



REGIONE PUGLIA



COMUNE DI MONTELEONE DI PUGLIA

AVVISO PUBBLICO DI MANIFESTAZIONE DI INTERESSE PER LA REALIZZAZIONE DI PROGETTI DI PERCORSI CICLABILI E/O CICLO PEDONALI, RIENTRANTE NELL'ASSE IV - AZIONE 4.4 "INTERVENTI PER L'AUMENTO DELLA MOBILITA' SOSTENIBILE NELLE AREE URBANE E SUB URBANE" DEL P.O.R. PUGLIA F E S R - F S E - 2 0 1 4 - 2 0 2 0 "

B.U.R.P. n. 45 del 13-4-2017



Intervento:
REALIZZAZIONE, MESSA IN SICUREZZA E
SEGNALAMENTO DI PERCORSI CICLO PEDONALI NEL
COMUNE DI MONTELEONE DI PUGLIA



Progetto: **Arch. Stefano Serpenti**

Collaboratore: **Arch. Caterina Florio**
S.T.& S. S.r.l. - Studi Tecnici e Servizi

Responsabile del Procedimento: **Geom. Michele Camanzo**
 Responsabile Settore Tecnico: **Arch. Michele De Cotiis**

PRELIMINARE	DEFINITIVO	ESECUTIVO	DATA 20 luglio 2017
RELAZIONE SPECIALISTICA			
ANNOTAZIONI			

COMUNE DI MONTELEONE DI PUGLIA

OPERE DI REALIZZAZIONE, MESSA IN SICUREZZA E SEGNALEMENTO DI PERCORSI CICLOPEDONALI NEL COMUNE DI MONTELEONE DI PUGLIA”

RELAZIONE IMPIANTISTICA

Premessa

Il presente progetto contempla l'esecuzione di tutte le opere necessarie all' adeguamento ed integrazione degli impianti di illuminazione al servizio del tratto di pista ciclabile in sede propria che saranno realizzati lungo via Levante di Monteleone di Puglia.

Gli impianti in questione fanno quindi parte di un programma coordinato finalizzato alla realizzazione di un'opera completa di cui ogni sua parte risulta essere complementare alla parte restante e, pertanto, indispensabile al definitivo obiettivo di piena fruibilità dell'opera stessa da parte della cittadinanza secondo le prescrizioni e le raccomandazioni del DM 557/99.

Essi, pertanto, dovrà essere realizzato, oltre che in conformità alle regole di buona tecnica ed alle norme tecniche e legislative vigenti, anche ai criteri costruttivi utilizzati, per impianti simili, dallo stesso Comune, in modo da poter essere perfettamente integrato nella locale rete di illuminazione pubblica e nel relativo servizio di manutenzione e gestione.

Impianto di pubblica illuminazione

Il progetto è stato sviluppato in conformità alla guida CEI 02/2002-09 e s.m.i. ed è composto dagli elaborati parte integrante del progetto esecutivo generale.

Dati di progetto

L'intervento previsto riguarda la realizzazione di un tratto di pista ciclabile in sede propria, integrata con il sistema di mobilità dolce, estesa per l'intero anello stradale esistente di via Levante e via delle Puglie,, tra il perimetro del costruito e la campagna, dalle forti peculiarità ambientali e paesaggistiche, sorta di strada belvedere arricchita da slarghi di sosta e di godimento dell'ampio panorama collinare e della connessione con i punti strategici della città quali il polo scolastico, la chiesa ed il centro storico, la Villa Comunale, la casa per anziani e la zona PEEP.

. La pubblica illuminazione è costituita, da apparecchi posti sul cordolo spartitraffico e di protezione della pista.

La categoria illuminotecnica dei percorsi è determinata di tipologia CE2 secondo la classificazione S delle Norme UNI CEN 13201-2, piuttosto che dalla Norma UNI 10439 destinata invece alle strade con traffico motorizzato.

