35, 23-38, 23-40 che contemplano "Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione".
- Norme CEI 23-44 (fasc. 13299), 23-45 (fasc. 3483 R), che contemplano "Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari".
- Norma CEI 23-116 (fasc. 11518) che contempla "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 24: Prescrizioni particolari per tubi interrati".
- Norme CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7/8 che contemplano "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua" (ottava edizione, 2021).

- Norma CEI 64-12 (fasc. 9959) che contempla "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso civile e terziario".
- Norma CEI 70-1 (fasc. 3227 C) che contempla "Gradi di protezione degli involucri (codice IP)".
- Norma CEI 81-10/1/2/3/4 (fasc. 99997) che contempla "Protezione delle strutture contro i fulmini".

2.2. Leggi, decreti e regolamenti.

Raccomandazioni per la prevenzione degli infortuni sul lavoro: nei disegni e negli elaborati sarà chiaramente precisata dal committente la destinazione d'uso di ciascun ambiente, affinché la ditta aggiudicataria ne tenga debito conto nella esecuzione dei lavori, ai fini di quanto disposto dalle vigenti norme in materia antinfortunistica. La ditta aggiudicataria dell'appalto, dovrà realizzare i lavori previsti rispettando quanto richiesto dalle seguenti Leggi e Norme:

- Legge n. 818 del 7 dicembre 1984, in materia di prevenzione incendi.
- Legge n. 186/68, realizzazione degli impianti a regola d'arte.
- D.M. 37 del 22 gennaio 2008 (ex Legge 46/90), norme per la sicurezza degli impianti.
- D.lgs. 81 del 9 aprile 2008 , testo unico per la salute e sicurezza sul lavoro.
- D.lgs. 106 del 16 giugno 2017 , relativo alle condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione.
- D.M. 23 giugno 2022, relativo al piano d'azione nazionale sul green public procurement (PANGPP) ovvero sui Criteri Ambientali Minimi (CAM) nel settore della pubblica amministrazione.
- Prescrizioni dell'Ente fornitore dell'energia elettrica (EN.EL.).
- Prescrizioni dell'Ispettorato al Lavoro e/o dell'ULSS.
- Norme UNI 12464-1, in riferimento alle caratteristiche dell'illuminazione negli ambienti di lavoro.
- Norme CEI EN 50172 e UNI 11222, in riferimento alle caratteristiche dell'illuminazione di emergenza delle vie di fuga, all'illuminazione di sicurezza negli edifici e alle procedure per la verifica e la manutenzione periodica.
- Norme UNI EN 1838, in riferimento alle caratteristiche degli impianti di illuminazione di emergenza.
- Tabelle UNEL in riferimento alle caratteristiche dei materiali unificati.

2.3. Protezione della proprietà intellettuale.

Le idee originali restano di proprietà del progettista e non possono essere divulgate od utilizzate se non mediante la sua preventiva autorizzazione e salvo il dispositivo dell'art. 4 del regio Decreto Legge 8 febbraio 1923 n. 422.

3. RELAZIONE TECNICA E DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

3.1. Destinazione d'uso dei locali

L'oggetto del seguente appalto è il rifacimento di parte degli impianti elettrici del piano terra e del piano primo dell'edificio esistente sito in Via Curie civ. 3 e 5, come indicato nelle planimetrie di progetto.

3.2. Sistema di alimentazione

Gli edifici sono costituiti da un numero variabile di unità abitative che saranno alimentati da nuovi quadri sotto contatore Q.S.C., con una potenza nominale impegnata massima di 6kW con sistema del tipo T-T, tensione 230V monofase, frequenza di rete 50Hz.

3.3. Tipologia di intervento

L'intervento si identifica come "manutenzione straordinaria", l'impianto elettrico verrà sostituito e implementato. La ditta esecutrice dovrà quindi avere molta cura nell'individuare i percorsi dei circuiti di illuminazione ed fm esistenti in quanto dovrà risalire ai relativi interruttori di protezione sul Q.G.

La distribuzione degli impianti sarà effettuata con tubazioni rigide/flessibili in PVC autoestinguente posate sia a vista a parete/soffitto che incassate entro muratura/pavimento.

I cavi di alimentazione saranno del tipo FG17 e FG16(O)M16 a seconda del tipo di posa e saranno rispondenti alle condizioni armonizzate per la commercializzazione (CPR). I circuiti di forza motrice saranno suddivisi in base ai carichi da alimentare, composti da posti di lavoro, prese di servizio e alimentazione utenze termoidrauliche, come indicato nelle tavole di progetto.

Prescrizioni particolari per i locali da bagno: l'impianto elettrico nei bagni dovrà essere eseguito in conformità alla sezione 701 della Norma CEI 64-8/7 con osservanza delle zone di rispetto. In particolare dovranno essere rispettate le seguenti condizioni:

- in tutte le zone sono ammesse le condutture incassate a profondità superiore a 5cm.;
- nelle zone 0 i componenti elettrici devono avere un grado di protezione almeno IPX7;
- nelle zone 1 e 2 sono ammesse le condutture ed i componenti elettrici con grado di protezione non inferiore a IPX4;
- nella zona 3 sono ammesse le condutture ed i componenti elettrici con grado di protezione non inferiore a IPX1.

L'impianto di trasmissione dati/fonia sarà costituito da un armadio Rack su cui verranno connessi i cavi dati del tipo UTP cat.6 24awg. LS0H. Sono esclusi gli apparati attivi, gli access point e tutto quello non indicato nel computo metrico.

L'illuminazione sarà costituita da una serie di lampade ad incasso e/o sistemi modulari del tipo a LED suddivisi in base alla tipologia di ambiente da illuminare.

Saranno altresì installate un numero adeguato di lampade di emergenza/ sicurezza del tipo da incasso e/o a parete con gruppo inverter incorporato per l'illuminazione di emergenza in caso di black-out, con autonomia pari a 1h e tempo di ricarica pari a 12 ore.

L'impianto di riscaldamento/raffrescamento è esistente: dovranno essere rialimentati i ventilconvettori presenti nel corridoio di ingresso gestiti da sonde di temperatura opportunamente posizionate, con riferimento al progetto termoidraulico.

