



# INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>LEGGI E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER GLI IMPIANTI ED I COMPONENTI .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>OBBLIGHI DELL'IMPRESA INSTALLATRICE .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>IMPIANTO ELETTRICO .....</b>	<b>5</b>
4.1	DESCRIZIONE IMPIANTO ELETTRICO .....	5
4.2	IMPIANTO DI MESSA A TERRA .....	5
4.3	PROTEZIONE DELLE LINEE .....	7
<b>5</b>	<b>CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>8</b>
5.1	PRESCRIZIONI CAVI E CONDUTTORI .....	8
5.2	CANALIZZAZIONI .....	9
5.3	TUBAZIONI .....	10
5.4	POSA DI CAVI INTERRATI .....	10
5.5	DISTANZA TRA POZZETTI .....	11
5.6	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	11
5.7	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI .....	12
5.8	SISTEMA DI ILLUMINAZIONE .....	13
5.9	PRESE DI CORRENTE .....	14
5.10	PARAMETRI TECNICI DEI SOSTEGNI .....	14
5.11	IMPIANTO CITOFONICO .....	15

## 1 PREMESSA

Oggetto e scopo della presente relazione tecnica è la descrizione dei criteri di progettazione per la realizzazione dell'impianto elettrico a servizio di un Centro comunale di raccolta differenziata dei rifiuti da realizzarsi nel comune di Barletta.

Tutti gli impianti oggetto della presente relazione dovranno essere realizzati secondo le disposizioni delle norme e leggi vigenti in materia, di cui si allegano i principali richiami, ritenendosi comunque incluse tutte le norme pertinenti, anche se non richiamate specificamente.

Il presente progetto degli impianti elettrici si estende dal punto di consegna dell'energia elettrica da parte del distributore di energia elettrica fino al punto di alimentazione delle singole macchine ed ai singoli utilizzatori fissi situati all'interno di ogni locale.

Sono esclusi dal progetto, i dispositivi presenti all'interno del box uffici prefabbricato, il quale verrà fornito completo dei relativi impianti interni, pertanto il presente progetto si estende fino alla linea di alimentazione del suddetto locale.

Sono inoltre esclusi dal progetto, gli impianti elettrici a bordo degli utilizzatori mobili, la classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione, comunque non segnalati dal cliente.

Gli impianti previsti nelle varie parti dello stabilimento sono:

- Il sistema di distribuzione principale in bassa tensione;
- L'impianto di prese a spina;
- L'impianto di illuminazione;
- L'impianto di terra.

## 2 LEGGI E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER GLI IMPIANTI ED I COMPONENTI

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni del Decreto n° 37 del 22/01/2008 e successive modificazioni e integrazioni.

I componenti sono scelti conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme in modo da non causare effetti nocivi sugli altri componenti o sulla rete di alimentazione.

I componenti dell'impianto e gli apparecchi utilizzatori fissi dovranno essere installati in modo da facilitare il funzionamento, il controllo, l'esercizio e l'accesso alle connessioni.

Per questo motivo le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono comunque corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto e in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di sicurezza delle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni dei Vigili del Fuoco e delle Autorità Locali.

Si riporta di seguito un elenco delle principali norme e Leggi di cui si è tenuto conto nella presente stesura:

- Decreto 22/01/2008 n.37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n°248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- Norma CEI 20-40: Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione;
- Norma CEI 23-8: Tubi protettivi in polivinilcloruro (PVC) ed accessori. Norma CEI 23-14 Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori;
- Norma CEI 64-8 7° ed: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua;
- Tabelle CEI-UNEL 35024/1: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- Tabelle CEI-UNEL 35023: Cavi per energia isolati in gomma o in materiale termoplastico aventi grado di protezione non superiore a 4. Cadute di tensione;
- Norma CEI 70-1: Gradi di protezione degli involucri. (Codice IP).



### 3 OBBLIGHI DELL'IMPRESA INSTALLATRICE

L'impresa installatrice dovrà seguire i lavori in conformità al progetto esecutivo e alle norme di settore degli impianti elettrici.

Al termine dei lavori, dovrà consegnare le seguenti certificazioni:

- certificato attestante il possesso dei requisiti tecnico-professionali previsti dalla legge rilasciato dalla Camera di Commercio di competenza;
- dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte, redatta sulla base del modello approvato dal Ministero dell'Industria e dell'Artigianato completa degli allegati obbligatori;
- certificazione di conformità alla norma CEI 17/13 dei quadri elettrici.



