

1. Premessa

La presente relazione tecnica è intesa quale parte integrante dell'insieme documentale costituente il progetto esecutivo riguardo " **gli interventi di adeguamento e completamento alle Norme e Leggi in impianto di illuminazione pubblica del comune di Putifigari II LOTTO**".

Piu' precisamente l'intervento in questione riguarda:

1. adeguamento corpi illuminanti " artistici " Giardini Pubblici e Piazzola;
2. Installazione nuovi pali nelle seguenti Via cittadine:
 - Prolungamento Via Berlinguer
 - Strada Circonvallazione
 - Strada Provinciale Putifigari-Villanova Monteleone
 - Strada comunale nuova lottizzazione traversa Via Alghero
3. Posa di linee elettriche nei sopraelencati tratti di strade parte in canalizzazioni esistenti e parte in nuova installazione;
4. Adeguamento e completamento illuminazione fronte centro sportivo Via Delitala;
5. Nuova installazione armatura fronte cabina elettrica.

2. Oggetto e finalità degli interventi

Costituisce oggetto della presente Relazione l'illustrazione degli interventi, suddivisi in fasi attuative, e le specifiche tecniche sulla base della quale verranno eseguite le opere impiantistiche a servizio dell'impianto.

Nello sviluppo delle opere previste sono intesi obiettivi prioritari i seguenti:

- recepimento delle esigenze del Committente;
- rispetto delle vigenti Norme Tecniche (CEI – UNEL - UNI) in materia di impianti;
- rispetto delle vigenti Leggi in materia di Impianti e Sicurezza;
- recepimento di possibili, opportuni, convenienti soluzioni/sistemi/apparecchi di innovativi e/o comunque più attuali disponibilità del mercato tecnologico;
- recepimento dei possibili modelli di operatività e conduzione attuabili dal Committente nell'esercizio degli impianti ed adozione di soluzioni costruttive convenientemente conseguenti.

3. Riferimenti normativi

L'impianto dovrà essere realizzato nel rispetto delle Leggi e secondo le vigenti Norme CEI ed in particolare:

- D.M. 21 marzo 1988. supplemento ordinario G.U. n. 79 del 5 aprile 1988 "Norme per l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne"
- Legge 1° marzo 1968 n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici ed elettronici".
- Norma UNI 11248, "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche".
- Norme UNI-EN 13201-2, "Illuminazione stradale - Parte 2 - Requisiti prestazionali";

- Norma UNI-EN 13201-3 "Illuminazione stradale – Parte 3 – Calcolo delle prestazioni";
- Norma UNI-EN 13201-4 "Illuminazione stradale – Parte 3 – Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche";
- 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 34-33 fascicolo n. 803 del 15 dicembre 1986, "Apparecchi per illuminazione stradale";
- Norma UNI-EN40, "Pali per illuminazione";
- Norma CEI 17-11, "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo" – 2006;
- CEI 11-1, "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali;
- CEI 23-29, fascicolo n. 1260 del I novembre 1989, "Cavidotti in materiale plastico rigido";
- Norma CEI 11-8, "Norme per gli impianti di messa a terra";
- Prescrizione e raccomandazioni dell' Ente distributore di energia elettrica (ENEL) e della società italiana per l' esercizio telefonico (TELECOM);
- UNI EN ISO 14253-1, "Specifiche geometriche dei prodotti (GPS) – Verifica mediante misurazione dei pezzi e delle apparecchiature per misurazioni – Parte 1: Regole decisionali per provare la conformità o non conformità rispetto alle specifiche";
- CIE Pubblicazione 115 CIE, " Recommendation for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic";
- CIE Pubblicazione 154, "The maintenance of outdoor lighting systems".
- Decreto legislativo 30 aprile 1992 n° 285, "Nuovo Codice della strada" e successive integrazioni e modifiche", (in particolare al D.Lgs n° 360/93);
- Direttive per redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico (art. 36 del D.Lgs. 285/92), supplemento ordinario n°77 alla G.U. n°146 del 24 giugno 1995;
- - Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 n°6792, del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, " Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", così come modificato dal D.M. 22 aprile 200
- Regione Sardegna – "Linee guida per la riduzione dell' inquinamento luminoso e relativo consumo energetico (art. 19 comma 1 L. R. 29 maggio 2007, n. 2)";
- Sono state inoltre completamente recepite le indicazioni avente puramente carattere di raccomandazione espressamente riportate nei commenti dell' Norma CEI 64-8