In ogni caso la posa in opera dovrà essere concordata in forma definitiva con la Committenza, in perfetta armonia con il cronoprogramma lavori.

3.4. Classificazione dell'ambiente

Gli impianti elettrici da realizzare devono essere eseguiti in conformità alla Norme CEI con particolare riferimento alle CEI 64-8 e 81-10.

3.5. Cavi e conduttori

Tutti i cavi previsti per essere installati in modo permanente all'interno di edifici ed altre opere di ingegneria (impiego in sistemi di categoria I e di comando o segnalazione di categoria 0) dovranno essere rispondenti alle caratteristiche previste dal CPR (UE 305/2011): in particolare dovranno rispondere alla classe di Reazione al Fuoco prevista per i vari luoghi installativi, come indicato nella seguente tabella.

CPR

Tabella di correlazione

LUOGHI DI IMPIEGO	LIVELLO DI RISCHIO
<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
<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 • ALLOGGI 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
<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)
<ul style="list-style-type: none"> ALTRE ATTIVITÀ: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone r/o cose 	BASSO (posa singola)

CPR

Tabella di correlazione

DESIGNAZIONE ATTUALE	DESIGNAZIONE CPR	CLASSE DI PRESTAZIONE
FG10OM1 - 0,6/1 kV	FG18OM16 - 0,6/1 kV	B2 _{es} -s1a, d1, a1
FG7OM1 - 0,6/1 kV N07G9-K (H07Z1-K/U/R type 2)	FG16OM16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V (H07Z1-K/U/R type 2)	C _{es} -s1b, d1, a1
FG7OR - 0,6/1 kV N07V-K	FG16OR16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750 V	C _{es} -s3, d1, a3
H07RN-F	H07RN-F	E _{es}

Nei sistemi di categoria 0 (tensione di esercizio pari a 12/24/48V) dovranno essere utilizzati cavi e conduttori con isolamento adatto alla tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 300/500V. Le linee di categoria 0 dovranno normalmente essere previste in canalizzazioni esclusive separate da quelle di categoria I; solo se realizzate con conduttori con isolamento adatto alla tensione nominale maggiore, potranno essere inserite nelle stesse tubazioni. I cavi previsti per posa in ambienti a maggiore rischio in caso di incendio per l'alta densità di affollamento dovranno essere di tipo a doppio isolamento 0,6/1kV, isolante elastomerico reticolato di qualità G10, guaina termoplastica di qualità M1, temperatura di funzionamento 90°C, non propagante la fiamma (CEI 20-35), non propagante l'incendio (CEI 20-22 III), e a bassissima emissione di fumi e gas tossici (CEI 20-37 e 20-38). I cavi previsti per i circuiti di sicurezza dovranno essere del tipo RF31-22 a doppio isolamento 0,6/1kV, isolante elastomerico reticolato di qualità G10, guaina termoplastica di qualità M1, temperatura di funzionamento 90°C, non propagante la fiamma (CEI 20-35), non propagante l'incendio (CEI 20-22 III), a bassissima emissione di fumi e gas tossici (CEI 20-37 e 20-38), e resistente al fuoco (EN50200 ex CEI 20-36).

I colori distintivi dei cavi dovranno essere definiti in conformità a quanto disposto dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 007712 come specificato in seguito:

- giallo-verde per i conduttori di terra e protezione (PE);
- blu chiaro per il conduttore di neutro (N);
- nero, grigio, marrone per i conduttori di fase (L1-L2-L3);
- rosso per i conduttori dei circuiti di segnalazione;
- i conduttori gialli e/o verdi non possono essere installati;

Le sezioni minime dei conduttori dovranno essere calcolate in funzione della portata richiesta, della caduta di tensione massima ammessa e del coordinamento con le protezioni di linea e comunque non dovranno risultare inferiori a 1,5mmq per i circuiti di uso generale, e non inferiore a 0,5mmq per i circuiti di segnalazione e comando.

I conduttori di neutro dovranno avere la stessa sezione dei conduttori di fase fino a 16mmq; oltre non potranno avere sezione inferiore della metà di quella delle fasi con un minimo di 16mmq.

Tutti i circuiti dovranno avere apposita targhetta di identificazione al fine di agevolare la ricerca dei conduttori in caso di malfunzionamenti/modifiche. Il dimensionamento delle linee dovrà essere definito anche in funzione della caduta di tensione massima ammessa che non dovrà essere superiore al 4% della tensione a vuoto: tale tensione può essere ulteriormente limitata nel caso dei circuiti montanti e di quei circuiti particolarmente importanti per la funzione svolta.

3.6. Canalizzazioni interrate

Le canalizzazioni interrate dovranno essere realizzate in conformità alle Norme CEI 11-47, con tubi in polietilene o PVC pesante, ad una profondità di almeno 0,6m dal suolo finito, se non protetti meccanicamente. Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 2 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti. Le giunzioni dei tubi ed i raccordi tra questi ed i pozzetti dovranno essere sigillati per impedire l'entrata di acqua e sabbia, le tubazioni dovranno avere una leggera pendenza verso i pozzetti per impedire il ristagno d'acqua. I pozzetti per le canalizzazioni interrate, da prevedere ad ogni cambio sensibile di direzione, e non oltre 15-20m di percorso, e per i

pozzetti di terra dovranno essere del tipo prefabbricato in cemento, di dimensioni minime 40x40cm, e altezza adatta al raccordo delle canalizzazioni, con foro di drenaggio sul fondo. Nel caso di canalizzazioni interrato per sistemi elettrici di diverse categorie e di vicinanza con cavi per telecomunicazioni e condotte di distribuzione del gas e dell'acqua dovranno essere sempre previsti nastri di segnalazione indelebili sulla verticale della conduttura, al di sopra della stessa, ad una distanza di circa 0,3m con indicazione del tipo di impianto sottostante e dovranno essere rispettate le profondità e le distanze riportate nelle Norme CEI 11-47.

Nel rispetto di quanto previsto dal CAM, le tubazioni in PVC e polipropilene devono essere prodotte con un contenuto di materiale riciclato, ovvero recuperato, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle frazioni.