Per tale tipologia di strada sono raccomandati i seguenti valori fotometrici:

- | | |
|---|-----------------------------|
| - Illuminamento medio: | $E_{med} > 7,5 \text{ lux}$ |
| - Illuminamento minimo: | $E_{min} > 1,5 \text{ lux}$ |
| - Illuminamento verticale a mt 1,5 di altezza | $E_v \geq 1,5 \text{ lux}$ |
| - Indice di abbagliamento molesto: | $G > 3$ |

L'origine dell'impianto in progetto, che per quanto di seguito meglio specificato sarà composto da due distinte parti, è individuato in ognuno degli altrettanti quadri di comando che il Comune ha in esercizio nelle vicinanze delle aree di progetto.

L'impianto in questione può essere classificato come impianto di gruppo B (impianto in derivazione con tensione nominale non superiore a 1000 V c.a.), secondo la vigente Norma CEI 64-8/s714, e sarà realizzato integralmente in classe di isolamento 2[^] secondo lo standard in uso da parte del Comune di Monteleone.

In conseguenza di tale ultima scelta (impianto in totale classe di isolamento 2[^]), non dovrebbe essere realizzato alcun impianto di messa a terra né risulta necessaria, secondo la Norma CEI 81-1, la protezione contro le scariche atmosferiche degli apparecchi illuminanti

Tuttavia, per espresse determinazioni dell'Ufficio Tecnico e per opportunità di sicurezza, in deroga a quanto prescritto dalla suddetta Norma CEI, si prevede la realizzazione di un impianto di messa a terra unico, senza soluzione di continuità, a cui saranno connessi gli apparecchi illuminanti, con l'obiettivo di ridurre le tensioni di contatto indirette che si verrebbero a creare tra la terra o altra parte metallica connessa in qualche modo a quest'ultima, nell'ipotesi, effettivamente non impossibile, che la rottura di un cavo, a seguito di incidente stradale, causi il danneggiamento improvviso anche dell'isolamento supplementare del sistema.

Riferimenti normativi

Nella valutazione delle caratteristiche dell'impianto di illuminazione pubblica in progetto, si è fatto riferimento alla Normativa tecnica e giuridica in vigore, di cui riteniamo opportuno ricordare, di seguito, le più importanti:

- Norma CEI 11-4: Esecuzione delle linee elettriche esterne
- Norma CEI 11-17: Impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo.
- Norma CEI 17-13: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per BT (Quadri elettrici)
- Norma CEI 20-13: Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni da 1 a 30 KV
- Norma CEI 20-33: Giunzioni e terminazioni per cavi di energia a tensione non superiore a 1000V c.a.
- Norma CEI 23-3: Interruttori automatici per la protezione da sovracorrenti
- Norma CEI EN 60598: Apparecchi di illuminazione.
- Norma CEI 64-8-sez. 714-V2: Impianti elettrici di illuminazione esterna
- Norma CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V c.a. e 1500 V c.c..
- Norma UNI 10439: Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato
- Norma UNI 10819: Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
- Norma CEN 13201: Illuminazione stradale
- Legge Regionale n°15 del 23/11/05: Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico
- D.L. n°285 del 30/04/92: Nuovo Codice della Strada
- D.M. n°236 del 14/06/89: Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità degli edifici, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
- D.M. n° del 09/01/96: Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. n° del 21/03/88: Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne
- Prescrizioni AIDI 1993: L'illuminazione delle strade e delle gallerie
- C.I.E. n° 92 del 1992: Guide to the lighting of urban areas

-C.I.E. n°115 del 1995: Recommendations for lighting of roads for motor and pedestrian traffic

Tutta la suddetta bibliografia, insieme ai criteri di buona tecnica, oltre a rappresentare l'indispensabile supporto per la redazione del presente progetto, costituiranno inderogabilmente l'insieme delle regole da osservare per l'esecuzione dell'impianto in progetto.