4. Interventi previsti sull'impianto e classificazione

Le opere impiantistiche previste sono di seguito elencate:

- 1) Realizzazione interventi di adeguamento e completamento punti luce tipologia artistica ubicati nei giardini pubblici e nell'area verde di Via Kennedy costituiti in:
 - Rimozione delle attuali n° 3 armature sferiche artistiche non conformi;
 - Installazione n°2 lanterne sui relativi sbracci laterali del tipo CUT-OFF;

- Installazione Pigna decorativa sulla predisposizione centrale del terzo punto luce esistente;
 - Sostituzione dei circuiti elettrici di cablaggio e relative muffolature nel pozzetto di derivazione alla base del palo.
- 2) Installazione di n°15 Pali conici diritti altezza fuori terra h= 8mt da posizionare nelle strade " Provinciale e Circonvallazione ";;
 - 3) Installazione di n°15 Pali conici diritti altezza fuori terra h= 7mt da posizionare nelle strade Prolungamento Via Berlinguer e lottizzazione traversa Via Alghero. Sostituzione n° 6 pali stradali curvati ;
 - 4) Installazione nuovi tratti di linee di alimentazione;
 - 5) Interventi di muffolatura linee nei pozzetti;
 - 6) Interventi edilizi strettamente collegati alle lavorazioni elettriche;

L' impianto al quale verranno collegati i nuovi complessi illuminanti è quello alimentato dal quadro di comando e protezione situato in Via G. Matteotti e risulta essere di tipo B, in quanto "Impianto in derivazione con tensione nominale non superiore a 1000 V corrente alternata e 1500 V corrente continua, esclusi gli impianti di gruppo A".

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche elettriche del sistema di alimentazione in oggetto:

Alimentazione	380v – 50 Hz, 3F+N,
Categoria	mista (I e II in c.a.);
Gruppo	B;
Impianto	In derivazione;
Tipologia	Indipendente;
Classe d' Isolamento	I e II;
Sistema di Distribuzione	TT;

4.1 Sostituzione Armature Artistiche Giardini pubblici e area verde Via Kennedy

L' impianto di illuminazione delle suddette aree verdi sarà oggetto di interventi di adeguamento costituiti nella sostituzione delle attuali armature sferiche non conformi alle attuali norme e guide antinquinamento luminoso come di seguito descritti in dettaglio.

1. GIARDINI PUBBLICI

- L'attuale area verde è illuminata da n° 5 composizioni artistiche dotate di palo con elementi a doppio sbraccio e sopra montate n° 3 luci di tipologia sferica dotate di lampade a vapori di mercurio. L'intervento in progetto consiste della sostituzione delle attuali luci con una nuova composizione costituita da n° 2 lanterne con lampade al sodio alta pressione della potenza pari a 70W ciascuna, posizionate sugli sbracci laterali e nella predisposizione centrale del terzo punto luce, l'installazione come elemento di chiusura di "Pigna" decorativa. L'intervento si completerà con la sostituzione dei conduttori elettrici di cablaggio della nuova composizione e il collegamento all'impianto mediante muffole bicomponenti da alloggiare nel pozzetto esistente alla base del palo.

2. AREA VERDE VIA KENNEDY

- L'intervento previsto sarà di tipologia simile a quanto sopra descritto per i giardini pubblici con eccezione del numero delle composizioni pari a n°3.

Entrambe le lavorazioni sopra descritte saranno da realizzare in classe I, ovvero con utilizzo di impianto di messa a terra, secondo le indicazioni previste dalle specifiche Norme CEI.

Per quanto non espressamente descritto, si rimanda agli elaborati di dettaglio previste a corredo del progetto.

4.3 Installazione pali conici stradali diritti

Sono previste diverse tipologie di intervento che di seguito si andranno a descrivere.

