

Per. Ind. Paolo Salvadori

Progettazione Impianti

Via Campo dei Fiori n° 11 - 53047 Sarteano (SI)

+39 338 406 1111 - salvapao@alice.it

Sede operativa Viale Beato Alberto n° 15 – Sarteano (SI)

Progetto esecutivo dell'impianto di illuminazione pubblica da installare in Via del Santo a Acquaviva

UBICAZIONE

Via del Santo - Frazione Acquaviva
53045 Montepulciano (SI)

COMMITTENTE

Amministrazione Comunale di Montepulciano

Piazza Grande n° 1
53045 Montepulciano (SI)



ELABORATO

Commessa	Documento	Pagine	Oggetto
1809CMP	A4RE01	12	IMPIANTI ELETTRICI

TITOLO DOCUMENTO

RE01

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

D					
C					
B					
A	Salvadori	Salvadori	Salvadori	Stesura iniziale	Dicembre 2018
REV	ELABORATO	VERIFICATO	AUTORIZZATO	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA

Riproduzione riservata – Sostituisce eventuale precedente versione

INDICE

PREMESSA..... 3

CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE..... 3

 Impianti esterni..... 3

 Precisazioni 4

REQUISITI DELL'INSTALLATORE 4

NORME DI RIFERIMENTO PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI..... 4

INTERVENTO DI PROGETTO..... 5

 Generalità 5

 Corrente di cortocircuito massima in prossimità del punto di consegna..... 5

 Distribuzione impianti..... 5

 Via del Santo Tratto 1..... 6

 Fino alla ferrovia: 6

 Fra la ferrovia e l'autostrada: 6

 Via del Santo Tratto 2:..... 6

SPECIFICHE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI 6

 Apparecchi di illuminazione 6

 Quadri elettrici di protezione e comando 6

 Configurazione e dimensioni..... 6

 Pozzetti di derivazione e chiusini..... 7

 Plinti di fondazione per pali 7

CARATTERISTICHE CIRCUITI ELETTRICI 8

 Cavi elettrici 8

 Sezione dei conduttori di fase e di neutro 8

 Collegamenti elettrici 9

 Cavidotti..... 9

 Sezionamento e comando..... 10

 Protezione contro i contatti diretti..... 10

 Protezione mediante isolamento delle parti attive 10

 Protezione aggiuntiva con interruttori differenziali 10

 Protezione contro i contatti indiretti..... 10

 Protezione contro le influenze esterne..... 11

 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti: prescrizioni comuni 11

 Protezione delle condutture contro le correnti di sovraccarico..... 11

 Protezione delle condutture contro le correnti di corto circuito 11

 Impianto di terra 12

**VERIFICHE STRUMENTALI DA ESEGUIRE PRIMA DELLA MESSA IN TENSIONE
DEGLI IMPIANTI..... 12**

Premessa

La presente relazione riguarda il progetto per la realizzazione dei nuovi impianti di illuminazione pubblica da installare in Via del Santo a Acquaviva, nel comune di Montepulciano (SI).

Nell'ambito di una progettazione adeguata della nuova illuminazione pubblica si è cercato di operare per realizzare un impianto che possa avere caratteristiche tali da conseguire due principali obiettivi che sono:

- Rispondenza ai dettati delle norme, sia nazionali che regionali;
- Realizzazione di un contenimento dei consumi energetici, coniugato all'efficienza del sistema.

La Regione Toscana con la Legge n° 37 del 21 marzo 2000 "Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso" ha inteso salvaguardare sia il cielo notturno, promuovendo al contempo forme di risparmio derivanti dall'uso razionale degli impianti di illuminazione esterna, sia pubblici che privati.

Pertanto sono stati proposti materiali e apparecchiature rispondenti alle caratteristiche indicate nelle linee guida di attuazione della Delibera della Giunta Regionale 815/2004 e in linea con quanto necessario in base al luogo di installazione.