Criteri di dimensionamento della rete di distribuzione dell'energia elettrica

Il dimensionamento della rete di distribuzione a servizio dell'impianto in progetto è rappresentato dettagliatamente nell'elaborato allegato, è stato realizzato secondo i seguenti criteri previsti dalla Norma CEI 64-8 con l'ausilio di software di calcolo SIENERGY INTEGRA.

Esso è stato sviluppato con sistema puntuale, tratto per tratto, in modo da ottenere risultati della massima precisione, e quindi attendibilità, per realizzare così la massima ottimizzazione dell'impianto progettato.

Non essendo previsti nel presente progetto i quadri di distribuzione al servizio del nuovo impianto perché, come già detto, esistenti, sono indicate le caratteristiche che dovranno avere le relative apparecchiature di protezione per l'opportuno coordinamento con gli organi illuminanti e le rispettive linee di distribuzione.

Protezione da sovraccarico:

Tale tipo di protezione non sarebbe richiesto dalla Norma CEI 64-8/714 perché l'impianto di illuminazione pubblica è caratterizzato da un carico fisso e costante, ma viene comunque attuata, nel caso in progetto, per protezione contro gli eventuali difetti di isolamento fra i conduttori attivi conseguenti a danneggiamenti meccanici accidentali (scavi da parte di terzi etc.). Si tengono così presenti i seguenti criteri:

- La corrente nominale di intervento del dispositivo di protezione (I_n) sarà superiore alla corrente d'impiego (I_b) e inferiore alla portata in regime permanente del conduttore (I_z).
- La corrente di sicuro intervento del dispositivo di protezione (I_f) sarà inferiore a 1,45 volte la suddetta portata del conduttore (I_z).
- La corrente nominale di intervento (I_n) del dispositivo di protezione sarà scelta di valore del 50% circa superiore a quello di I_b per tener conto della corrente di spunto delle lampade a scarica previste che, in tale transitorio, risulta essere del 25% circa della corrente a regime.

Inoltre in tal modo potrà essere possibile, in futuro, procedere eventualmente ad ampliamenti di piccola entità, entro il 20% della attuale consistenza, senza essere costretti a sostituire i conduttori e/o le apparecchiature di protezione ora installati.

Protezione dal corto circuito:

-Il potere di interruzione del dispositivo di protezione sarà maggiore del massimo valore della corrente di c.c. nel punto di installazione dello stesso.

-Il tempo di intervento del dispositivo di protezione sarà tale da non determinare sovracorrente sul cavo oltre il valore consentito dall'isolante.

-Sarà soddisfatta la relazione: $I^2 t \leq K^2 s^2$

(in cui I: corrente di c.c.; t : tempo di intervento della protezione; K: coefficiente caratteristico del cavo; s:sezione del conduttore).

In corrispondenza dei punti di riduzione della sezione per la realizzazione delle rispettive derivazioni degli organi illuminanti nei pali, non è prevista alcun ulteriore dispositivo di protezione per evitare possibili punti critici attaccabili da eventuali manomissioni o deterioramenti della classe di isolamento 2[^].

I dispositivi di protezione da sovraccarico e da corto circuito posti nel quadro generale, a monte dei due circuiti, saranno dimensionati opportunamente in modo da realizzare la necessaria protezione anche per tali derivazioni.

Protezione dai contatti indiretti:

Essendo l'impianto in questione progettato in classe di isolamento 2[^], tale sistema sarebbe già sufficiente a garantire la protezione dai contatti indiretti la cui probabilità risulterebbe nulla proprio per la peculiarità della stessa classe di isolamento.

Per i motivi precedentemente indicati però è previsto il già annunciato impianto di messa a terra generale a cui saranno connessi solo le parti metalliche degli apparecchi illuminanti, che rimarranno comunque nettamente esclusi da tale collegamento, e l'apparecchiatura di regolazione prevista nel quadro di distribuzione generale.