## 4 IMPIANTO ELETTRICO

### 4.1 DESCRIZIONE IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico ha origine dal punto di consegna E-distribuzione con cavi che partono in parallelo dal contatore Enel seguito immediatamente da un interruttore magnetotermico generale da 63A con differenziale da 0,3A generale che protegge la linea di alimentazione che raggiunge il quadro elettrico generale.

Il quadro elettrico generale Q.E.G. previsto viene installato all'interno del locale uffici (prefabbricato).

Le linee elettriche, saranno realizzate con cavi multipolari con guaina del tipo FG16OM16 e cordine FS17 protette da interruttori magnetotermici differenziali da 0,3° e da 0,03A.

Le linee elettriche di alimentazione delle utenze, sono posate in cavidotti interrati attestati su pozzetti in cls prefabbricato con chiusini in ghisa sferoidale EN 124 D250 dimensioni 50cmx50cm. In ogni caso la colorazione dei cavi sarà secondo norma (neutro: blu; fase: nero, grigio, marrone; PE: giallo-verde).

Il quadro elettrico dovrà essere tale da soddisfare le prescrizioni relative alla sovratemperatura dell'aria interna prescritta dalla CEI 23-51 o 17-13 e comunque dotato di certificazione di conformità ovvero relazione di calcolo per la dissipazione termica.

In prossimità dei cassoni saranno installati due gruppi prese CEE interbloccate sia trifase 16A che monofase 16A.

### 4.2 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di messa a terra sarà realizzato con una corda di rame nuda da 35 mmq disposta lungo l'intero perimetro dell'area sulla quale verrà realizzato il CCR. La corda di rame nuda da 35 mmq dovrà essere posata a contatto diretto con il terreno ad una profondità di circa 0,5 m. (esternamente al tubo corrugato destinato alla posa dei cavi di alimentazione elettrica).

La rete di messa a terra sarà unica per tutto l'impianto.

In prossimità, del quadro generale di distribuzione verrà realizzato il nodo collettore di terra al quale confluiranno i conduttori di protezione dei singoli apparecchi/carichi; a sua volta il nodo di terra sarà collegato, attraverso il conduttore di terra, al dispersore di terra che sarà costituito dalla corda di rame nuda posata nel terreno, come sopra descritto.

Per ridurre il valore di resistenza di terra di progetto, si potranno realizzare, dove possibile, collegamenti tra il dispersore e i ferri di armatura delle strutture di fondazione.

Il nodo collettore di terra posto all'interno o in prossimità del quadro generale sarà collegato al dispersore mediante conduttore di terra di sezione minima 25mmq.

Per ulteriori dettagli relativi all'impianto di terra, si rimanda alle tavole di progetto.

Dovranno essere collegate all'impianto di terra generale tutte le masse e le masse estranee che in condizioni normali di funzionamento possono venire a trovarsi sotto tensione; i collegamenti dovranno essere realizzati con cavo tipo FS17, colore giallo-verde, e capicorda a pressione.

Essendo il sistema di distribuzione di tipo TT, i dispositivi di protezione differenziale ad alta sensibilità (30mA) devono assicurare la protezione nei confronti dei contatti indiretti, oltre a rappresentare una protezione integrativa contro i contatti diretti.

Sono stati previsti interruttori differenziali ad alta sensibilità a protezione di gruppi di circuiti luce e prese a spina e di tutti i circuiti terminali. Per quanto riguarda il dispositivo differenziale montato sull'interruttore generale dell'avanquadro, questo avrà corrente differenziale nominale pari a 500 mA e sarà del tipo S, per garantire la selettività d'intervento rispetto agli interruttori montati a valle.

A titolo esemplificativo il conduttore di protezione della rete di terra va collegato ai seguenti componenti:

- barre di terra dei quadri elettrici;
- polo di terra delle prese;
- apparecchi illuminanti;
- carpenterie contenenti apparecchi elettrici;
- ed ogni altro contenitore di apparecchi elettrici o relative strutture metalliche di supporto.

Le sezioni minime dei conduttori di protezione da impiegare sono quelle prescritte dalla normativa vigente.