Gli elaboratori grafici allegati ai quali si rimanda per ulteriori dettagli, riportano lo stato finale che dovranno conseguire tutti gli impianti elettrici.

Per quanto concerne la scelta dei materiali non univocamente specificati si prescrive quanto segue:

- tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali possono essere esposti durante l'esercizio;
- tutti i materiali devono avere caratteristiche e dimensioni tali da rispondere alle norme CEI attualmente in vigore;
- i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità devono essere muniti del contrassegno IMQ;
- tutti i componenti devono inoltre essere dotati di marcatura CE apposta dal costruttore dell'apparecchio, che attesta la rispondenza alle direttive CEE.

Classificazione delle zone

Impianti esterni

I componenti e materiali dell'impianto eseguito esternamente dovranno risultare adatti all'ambiente nel quale sono installati ed in particolare dovranno garantire i seguenti gradi minimi di protezione:

IPX8 Per i componenti interrati o installati in pozzetti senza drenaggio;

IPX7 Per i componenti installati in pozzetti con drenaggio;

IP44 Negli altri casi.

Precisazioni

Si intende precisare che la classificazione di un ambiente dipende dalla destinazione d'uso, dalle lavorazioni che vi vengono effettuate, dalle tipologie dei materiali presenti e dalle loro quantità.

La classificazione è frutto di un'analisi complessa, che porta un carico di responsabilità notevoli, ma poiché questa dipende dalle informazioni rese dal responsabile dell'attività, se queste risultassero errate o incomplete, oppure se i parametri basilari venissero modificati, l'impianto elettrico oggetto della presente relazione non sarà più da considerarsi conforme, in quanto il presente progetto è da ritenersi valido solo per l'utilizzo descritto nella classificazione.

Requisiti dell'installatore

Pur non trattandosi di impianti elettrici soggetti al D.M. n° 37 del 22 gennaio 2008 sarà necessario che gli impianti siano realizzati da impresa abilitata.

Norme di riferimento per l'esecuzione degli impianti

Gli impianti elettrici in oggetto sono assoggettati a quanto prescritto dalle norme di legge, dalle norme CEI o UNI, di seguito si indicano le principali:

- D. Lgs n° 81 del 09/04/2008** *“Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.”*
- Legge n° 186 del 01/03/1968** *“Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici”*
- Legge Regione Toscana n° 37 del 21/03/2000** *“Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso”.*
- Norma CEI 23-51** *“Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse ad uso domestico o similare”*
- Norma CEI 64-8** *“Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”.*
- Norma CEI 64-8/714** *“Impianti di illuminazione situati all'esterno”.*
- Norma UNI EN 11248** *“Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”*
- Norma UNI EN 13201-2** *“Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali”*
- Norma UNI EN 13201-4** *“Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni”*
- Norma UNI EN 13201-2** *“Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche”*
- Norma UNI EN 13201-2** *“Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali”*
- Norma UNI 10819** *“Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso”*