Comunque, per gli stessi motivi descritti in a(protezione da sovraccarico), si ritiene opportuno dotare gli interruttori automatici a monte di ognuno dei quattro circuiti di distribuzione, di

dispositivi differenziali istantanei a media sensibilità per protezione da verosimili difetti di isolamento verso terra dei cavi interrati dorsali con corrente di guasto inferiore alla corrente di sicuro intervento (I_f) del dispositivo di protezione da sovraccarico.

Tali protezioni differenziali permetteranno agevolmente di limitare la eventuale tensione totale di terra, e quindi la massima tensione di contatto indiretto, entro il limite di 50 V c.a. imposto dalle Norme CEI 64-8, in virtù della relazione $V_t = R_t \cdot I_d$ (in cui V_t : tensione totale di terra; R_t : resistenza totale di terra; I_d : soglia di intervento della protezione differenziale).

Il calcolo a priori della presunta resistenza totale di terra è esposto di seguito.

Il potere di interruzione delle apparecchiature di protezione è calcolato, in base alla Norma CEI EN 60898, con riferimento a quello di corto circuito estremo (I_{cu}), dovendo essere, l'impianto in questione, oggetto di manutenzione continua e sistematica in conseguenza della sua funzione di sussidio alla sicurezza pubblica.

La massima caduta di tensione prevista al termine di ogni linea di distribuzione è inferiore al 5% di quella nominale secondo quanto previsto dalla Norma CEI 64-8-7 ed anche del 4% secondo CEI 64-8-5.

La sovratemperatura prevista nel quadro di distribuzione è di 20°C. La temperatura ambiente di riferimento è di 30°C.

Criteri di progettazione illuminotecnica

Mentre per le strade con traffico motorizzato assume particolare importanza la luminanza e l'illuminamento orizzontale per l'individuazione dell'asse stradale e della segnaletica orizzontale viaria, anche per le aree pedonali e per le piste ciclabili il valore di illuminamento è caratterizzante perché consente di individuare e riconoscere a distanza le persone ed i loro movimenti ed intenti, a favore della sicurezza.

In particolare l'impianto in questione deve consentire la facile individuazione degli ostacoli fissi, o anche in movimento, garantendo la possibilità di cogliere le sembianze ed i caratteri salienti di possibili persone in avvicinamento.

Per quanto riguarda le caratteristiche cromatiche delle sorgenti luminose, data la presenza diffusa, lungo tutti i percorsi, di paramenti murari in pietra, è previsto l'impiego di lampade a luce calda, le uniche in grado di non alterare il colore predominante della pietra a beneficio della qualità e della vivibilità dell'ambiente.

Tali lampade saranno quindi del tipo a led che, oltre a garantire una efficienza luminosa opportunamente alta (circa 90 lumen/watt come richiesto dalla Norma UNI 10819), garantiscono un'alta resa cromatica ($Ra \geq 80$) ed una temperatura di colore di circa 3000°K, e quindi un elevato fattore di riconoscibilità dei volti e dell'ambiente circostante.

Il dimensionamento illuminotecnico dell'impianto in progetto è stato realizzato con l'ausilio del software di calcolo "RELUX 2004", ed è stato sviluppato in base alle caratteristiche dell'apparecchio illuminante di riferimento.

L'illuminazione pubblica, ad integrazione dell'esistente, è prevista con apparecchi ad incasso verticale ed orizzontale, carrabili, puntuali e lineari, a led monocromatico 3000 °K, con spot in materiale acrilico antiurto, IP 68, installati lungo il cordolo, prevedendo la sistemazione dell'alimentatore in apposite cassette incassate.

Saranno installati apparecchi lineari, ad incasso verticale nell'alzata del cordolo a led luce 3000° K monocromatica passo 2 cm con strisce in materiale acrilico antiurto IP 68. Le dimensioni delle varie strisce possono variare fino a 120 cm con produzione di serie. Tenendo presente che sono alimentate a 24 V dc bisogna prevedere la fornitura e posa di un alimentatore di opportuno wattaggio/24 Vdc.