3.7. Canalizzazioni incassate

Le canalizzazioni incassate dovranno essere realizzate con tubi in PVC flessibile leggero (posa a parete), e/o pesante (posa a pavimento), in conformità alle Norme CEI 23, e cassette di derivazione da incasso con coperchio apribile con attrezzo. Per la separazione dei circuiti di potenza dai circuiti ausiliari e dagli impianti complementari (telefonia, dati, impianto d'allarme, impianto videocitofonico) dovranno essere realizzate tubazioni separate ed esclusive per ogni tipo di impianto specificato nel presente progetto; saranno ammesse cassette di derivazione comuni a più impianti solo se provviste di appositi separatori in conformità alle Norme CEI 64-8- Nei percorsi sotto pavimento, i tubi dovranno essere del tipo pesante. Il diametro minimo delle tubazioni dovrà essere pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio dei cavi in esse contenuti.

Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (R.E.I.) dovranno essere impiegati dei prodotti di isolamento con pari caratteristiche di resistenza. Negli attraversamenti di pareti e solai ordinari dovrà essere assicurata la continuità della canalizzazione; l'attraversamento di una parete interposta a cassette di derivazione o scatole per frutti dovrà essere eseguito con tubi murati che assicurino la separazione dei circuiti ed il grado di protezione richiesto.

3.8. Canalizzazioni in tubazioni a vista in PVC

Per la realizzazione di impianti con tubo a vista in PVC dovranno essere impiegati tubazioni ed accessori in PVC autoestinguente del tipo rigido, conformi alle Norme CEI 23, cassette di derivazione con coperchio apribile con attrezzo e custodie apparecchiature da parete in materiale autoestinguente resistente alla prova con filo incandescente a 850°C. I tubi dovranno essere fissati a parete o soffitto con appositi supporti a collare o a scatto ad intervalli non superiori a 50cm e nelle variazioni di direzione o nei raccordi con custodie apparecchiature e cassette di derivazione dovranno essere utilizzati appositi accessori certificati dal costruttore, per ottenere il grado di protezione (g.d.p.) minimo richiesto in progetto. Il diametro interno delle tubazioni dovrà essere pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi ivi installati. Per la separazione dei circuiti e degli impianti dovranno essere realizzate canalizzazioni con tubi e scatole separate ed esclusive. Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (R.E.I.) dovranno essere impiegati dei prodotti di isolamento con pari caratteristiche di resistenza. Negli attraversamenti di pareti e solai ordinari dovrà essere assicurata la continuità della canalizzazione; l'attraversamento di una parete interposta a cassette di derivazione o scatole per frutti dovrà essere eseguito con tubi murati che assicurino la separazione dei circuiti ed il grado di protezione richiesto.

Nel rispetto di quanto previsto dal CAM, le tubazioni in PVC e polipropilene devono essere prodotte con un contenuto di materiale riciclato, ovvero recuperato, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle frazioni.







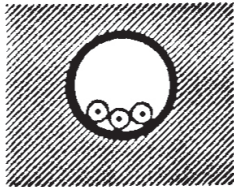
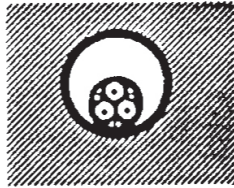
3.9. Scatole e cassette di derivazione

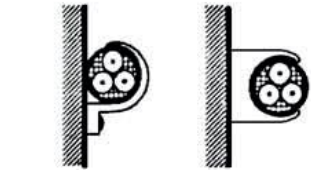
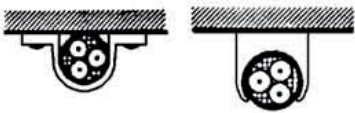
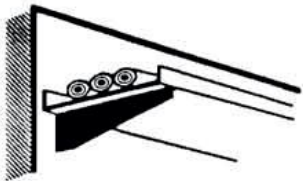
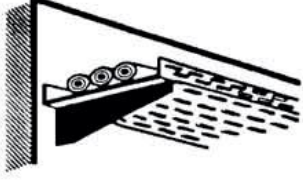
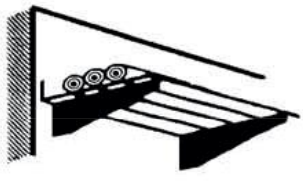
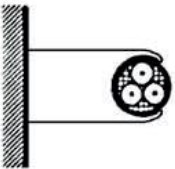
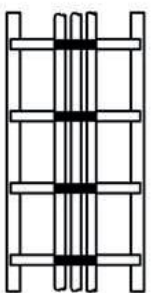
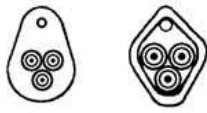
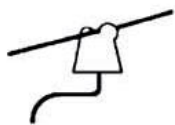
Le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite solo all'interno di apposite cassette di derivazione, con morsettiere conformi alle Norme CEI. Nelle scatole frutto non sono ammesse connessioni e morsetti. Le cassette di derivazione dovranno essere metalliche o in materiale isolante autoestinguente; di norma le scatole o cassette di derivazione dovranno essere previste ad ogni brusca variazione di percorso delle tubazioni, almeno ogni 15m nei tratti rettilinei e/o all'ingresso di ogni locale alimentato. Le tubazioni dovranno essere raccordate a filo interno con spigoli e sporgenze lisce per evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio. Le cassette di derivazione metalliche dovranno essere corredate di apposito morsetto di terra. Nel caso di canalizzazioni per la distribuzione di diversi tipi o sistemi di impianti per i quali è richiesta la separazione, dovranno essere previste cassette con appositi separatori interni, ovvero una cassetta esclusiva per ogni diverso tipo di impianto.