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

Intervento di progetto

Generalità

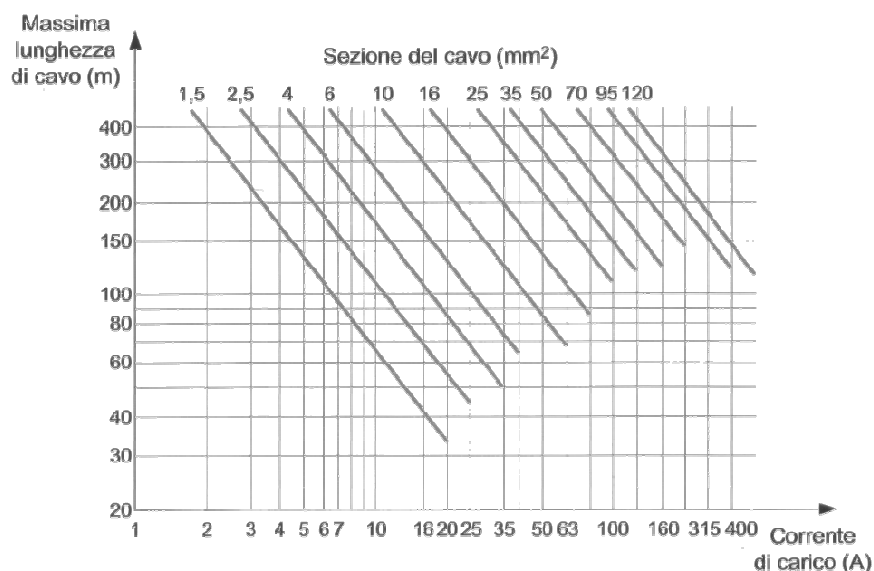
E' escluso dal presente progetto tutto ciò che non è chiaramente ed espressamente riportato negli elaborati grafici, negli schemi unifilari dei quadri elettrici o nella presente relazione tecnica.

La distribuzione dell'energia avverrà tramite il sistema elettrico TT.

Le condutture elettriche principali che alimenteranno gli impianti oggetto della presente relazione saranno derivate da interruttori automatici da installare sui quadri elettrici.

Tutti i circuiti sono stati dimensionati in maniera da rispettare una caduta di tensione inferiore al 4 %.

Nella seguente tabella vengono indicate le lunghezze di un circuito trifase (di sezione costante dall'inizio alla fine) corrispondente a una caduta di tensione del 4 %.



Per circuiti monofase tali lunghezze si dimezzano.

Corrente di cortocircuito massima in prossimità del punto di consegna

Per il dimensionamento delle apparecchiature di protezione nei sistemi TT si dovranno considerare i seguenti valori della corrente di cortocircuito massima in corrispondenza del punto di consegna dell'ente distributore:

- 6 kA per le forniture monofase,
- 10 kA per le forniture trifase per Utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW;
- 15 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione superiore a 33 kW;

6 kA per la corrente di cortocircuito fase-neutro nelle forniture trifase

Distribuzione impianti

La distribuzione degli impianti dovrà avvenire come di seguito descritto:

Via del Santo Tratto 1

Fino alla ferrovia:

Si dovrà provvedere alla richiesta di una nuova fornitura di energia elettrica con la successiva installazione di un nuovo armadio stradale che alloggi al suo interno il contatore e il nuovo quadro elettrico.

Fra la ferrovia e l'autostrada:

Il corpo illuminante che dovrà essere posizionato in questa zona sarà alimentato in derivazione dall'impianto elettrico di illuminazione pubblica della nuova lottizzazione artigianale.

Via del Santo Tratto 2:

L'impianto di illuminazione pubblica dovrà essere derivato a valle della fornitura esistente.

Specifiche dei materiali e dei componenti

Apparecchi di illuminazione

I corpi illuminati da utilizzare saranno del tipo Schröder Teceo, equipaggiati con 24 LED da 700 mA, per una potenza di 54 W cadauno;

L'utilizzo di corpi illuminanti con lampade a led consente di garantire un elevato livello di illuminamento con basse potenze, consentendo un risparmio notevole di energia elettrica.

Inoltre la bassa potenza impegnata dei corpi illuminanti permette l'utilizzo di cavi di sezione ridotta.

E' prevista l'adozione di un sistema di dimmerazione stand-alone installato direttamente all'interno dei singoli corpi luminosi. Il modulo è situato all'interno del palo.

Quadri elettrici di protezione e comando

Tutti i quadri dovranno essere rispondenti alla Norma CEI 23-51 e presentare grado di protezione IP55.

L'apparecchiatura dovrà essere dotata di telaio autoportante e doppia pannellatura, con grado di protezione minimo all'interno di IP2X. Gli interruttori modulari dovranno essere installati su barra DIN.