Descrizione sommaria dell'impianto progettato

L'impianto in progetto è, quindi, costituito, nel complesso delle due parti componenti, da organi illuminanti con lampade a led da 3 W del tipo lpuntuale, montate ad incasso verticale con strisce in materiale acrilico antiurto, alimentato dai quadri in uscita dalla cabina esistente.

Le potenze totali previste sono quindi, tenendo conto dell'autoconsumo degli alimentatori delle lampade, di circa 3,0 KW per entrambi gli impianti.

I principali componenti dell'impianto, oltre agli apparecchi illuminanti già descritti e tenuto conto che i quadri di distribuzione non fanno parte di questo progetto, sono i seguenti:

- 1) Linee di distribuzione dorsale e di derivazione ed accessori.
- 2) Impianto di messa a terra

Le loro caratteristiche tecniche sono descritte sommariamente nei paragrafi seguenti.

1) Linee di distribuzione dorsale e di derivazione ed accessori

Tutte le linee di distribuzione dorsale e di derivazione, in partenza dal rispettivo quadro generale fino ad ognuno degli organi illuminanti, saranno realizzate con cavi tipo FG7OR/4, rispondenti alle Norme CEI 20-13, in pvc antifiama 3 poli, in formazione multipolare, in accordo alla classe di isolamento 2^e e delle sezioni rivenienti dai calcoli di dimensionamento effettuati per i cavi elettrici del sistema a led, (2x0,5mmq + 1x0,25mmq modello T2)

Le linee di distribuzione saranno suddivise opportunamente nei rispettivi circuiti precedentemente indicati da cui sono derivati, alternandone il collegamento in modo pressochè regolare, tutti gli organi illuminanti.

Ognuno dei cavi portanti tali circuiti, lungo tutto lo sviluppo dell'impianto, sarà alloggiato in proprio cavidotto flessibile in PVC autoestinguente in esecuzione a doppia parete e resistente allo schiacciamento di 450 N/5cm, del diametro esterno di 90 mm, interrato con profondità all'estradosso di 50 cm, su letto di sabbia dello spessore di circa 10 cm, in trincea realizzata fino alla profondità di mt 0,60 circa, e riempita poi con materiale arido opportunamente pistonato per costituire così un'adeguato supporto alla pavimentazione stradale.

Tale profondità non risponde a quanto prescritto dal D.L. n° 285 del 30/04/92 (Nuovo Codice della Strada), in quanto l'impianto in progetto è inteso come pertinenza della strada stessa e non come un impianto da esso ospitato.

L'infilaggio dei cavi e l'opportuna intercettazione dei relativi cavidotti saranno facilitati mediante opportuni pozzetti prefabbricati realizzati in c.a.v., interrati in corrispondenza della derivazione di ogni organo illuminante e delle derivazioni dorsali, riempiti con sabbia dopo la posa delle condutture e coperti con propria soletta in cls resistente ai carichi carrabili, sigillata al rispettivo pozzetto, impedendone la facile accessibilità che si avrebbe con i soliti chiusini, così da realizzare un'ulteriore protezione della classe di isolamento 2^e da eventuali danneggiamenti esterni.

I cavi di derivazione all'interno degli apparecchi saranno ulteriormente protetti, in corrispondenza dell'asola di ingresso, da apposite tubazioni in PVC di opportuna lunghezza, in modo da

scongiurare l'eventuale deterioramento della suddetta classe di isolamento 2^a per eventuale abrasione.

Le derivazioni dalle linee dorsali saranno realizzate, evidentemente in modo difficilmente accessibile a danneggiamenti o indebite manomissioni, mediante apposite giunzioni rigide eseguite con morsetti a compressione in muffole preconfezionate costituite da resine isolanti termoindurenti.

