

COMUNE DI URURI

PROVINCIA DI CAMPOBASSO

Procedura aperta per l'appalto per l'efficientamento energetico della pubblica illuminazione attraverso interventi tesi all'ammodernamento ed adeguamento, al risparmio energetico, al rispetto degli standards di sicurezza ed al contenimento dell'inquinamento luminoso mediante il ricorso al finanziamento tramite terzi.

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Elaborato:

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA
QUADRO ECONOMICO

Data

Revisione



COMUNE DI URURI

Provincia di Campobasso

UFFICIO TECNICO COMUNALE

PROGETTO DI FATTIBITA' TECNICA ED ECONOMICA

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

AFFIDAMENTO DI SERVIZI, DELLA GESTIONE, ESERCIZIO, MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DELL'IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE IVI COMPRESSE LE ATTIVITÀ DI MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO, DELL'AMMODERNAMENTO TECNOLOGICO E FUNZIONALE NONCHÉ DELLE ATTIVITÀ FINALIZZATE AL CONSEGUIMENTO DEL RISPARMIO ENERGETICO MEDIANTE IL RICORSO AL FINANZIAMENTO TRAMITE TERZI (F.T.T.)

1. Premessa

L'amministrazione comunale di Ururi, nell'ambito di un efficientamento di alcune infrastrutture primarie, in particolare della rete di pubblica illuminazione, intende intervenire attraverso lavori di ammodernamento, adeguamento, risparmio energetico, rispetto degli standards di sicurezza ed contenimento dell'inquinamento luminoso mediante il ricorso al finanziamento tramite terzi.

La procedura che si intende adottare, attraverso l'affidamento completo della gestione del servizio a terzi, si ritiene possa portare benefici in termini di rinnovamento dell'impianto di pubblica illuminazione, dell'ampliamento ove necessario e richiesto, e, soprattutto, cura della manutenzione ordinaria e straordinaria dello stesso per tutto il tempo di affidamento del servizio.

Tale formula trova oggi grande interesse sia da parte degli enti proprietari delle infrastrutture che non sono più in grado di curare l'efficienza delle stesse non solo da un punto di vista economico ma, soprattutto, sotto l'aspetto tecnico, visti i progressi e le innovazioni tecnologiche che consentono ottimizzazioni, bilanciamenti, riduzioni di potenze, risparmi concreti sia in termini economici che di durata degli impianti ed un reale e positivo approccio all'inquinamento luminoso.

In questo le società di "service", specializzate ciascuna nei settori di propria competenza tecnica, sono in grado oggi di intervenire e risolvere questi problemi, a vantaggio di grandi enti privati ma soprattutto della pubblica amministrazione.

Allo stato, la riduzione dei costi energetici è l'obiettivo imprescindibile di ogni Ente pubblico o privato, stante l'incidenza che tali costi hanno all'interno delle sempre più limitate disponibilità economiche e nel contempo l'attenzione crescente all'abbattimento di ogni forma di spreco energetico. L'obiettivo degli Enti deve essere quello di ottenere, da un lato un notevole risparmio energetico, e conseguentemente economico, e dall'altro, come detto, contribuire a migliorare la sensazione di sicurezza dei cittadini migliorando così il comfort abitativo ed ambientale.

Ad oggi sono ancora poche le Amministrazioni che affrontano questo delicato argomento pur considerando che gli Enti pubblici sono grossi utilizzatori di energia elettrica. Malgrado ciò ad oggi le Amministrazioni non hanno mostrato sensibilità alle politiche di risparmio energetico e non si sono curate di adeguare gli impianti esistenti alle nuove tecnologie e ai mutamenti normativi.

Oggigiorno la maggior parte delle strade e delle piazze dei centri urbani è ancora attrezzata

con sorgenti luminose dotate di lampade al sodio ad alta pressione o lampade ai vapori di mercurio.

Se effettivamente questo è oggi “lo stato dell’arte”, non si può non osservare che la necessità di dover liberare enti ed amministrazioni dal peso gestionale ed economico comincia a farsi realmente sentire e anche per le piccole realtà questa necessità, più che solo sensibilità al problema, inizia a diffondersi.

Attualmente, in termini tecnici, si è giunti alla soglia di una nuova era per l'illuminazione dato che la ricerca e lo sviluppo tecnologico hanno perfezionato il funzionamento dei dispositivi a semiconduttore, comunemente definiti LED (Light Emitting Diode), che ormai hanno raggiunto performance paragonabili a quelle delle lampade al sodio (fino ad oggi costituenti la tecnologia più utilizzata), ma con consumi della risorsa elettrica decisamente inferiori e con tempi di vita utile marcatamente superiori. A questo si aggiungano tutte le applicazioni tecnologiche collegate che consentono i vantaggi e le performances in precedenza espressi.

Lo scopo dell’intervento di cui al presente progetto è implementare un sistema di pubblica illuminazione che comporti la riduzione dei consumi energetici attraverso la sostituzione delle attuali lampade con nuove lampade a **tecnologia LED** e nel contempo assicuri un’efficienza ed una flessibilità decisamente superiori.