- Il primo intervento prevede la posa in opera di n° 6 pali conici con altezza fuori terra $h = 8\text{mt.}$ su infrastrutture (cavidotti, pozzetti, plinti) esistenti o di realizzazione altrui da individuare nella strada provinciale Putifigari- Villanova Monteleone. A completamento dell'impianto sarà prevista la posa delle nuove linee di alimentazione in distribuzione trifase con collegamento previa verifica tecnica alla dorsale esistente dell'impianto.
- Il secondo intervento sarà costituito dalla realizzazione di n° 9 punti luce con stessa tipologia di pali precedentemente descritta, nella strada denominata Circonvallazione, dove risulta presente la canalizzazione interrata.

Saranno di nuova realizzazione i plinti e alcuni interventi edilizi dovuti agli spostamenti al fine di assicurare il rispetto dei parametri illuminotecnici.

Concludono gli interventi da realizzare nel Prolungamento Via Berlinguer, con l'installazione di n° 3 pali conici con $h = 7\text{ mt.}$ Fuori terra su predisposizione infrastrutture esistenti e n°1 palo di stessa tipologia da posizionare nella strada lottizzazione traversa Via Alghero.

Ogni palo sarà infisso nel terreno con blocco di fondazione in CLS 250 Kg/m³ di dimensioni idonee.

La profondità di infissione del palo nel blocco di fondazione sarà pari a 80 cm; la intercapedine tra blocco e palo sarà riempita con sabbia fine costipata e, all'intersezione, con un anello di malta di cemento.

4.4 Installazione pozzetti di derivazione smistamento;

Come si evince dagli elaborati topografici della distribuzione degli impianti, lungo la tubazione di nuova realizzazione e in prossimità dei corpi illuminanti , verranno predisposti pozzetti costituiti da manufatti prefabbricati in CLS vibrato, completi di chiusino e di telaio in ghisa del tipo carrabile al fine di poter rendere l'impianto totalmente sfilabile ed accessibile per riparazioni ed eventuali futuri ampliamenti.

4.5 Installazione nuove dorsali di alimentazione;

Sara' previsto il completamento dei tratti di dorsali di alimentazione mediante l'utilizzo di cavi unipolari tipo FG7R 0,6/1KV del tipo non propagante l'incendio, da posare in cavidotti interrati.

I due tratti previsti saranno alimentati dalle dorsali primarie esistenti utilizzando le seguenti formazioni e sezioni:

- 4x1x10mmq strada circonvallazione attestata alla dorsale denominata " Centro Storico";
- 4x1x10mmq strada provinciale Putifigari – Villanova Monteleone attestata alla dorsale "167".

4.6 Installazione corpi illuminanti dotati di reattore bipotenza;

Per la realizzazione dell'impianto di illuminazione stradale saranno utilizzate armature stradali aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in lega leggera di alluminio pressofuso verniciato a fuoco in grigio martellato;
- grado di protezione gruppo ottico non inferiore a IP44 e vano reattore non inferiore a IP23;
- riflettore in lega di alluminio-magnesio al 99,8 % anodizzato;
- rifrattore a coppa in vetro chiaro termoresistente pressato;
- lampada a vapori di sodio ad alta pressione con regolatore di flusso elettronico incorporato da 100W.

Le suddette armature stradali saranno fissate su palo tubolare in acciaio zincato a caldo senza saldature del tipo tronco conico avente dimensioni e forma come riportato in dettaglio nelle tavole grafiche allegate.

4.7 Interventi di muffolatura linee nei pozzetti;

Tutte le derivazione e le giunzioni previste nel presente progetto, vengono isolate con interventi di muffolatura nei pozzetti di derivazione.

4.8 Interventi edilizi strettamente collegati alle lavorazioni elettriche;

A completamento dei lavori elettrici e, limitatamente a quanto richiesto per espletare le lavorazioni elettriche in appalto, saranno approntati interventi edilizi intesi come scavi, ripristini pavimentazioni e quant'altro necessario per dare l'opera completa e funzionante.

4.9 Calcoli illuminotecnici;

I calcoli illuminotecnici sono eseguiti sulla base dei posizionamenti e con tipo di apparecchi illuminanti indicati nelle tavole planimetriche e nei particolari costruttivi ed installativi.