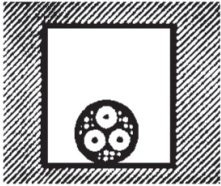

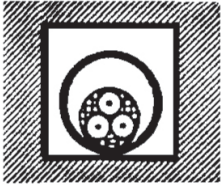
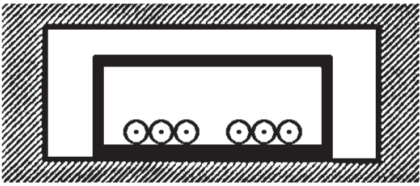
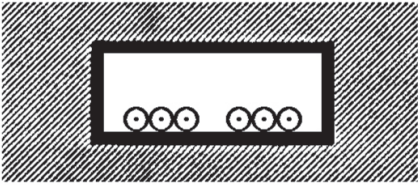
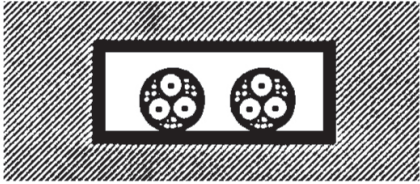


3.10. Morsetti e connessioni

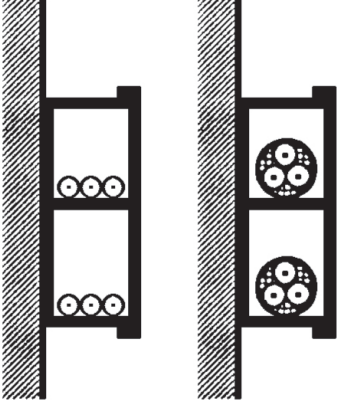
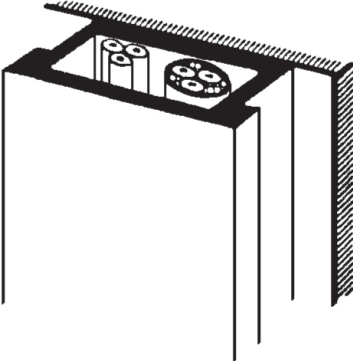

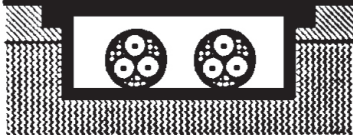
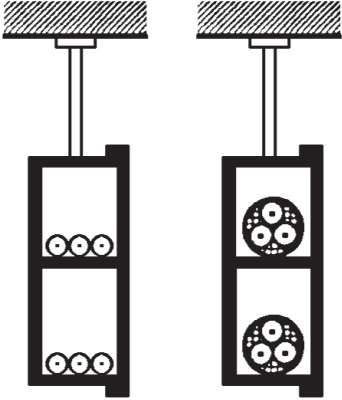
Tutte le connessioni dei vari circuiti dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione con morsettiere fisse numerate, o con morsetti trasparenti del tipo a vite unica conformi alle Norme CEI, con g.d.p. minimo IP20. Le linee previste senza derivazioni intermedie dovranno essere dirette e senza morsetti, mentre le altre dovranno essere sezionate soltanto nelle cassette dove sono previste derivazioni.

3.11. Tipi di posa condutture – Tabella 52C Norma CEI 64-8

Esempio	Descrizione	Rif.
 <p>Vano</p>	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolanti	1
 <p>Vano</p>	Cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolanti	2
 <p>3</p>	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti	3
 <p>3A</p>	Cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti	3A
 <p>4</p>	Cavi senza guaina in tubi protettivi non circolari posati su pareti	4
 <p>4A</p>	Cavi multipolari in tubi protettivi non circolari posati su pareti	4A
	Cavi senza guaina in tubi protettivi annegati nella muratura	5
	Cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura	5A

Esempio	Descrizione	Rif.
	Cavi multipolari (o unipolari con guaina), con o senza armatura, e cavi con isolamento minerale: — posati su o distanziati da pareti	11
	— fissati su soffitti, oppure — distanziati da soffitti	11A 11B
	— su passerelle non perforate	12
	— su passerelle perforate (o su reti metalliche) con percorso orizzontale o verticale	13
	— su mensole	14
	— fissati da collari	15
	— su passerelle a traversini	16
	Cavi unipolari con guaina (o multipolari) sospesi a od incorporati in fili o corde di supporto	17
	Conduttori nudi o cavi senza guaina su isolatori	18

Esempio	Descrizione	Rif.
	Cavi multipolari (o unipolari con guaina), in cavità di strutture	21
	Cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati in cavità di strutture	22
	Cavi multipolari (o unipolari con guaina), in tubi protettivi circolari posati in cavità di strutture	22A
	Cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi non circolari posati in cavità di strutture	23
	Cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi non circolari annegati nella muratura	24
	Cavi multipolari (o unipolari con guaina), in tubi protettivi non circolari annegati nella muratura	24A
	Cavi multipolari (o unipolari con guaina) posati in: — controsoffitti	25
	— pavimenti sopraelevati	

Esempio	Descrizione	Rif.
	Cavi senza guaina e cavi multipolari (o unipolari con guaina) in canali posati su parete: — con percorso orizzontale	31
	— con percorso verticale	32
	Cavi senza guaina posati in canali incassati nel pavimento	33
	Cavi multipolari posati in canali incassati nel pavimento	33A
	Cavi senza guaina in canali sospesi Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in canali sospesi	34 34A

Esempio

Descrizione

Rif.



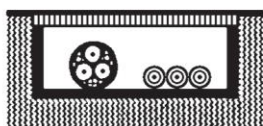
Cavi senza guaina e cavi multipolari (o cavi unipolari con guaina) in tubi protettivi circolari posati entro cunicoli chiusi, con percorso orizzontale o verticale ⁽¹⁾

41



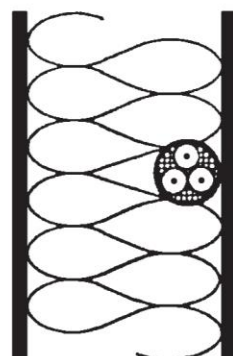
Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro cunicoli ventilati incassati nel pavimento ⁽¹⁾

42



Cavi unipolari con guaina e multipolari posati in cunicoli aperti o ventilati con percorso orizzontale o verticale ⁽¹⁾

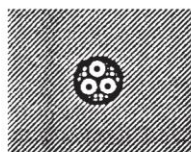
43



Vano

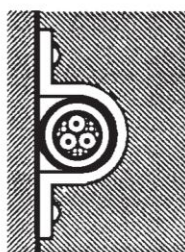
Cavi multipolari (o cavi unipolari con guaina) posati direttamente entro pareti termicamente isolanti

51



Cavi multipolari (o cavi unipolari con guaina) posati direttamente nella muratura senza protezione meccanica aggiuntiva

52



Cavi multipolari (o cavi unipolari con guaina) posati nella muratura con protezione meccanica aggiuntiva