In particolare gli obiettivi primari che si intendono raggiungere sono i seguenti:

- Ridurre i consumi energetici associati all’illuminazione pubblica utilizzando lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa.
- Utilizzare dispositivi luminosi che garantiscano livelli di luminanza media sulle superfici stradali tali da rispettare le normative di legge e da ridurre l’inquinamento luminoso ed ottico sul territorio Comunale.
- Ridurre i costi di manutenzione ordinaria e straordinaria utilizzando sorgenti luminose con elevata vita utile e affidabilità nel tempo;
- Disporre di un adeguato e rinnovato impianto distributivo che garantisca il massimo dell’efficienza e rendimento dello stesso in termini di illuminazione.

2. LED (Light Emitting Diode)

LED rappresenta l'acronimo di LIGHT EMITTING DIODE (diodo ad emissione luminosa), un componente che emette luce monocromatica al passaggio di corrente elettrica. Recentemente i progressi della tecnologia LED rendono possibile un'illuminazione di alta

qualità sia colorata che bianca per applicazioni *indoor* e *outdoor*.

Un LED è un dispositivo semiconduttore che converte l'energia elettrica in luce visibile. Quando viene alimentato (polarizzazione diretta), gli elettroni si muovono attraverso il semiconduttore e alcuni di loro cadono in uno stato energetico inferiore. Nel processo, l'energia "risparmiata" viene emessa sotto forma di luce. Questo in sintesi il funzionamento. Il mercato attualmente è caratterizzato da LED ad alta resa cromatica (RA 90) e temperature di colore da 2700K a 6500K. La luminosità, l'omogeneità e la resa cromatica dei LED sono stati migliorate così tanto che oggi sono sempre più utilizzati ai fini dell'illuminazione vera e propria.

I moduli LED sono composti da diodi montati su un circuito stampato (rigido o flessibile) con dispositivi attivi o passivi di regolazione di corrente.

A seconda del campo di applicazione è anche possibile aggiungere ottiche o guide di luce per ottenere diversi fasci e distribuzioni luminose.

La varietà di colori, la compattezza e la flessibilità dei moduli assicurano ampie possibilità creative nelle diverse applicazioni. I moduli LED illuminano percorsi e contorni, producono effetti di colore e assicurano una maggiore sicurezza nella segnaletica stradale.

La ricerca tecnologica ha permesso il raggiungimento di un'efficienza luminosa pari a 161 Lm/W per LED ad alta potenza.

Per l'illuminazione pubblica da esterno, vengono utilizzati i cosiddetti Power LED (LED ad alta resa luminosa). Dal punto di vista dell'illuminazione stradale, i vantaggi della tecnologia LED sono ormai molto noti:

Ecologici: in quanto nella produzione del LED non sono utilizzati metalli pesanti;

Gestionali: in quanto il controllo totale del flusso luminoso garantisce un sistema molto efficiente e senza sprechi;

Ergonomici: poiché il flusso può essere direzionato esclusivamente dove serve, senza dispersioni di luce e di energia, con il vantaggio che l'eventuale inefficienza di un componente non comporta lo spegnimento dell'impianto.

Nell'epoca della tecnologia e del risparmio energetico gli scenari di mercato relativi all'illuminazione pubblica utilizzano solo da pochi anni le nuove tipologie di sorgenti a LED. Contemporaneamente l'innovazione tecnologica ha comportato l'introduzione di significative modifiche agli apparecchi di illuminazione, attraverso la realizzazione di ottiche in grado di ottimizzare la potenza delle lampade.

Ma la reale innovazione, che sta portando e porterà a nuovi scenari

dell'illuminazione urbana, è la nascita dei sistemi di **telegestione** dell'illuminazione, sistemi in grado di controllare in tempo reale ciascuna porzione dell'impianto comportando una pluralità di vantaggi per ciascun aspetto legato alla gestione degli impianti.

In questo contesto l'utilizzo delle sorgenti LED ha radicalmente migliorato il panorama dell'illuminazione urbana: fino a poco tempo fa, l'utilizzo dei sistemi a LED era limitato alle strade residenziali e all'illuminazione decorativa urbana. Oggi, grazie agli incredibili sviluppi della tecnologia, i LED sono diventati dei "perfetti" sostituti delle sorgenti tradizionali, in grado di illuminare qualsiasi tipologia di strada: dal parco, alla facciata dell'edificio, fino ad essere utilizzati diffusamente nelle armature di tipo stradale.

Rispetto alle sorgenti tradizionali, i LED sono capaci di assicurare una buona resa cromatica, sono una tecnologia ad elevato risparmio energetico, con possibilità di ridurre i consumi fino al 70%. Sono inoltre sorgenti molto versatili, poiché oltre ad avere un'accensione immediata, offrono la possibilità di regolazione del flusso luminoso, requisito non trascurabile in quanto, proprio per l'illuminazione urbana, diventa possibile impostare riduzioni dei flussi luminosi in funzione delle condizioni di esercizio.

I LED si stanno quindi oggi affermando come sorgenti luminose associate ad un concetto di *illuminazione sostenibile*, in grado di conciliare consumi energetici ridotti e trascurabili problemi di smaltimento, in quanto non contengono né mercurio né altri elementi chimici inquinanti. Le loro caratteristiche e la loro vita utile completano il loro perfetto inserimento in qualsiasi progetto che voglia coniugare tecnologia e ambiente.