La classificazione adottata scaturisce dalle indicazione del piano di illuminazione pubblica del comune e dalle norme UNI di riferimento. In particolare la classificazione utilizzata e' la seguente:

- **ME4b** Categoria di Progetto
- **ME6** Categoria di esercizio (utilizzabile con l'adozione dei regolatori di flusso)

5. Caduta di tensione sui Cavi

Il calcolo delle cadute di tensione sulle condutture è stato effettuato nel rispetto della normativa vigente.

La caduta di tensione nelle linee di alimentazione, non tenendo conto del transitorio di accensione, in condizioni regolari di esercizio non deve superare il **4%** della tensione totale .

Le verifiche sono state effettuate nelle seguenti condutture:

- Linea attestata alla dorsale definita "Centro Storico"
- Linea attestata alla dorsale definita "167"

6. Prove e verifiche da effettuare a fine lavori

La verifica ha lo scopo di accertare che l'impianto elettrico è conforme alla regola d'arte, con particolare riferimento alla sicurezza.

Esame a vista dell'impianto

Per verificare che gli impianti sono realizzati a regola d'arte ed in conformità alle indicazioni progettuali l'Impresa deve effettuare, prima della messa in servizio, esami a vista e prove. Tali verifiche da eseguirsi sono quelle indicate nel Capitolo 61 della norma CEI 64-8, ed in conformità a quanto di seguito indicato nel dettaglio.

In particolare devono essere resi disponibili al tecnico esecutore della verifica schemi diagrammi e tabelle che indicano "il tipo e la composizione dei circuiti (punti di utilizzazione, numero e sezione dei conduttori, tipo di condutture elettriche) e le caratteristiche necessarie all'identificazione dei dispositivi che svolgono la funzione di protezione, di sezionamento e di comando e la loro dislocazione.

Le verifiche e prove preliminari hanno scopo di:

controllare le caratteristiche, le prestazioni, le dimensioni, la provenienza e la buona qualità delle apparecchiature e materiali già installati;

controllare che le modalità di montaggio delle apparecchiature e le modalità delle lavorazioni eseguite in cantiere sui materiali siano eseguite secondo le prescrizioni del disciplinare e degli elaborati grafici di progetto.

L'esame a vista, da effettuarsi con l'impianto non in tensione, serve per accertare che i componenti elettrici:

1. siano conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative norme;
2. siano scelti correttamente ed installati secondo le prescrizioni della norma CEI 64-8;
3. non siano stati danneggiati visibilmente in modo da compromettere la sicurezza.

L'esame a vista deve accertare: la presenza e la corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento e comando, l'identificazione dei conduttori di neutro e protezione, l'identificazione della provenienza e della destinazione, l'idoneità delle connessioni, la presenza di cartelli monitori e quant'altro sia necessario alla sicurezza.

Prove previste dalla norma CEI 64-8/6

La Ditta deve eseguire, per quanto applicabili, e preferibilmente nell'ordine indicato, le seguenti prove (norma CEI 64-8/6 art. 612) senza alcun onere aggiuntivo.

- 1) resistenza di isolamento dell'impianto;
- 2) verifica delle cadute di tensione a fine linea per tutte le uscenti dell'impianto;
- 3) protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione che deve essere verificata con:

- la verifica delle caratteristiche del dispositivo di protezione associato (cioè mediante esame a vista della corrente nominale e delle caratteristiche di intervento degli interruttori automatici e dei fusibili ed anche mediante prove di funzionamento per i dispositivi a corrente differenziale);

Documentazione relativa alle verifiche iniziali ed alla configurazione degli impianti prima della messa in funzione

La Ditta esecutrice degli impianti dovrà presentare una documentazione scritta sul risultato delle verifiche di cui a punti precedenti.

Devono inoltre essere forniti schemi od altre adatte indicazioni che indicano la natura e la formazione dei circuiti e le caratteristiche e la posizione delle apparecchiature, nel caso di variazioni e modifiche rispetto agli elaborati progettuali.

Gli schemi e i segni grafici devono essere conformi alle prescrizioni del CT 3 del CEI.

Inoltre la ditta installatrice dovrà rilasciare al termine dei lavori la Dichiarazione di esecuzione delle opere secondo la regola d' arte.

Il Professionista