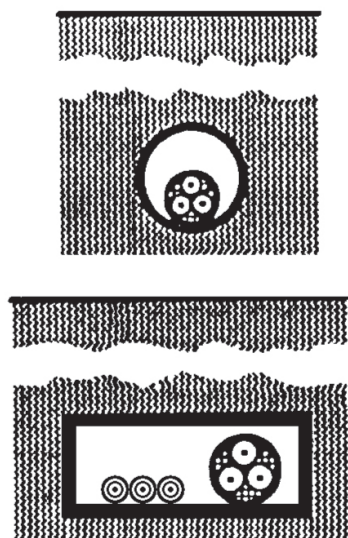
53

(1) Si raccomanda che questi tipi di posa siano usati solo nelle aree dove l'accesso è ristretto a persone autorizzate e possano essere impediti la riduzione di portata e il rischio di incendio dovuto all'accumulo di detriti.

Esempio

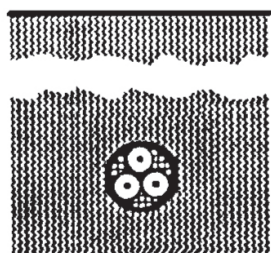
Descrizione

Rif.



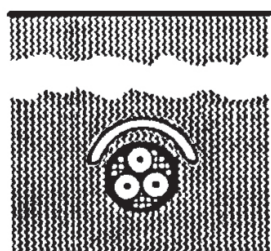
Cavi unipolari con guaina e multipolari in tubi protettivi interrati od in cunicoli interrati

61



Cavi multipolari (o unipolari con guaina) interrati senza protezione meccanica aggiuntiva

62



Cavi multipolari (o unipolari con guaina) interrati con protezione meccanica aggiuntiva

63

3.12. Caduta di tensione massima.

La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione a carico che si riscontrerà in qualsiasi punto dell'impianto (quando saranno stati inseriti gli utilizzatori, ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione all'inizio dell'impianto rimanga costante) non dovrà superare il 4% della tensione a vuoto.

3.13. Protezioni da tensioni di contatto.

Fermi restando i richiami alle Norme CEI in materia di sicurezza, vengono ricordate in particolare le seguenti disposizioni:

- la protezione sarà effettuata usufruendo di una terra propria;
- verrà integrato l'impianto di protezione, installando interruttori differenziali per il coordinamento delle protezioni verso i contatti diretti/indiretti.

3.14. Protezioni di massima corrente

Tutti i circuiti dovranno avere la protezione di massima corrente a mezzo di interruttori automatici che troveranno posto nei rispettivi quadri di comando e protezione.

Tali interruttori dovranno essere di tipo magnetotermico a scatto rapido e dovranno essere coordinati con le rispettive linee per una adeguata protezione delle stesse.

Per la protezione contro i sovraccarichi si dovranno rispettare le tabelle CEI UNEL 35024/1, ed in particolare le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

I_b = valore della corrente del carico [A];

I_n = valore della corrente nominale del dispositivo di protezione [A];

I_z = valore della portata del cavo [A];

I_f = valore della corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione [A].

Per la protezione contro i cortocircuiti si dovrà rispettare la seguente condizione:

$$I_2 t \leq k^2 S^2$$

3.15. Protezioni contro i contatti indiretti

Per la protezione contro i guasti a terra, si tiene presente che si deve far fronte ad una situazione di probabili guasti in B.T. (230V) in sistema T-T. Pertanto i dispositivi previsti di protezione e le sezioni dei conduttori saranno tali da soddisfare nell'impianto utilizzatore la relazione:

$$R_t \leq V_{sic} / I$$

dove:

R_t = valore della resistenza di terra [Ω];

V_{sic} = valore della tensione di sicurezza ammessa: 50V per ambienti ordinari, 25V per ambienti speciali;

I = valore della corrente di intervento della protezione [A] (corrente di intervento degli interruttori differenziali).

Le misure di protezione contro i contatti diretti saranno applicate mediante l'uso di involucri con grado di protezione adeguato all'ambiente in cui saranno installati, non inferiori a IPXXD sulle superfici superiori orizzontali, per le parti attive a portata di mano, e comunque non inferiori a IPXXB. La protezione contro i contatti indiretti viene attuata tramite interruzione automatica del circuito, utilizzando interruttori differenziali di tipo A/AC con corrente differenziale di intervento non superiore a 30mA.

3.16. Impianto di terra

Al collettore di terra presente all'interno dei quadri elettrici faranno capo i conduttori di protezione (PE) delle linee dorsali e i conduttori equipotenziali principali (EQP) e supplementari (EQS). Dovranno essere realizzati i collegamenti equipotenziali principali per:

- tubazioni gas, acqua
- parti strutturali metalliche;
- eventuali schermi di cavi trasmissione dati e/o segnali;
- masse estranee diverse dalle precedenti.
- Per le varie parti dell'impianto di terra si utilizzeranno conduttori in rame aventi le seguenti sezioni:
 - CT conduttore di terra: 35mm² (corda di rame isolata tipo FS17 di colore giallo/verde).
 - EQP conduttori equipotenziali principali (dal collettore di terra alle masse estranee): 4-6mm² (corda di rame isolata tipo FS17 di colore giallo/verde).
 - EQS conduttori equipotenziali supplementari: 4-6 mm² (corda di rame isolata tipo FS17 di colore giallo/verde).
 - PE conduttori di protezione: sezione pari a quella del conduttore di fase (S) per $S < 16 \text{ mm}^2$, pari a 16mm² per S fino a 35mm², pari a $S/2$ per $S > 35 \text{ mm}^2$ (corda di rame isolata tipo FS17 di colore giallo/verde) (tabella 54F CEI 64-8/5).

L'impianto di terra dovrà essere realizzato nel rispetto di quanto prescritto dalle norme CEI 64-8 e CEI 64-12, nonché alle Norme CEI 81-10 qualora si rendesse necessaria la protezione contro le scariche atmosferiche.