3. Peculiarità dei sistemi LED

L'impianto di pubblica illuminazione se realizzato con dispositivi LED consentirà all'Amministrazione Comunale nelle ore notturne di abbattere il costo dell'energia conservando però una uniformità di illuminamento attraverso l'introduzione di un sistema di dimmerizzazione dell'impianto, in particolare dopo la mezzanotte, orario in cui i flussi veicolari sono estremamente ridotti ed l'utilizzo pedonale delle vie cittadine è limitato solo ad alcune zone non sarà più necessario adottare tecniche di risparmio energetico anomale come lo spegnimento di 2/3 dei punti luce presenti con ovvie conseguenze di discontinuità luminosa e di carenze in materia di sicurezza, bensì si potrà ridurre la luminosità di tutti gli

apparati garantendo così condizioni di illuminamento omogenee ed al tempo stesso in alcune zone potendosi anche prevedere innalzamento automatico dell'illuminamento a seguito del passaggio di veicoli o pedoni. Altro punto di interesse di un sistema di illuminazione LED è la sinergia che lo stesso può sviluppare con altri sistemi di trasmissione informazioni (copertura WiFi, rete di videosorveglianza, illuminazione d'accento).

4. Stato di fatto dell'impianto di pubblica illuminazione

Nell'analisi dello stato di fatto degli impianti di pubblica illuminazione del comune di Ururi si sono presi in esame separatamente gli elementi verticali di sostegno delle armature stradali ed artistiche, i corpi illuminanti, le linee di alimentazione e i quadri di distribuzione presenti sul territorio Comunale.

Sostegni corpi illuminanti

L'impianto di pubblica illuminazione del Comune di Ururi (CB) è composto complessivamente da circa **n°981** punti luce, come da rilievo puntuale effettuato sul territorio. I punti luce sono così suddivisi:

- N° 912 illuminazione di strade e piazze;
- N° 18 illuminazione pedonale;
- N° 24 parchi e giardini;
- N° 27 illuminazione pista ciclabile;

Nel centro urbano sono presenti armature stradali di tipo artistico con caratteristiche diverse da zona a zona e con livelli di illuminamento altrettanto disomogenei. La maggioranza è caratterizzata da vecchi pali diritti che presentano tratti di ruggine oramai su tutto l'asse.

Nelle altre strade del Centro Urbano non diversamente specificate sopra e nelle strade periferiche e rurali sono presenti invece armature stradali e sostegni con caratteristiche molto simili tra loro disposte con eguale distanza e aventi altezze fuori terra tra loro comparabili. I sostegni in parola sono del tipo testa-palo e a sbraccio.

In tali zone l'impianto di illuminazione risulta spesso caratterizzato da pali obsoleti ed in condizioni spesso ammalorate sia a seguito delle condizioni atmosferiche sia a seguito di eventi accidentali e conseguente mancato ripristino. Infatti si possono notare sostegni arrugginiti, fuori asse, in condizioni di stabilità precaria, caratterizzati da vistose ammaccature lungo l'asse.

In alcune aree sono presenti invece armature e sostegni per l'illuminazione tipica di viali

pedonali, disposte con eguale distanza tra loro e con eguale altezza fuori terra, di scarsa capacità illuminate.

Corpi illuminanti

L'impianto di pubblica illuminazione del comune relativamente alle armature risulta essere suddiviso in 3 macrocategorie: la prima caratterizzata da corpi illuminanti con parabola in alluminio pressofuso montate su classici pali verticali a sezione circolare, la seconda composta da elementi tipici di illuminazione urbana (artistici), la terza costituita da elementi verticali tipici di illuminazione di aree pedonali. I primi sono generalmente disposti orizzontalmente e su un solo lato della carreggiata con vetro piano, prismatico o vetro curvo; i secondi sono divisi in tipologia artistica a “**lanterna**”, a “**globo**”. La tipologia a globo installata a muro o su palo diffonde la luminosità pressoché uniformemente in tutte le direzioni e pertanto oggi non più rispondenti alle normative sull'inquinamento luminoso. La tipologia artistica a lanterna installata a muro o sospesa presenta delle schermature diffusamente opacizzate e pertanto, allo stato, una significativa parte della radiazione luminosa emessa non è utilizzabile, oltre a ciò solo un ridotto numero di armature di questo tipo, data la recente installazione risultano in buono stato. La terza tipologia, con corpo illuminante per illuminazione pedonale, è disposta sia orizzontalmente che verticalmente e si ritrova in alcune aree verdi come parchi e giardini. Questa tipologia oltre ad essere obsoleta rispetto alla tecnologia odierna presenta forti carenze sia dal punto di vista strutturale (sostegni arrugginiti o divelti) sia dal punto di vista dell'illuminazione che risulta molto precaria a causa dell'ingiallimento del vetro/plexiglas e pertanto anche in questo caso una significativa parte della radiazione luminosa emessa non è utilizzabile.

L'illuminamento esistente al suolo in generale risulta essere assolutamente non rispondente alle prescrizioni tecniche della norma UNI EN 13201 sia per le condizioni in cui versano la maggior parte delle armature stradali, sia per i sistemi di risparmio energetico (e non per tutte le linee) che prevedono essenzialmente lo spegnimento di alcune lampade; ne consegue quindi un comfort visivo non adeguato e il mancato rispetto degli standard di sicurezza per i pedoni e per gli automobilisti che transitano lungo le strade durante le ore notturne.

Si rende pertanto necessario un intervento di riqualificazione prestazionale dell'impianto di pubblica illuminazione che abbia come obiettivo la riduzione dei consumi energetici e come mezzo un intervento di ammodernamento e razionalizzazione del sistema.

