



COMUNE DI ACQUAVIVA PICENA (AP)

**Procedura aperta per l'appalto della Gestione del Servizio di
Illuminazione Pubblica e Realizzazione di Interventi di Efficienza
Energetica e di Adeguamento Normativo sugli Impianti Comunali con
l'opzione del Finanziamento Tramite Terzi**

ALLEGATO 3

RELAZIONE PROGETTO PRELIMINARE

INDICE

1	RELAZIONE ILLUSTRATIVA.....	3
1.1.	PREMESSA.....	5
1.2.	ANALISI NECESSITÀ E BENEFICI DELLA CONCESSIONE	6
1.3.	BENEFICI TECNICI	6
1.4.	BENEFICI ECONOMICI	7
1.4.1	COMPARAZIONE COSTI ATTUALI E FUTURI.....	8
1.5.	SINTESI DELL'INTERVENTO.....	8
2	RELAZIONE TECNICA	9
2.1	ADEMPIMENTI DI BASE	9
2.2	ANALISI DELLO STATO DI FATTO.....	9
2.3	METODOLOGIA DI RILIEVO	10
2.4	ANALISI GENERALE DELLO STATO DI FATTO.....	11
2.5	RILIEVO INFRASTRUTTURE ELETTRICHE.....	13
2.6	ANALISI DEI DATI.....	13
2.6.1	TIPOLOGIE CORPI ILLUMINANTI	14
2.6.2	TIPOLOGIE LAMPADE	15
2.6.3	TIPOLOGIE E CONDIZIONI SOSTEGNI.....	17
2.7	INDICAZIONI PROGETTUALI	18
2.8	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	18
3	STIMA SOMMARIA DELL'INTERVENTO.....	20
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	20
4.1	MATERIALI DA UTILIZZARE:	21
5	CONCLUSIONI.....	21

1 RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Il riscaldamento globale del pianeta rappresenta una realtà non trascurabile e che richiede soluzioni e interventi sempre più urgenti.

Una delle cause principali di tale riscaldamento è l'uso irrazionale delle fonti di energia fossili che produce effetti drammatici (alluvioni o uragani) e genera modifiche sempre più consistenti negli ecosistemi e nei territori già intensamente antropizzati.

Senza decisi ed urgenti interventi di riduzione delle emissioni di anidride carbonica gli effetti drammatici del cambiamento climatico sono destinati ad aumentare nel tempo provocando processi di desertificazione e abbandono delle colture, fenomeni di scarsità delle acque dolci e fenomeni atmosferici drammatici.

A fronte di questi problemi la comunità internazionale ha avviato un processo di confronto che ha portato alla definizione di politiche e obblighi di riduzione delle emissioni di gas serra legalmente vincolanti.

A partire dal 2008 il rispetto del Protocollo di Kyoto obbliga i Paesi industrializzati a mitigare le emissioni di gas serra combinando politiche, misure e meccanismi finalizzati a rendere più efficiente, pulito e consapevole il nostro consumo di energia, ma anche a cercare di prevedere i disastrosi impatti che le anomalie climatiche già producono.

Gli obiettivi perseguiti dal Protocollo mirano a migliorare l'efficienza energetica nei settori rilevanti dell'economia nazionale, a promuovere, sviluppare e utilizzare maggiormente fonti energetiche rinnovabili e tecnologie avanzate ed innovative compatibili con l'ambiente, ed alla riduzione delle emissioni nel settore dei trasporti.

Poi è stato raggiunto nel corso del 2008 in seno al CONSIGLIO EUROPEO l'accordo sul pacchetto clima ed energia 20-20-20. L'accordo prevede, da parte dei paesi membri dell'UNIONE EUROPEA, entro il 2020, la riduzione del 20% delle emissioni di GAS SERRA, l'aumento dell'efficienza energetica del 20% e il raggiungimento della quota del 20% di fonti di energia alternative.

Rispetto a questa situazione si rende evidente l'importanza che potrebbe assumere un atteggiamento attivo e concreto da parte di qualsiasi Ente che dimostri particolare attenzione verso azioni di contenimento energetico.