3.17. Rete equipotenziale

Tutte quelle parti metalliche di adduzione, distribuzione e scarico acque, nonché le masse metalliche non conduttive ma che a causa di un guasto della rete elettrica potrebbero andare sotto tensione, accessibili e non isolate, dovranno essere collegate alla rete principale di terra, tramite apposite fascette

metalliche e conduttori di rame isolati, come disposto dalle vigenti Norme CEI 64-8. La sezione minima ammessa, per il collegamento del punto equipotenziale alla rete principale di terra è di 6 mm². Tali conduttori dovranno essere posti entro tubazioni in P.V.C. di tipo corrugato, dovranno avere i relativi capicorda e q.a. necessario per la posa a regola d'arte.

4. OPERE DA ESEGUIRE

4.1. LINEE MONTANTI DI ALIMENTAZIONE.

4.1.1. Tensione e frequenza di alimentazione.

Le caratteristiche dell'energia elettrica sono le seguenti:

- corrente alternata;
- sistema monofase (fase/neutro) 230V per l'impianto di illuminazione e F.M.;
- sistema trifase con neutro 400V e/o sistema monofase 230V per l'impianto F.M. ed asservimenti tecnologici;
- frequenza nominale 50Hz.

4.1.2. Protezione delle linee

Ogni linea dovrà essere protetta da un interruttore automatico magnetotermico o elettromagnetico su ogni fase. Tutte le linee in partenza dal quadro contatori (punto di consegna) sia che abbiano il limitatore dell'ente fornitore, oppure siano corredati da un interruttore automatico magnetotermico, dovranno avere gli attestamenti in doppio isolamento equivalente.

4.1.3. Modalità di installazione dei cavi

La posa dei cavi dovrà essere:

- in tubazioni tipo P.V.C. corrugate leggere per la posa incassata nei tramezzi e/o nelle pareti e del tipo corrugato pesante in P.V.C., per la posa a pavimento;
- in tubazioni tipo in resina rigida per la posa da esterno, e/o a parete e/o a pavimento per esecuzioni speciali.

Le giunzioni, le derivazioni e le terminazioni dei cavi dovranno essere eseguite rigorosamente secondo le vigenti Norme CEI e secondo la buona regola di installazione usando morsetti, capicorda e terminali e dovranno essere eseguite dentro opportune cassette di derivazione. Tutti i conduttori che formano i circuiti vari di alimentazione, derivati e/o connessi dentro le cassette di derivazione, dovranno essere corredati di opportune targhette indicatrici, onde facilitare l'individuazione dei circuiti stessi. Tutte le cassette di derivazione che porteranno attestamenti di circuiti a tensioni diverse, dovranno essere corredate di setti-separatori. Le tubazioni rigide dovranno essere fissate tra loro, mediante imboccatura, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna. Il diametro interno di tutte le tubazioni dovrà essere, in rapporto, non inferiore a 1,4 volte rispetto al diametro del cavo o del cerchio circostante i cavi, sistemati a fasce.

Per l'infilaggio dei conduttori si dovranno usare adeguati fili di acciaio, posti nelle tubazioni, in modo da facilitare il successivo infilaggio dei conduttori. In qualsiasi caso, tutte le derivazioni da esterno eseguite

con tubo, sia dalle cassette di derivazione, che dalle canaline, dovranno essere eseguite con opportuni bocchettoni pressatubo e/o pressacavo.

4.2. IMPIANTI ELETTRICI DI ILLUMINAZIONE

4.2.1. Distribuzione principale

Per distribuzione principale degli impianti di illuminazione, si intendono quelle linee di alimentazione che dal quadro elettrico vanno a costituire i circuiti di cui è composto l'impianto di illuminazione.

4.2.2. Distribuzione secondaria

Per distribuzione secondaria si intendono le derivazioni dalla distribuzione principale che vanno ad alimentare le varie utenze elettriche uso illuminazione all'interno di ogni locale. La distribuzione secondaria dovrà essere comandata e protetta a mezzo di interruttori automatici installati sui quadri stessi.

4.2.3. Circuiti

I circuiti degli impianti elettrici di illuminazione, le loro modalità di esecuzione, le cadute di tensione massime ammesse, nonché le densità massime di corrente, le sezioni e gli isolamenti minimi ammessi per i relativi conduttori, dovranno uniformarsi alle norme generali sopra citate.

4.2.4. Illuminazione interna

Tutti gli interruttori, pulsanti, e componenti terminali di impianto dovranno essere del tipo modulare componibile di primaria casa costruttrice e dovranno essere installati a scatto su telai isolanti fissati a vite su scatole isolanti da incasso o di tipo a vista come specificato nelle planimetrie di progetto. I comandi funzionali (interruttori, deviatori, invertitori, pulsanti) dovranno avere corrente nominale pari a 16A, e tensione nominale di 250V. Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere del tipo adatto alla realizzazione di impianti conformi alla Norma UNI EN 12464-1 per ogni diverso tipo di ambiente. Il collegamento degli apparecchi illuminanti potrà essere anche in cascata, solo se i morsetti sono idonei a ricevere i due conduttori ed il tipo di isolante deve resistere alle temperature previste all'interno dell'apparecchio illuminante. La posizione degli apparecchi di illuminazione è indicata nella tavola planimetrica di progetto.

4.2.5. Illuminazione a LED

Le sorgenti LED ammesse dovranno essere di primaria marca e corrispondere alle indicazioni di progetto nel rispetto di (per ogni tipologia di ambiente):

- valori di illuminamento medio E_m [Lx] calcolato;
- rapporto tra illuminamento minimo e medio (uniformità di illuminamento) E_{min}/E_m [Lx] calcolato;
- valori di abbagliamento UGR calcolato;
- valori di luminanza 65° [cd/m²] calcolato;
- temperatura di colore [°K];
- stabilità del colore SDCM;

- rischio foto biologico;
- flusso del corpo lampada e del singolo chip LED;
- consumo elettrico del sistema "LED+driver+perdite+dissipazione" [W];
- efficienza luminosa [lm/W];
- valore di mantenimento del flusso Lx [%];
- tasso di guasto By [%];
- vita LED [h];
- affidabilità del sistema di alimentazione (MTBF driver) [h].
- Illuminazione esterna

In osservanza delle Leggi Regionali per la riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici, gli apparecchi di illuminazione da esterno dovranno avere tipo di ottica e tipo di lampada conformi alle specifiche tecniche della Legge Regionale applicabile. Gli apparecchi di illuminazione dovranno avere ottica con intensità massima di 0cd per 1000 lumen a 90° e oltre. Le lampade dovranno essere generalmente di tipo al sodio ad alta/bassa pressione e/o alogenuri metallici. Gli impianti di illuminazione esterna saranno suddivisi in più circuiti, onde ottimizzare i consumi in determinati orari, tramite l'utilizzo di apparecchiature di comando adeguati (crepuscolari, orologi digitali).