2) Impianto di messa a terra

L'impianto di messa a terra a servizio dell'impianto in questione secondo quanto già anticipato in precedenza, sarà realizzato in unica soluzione per ognuno delle due parti di impianto, secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 per impianti con tensione non superiore a 1 KV e con sistema di messa a terra del neutro modo T-T, ed avrà le seguenti caratteristiche:

Il dispersore generale sarà realizzato in corda di rame nudo della sezione di 35 mmq, interrato ad una profondità di mt 0,50 circa, si svilupperà nella stessa trincea di posa cavi, all'esterno dei cavidotti ed anche delle tubazioni in acciaio per la protezione meccanica in corrispondenza degli attraversamenti stradali, e quindi ad intimo contatto con il terreno.

Tale rete di dispersione fungerà anche da collettore generale per i collegamenti equipotenziali dei sostegni degli organi illuminanti previsti..

Tutta la trincea di posa della suddetta corda di terra sarà riempita con terra vegetale opportunamente compattata.

Il dimensionamento dei suddetti impianti dispersori porta al seguente risultato teorico, calcolato secondo le norme CEI 11-37, tenendo conto che la resistività del terreno (misurata con metodo strumentale alla profondità media di mt 0,50 circa): ρ è pari a 180 $\Omega \cdot \text{mt}$; il diametro del dispersore orizzontale (corda Cu nuda sez. 35 mmq) : D è pari a 0,007 mt.

-resistenza del dispersore orizzontale:

$$R_a = (\rho / (\pi \cdot L_a)) \cdot \ln(2L_a/D) = (180 / (3,14 \cdot 465)) \cdot \ln(2 \cdot 465 / 0,007) = 1,45 \Omega.$$

La massima corrente di terra ammissibile in seguito a contatto indiretto risulterebbe quindi rispettivamente:

$$I_{gA} = 50/1,45 = 34,48 \text{ A}$$

Si ritiene quindi abbondantemente sicura la scelta di una soglia di intervento differenziale di 0,3 A , di tipo istantaneo, per ognuno degli interruttori automatici previsti a protezione dei rispettivi circuiti di distribuzione.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti devono essere realizzati attuando il sistema dell'isolamento tramite adeguate barriere ed involucri su parti attive avente adeguato grado di protezione. Tutte le masse e le masse estranee, relative agli impianti facenti parte della struttura devono essere connesse ad unico impianto di terra.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

In tutti i circuiti sarà adottata la protezione contro i contatti indiretti usando il metodo dell'interruzione automatica dell'alimentazione, mediante l'utilizzo di dispositivi di protezione a corrente differenziale ad alta sensibilità ,coordinato con l'impianto di messa a terra tali da soddisfare la seguente condizione

$$Z_s I_a \leq U_o.$$

Dove:

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

I_a = corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo entro il tempo definito nella Tab. 41A art. 413.1.3.3 CEI 64-8 (0.4sec nel nostro caso);

o corrente differenziale I_{dn} nel caso di interruttore differenziale;

U_o = tensione nominale in c.a. , valore efficace tra fase e terra (230).

Tempi di interruzione convenzionali non superiori a 5 secondi sono ammessi per i circuiti di distribuzione (EI 64.8 art. 413.1.3.5).

CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Verranno utilizzati conduttori di protezione in rame isolato in PVC tipo NO7V-K

Calcolo della sezione minima

Con $S \leq 16 \text{ mm}^2$ $S_p = S$

con $16 \leq S \leq 35 \text{ mm}^2$ $S_p = 16 \text{ mm}^2$;

con $S > 35 \text{ mm}^2$ $S_p = S/2$

dove S = sezione del conduttore di fase

S_p = sezione del conduttore di protezione

(Tabella 54F art. 543.1.2 CEI 64.8)

Qualora il conduttore di protezione non faccia parte della condotta di alimentazione dovrà avere le seguenti sezioni minime (CEI 64.8 art 543.1.3.:

- 2.5 mmq con protezione meccanica;
- 4 mmq senza protezione meccanica.

CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

Tutte le masse metalliche, tubazioni metalliche e strutture metalliche di qualunque genere, devono essere elettricamente connesse tra loro a mezzo di conduttori equipotenziali facenti capo al conduttore di protezione.