La parola chiave per il raggiungimento del protocollo di Kyoto è il risparmio energetico; in questi ultimi anni si è dato molto risalto alle varie direttive sul contenimento energetico sugli edifici pubblici e privati; il nuovo D.Lgs. 192 del 19 agosto 2005, con successive modifiche, che riprende la dimenticata legge 10/91 sottolinea un quadro di occasioni mancate in questi anni sul fronte del risparmio energetico domestico.

Successivi decreti del 2004 hanno reso operativi obblighi di risparmio energetico per i gestori delle reti del gas e dell'energia elettrica che hanno consentito l'introduzione di nuove tecniche di razionalizzazione nella gestione delle reti e l'introduzione di alcune tecnologie a basso consumo che puntano ad aumentare l'efficienza energetica dei consumi finali: un esempio è la lampadina fluorescente compatta ad accensione elettronica che consente un risparmio fino a 150 euro nel suo ciclo di vita.

Il risparmio energetico non può prescindere dall'analisi e dalla progettazione a regola d'arte di un impianto di illuminazione pubblica; tale servizio rappresenta il 1,9% dei consumi elettrici del nostro paese (5917 milioni di kWh consumati nel 2004, erano 5.790,8 nel 2003) e contribuisce complessivamente alla nostra bolletta energetica per una quantità pari a 12,6 milioni di TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) pari a circa 4,26 milioni tonnellate di CO₂ emesse nell'atmosfera, corrispondenti a circa il 3% delle emissioni che il nostro paese deve abbattere per raggiungere gli obiettivi minimi fissati dal protocollo per il 2020. È evidente a tutti, quindi, che seppure percentualmente non rilevante il volume di consumo coinvolto da questo settore, è tutt'altro che trascurabile ed è, inoltre, in crescita.

I punti principali da considerare nell'analisi di un impianto di pubblica illuminazione sono:

Uso razionale dell'energia: attraverso l'eliminazione delle inefficienze dovute all'uso di tecnologie inadeguate o obsolete, esempio lampade ad alti consumi energetici.

Messa a norma: adeguamento degli impianti alla normativa anche in materia di inquinamento luminoso.

Razionalizzazione: attraverso l'istituzione del Piano Regolatore dell'Illuminazione Pubblica si provvede a dare una connotazione ben precisa al territorio e ai siti di maggiore rilievo e a delineare le scelte progettuali future secondo criteri di risparmio energetico.

Arredo urbano: valorizzazione del patrimonio urbano, attraverso studi di illuminotecnica e ricerca di prodotti dedicati.

Consulenza tecnica continua

1.1. PREMESSA

Il Comune di Acquaviva Picena ha individuato nel proprio programma triennale dei lavori pubblici un intervento di risparmio energetico e di messa in sicurezza degli impianti di illuminazione pubblica e semaforici distribuiti sul territorio da attuare mediante concessione, ossia con la possibilità di gestirli attraverso un servizio a durata pluriennale.

L'attuazione dell'intervento pubblico potrà avvenire in modalità di Project Financing, di iniziativa pubblica o privata, mediante contratto di disponibilità o mediante adesione alle convenzioni CONSIP, se e in quanto presenti e attive..

La successiva scelta permetterà di realizzare l'opera pubblica senza oneri finanziari di investimento a carico dell'ente, a fronte del pagamento di un canone annuo di concessione da determinare sulla base di apposito piano finanziario.

Il Project Financing è regolato dal codice dei contratti (D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.), e in particolare dal Titolo III - capo III – promotore finanziario, società di progetto e disciplina della locazione finanziaria per i lavori (articoli da 152 a 160).

Scopo del presente intervento è duplice:

- adempiere all'obbligo di rendere conformi alle norme CEI –UNI gli impianti di I.P. esistenti;
- adempiere all'obbligo di mettere a norma gli impianti secondo la Legge Regionale n. 10/2002.

Relativamente al secondo aspetto, che si riferisce all'adeguamento dei corpi illuminanti circa l'emissione luminosa verso l'alto e la riduzione dei consumi energetici tramite l'abbassamento del flusso luminoso, è bene sottolineare che la prima fonte di energia alternativa è il risparmio energetico.

Con il risparmio energetico (stimato in circa 244.000 KWh annui) si eviterà inoltre di immettere nell'atmosfera un consistente numero di tonnellate di CO₂, e ciò andrà ad immediato beneficio dell'ambiente.