Le masse estranee devono essere collegate all'impianto di terra tramite conduttori equipotenziali; si riportano di seguito le masse estranee da collegare con le relative sezioni minime del conduttore:

- passerella portacavi della distribuzione principale (25 mm<sup>2</sup>);
- passerella portacavi della distribuzione secondaria (16 mm<sup>2</sup>);
- tubazioni dei fluidi liquidi e gassosi, canalizzazioni per mandata e ripresa aria, serbatoi metallici nelle centrali tecniche (16mm<sup>2</sup>);
- infissi ed altre parti metalliche dei locali elettrici (16 mm<sup>2</sup>) (se classificabili come masse estranee);
- strutture metalliche di controsoffitti e pavimenti sopraelevati, infissi metallici fissi, grigliati metallici, strutture metalliche di scale (6 mm<sup>2</sup>);
- parti mobili di infissi di porte o finestre (treccia flessibile da 16 mm<sup>2</sup>);
- recinzioni metalliche, ringhiere e strutture continue (6 mm<sup>2</sup>).

Qualora la massa estranea sia costituita da più parti metalliche collegate tra loro, un collegamento equipotenziale va previsto tra ognuna delle parti (cavallotto) solo se il collegamento normale tra le parti non è in grado di garantire nel tempo una continuità metallica almeno pari a quella data dal collegamento equipotenziale. In ogni caso, un

collegamento equipotenziale supplementare da 4 mm<sup>2</sup> va previsto in ogni locale da bagno per collegare all'impianto di terra tutte le masse estranee ivi presenti.

Dovrà essere previsto un nodo collettore allocato all'interno del quadro generale, costituito da barretta di rame forata a cui faranno capo tutti i conduttori di protezione ed eventuali conduttori equipotenziali. I conduttori di protezione che partono dal collettore di terra, devono essere collegati al polo di terra di tutte le prese a spina (e destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra), o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili.

È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mmq.

#### 4.3 PROTEZIONE DELLE LINEE

La struttura dell'impianto elettrico è di tipo radiale con le utenze alimentate direttamente dal quadro elettrico. Le dimensioni dei quadri sono tali da soddisfare le prescrizioni relative alla sovratemperatura dell'aria interna prescritte dalla norma CEI 17-13 e 17-43.

Gli interruttori devono essere del tipo interruzione minimo di 6kA e 4,5 kA per il quadro generale, mentre il potere di interruzione minimo del dispositivo generale posto nell'avanquado dovrà essere non inferiore a 15 kA (CEI 0-21).





## 5 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

### 5.1 PRESCRIZIONI CAVI E CONDUTTORI

#### a) Isolamento dei cavi:

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 450/750.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V.

Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

#### b) Colori distintivi dei cavi:

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

#### c) Sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse:

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

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

- 0,75 mmq per i circuiti di segnalazione e telecomandi
- 2,5 mmq per derivazioni
- 4 mmq per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW
- 6 mmq per montante generale

#### d) Sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

e) Sezione dei conduttori di terra e protezione:

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella 54F delle norme CEI 64 – 8. (Vedi anche le prescrizioni riportate agli articoli 543, 547.1.1., 547.1.2. e 547.1.3. delle norme CEI64-8);

In alternativa ai criteri sopra indicati, è ammesso il calcolo della sezione minima dei conduttori di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 543.1.1 delle norme CEI 64-8, cioè mediante l'applicazione della seguente formula (integrale di Joule):

$$S_p = K\sqrt{I^2 t}$$

nella quale:

**S<sub>p</sub>** è la sezione del conduttore di protezione [mmq];

**I** è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile[A];

**t** è il tempo di intervento del dispositivo di protezione[s];

**K** è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali.

## 5.2 CANALIZZAZIONI

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

I conduttori saranno posati in apposita tubazione in corrugato serie pesante rosso da 100 mm di diametro previo scavo con almeno 50 cm dal piano stradale.

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

Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione.

- Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco;
- Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sottoguaina metallica;
- il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o tubi.

**Si precisa che: il diametro interno per i circuiti di potenza non deve essere inferiore a 16 mm;**

- il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- a ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. Tuttavia è ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità.

### 5.3 TUBAZIONI

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI 23-17. Essi devono essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi deve essere eseguita con la massima cura, in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo, i tubi devono essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi deve essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica, in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è in genere possibile apportare sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni.