Configurazione e dimensioni

Dovranno essere garantite le condizioni di accessibilità dei componenti all'esterno ed all'interno dell'apparecchiatura. Tutti i componenti devono essere conformi alle relative Norme.

I dispositivi di manovra vanno in genere collocati ad un'altezza compresa tra 0,8 e 1,6 m dal piano di campagna.

Le apparecchiature contenute devono essere montate e cablate secondo quanto previsto dalle normative in vigore, e tenendo conto di determinati requisiti tecnici, quali:

- sollecitazioni meccaniche e termiche;
- scegliere gli apparecchi incorporati, con riferimento sia al comportamento termico (correnti nominali) sia al cortocircuito (poteri di interruzione);
- adottare le soluzioni idonee che consentono di rispettare tutte le prescrizioni normative, ed in particolare i limiti di sovratemperatura;
- definire le caratteristiche nominali del quadro (vedi dati tecnici).

La scelta ed il dimensionamento delle apparecchiature deve essere determinata dalle grandezze in gioco indicate sugli schemi dei quadri.

Pozzetti di derivazione e chiusini

Lungo le tubazioni dovranno essere predisposti pozzetti di ispezione in corrispondenza delle derivazioni, dei centri luminosi, dei cambi di direzione o comunque in tutte quelle situazioni che lo richiedano in modo da facilitare la posa dei cavi e rendere l'impianto sfilabile ed accessibile per riparazioni, manutenzione o ampliamenti.

I pozzetti realizzati in calcestruzzo vibrato dovranno essere aperti sul fondo per consentire il drenaggio dell'acqua piovana e dovranno avere sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi. I pozzetti di derivazione dovranno essere realizzati separatamente dal blocco di fondazione dei pali ed essere raccordati a questo mediante cavidotto in tubo dello stesso tipo messo in opera con le stesse modalità di posa usate per la canalizzazione principale.

I cavidotti che si attestano nei pozzetti dovranno essere tagliati a filo delle pareti interne del pozzetto e la parte in cemento attorno ai tubi dovrà essere perfettamente stuccata.

I pozzetti dovranno avere dimensioni tali da permettere l'infilaggio dei cavi rispettando il raggio minimo di curvatura ammesso. Le dimensioni minime esterne dovranno essere di 30x30cm salvo diversa indicazione.

I chiusini per i pozzetti di derivazione dovranno essere realizzati in ghisa di qualità lamellare o sferoidale suddivisi in varie classi e dimensioni a seconda della tipologia di installazione, con caratteristiche di indeformabilità, ottima resistenza ad urti e rotture, perfetta stabilità e resistenza alla corrosione atmosferica. L'operazione di apertura e chiusura dovrà essere eseguita senza difficoltà, agganciando un comune utensile all'apposito foro. I chiusini dovranno rispondere alla norma UNI EN 124 e classificati come segue:

- classe C250 (bordi delle strade, marciapiedi e zone pedonali);
- classe D400 (via di circolazione al traffico veicolare);
- classe E600 (aree speciali).

Tutti i coperchi dovranno riportare i seguenti dati in materia indelebile, chiara durevole e visibile quando l'unità è installata:

- marcatura EN 124 quale norma di riferimento;
- classe di appartenenza;
- nome o marchio di identificazione del costruttore;
- marchio di un ente di certificazione;
- marcatura aggiuntiva con dicitura "ILLUMINAZIONE PUBBLICA".

Plinti di fondazione per pali

Dovranno essere utilizzati plinti di fondazione per il sostegno dei pali certificati secondo la Norma UNI NTC del 2008 - DM 14/01/2008 e si dovranno rispettare tutte le prescrizioni di legge ed i dimensionamenti in accordo alle caratteristiche del terreno, dei sostegni da installare, del carico e sovraccarico e delle condizioni di vento ed atmosferiche.