Linee di alimentazione

Le linee elettriche di distribuzione dell'impianto di pubblica illuminazione, relativamente alle strade del centro urbano risultano essere prevalentemente del tipo interrato che andranno verificate e adeguate se necessario anche con costituzione di nuovi cavi di alimentazione. Per le strade di periferiche e rurali, le linee di alimentazione risultano essere in questo caso prevalentemente del tipo interrato con qualche tratto di linea aerea. Anche in questo caso le linee elettriche di distribuzione sono caratterizzate da muffole, cassette di derivazione e di giunzione spesso in condizioni inidonee alla loro funzione e pertanto da rivedere.

Quadri di comando e protezione

L'impianto nella sua totalità è alimentato in BT da **n°9** punti di consegna Enel a valle dei quali si trovano altrettanti quadri di alimentazione e comando delle zone.

In relazione agli involucri di contenimento delle apparecchiature di comando e protezione, i medesimi risultano essere prevalentemente in vetroresina con sportelli di chiusura non sempre muniti di serratura; alcuni si presentano con sportelli divelti o chiusi in modo precario. In alcuni quadri si ritrovano vecchi interruttori di protezione non più idonei alla funzione di protezione e sezionamento secondo le norme attuali (si presentano con morsetti aperti, giunzioni precarie tramite nastro isolante, ecc), in alcuni casi le apparecchiature interne sono sporche di fango.

Lo stato generale degli armadi pertanto risulta assai precario dal punto di vista della sicurezza.

Analisi del sistema di manutenzione

In dipendenza delle caratteristiche dell'attuale sistema di pubblica illuminazione la manutenzione ordinaria e straordinaria è generalmente stata affidata negli anni a ditte locali con contratti tipicamente pluriennali. L'esistente impianto stante la sua tecnologia tradizionale ed obsoleta necessita infatti di continui interventi per ripristino degli interruttori, pulizia dei corpi illuminanti e per la sostituzione di lampade ed accenditori non più funzionanti, infatti il tempo di vita medio di una lampada SAP è di 12.000 ore che diviso per 3650 ore/anno dà una vita media di circa 3 anni. Analogamente anche una lampada a vapori di mercurio ha una vita media di circa 2-3 anni. Tale circostanza ovviamente conduce a una frammentarietà di interventi non programmabili con conseguente scarso livello di servizio, marcati costi di acquisto materie

prime, inquinamento ambientale, elevato costo di manutenzione.

5. Classificazione delle strade

Nella classificazione illuminotecnica del territorio si sono seguite norme specifiche atte ad identificare e distinguere alcune caratteristiche peculiari delle strade facenti parte del territorio comunale di Ururi, in particolare è stato considerato che:

- Tutte le vie comunali non presentano situazioni di pericolo, sia sul tracciato urbano che su quello extraurbano in quanto non si hanno evidenti situazioni in cui viene alterato il compito visivo e in quanto le condizioni di conflitto sono estremamente limitate.
- Tutte le vie comunali nel tracciato viario urbano ed extraurbano presentano una o più delle seguenti caratteristiche:
 - Sono a traffico limitato sia per le dimensioni sia per le velocità consentite;
 - Il traffico è molto basso o al di sotto dei limiti rilevabili, anche nelle condizioni peggiori;
 - Non ci sono fenomeni di nebbia se non raramente;
 - I fenomeni nevosi non sono particolarmente abbondanti e comunque non aumentano la luminanza del terreno a valori fuori norma;
 - Non presentano interferenze luminose, artificiali nel territorio che possono distrarre dal percorso e fuorviarne la percezione.

In base alle considerazioni sopra riportate si è provveduto alla redazione della seguente classificazione Illuminotecnica di riferimento:

CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO		
TIPO DI STRADA	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA	PERCENTUALE
F-Urbana locale	CE3	25%
F-Urbana locale	CE4	35%
F-Urbana locale	ME4b	20%
F-Aree pedonali	S3	10%
C-Extraurbana secondaria	ME4b	5%
C-Extraurbana secondaria	ME5	5%

6. Analisi dei consumi energetici attuali

In base ai consumi registrati nell'anno 2013, considerando il sistema di riduzione degli stessi adottato dall'Amministrazione per la fascia notturna risulta complessivamente il costo sotto riportato suddiviso in questo caso in base ai sopraccennati quadri di

distribuzione. Per la determinazione del costo energetico si è considerato il prezzo unitario pagato dall'Amministrazione Comunale agli operatori con i quali ha in essere attualmente i contratti di fornitura di energia elettrica che conducono ad un costo globale effettivo di circa 0,18 €/kWh escluso IVA .

LOCALIZZAZIONE QUADRI	CODICE POD	POTENZA DISPONIBILE	CONSUMO ANNUO P.Att. (kWh)
VIA DEI GIGLI	IT001E04112027	24,0	19.000
VIALE SKANDERBERG	IT001E04112045	26,0	98.000
VIA PROVINCIALE	IT001E04111962	63,0	150.984
TRAV. PROVINCIALE	IT001E04111952	24,0	80.649
VIA GARIBALDI	IT001E04111993	30,0	76.907
VIA MONTECALVARIO	IT001E04112010	6,0	20.592
VIA SICILIA (Q1)	IT001E04111948	16,0	43.154
VIA SICILIA (Q2)	IT001E04111957	10,0	20.830
VIA COMUNE	IT001E04112023	16,0	65.604
TOTALE			575.720

Alla luce delle quantità e dei prezzi sopraindicati il costo sopportato dall'Amministrazione per la fornitura dell'energia elettrica risulta essere di circa **€ 103.750,00** oltre iva.