In particolare, le scatole rettangolari porta-apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

### 5.4 POSA DI CAVI INTERRATI

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

- sul fondo dello scavo, per la profondità di posa prevista sarà priva di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costruire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere il corrugato da 100 mm di diametro, all'interno del quale saranno posati i cavi di energia, ed il corrugato da 63 mm per la posa dei cavi di segnale;
- si dovrà quindi stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del corrugato; pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno 15 cm;

Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavo (od i cavi) posto sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni a mantistradali o cunette eventualmente soprastanti, o per movimenti di terra nei tratti a prato o a giardino. Si dovrà osservare la profondità di almeno 50 cm, misurando sull'estradosso, e comunque nel tratto dove è prevista l'automazione cancelli-sbarra bisogna preveder uno scavo di un 1 metro di profondità.

### 5.5 DISTANZA TRA POZZETTI

Per i cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima ogni 15 m.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

### 5.6 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti sarà effettuata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione e assicurata dal coordinamento tra i dispositivi differenziali di protezione installati su ogni linea in partenza e un idoneo valore della resistenza di terra.

Per tutti i circuiti di alimentazione sui quali sono installati interruttori differenziali ad elevata sensibilità ( $I_{dn}$  pari a 30mA), affinché il sistema (impianto di terra – dispositivo differenziale) sia efficace per la protezione dai contatti indiretti deve essere soddisfatta la seguente relazione:

$$R_E \leq 50/I_{dn}$$

All'interno del quadro generale sarà prevista l'installazione di un nodo o morsettiera di terra alla quale saranno collegate i poli delle prese di forza motrice, tutte le masse metalliche degli utilizzatori, dei corpi illuminanti e tutte le masse attualmente non identificabili, ma comunque da collegare a terra in quanto soggette ad andare, a causa di un guasto, sottotensione (ad esempio passerelle metalliche impiegate per la posa dei cavi).

Il fissaggio del conduttore di terra alle suddette masse metalliche dovrà avvenire a mezzo di collari fissa tubo, con morsetti, capicorda o viti autofilettanti da fissare sulla massa metallica in modo tale da impedirne l'allentamento.

Le giunzioni tra i vari elementi di protezione, se necessarie, dovranno essere realizzate con idonei morsetti (ad esempio morsetti a mantello) o con saldatura forte in alluminotermica e dovranno essere ridotte al minimo indispensabile.

Tutte le linee in origine dal quadro generale saranno quindi dotate di un proprio conduttore di terra facente capo ad un conduttore equipotenziale previsto all'interno del quadro stesso. Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti, deve avere un proprio impianto di terra.

## 5.7 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I conduttori attivi devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito. Tali dispositivi di protezione devono essere in grado di interrompere qualsiasi sovracorrente sino alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui i dispositivi sono installati.

I suddetti dispositivi di protezione possono essere interruttori automatici provvisti di sganciatori di sovracorrente, interruttori combinati con fusibili o fusibili stessi.

La protezione contro il sovraccarico e contro il cortocircuito delle linee sarà in questo caso assicurata dal corretto coordinamento tra la sezione dei conduttori e la corrente di taratura degli interruttori magnetotermici posti a protezione di ogni linea.

Dovranno quindi essere installati dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, etc.

Le caratteristiche di funzionamento del dispositivo di protezione delle condutture dovrà rispondere alle seguenti due condizioni:

- $I_b \leq I_n \leq I_z$
- $I_f \leq 1,45 I_z$

dove:

- $I_b$  è la corrente d'impiego del circuito
- $I_z$  è la portata in regime permanente della conduttura
- $I_n$  è la corrente nominale del dispositivo di protezione
- $I_f$  è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite

Per la protezione contro i cortocircuiti il dispositivo di protezione deve essere tale che tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono

essere interrotte in un tempo che non sia superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Tale condizione viene espressa dalla seguente relazione:

- $(I^2 t) \leq (K^2 S^2)$

dove:

- I è la corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace
- t è la durata in secondi del cortocircuito
- K è una costante determinata sulla base della tipologia dei conduttori e delle temperature massime ammesse durante il servizio ordinario e durante il cortocircuito per l'isolamento dei cavi
- S è la sezione del conduttore in mmq.

## 5.8 SISTEMA DI ILLUMINAZIONE

L'illuminazione riveste una grande importanza, in quanto ha lo scopo da un lato di creare ambienti che risultino piacevoli e confortevoli per l'utenza e dall'altro di valorizzare le caratteristiche dei locali in cui sono installate.