Nel Tratto 2 di Via del Santo, per ottemperare alle prescrizioni dell'Amministrazione Provinciale, è prevista l'installazione di pali con fondazione tipo "Atlantech Lux Small Plus" che, come si evince dai risultati delle prove che si allegano alla presente relazione, costituiscono un

sistema supporto-palo in grado di garantire una sicurezza passiva pari a quella dei migliori pali certificati secondo UNI EN 12767 .

Tutti i pali saranno posati comunque alla distanza di 90 cm dalla carreggiata e saranno del tipo conico in acciaio zincato.

Caratteristiche circuiti elettrici

Le apparecchiature devono essere raggruppate nei singoli elementi della struttura costituente il quadro elettrico secondo un nesso logico corrispondente agli schemi.

I collegamenti ausiliari e di potenza devono essere eseguiti in corda di rame flessibile con sezione adeguata alla portata massima nominale degli interruttori relativi (e non dei relè).

I supporti devono essere previsti per sopportare la massima corrente di picco verificabile.

Le morsettiere devono essere ampiamente dimensionate, raccolte nel quadro, ad una altezza tale da consentire una comoda ed ordinata introduzione dei cavi esterni ed un razionale allacciamento e saranno chiaramente numerate con rispondenza agli schemi.

Tutti i terminali di qualsiasi conduttore (ausiliari o di potenza) devono essere chiaramente contraddistinti da testafili numerati con perfetta rispondenza allo schema topografico e funzionale.

Il quadro deve disporre di adeguata sbarra di terra, parallela alla morsettiera, per l'attacco dei conduttori di terra dei cavi.

Ogni quadro elettrico deve altresì essere munito di:

- tutti gli accessori di minuto montaggio, conduttori, viteria e tutto quanto occorre per dare il quadro finito e funzionante a perfetta Regola d'Arte;
- targhette incise interne ed esterne in corrispondenza di ogni apparecchio per la chiara identificazione della destinazione dei singoli circuiti ed apparecchi; le targhette interne presso i singoli componenti riportano in modo chiaro, indelebile e permanente la sigla corrispondente agli schemi;
- targhetta indicatrice della specifica funzione anche per i singoli pulsanti e gli indicatori luminosi.
- Devono essere adottate tutte le misure e gli accorgimenti per dare al quadro elettrico la maggiore sicurezza di funzionamento, la più pronta accessibilità e la più agevole manutenzione.
- Rispondenza competa alle Norme CEI 23-51 e Norme specifiche per criteri di dimensionamento - prove di tipo e verifiche di collaudo.

Cavi elettrici

Per la realizzazione dei circuiti si dovranno utilizzare i seguenti tipi di cavo.

- FG7OR 0,6/1 kV o FG16OR16: cavo multipolare, isolato in gomma di qualità G7, con guaina in PVC (non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi).

Si deve utilizzare il colore giallo/verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali, il colore blu chiaro per il conduttore di neutro. In assenza del conduttore di neutro, l'anima di colore blu chiaro dei cavi multipolari può essere utilizzata come conduttore di fase. Non sono richiesti colori particolari per i conduttori di fase. Per gli eventuali circuiti SELV è bene utilizzare cavi di colore diverso dagli altri circuiti.

Sezione dei conduttori di fase e di neutro

La sezione dei conduttori di fase nei circuiti a c.a. e dei conduttori attivi nei circuiti a c.c. non deve essere inferiore ai seguenti valori:

- 1,5 mm² per i circuiti di potenza;
- 0,5 mm² per i circuiti di segnalazione e circuiti ausiliari di comando.

Il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti trifasi quando la sezione è inferiore o uguale a 16 mm².

Nei circuiti trifasi con conduttori di fase in rame di sezione superiore a 16 mm² il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase, con un minimo di 16 mm², purché i carichi siano sostanzialmente equilibrati.