7. Interventi previsti-Stato di progetto

Analisi in dettaglio della situazione in atto e stato di previsione per le varie strade

E' opportuno indicare, nell'ambito dello stato di fatto, le esigenze di illuminamento e di miglioramento della rete, con particolare riferimento anche all'illuminazione stradale che si intende rinnovare su alcune strade principali del centro urbano.

L'analisi che segue evidenzia le criticità e le conseguenti necessità, che si intendono risolvere attraverso l'intervento di f.t.t. .

- 1) quadrivio "della Madonnina" Larino- S. Martino in P.- C/da Monte Calvario-Ururi:

necessita predisporre un'idonea illuminazione dell'incrocio e relativa rotonda.

Viale Padre Pio e Corso Provinciale : sostituzione di tutti i Pali ed i corpi illuminanti a due globi con luce semplicemente diffusa; zona Pineta ed inizio di Corso Matteotti per cui l'Amministrazione chiede una nuova illuminazione armonica e importante essendo questa strada il corso principale del paese ;

- 2) Zona di Via Monte Calvario - Case Popolari – Cisterna Idrica , a ridosso della Madonnina , revisione/sostituzione di tutti i Pali;

- 3) Zona Collinette , vi sono i Pali comunali solo per Via dei Ciclamini , Via dei Gigli e via Belvedere , le traverse di Via dei Ciclamini, sette in corrispondenza dei relativi edifici

sono del tutto privi di illuminazione che va prevista in sede di offerta;

4) Zona delle Cooperative in C/da Macchie : illuminazione comprende n° 22 PL su Palo da 125 W ;

5) La Via Giardini fino all'imbocco con Via del Piano presenta i pali con il globo a illuminazione diffusa;

6) Via Commerciale , Via Lunga, Via Santa Maria , tutta zona della Chiesa Madre é fornita di bracci artistici in ghisa lavorati con il globo a illuminazione diffusa; i bracci sono datati.

7) Piazza Municipio è fornita con Pali artistici con quattro globi con luce verso l'alto, per un'altezza esistente di mt. 3,00 non a norma.

8) Le strade Via Media, Via delle Rose , Via Aurora , hanno P.L. con braccio semplice a muro con globo a illuminazione diffusa;

9) Nella Via del Piano e Via V. Tanassi i P.L. vanno uniformati con quelli a quelli esistenti in via Marconi e Piazzetta Mercato Coperto ;

10) Le strade dietro la Pineta in Via Molise l'impianto esistente è dell'ENEL, e pertanto va rifatto.

11) Nelle traverse di Via Provinciale vi sono i bracci a muro con globo, in discrete condizioni. Ugualmente in via Garibaldi, via Crispi e via Marconi.

In Via Marina esistono P.L. volanti , e quindi va realizzata la rete ex novo.

12) Nella zona di C/da Santa Venere (Via Campania, Via Sicilia , Via Piemonte etc.

I P.L. sono Pali alti testa palo , da ristrutturare e adeguare;

13) In Corso Matteotti fino al Cimitero e 2° Corso Matteotti ci sono Pali alti mt. 12. La linea è di recente realizzazione; manca solo l'illuminazione nel piazzale antistante il Cimitero e sulla parte retrostante adibita a isola ecologica;

14) Nella zona del Campo Sportivo, Via dello Stadio fino alle Case Popolari di Via Nazioni Unite , è presente l'impianto ENEL; pertanto sia le linee che i P.L. sono da realizzare ex novo. Ugualmente per le traverse delle case Popolari ci sono i pali a braccio sui muri e su Pali in cemento dell'ENEL che vanno sostituiti;

15) In Via Nazioni Unite e traverse sono presenti Pali esistenti dritti con globo superiore a illuminazione diffusa;

16) In Via Teodoro Crescia e nelle traverse, in Via dei Giochi Olimpici, Delfini , Istmitici, Via Verdi , Via Giordano , Via Etiopia , vi sono Pali ad arco molto datati;

17) In Via Skanderbeg la linea è di recente realizzazione; sono altresì presenti punti luce non

utilizzati da rimuovere;

18) Nella zona dell'Ufficio Postale e in Via del Socialismo vi sono dei Pali alti ad arco;

19) In Viale Dante e traverse, via Boccaccia, Via degli Orti via Petrarca, Via 2° del Piano , e l'ultimo tratto di via Giardini (da via del Piano a via Skanderbeg) l'illuminazione è costituita da P.L. e linea dell'ENEL ; pertanto va previsto il rifacimento dell'impianto;

20) Il Campo Sportivo ha un impianto di illuminazione a notte; va controllata la sua messa a norma.