L'impianto di illuminazione ordinaria avrà origine dal quadro elettrico generale QG come indicato nelle tavole di progetto.

L'illuminazione ordinaria sarà prevista in tutti gli ambienti e sarà realizzata in modo che il numero di apparecchi installati e la loro ubicazione sia tale da garantire un livello di illuminamento superiore ai minimi indicati dalle tabelle UNI-EN 12464-1 ed il soddisfacimento degli altri parametri illuminotecnici (indice di resa cromatica, ridotto abbagliamento e uniformità di illuminamento). All'interno dei vari ambienti degli uffici dovranno essere installati corpi illuminanti adatti al compito visivo da svolgersi, privilegiando sorgenti a basso consumo e a bassa luminanza per evitare l'abbagliamento molesto (per il tipo ed il posizionamento degli apparecchi consultare le tavole di progetto).

Gli apparecchi scelti sono tutti del tipo a LED al fine di massimizzare il rapporto resa luminosa/potenza lampada e sono stati posizionati in modo da garantire l'illuminamento medio previsto dalla norma sui piani di lavoro ed una buona uniformità anche al fine di evitare l'abbagliamento in funzione della provenienza della luce naturale, della probabile posizione degli utilizzatori dei locali e della disposizione dell'arredamento interno.

E' previsto un impianto di illuminazione esterno, realizzato mediante proiettori montati su pali di altezza 6m o fissati alla tettoia di copertura dei cassoni per la raccolta dei rifiuti; tale impianto dovrà garantire l'illuminamento degli accessi pedonali, dei percorsi pedonali, degli accessi carrabili, dell'area prevista per la sosta dei mezzi. L'illuminazione esterna verrà comandata da un orologio astronomico programmabile

Al di sotto della tettoia, per l'illuminamento dell'area dei cassoni di raccolta rifiuti, sono state previste plafoniere da 36W a LED.

La distribuzione in cavo per le alimentazioni ai corpi illuminanti seguirà i percorsi e le canalizzazioni/tubazioni utilizzate per i circuiti di forza motrice (vedi tavole di progetto).

Le linee di alimentazione dei circuiti di illuminazione saranno costituite principalmente con cavi multipolari con guaina tipo FG16OM16 0,6/1 kV a bassissima emissione di fumi tossici posati in canale porta-cavi (sottotraccia) e/o cavi unipolari senza guaina tipo FS17 450/750 V CEI 20-22 infilati in tubazioni in PVC flessibile autoestinguente posate o incassate nella muratura della struttura.

Per l'illuminazione esterna le linee in cavo tipo FG16OM16 0,6/1 kV verranno infilate in tubazioni interrate in PVC flessibile ad alta resistenza allo schiacciamento.

Ai fini del risparmio energetico, l'installazione di lampade a LED permetterà il conseguimento di un notevole risparmio dovuto alla maggiore efficienza (lumen/watt) del LED rispetto ai sistemi tradizionali attualmente presenti ed una riduzione degli oneri e dei costi relativi alla manutenzione dei corpi illuminanti grazie alla maggior vita media utile delle lampade a LED (4/5 volte superiore rispetto alle lampade fluorescenti) ed all'assenza di starter o accenditori.

Per maggiori dettagli si rinvia alle specifiche tavole di progetto.

## 5.9 PRESE DI CORRENTE

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento devono avere un proprio dispositivo di protezione di sovracorrente, magneto termico differenziale.

## 5.10 PARAMETRI TECNICI DEI SOSTEGNI

Palo conico in vetroresinadi altezza - 6,00 m. f.t. avente sezione terminale attacco testa palo d=60mm;completo di portella con guarnizione in gomma antinvecchiante,grado di protezione IP 65 e morsettiera in doppio isolamento equivalente.



### 5.11 IMPIANTO CITOFONICO

L'impianto citofonico previsto sarà composto da n. 1 posto esternodotato di pulsantiera e altoparlante in corrispondenza degli ingressi all'edificio e da un posto interno nel locale portineria/uffici dotato di microfono/altoparlante. Gli alimentatori dell'impianto citofonico saranno ubicati all'interno del locale uffici e saranno alimentati dal quadro elettrico generale QG. L'impianto e le relative serrature elettriche comandate, verrà alimentato a 24 V a bassissima tensione tramite alimentatore con trasformatore di sicurezza.

IL TECNICO PROGETTISTA

---