Quando due o più conduttori sono collegati in parallelo sulla stessa fase o polo del sistema si devono rispettare i seguenti accorgimenti:

- i conduttori devono avere uguale sezione ed essere dello stesso materiale;
- i conduttori devono avere approssimativamente la stessa lunghezza e non devono avere derivazioni intermedie di altri circuiti;
- i conduttori in parallelo devono appartenere tutti a cavi multipolari o unipolari cordati ad elica o trasposti lungo il percorso.

I cavi vanno dimensionati in modo che la caduta di tensione tra il punto di consegna dell'energia elettrica e qualunque altro punto dell'impianto non supera il 5% della tensione nominale.

Collegamenti elettrici

I collegamenti elettrici o connessioni (giunzioni e derivazioni) vanno eseguite nelle morsettiere dei pali.

Non è consentito ridurre la sezione dei conduttori, né lasciare parti conduttrici scoperte. Nell'esecuzione del collegamento elettrico deve essere fatta attenzione affinché il rame nudo non fuoriesca dalla protezione del morsetto.

Le connessioni devono essere accessibili per manutenzione, ispezione e prove, per questo motivo devono essere in genere ubicate entro cassette e/o entro i pali. Per derivare i singoli punti luce all'interno dei vani di derivazione dei pali dovranno essere impiegati morsetti con idonee caratteristiche e le teste dei cavi dovranno essere protette per impedire l'ingresso di umidità tra le guaine isolanti.

Le connessioni non sono ammesse all'interno delle canalizzazioni (tubi, canalette, ecc.).

Cavidotti

Nell'esecuzione dei cavidotti si dovrà attenersi alle caratteristiche dimensionali dello scavo in trincea, sufficienti a garantire il passaggio delle tubazioni necessarie per la posa dei cavi occorrenti. Durante la fase di scavo dei cavidotti dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

I cavidotti dovranno essere messi in opera ad una profondità di circa 50 cm.

I tubi protettivi da impiegare conformi alla norma CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) dovranno essere di tipo flessibile "450/750" (resistenza alla compressione con marcatura stampigliata all'esterno), aventi diametro minimo di 90 mm e realizzati in polietilene ad alta densità (PEAD o PEHD) multiparete costituiti dalla combinazione di due distinte pareti fra loro coestruse: quella interna liscia e quella esterna corrugata. I tubi dovranno essere corredati di guida tirafilo e di eventuali accessori quali manicotti di congiunzione per l'idoneo accoppiamento.

I tubi dovranno essere posati su un letto di sabbia fine (granulometria 1mm) dello spessore di 10 cm e ricoperti con la stessa sabbia fino a 10 cm oltre la sommità del tubo.

Nell'esecuzione dei cavidotti, nei cambi di direzione, dovranno essere rispettati i raggi di curvatura minimi previsti dal costruttore.

Nei parallelismi o negli incroci tra cavi di energia e di telecomunicazione se entrambi i cavi sono posati entro tubazioni non sono richieste particolari distanze di rispetto o protezioni, si raccomanda comunque una distanza in pianta di almeno 0,15 m. Nel caso contrario occorre mantenere una distanza in pianta di almeno di 0,30 m.

Sezionamento e comando

Ogni circuito dovrà essere sezionato dall'alimentazione: il sezionamento dovrà interrompere tutti i conduttori attivi.

Nei quadri alimentati da due o più sorgenti dovrà essere prevista, ad esempio, una scritta o un cartello ammonitore per avvertire della necessità di sezionare tutte le parti in tensione quando, per ragioni di manutenzione, si debba accedere alle parti attive.

Protezione contro i contatti diretti

Per garantire la protezione delle persone contro i pericoli derivanti da contatti con parti attive si potranno utilizzare i seguenti sistemi di protezione:

Protezione mediante isolamento delle parti attive

Le parti attive dovranno essere completamente isolate. Tale isolamento potrà essere rimosso solo mediante distruzione. Dovrà resistere a sollecitazioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali potrà essere sottoposto nel normale esercizio.