In conclusione, visto quanto analizzato sullo stato di fatto ed effettuate le verifiche di cui sopra sul posto, constatate le condizioni in cui versano gli impianti, come descritto in precedenza, le opere e gli interventi previsti consentiranno all'impianto di pubblica illuminazione il pieno rispetto delle norme di conformità e di sicurezza richieste dalla legislazione vigente. Per cui si possono riassumere gli interventi previsti come segue:

- Smantellamento e sostituzione dei sostegni incidentati o corrosi;
- Ripristino dell'impianto di messa a terra;
- Trattamento preventivo di protezione dei sostegni contro la ruggine;
- Adeguamento delle protezioni all'interno delle cassette di sezionamento delle linee con interruttori di idonea portata;
- Sostituzione dei corpi illuminanti per le armature stradali delle strade rurali e di collegamento ad altri comuni con elementi a tecnologia LED e di dimensioni ridotte per installazione diretta su testa palo;
- Sostituzione dei corpi illuminanti del centro urbano "a globi" e a "lanterna" con elementi a tecnologia LED compatibili con caratteristiche di arredo urbano;
- Adeguamento e/o sostituzione degli involucri obsoleti o danneggiati dei quadri di comando e sezionamento;
- Ampliamenti della pubblica illuminazione dove indicate dall'amministrazione;
- Impianto di video sorveglianza;
- Inserimento di un sistema di dimmerizzazione dell'impianto il cui principale vantaggio è quello di garantire un illuminamento uniforme in ogni condizione di funzionamento, evitando di creare pericolose zone d'ombra in corrispondenza delle lampade spente per motivi di risparmio energetico.

Leggi e Norme di riferimento

I dispositivi normativi cui si è fatto riferimento per la compilazione del presente

studio risultano i seguenti:

LEGGI

- **Legge n. 186** del 01.03.68 - Rispetto norme di sicurezza degli impianti elettrici;
- **Legge n. 791** del 18.10.77 - Requisiti del materiale elettrico per gli impianti;
- **D.M. 24/11/84** Norme sicurezza antincendio per gasdotti (distanze sic.) e s.m.i.;
- **D.M. 21.03.1988** n. 449-Approvazione delle norme tecniche per linee in aeree esterne;
- **D.M. n. 236** del 14.06.89-Visibilità degli edifici per superamento architettoniche;
- **Decreto 22.01.2008** n. 37 e s.m.i. - Sicurezza degli impianti interni ad edifici;
- **D.P.R. 495/92** Regolamento del codice della strada;
- **D.Lgs. n. 493** del 14.08.96 - Segnaletica sui luoghi di lavoro;
- **D.P.R. 503/96** Eliminazione barriere architettoniche edifici pubblici;
- **D.P.R. 462** del 22/10/2001- Verifiche impianti di messa a terra e scariche atmosferiche;
- **L.R. 2/2010,** Misure in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso;
- **D. Lgs. n. 81** del 09.04.2008 e s.m.i. - Sicurezza dei luoghi di lavoro;
- **D. Lgs. n. 163** del 2006 - Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture.

NORME

- **CEI 64-7** Fasc. 4618 - 1998 - Impianti di illuminazione pubblica
- **CEI 11-4** Fasc. 1192 - Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne
- **CEI 11-17** Fasc. 1890- Linee in cavo
- **CEI 64-8** Impianti elettrici utilizzatori.
- **CEI 17-13** Quadri elettrici di bassa tensione.
- **CEI 23-51** Quadri elettrici per uso domestico e similare.
- **CEI 20-40** Fasc. 1772G - Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione
- **CEI 20-19 1 1990** III ed. - Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- **CEI 20-31 1982** I^a ed. - Cavi isolati con polietilene reticolato con tensione non superiore a 1 kV
- **CEI 20-32 1983** I^a ed. - Cavi con neutro concentrico isolati con gomma etilpropilenica con tensione non superiore a 1 kV
- **CEI 20-38 1991** II^a ed. - Cavi isolati con gomma non propagante l'incendio con tensione non superiore a 1kV
- **CEI 20-33 1984** I^a ed. - Giunzioni e terminazioni per cavi di energia
- **CEI 17-48 1992** I^a ed. - Morsettiere per conduttori in rame

- **CEI 34-21 1994** IV^a ed. - Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni generali
- **CEI 34-33 1991** II^a ed. - Apparecchi per illuminazione stradale
- **CE EN 60598-1** Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
- **EN 60598-2-1** Apparecchi di illuminazione Parte 2: Prescrizioni particolari
Apparecchi fissi per uso generale
- **EN 60598-2-3** Apparecchi di illuminazione - Parte 2-3: Prescrizioni particolari -
Apparecchi per ILLUMINAZIONE STRADALE
- **EN 62471** Sicurezza Fotobiologica delle Lampade
- **EN 55015** Compatibilità Elettromagnetica
- **EN 61547** Apparecchiature per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità EMC
- **EN 61000-3.2** Correnti Armoniche nella rete
- **EN 61000-3-3** Norme di riferimento per gli apparecchi di illuminazione stradale
- **UNI EN 40** Dimensionamenti meccanici
- **21-3-88** Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne (idem come CEI11-4)
- **UNI 11248 (2007)** illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche
- **UNI EN 13201(2004)** Illuminazione stradale - requisiti e metodi di misurazione
- **Norma UNI 10819** Illuminazione stradale, inquinamento luminoso
- **UNI EN 40** Pali per illuminazione stradale

Si precisa che nell'individuazione degli interventi a farsi, come già nello stato di fatto si sono presi in esame separatamente gli elementi verticali di sostegno delle armature stradali ed artistiche, i corpi illuminanti, le linee di alimentazione e i quadri di distribuzione presenti sul territorio Comunale.