Il conduttore equipotenziale principale dovrà avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto con un minimo di 6 mmq. (CEI 64.8 art. 547.1.1).

Conduttori equipotenziali supplementari che collegano due masse dovranno avere una sezione non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse (CEI 64.8 art 547.1.2) e comunque non avente sezione inferiore a :

- 2.5 mmq con protezione meccanica;
- 4 mmq senza protezione meccanica.

La resistenza di terra, che sarà misurata al termine dei lavori, dovrà essere inferiore a 167Ω sufficiente a garantire la sicurezza contro i contatti indiretti in presenza di interruttori differenziali con I_{dn} massima di 0.3A.

TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI

Tutti i materiali devono essere provvisti di marchio IMQ o equivalenti.

I quadri dovranno essere conformi alla norma CEI 17.13/1 e quindi dovranno essere sottoposti alle verifiche previste.

Gli interruttori utilizzati dovranno essere conformi alle relative norme di riferimento.

REALIZZAZIONE CAVIDOTTI ELETTRICI

Per la sistemazione degli impianti di illuminazione pubblica verranno rispettati i seguenti vincoli e caratteristiche:

- 1) Scavo ad una profondità di 1,50 mt;
- 2) sistemazione cavo corrugato rosso D=110 mm alla profondità di un metro sull'estradosso;
- 3) infilaggio cavi elettrici 4x16 mmq tale da garantire l'alimentazione dei vari pali monofasi con distribuzione dei carichi sulle tre fasi;
- 4) stesura del cavo ramato nudo 35 mmq ad intimo contatto del terreno per la linea di terra;
- 5) realizzazione dei pozzetti per collegamenti elettrici con sistema a muffola accanto al palo;
- 6) sistemazione puntazza in acciaio zincato di 1,5 mt;
- 7) collegamento della puntazza al morsetto di terra situato a bordo del palo;
- 8) mediante morsetti appositi collegare la puntazza alla corda nuda di rame tale da generare continuità tra palo, puntazza e corda ramata nuda;
- 9) la sezione del cavo interno che alimenta il palo $2 \times 2,5 + T$ per assorbimento 250 W;
- 10) con il sistema a muffola viene garantito il criterio entra/esce per alimentare il palo luce successivo rispettando il collegamento in parallelo.

Tali criteri rimangono validi sia per l'illuminazione a palo che il sistema di alimentazione a led lineari.

Si ricorda che l'alimentazione degli apparecchi a led sono in bassa tensione a 24 V dc e quindi per gruppi bisogna prevedere cassette di derivazione tale da inserire l'alimentatore appropriato.

Per l'alimentatore sarà necessario prevedere cavi 2×4 mmq +T con corda giallo/verde con isolante da 4 mmq collegato alla linea di terra situata ad intimo contatto con il terreno.

NOTE

Si ricorda che il committente, nel rispetto del D.M. 37/2008, è tenuto ad affidare i lavori di realizzazione, adeguamento, ampliamento ed eventuali manutenzione dell'impianto elettrico ad una ditta specializzata in possesso dei requisiti previsti dallo stesso DM 37/2008.

Al termine dei lavori l'installatore è tenuto ad effettuare le verifiche richieste dalle norme CEI 64-8, per gli impianti, e le CEI 17-13 per i quadri elettrici nonché rilasciare la relativa dichiarazione di conformità.

Conclusioni

Tutte le caratteristiche schematiche ed installative, i criteri di dimensionamento ed i particolari costruttivi sono rappresentati negli elaborati allegati e rappresentano il complesso di linee guida per realizzare l'impianto progettato.

Ad ultimazione della costruzione dell'impianto progettato saranno eseguite le verifiche previste dal Capitolato speciale di appalto.

Eventuali modifiche in corso d'opera al presente progetto saranno oggetto di nuova elaborazione di opportuna variante.