4.2.6. Illuminazione di emergenza

L'illuminazione di emergenza da realizzare sarà realizzata utilizzando lampade autonome (con batteria di back up interna).

4.2.7. Verifiche e manutenzione

La manutenzione deve essere programmata ed effettuata in conformità alla norme UNI 11222

L'impianto deve essere controllato:

- Una volta al mese, per il funzionamento e settimanalmente per i sistemi di inibizione e per le sorgenti centralizzate
- Annuale (consigliata ogni sei mesi), per l'autonomia di impianto.
- Ogni 4 anni (consigliato ogni 2 anni) deve essere prevista una revisione dell'impianto

Gli interventi devono essere registrati su un apposito registro dei controlli periodici.

4.2.8. Indipendenza dei circuiti.

I circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza devono essere indipendenti dagli altri circuiti; più circuiti sono tra loro indipendenti se un guasto elettrico, un intervento, una modifica su un circuito non compromette il corretto funzionamento di un altro circuito.

Il circuito di sicurezza deve essere fisicamente separato dagli altri (entro certi limiti) in modo da non compromettere l'integrità del circuito di sicurezza a causa di un guasto o un intervento sugli altri circuiti.

Sono considerati indipendenti i circuiti costituiti da:

- Cavi posati in tubi, canali e passarelle separate;
- Cavi unipolari posati nello stesso canale con setto separatore;
- Cavi multipolari o cavi con guaina anche se posati nel medesimo sistema di posa (setto obbligatorio).

Non sono considerati indipendenti invece i circuiti così costituiti:

- Cavi multipolari nello stesso tubo protettivo o canale senza setto separatore;
- Sbarre appartenenti allo stesso condotto sbarre (in assenza di setti di separazione);
- Anime facenti parte di uno stesso cavo multipolare.
- La separazione deve essere mantenuta in tutti i punti della condotta (cassette di derivazione, ecc...)
- Sono ritenuti sufficienti 25cm affinché due cavi in aria libera non costituiscono un fascio.
- Se il circuito è costituito da cavi resistenti al fuoco, per costruzione FTG10(O)M1 0,6/1kV non si pone il problema della sua indipendenza da altri circuiti anche se posati nello stesso tubo o canale.

4.3. IMPIANTI ELETTRICI DI FORZA MOTRICE

4.3.1. Distribuzione principale.

Per distribuzione principale, si intendono quelle linee di alimentazione che dal quadro elettrico vanno a costituire i circuiti di cui è composto l'impianto di F.M.

4.3.2. Distribuzione secondaria.

Per distribuzione secondaria si intendono le derivazioni dalla distribuzione principale che vanno ad alimentare le varie utenze elettriche uso F.M. all'interno di ogni locale. La distribuzione secondaria dovrà essere comandata e protetta a mezzo di interruttori automatici installati sui quadri/sottoquadri stessi.

4.3.3. Circuiti.

I circuiti degli impianti elettrici di forza motrice, le loro modalità di esecuzione, le cadute di tensione massime ammesse, nonché le densità massime di corrente, le sezioni e gli isolamenti minimi ammessi per i relativi conduttori, dovranno uniformarsi alle norme generali sopra citate.

4.3.4. Prese di corrente.

Le prese di corrente saranno del tipo modulare componibile di primaria casa costruttrice e dovranno essere installate a scatto su telai isolanti fissati a vite su scatole isolanti da incasso o di tipo a vista come indicato nei disegni di progetto. Dovranno essere di tipo con alveoli protetti, complete di accessori quali copriforo, placche e quanto altro necessario per consegnare gli impianti finiti.

4.3.5. Domotica

L'impianto di automazione prevede il controllo da remoto dell'impianto termico a Pompa di Calore, dei sistemi di oscuramento previsti con avvolgibili in materiale plastico e del video citofono.

4.4. ASSERVIMENTO AGLI IMPIANTI ELETTRICI DI C.D.Z./C.T.

4.4.1. Caratteristiche generali.

Distribuzione in tubazioni in PVC autoestinguente flessibile e/o rigida, in base alle esigenze impiantistiche, conduttori del tipo con isolamento in termoplastica a doppio isolamento tipo FG16OM16 non propagante l'incendio LS0H di sezione adeguata al carico, con protezioni magnetotermiche sul quadro elettrico.

Impianto per termoregolazione: per regolare automaticamente la climatizzazione ambiente saranno installati dei termostati ambiente collegati con la centralina di gestione e comunicanti tra loro attraverso un cavo non schermato.

Le alimentazioni delle macchine poste in locali diversi da quello in cui è situato il rispettivo quadro elettrico di comando, dovranno essere interrotte da appositi sezionatori rotativi, avente un numero poli e portata adeguati al carico da alimentare, onde permettere lavori di manutenzione in perfetta sicurezza, come da normative vigenti

4.5. IMPIANTO DI TERRA GENERALE

4.5.1. Impianto di terra.

Per il collegamento a terra di tutte le masse e masse estranee, l'impianto generale di terra dovrà essere eseguito in base a quanto richiesto dalle Norme CEI 64-8, in particolare avrà le seguenti caratteristiche:

- corda di rame isolato di sez. 35 mm². per collegamento dispersori di terra con barra colletttrice posta nel Q.G.;
- dispersore verticale, costituito da puntazze o spandenti a croce in acciaio zincato di dim. 50x5x5x1500 mm.;
- morsetti per giunzione del tipo a pettine in acciaio cromato o ramato;
- barra colletttrice principale, posizionata entro il Q.G. o nelle sue vicinanze, costruito in rame di dim. ind. 500x30x3 mm.;
- barre collettrici di terra, posizionate all'interno dei pozzetti dei dispersori verticali ed a fianco dei vari S.Q., in rame di dim. ind. 200x20x2 mm.;
- conduttori in rame nudo di sez. 16 mm²., per collegamento barre collettrici di terra con ferri delle fondazioni della struttura edile.