Interventi sui sostegni corpi illuminanti

Relativamente agli interventi minimi previsti quali necessari per i sostegni dei corpi illuminanti si considera la sostituzione di almeno **20%** dei pali disposti lungo le strade esterne, la verniciatura del **30%** dei residui pali sempre disposti sulle strade esterne. Il resto dei sostegni si presenta in condizioni tali da non doversi prevedere un intervento immediato a meno che ciò non si renda opportuno a seguito della sostituzione dei corpi illuminanti. In particolare risulta necessario rimuovere alcuni sostegni in Via Skanderberg in quanto inutilizzati ed obsoleti. Lo stesso vale per i tratti di Viale Dante, Via Boccaccia, Via degli Orti Via Petrarca, Via 2° del Piano e l'ultimo tratto di Via Giardini il cui impianto è da rifare integralmente. Nella zona del Campo sportivo da Via dello Stadio fino alle case

popolari l'impianto va interamente sostituito. Tale intervento di sostituzione dei sostegni interessa sia i pali che gli sbracci o le mensole a muro.

Interventi sui corpi illuminanti

I corpi illuminanti attualmente presenti nelle strade esterne vanno sostituiti da nuovi elementi idonei all'inserimento di LED utilizzando differenti ottiche a seconda del tipo di strada ottenendo il rapporto ottimale in termini di ottica, fotometria e potenza.

I corpi illuminanti non idonei, in quanto non rispondenti alle normative per il contenimento dell'inquinamento luminoso, presenti invece nelle strade urbane, tenendo in considerazione la ridotta distanza e il numero maggiore di punti luce rispetto alle strade rurali, vanno sostituiti con nuovi elementi idonei all'inserimento di LED che coniughino soluzioni di illuminazione e soluzioni di arredo urbano. In tutti i casi i corpi illuminanti esistenti che disperdono il flusso luminoso in alto non sono più ammessi.

Interventi sulle linee di alimentazione

Le linee elettriche di distribuzione esistenti dell'impianto di pubblica illuminazione aeree vanno messe in sicurezza con interventi di risistemazione sulle cassette di derivazione a palo e sulle muffole di giunzione. Per le linee elettriche interrate si va effettuare la verifica dell'isolamento dei cavi e il loro stato di conservazione, con ispezione di tutti i pozzetti interessati. Va inoltre effettuata la verifica della portata in relazione al nuovo intervento di riqualificazione energetica e, se necessario, si provveda a sostituire i cavi obsoleti. Va inoltre dedicata particolare attenzione alla verifica di eventuali dispersioni verso terra di ogni elemento costituente l'impianto di illuminazione rivisitato con l'intervento in parola.

Interventi sui quadri di comando e protezione

In considerazione dello stato in cui versano i quadri di comando e protezione, dovrà essere previsto un rifacimento almeno parziale delle apparecchiature interne nonché la sostituzione delle conchiglie in vetroresina alloggianti le apparecchiature che presentano rotture e infiltrazioni di acqua. Relativamente alle apparecchiature di comando e protezione dovranno essere risolte le criticità in ordine ai dispositivi di protezione da sovracorrenti ed alla protezione magnetotermica differenziale.

Nelle cassette in parola dovranno inoltre disporsi organi di regolazione di flusso luminoso idonei al telecontrollo dei nuovi apparecchi illuminanti.

Ampliamenti e/o completamenti di tratti di illuminazione pubblica

Ciascun offerente potrà proporre incremento dei punti luce ove dalle attività di analisi dell'impianto esistente risultassero carenze rispetto alle zone servite. E' comunque di primaria importanza il rifacimento completo della illuminazione di accesso ad Ururi dalla Madonnina, lungo tutto il corso Provinciale fino all'edificio scolastico, tutte le zone attualmente illuminate con punti luce e linea ENEL e le aree e vie del paese che non ancora sono state raggiunte dalla rete di illuminazione. Altresì l'offerente potrà determinare qualità e quantità di eventuali servizi aggiuntivi (Videosorveglianza, Wi-fi, ecc.) a seguito dell'analisi del contesto territoriale del Comune di Ururi. Relativamente alla Videosorveglianza si prevede l'installazione di telecamere in 6 punti strategici di ingresso del comune e precisamente: zona bivio Madonnina, zona Cooperative, strada provinciale Adriatica, Zona Cimitero, Via Santa Venere e piazza antistante la villa e la chiesa.

8. Descrizione dei possibili consumi energetici a seguito degli interventi di progetto

Si precisa anzitutto che non essendo al momento della redazione del presente progetto possibile determinare esattamente le lampade LED che sostituiranno quelle attuali ci si è riferiti a dispositivi comunemente reperibili in commercio utilizzabili per potenza ed assorbimenti. Pertanto alla luce di quanto sopra riportato si sono individuate le sottoelencate tipologie:

CARATTERISTICHE APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE (PROPOSTA LED)			
TIPOLOGIA LAMPADA	POTENZA (W)	NUMERO	POT. TOTALE (W)
LED	21	39	819
LED	42	408	17.136
LED	60	189	11.340
LED	80	106	8.480
LED	110	135	14.850
LED PROIETTORE	90	19	1.710
Tabella 4			
		TOTALE	54.335

Pertanto dopo la sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con nuovi corpi illuminanti con tecnologia LED, l'impianto potrà giungere ad utilizzare anche solo una potenza totale pari a circa **54,34 kW** con una riduzione di potenza impegnata di oltre il 60% rispetto all'attuale scenario. A tali economie energetiche si potrà giungere anche utilizzando i succitati sistemi di controllo. Tali economie consentiranno appunto il pagamento dei canoni di ammortamento e/o di noleggio e/o finanziamento dell'intervento all'operatore che risulterà aggiudicatario.