Tutti i componenti elettrici dovranno possedere almeno i seguenti gradi di protezione:

- IPXXD (oppure IP4X) per tutte le superfici superiori orizzontali a portata di mano;
- IPXXB (oppure IP2X) per tutte gli altri casi.

Se la protezione contro i contatti diretti verrà realizzata sul posto dall'installatore mediante barriere o involucri, si raccomanda che tra esse e le parti attive dei sistemi di 1° categoria (50 ÷ 1000 V) sia prevista una distanza di almeno 40 mm. Questa distanza potrà essere ridotta se le parti attive sono meccanicamente solidali con gli involucri o le barriere di materiale isolante.

L'utilizzo delle protezioni parziali (mediante ostacoli e distanziamenti) sarà ammesso solo in ambienti non accessibili al pubblico o in un armadio chiuso a chiave, privi però di interruttori di emergenza od altri componenti elettrici da manovrare da parte di persone non addestrate (rif. art. 752.47.1 della Norma CEI 64-8).

Protezione aggiuntiva con interruttori differenziali

Gli interruttori differenziali con corrente differenziale I_d nominale ≤ 30 mA potranno essere considerati come protezione aggiuntiva contro i contatti diretti e da impiegare unitamente alle misure di protezione sopra descritte.

Protezione contro i contatti indiretti

Protezione mediante doppio isolamento

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata adottando apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione di apparecchi di classe II.

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

Protezione contro le influenze esterne

I componenti e materiali dell'impianto di illuminazione pubblica dovranno risultare adatti all'ambiente nel quale sono installati ed in particolare dovranno garantire i seguenti gradi minimi di protezione:

IPX8 Per i componenti interrati o installati in pozzetti senza drenaggio;

IPX7 Per i componenti installati in pozzetti con drenaggio;

IP44 Negli altri casi.

Tutti i componenti dell'impianto: cavi, morsettiere e corpi illuminanti dovranno essere in classe II.

Protezione delle condutture contro le sovracorrenti: prescrizioni comuni

La protezione contro i sovraccarichi e i corto circuiti dovrà essere prevista all'inizio della condotta.

Protezione delle condutture contro le correnti di sovraccarico

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

La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere realizzata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 art. 433.2.

Per assicurare la protezione contro i sovraccarichi di una condotta dovranno essere soddisfatte le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

I_b = corrente di impiego del circuito;

I_z = portata in regime permanente della condotta;

I_n = corrente nominale del circuito di protezione;

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

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

Protezione delle condutture contro le correnti di corto circuito

La protezione contro le correnti di corto circuito dovrà essere realizzata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 art. 434.

Dovranno essere utilizzati interruttori magnetotermici destinati ad interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire

che, nel conduttore protetto, non si raggiungano temperature pericolose secondo la seguente relazione:

$$I^2t \leq K^2 \times S^2$$

dove:

I^2t = integrale di Joule, cioè l'energia lasciata passare da dispositivo di protezione per la durata del corto circuito

S = sezione del conduttore

K = coefficiente che varia con il variare del tipo di cavo:

115 per cavi in rame isolati in pvc

135 per cavi in rame isolati in gomma naturale o butilica

143 per cavi in rame isolati in gomma etilpropilenica e polietilene reticolato.

Inoltre gli interruttori dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Impianto di terra

Non sarà realizzato l'impianto di terra in quanto tutti i componenti degli impianti dovranno essere in classe II.

Verifiche strumentali da eseguire prima della messa in tensione degli impianti

Per accertare la corretta installazione degli impianti sopra descritti ed il corretto funzionamento dei diversi dispositivi elettrici, si dovranno eseguire le seguenti verifiche iniziali prima della loro messa in tensione:

- verifica di funzionamento dei dispositivi a corrente differenziale;
- misura della resistenza d'isolamento delle varie linee;
- verifica della caduta di tensione lungo le linee di alimentazione;

Sarteano, li 13 dicembre 2018

Il Tecnico
(Per. Ind. Paolo Salvadori)