4.5.2. Conduttori di protezione.

Saranno del tipo con isolamento in materiale termoplastico tipo FS17 e collegheranno le masse al nodo equipotenziale. La sezione di tali conduttori dovrà essere pari ai conduttori di fase fino a 16 mm²., al di sopra potranno avere sezione metà dei conduttori di fase.

5.1.1. Dimensionamento del dispersore.

Sarà dimensionato tenendo presente che dovrà far fronte ad una situazione di probabili guasti in B.T. (400V) in sistema T-T.

5.1.2. Collegamenti equipotenziali.

Tutte le masse metalliche estranee, nonché tutte quelle parti metalliche di adduzione, distribuzione e scarico acque, accessibili e non isolate, che possono, per cause accidentali e/o guasti di isolamento dei circuiti elettrici andare sotto tensione, dovranno essere collegate all'impianto di messa a terra di protezione tramite opportuni collegamenti, come disposto dalle vigenti Norme CEI 64-8.

La sezione minima ammessa, per il collegamento del punto equipotenziale alla rete principale di protezione, è di 6 mm²., tali conduttori dovranno essere protetti meccanicamente da adeguate tubazioni e/o guaine in P.V.C..

4.5.3. Protezione contro le sovratensioni (SPD).

La valutazione del rischio relativo alle sovratensioni e l'eventuale protezione è un obbligo legislativo e normativo: la norma CEI 64-8 rimanda alle norme del CT 81 per stabilire se è necessario installare SPD (Surge Protective Device), conducendo la verifica secondo il metodo di analisi del rischio indicato nella norma EN 62305-2 (CEI 81-10/2).

Il dimensionamento, l'installazione e l'eventuale coordinamento di questi dispositivi, secondo la norma EN 62305-4 (CEI 81-10/4), è un compito specialistico e deve essere realizzato con il contributo di informazioni da parte del costruttore degli SPD stessi.

4.6. IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI/FONIA – CABLAGGIO STRUTTURATO

4.6.1. Parte esterna.

L'impianto di trasmissione dati dell'edificio è esistente.

4.6.2. Distribuzione interna.

In tubazione in P.V.C. di congruo diametro che dalla distribuzione montante raggiungerà in cascata le varie prese ad uso telefonico/dati come indicato in planimetria di progetto.

All'armadio contenente gli apparati attivi/passivi saranno collegati tutti i cavi LS0H tipo UTP cat.6. CPR. Si dovrà pertanto provvedere alla fornitura e l'installazione di:

- tutte le postazioni di lavoro aule complete di prese dati RJ45 cat.6, supporti, placche ed accessori per installazione a parete o su eventuale canalina in PVC;
- tutte le scatole da incasso di tipo 503 complete di tappi e placche per il Servizio Telefonico e Trasmissione Dati (fax, attacchi a parete ecc.);
- tutte le cassette di derivazione e/o smistamento.
- tutte le canaline in PVC e/o per le dorsali di raccordo delle postazioni di lavoro a parete, raccordi ed accessori vari per l'installazione su canalina in PVC.

Il cablaggio strutturato sarà eseguito in conformità alle normative vigenti, ed in particolare sarà costituito da:

- armadio Rack 19" atto a contenere tutti gli apparati attivi/passivi; (non oggetto di fornitura)
- pannelli di permutazione, patch panel, Hub, Switch per i collegamenti telefonici/dati;
- conduttori linee trasmissione dati/fonia, tipo UTP cat.6, 24AWG LS0H;
- bretelle di connessione, patch-cords, per i collegamenti lato utente e lato armadio.

5. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

5.1. Prescrizioni generali.

Nella scelta dei materiali si prescrive che, oltre a corrispondere alle Norme CEI, abbiano dimensioni unificate, secondo le Tabelle UNEL in vigore. E' raccomandabile nella scelta dei materiali la preferenza a prodotti con Marchio Italiano di Qualità (I.M.Q. E.F.P).

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del presente Capitolato, potranno essere richiesti dei campioni, per essere sottoposti a collaudo da parte del Committente, su suggerimento della D.LL..

5.2. Provenienza dei materiali.

- cassette di derivazione da incasso: **GEWISS, VIMAR o altro tipo simile;**
- cassette di derivazione da esterno: **GEWISS, VIMAR o altro tipo simile;**
- scatole frutto da incasso e/o da esterno: **GEWISS, VIMAR o altro tipo simile;**
- tubazioni in P.V.C. flessibile e/o rigido e/o tipo cavidotto: **DIELETRIX, PM, GEWISS o altro tipo simile;**
- frutti di comando: **BTICINO, VIMAR o altro tipo simile;**
- quadri e sottoquadri di comando: **BTICINO, SCHNEIDER EL., ABB o altro tipo simile;**
- interruttori automatici magnetotermici e differenziali: **BTICINO, SCHNEIDER EL., ABB o altro tipo simile;**
- conduttori elettrici: **LA TRIVENETA CAVI, PIRELLI, CEAT o altro tipo simile;**
- canali metallici: **SATI/CARPANETO, FEMI-CZ o altro tipo simile;**
- materiali per impianto di terra: **SATI/CARPANETTO, DEHN o altro tipo simile;**
- quadri prese CEE: **PALAZZOLI, GEWISS, SCAME o altro tipo simile;**
- corpi luce: **ARKILUX, DISANO, ZUMTOBEL, THORN o altro tipo simile;**
- corpi luce emergenza e/o accessori per illuminazione di emergenza: **SCHNEIDER EL., LINERGY, BEGHELLI o altro tipo simile.**
- morsetti, capicorda: **CEMBRE, TICINO, BM, o altro tipo simile;**
- apparecchiature cablaggio strutturato cat.6A: **AMP, LUCENT, ORCA, RITTAL, o altro tipo simile.**

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera prima dell'accettazione da parte della DD.LL.. Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna qualora si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto. La ditta installatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dalla DD.LL.. provvedendo ad allontanarli dal cantiere.