9. Analisi del nuovo costo di manutenzione dell'impianto

Punto di forza dei piani di razionalizzazione della pubblica illuminazione esistente mediante la sostituzione dei dispositivi esistenti con nuovi apparecchi LED è la drastica diminuzione dei costi di manutenzione ordinaria e straordinaria. Infatti relativamente agli interventi di manutenzione ordinaria, la vita utile di un apparecchio LED notevolmente maggiore rispetto a quella dei dispositivi SAP e a risparmio energetico, rende sostanzialmente ininfluenza il costo degli interventi di sostituzione degli apparecchi. Relativamente alla manutenzione straordinaria le condizioni di funzionamento degli apparecchi LED sono più stabili rispetto ai tradizionali apparecchi di illuminazione alimentati a gas e pertanto gli interventi di manutenzione straordinaria non programmati, a seguito di rottura dei dispositivi, sono pressoché nulli. Le considerazioni esposte conducono a poter prevedere un costo di manutenzione per impianti a LED estremamente basso. In conclusione quindi l'intervento di ammodernamento dell'impianto di pubblica illuminazione potrà condurre ad un costo di manutenzione straordinaria estremamente ridotto e pari a **€ 5.000,00/anno oltre IVA**. Mentre per quanto concerne il costo della manutenzione ordinaria attualmente pari a circa € 11.000,00/anno oltre IVA, esso si attesterà intorno a **€ 5.000,00/anno oltre IVA**.

10. Materiali da utilizzare

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti saranno adatti all'ambiente di installazione e tali da resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali saranno sottoposte durante l'esercizio.

In particolare gli apparecchi di illuminazione avranno grado di protezione adeguato contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi.

I cavi di collegamento saranno rispondenti alle norme CE e avranno guaina esterna aggiuntiva. Tutti i componenti elettrici devono essere muniti di marchio di qualità IMQ o altro marchio di conformità alle norme di uno dei paesi della Comunità Europea. Le apparecchiature elettriche quali lampade a scarica saranno provviste di marcatura CE e rispondenti alla direttiva EMC riguardante la compatibilità elettromagnetica (Direttiva CEE 89/336). Maggiori informazioni sono contenute nel Capitolato Speciale d'appalto.

11. Conclusioni

Il tipo di intervento effettuato in regime di F.T.T. (Finanziamento Tramite Terzi) permette

vantaggi per l'Amministrazione Comunale, sia in termini economici (attivazione di lunghe procedure per prestiti pubblici e grosse somme di indebitamento per il Comune) sia in termini di visibilità e di qualità dei servizi offerti ai cittadini del Comune di Ururi, oltre alle importanti considerazioni in precedenza esposte.

Gli operatori economici che parteciperanno all'appalto dovranno proporre la loro offerta migliorativa (Tecnico/Economica) sulla base di un loro progetto definitivo che verrà valutato da una Commissione all'uopo nominata, previa predisposizione di apposito bando di gara da parte della Stazione Appaltante.

Infine si determinano, come di seguito, gli importi annuali da porsi a riferimento per la determinazione della base d'asta.

Consumi energetici annuali	103.750,00 €/anno oltre IVA
----------------------------	------------------------------------

Costo manutenzione ordinaria/straordinaria	10.000,00 €/anno oltre IVA
--	-----------------------------------

Al costo storico, l'Amministrazione, nella determinazione del canone annuale disponibile, ha ritenuto opportuno aggiungere l'importo di € 3.000,00/anno per tener conto dell'ammortamento dell'investimento relativo agli ampliamenti e dell'impianto e alle sostituzioni delle porzioni d'impianto attualmente in proprietà ad Enel Sole.

12. Determinazione del canone annuo

L'Amministrazione pertanto porrà quale base d'asta la somma dei costi storici sopportati ad oggi, per anni 20 (venti), intendendosi quindi che il relativo canone comprenderà i costi per la fornitura di energia elettrica, per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria per la relativa responsabilità della gestione dell'impianto, nonché quelli relativi alla rata di ammortamento dell'intervento realizzato da terzi compreso il valore dell'utile d'impresa. Pertanto si porrà a base d'asta il canone annuale pari a: **113.750,00 + IVA.**

13. QUADRO ECONOMICO DI SPESA:

A-Lavori, servizi e forniture oggetto della concessione compresi gli oneri per la sicurezza ai sensi del D. lg. vo n.81/2008 e smi :			€ 2.275.000,00
B-Somme a disposizione dell'Amministrazione:			
- IVA 10 % sulla voce 'A'			€ 227.500,00
- Spese tecniche per verifica Progetto preliminare art.49 DPR N.207/2010 e collaudo tecnico Amministrativo a seguito di offerta e compresa cassa e IVA			€ 23.100,00
- Spese tecniche e RUP art.13.bis Legge n.114/2014			€ 25.600,00
- Spese Commissione di gara			€ 5.000,00
- Spese vers. ANAC e pubbl. bando di gara			€ 3.500,00
in uno	€ 285.000,00	€ 285.000,00	
TOTALE			€ 2.560.000,00