Con la riduzione dell'inquinamento luminoso, si tornerà a vedere il cielo stellato, si modificherà la percezione degli spazi, creando un'immagine notturna dei luoghi molto diversa da quella diurna.

L'adeguamento degli impianti porterà maggiore illuminazione e minori consumi ed aumenterà la sicurezza dei cittadini.

1.2. Analisi necessità e benefici della concessione

L'adeguamento degli impianti di illuminazione previsto nell'intervento consentirà di rispondere alle attuali disposizioni normative, in particolare:

- adempiere all'obbligo di rendere sicuri gli impianti nei confronti delle persone e conformi alle norme CEI –UNI;
- adempiere all'obbligo di mettere a norma gli impianti secondo la Legge Regionale: si riferisce all'adeguamento dei corpi illuminanti circa l'emissione luminosa verso l'alto e la riduzione dei consumi energetici tramite l'abbassamento del flusso luminoso.

1.3. BENEFICI TECNICI

Attraverso gli interventi previsti si ottengono diversi benefici sia in termini generali, sia in relazione allo specificità degli impianti:

- abbassamento della soglia d'inquinamento atmosferico con l'abbattimento delle emissioni di CO2 causate dall'inadeguatezza degli impianti;
- riduzione dell'inquinamento luminoso;
- illuminazione in modo uniforme delle strade a traffico veicolare e salvaguardia della sicurezza dei cittadini (conseguente all'obbligo imposto dalle norme CEI-UNI);
- riduzione degli sprechi sia in campo energetico sia economico nell'ottica della riduzione del danno ambientale;
- miglioramento della qualità estetica dei punti luci;
- miglioramento della percezione visiva del contesto urbano, illuminato con luci ad adeguato cromatismo e in modo uniforme, eliminando carenze di illuminamento.

1.4. BENEFICI ECONOMICI

Attraverso gli interventi previsti si ottengono diversi benefici in termini economici in termini di spesa corrente, senza considerare l'investimento a carico del privato. Infatti non saranno da prevedere oneri aggiuntivi per l'amministrazione rispetto a quelli attuali, anzi vi sarà un risparmio nei costi di gestione, a fronte dei lavori di adeguamento e riqualificazione previsti, in quanto il canone da corrispondere sarà comunque inferiore all'attuale spesa corrente per la gestione e manutenzione degli impianti di i.p., suddivisa attualmente in:

- a) costo per la fornitura dell'energia elettrica;
- b) spesa per il servizio di manutenzione ordinaria programmabile (sostituzione lampade e accessori, manutenzione in efficienza delle linee elettriche di adduzione e pulizia degli impianti);
- d) spesa per i lavori di manutenzione ordinaria non programmabile (derivante da atti vandalici e/o incidenti stradali o da altri eventi occasionali) e straordinaria;

e) spesa per gli acquisti di materiali relativi alla manutenzione.

1.4.1 COMPARAZIONE COSTI ATTUALI E FUTURI

La spesa corrente annua prevista a carico dell'ente, considerando i punti luce attuali, per le suddette voci pertinenti all'illuminazione pubblica è suddivisa nelle seguenti quote:

- a) € 113.00,00 circa, IVA esclusa, per il pagamento dell'energia elettrica;
- b) € 10.000,00 circa, IVA esclusa, per il servizio di manutenzione ordinaria degli impianti;
- c) € 9.000,00 circa IVA esclusa come importo forfettario per interventi di investimento e di manutenzione straordinaria;
- d) € 1.000,00 IVA esclusa come oneri per la sicurezza;
- c) importo complessivo di spesa annuale per il servizio illuminazione pubblica pari a € 133.000,00 circa IVA esclusa.

1.5. Sintesi dell'intervento

L'intervento, da attuare mediante finanza di progetto, in sintesi, offre le seguenti opportunità per tutto il periodo di durata del contratto:

1. messa in sicurezza di tutti gli impianti di illuminazione pubblica esistenti;
2. riqualificazione energetica degli impianti mediante l'installazione di adeguate apparecchiature di riduzione del flusso luminoso e, conseguentemente, diminuzione del consumo di energia elettrica come richiesto dalle attuali normative in materia;
3. riqualificazione estetica di parte dei punti luce mediante la sostituzione di pali in condizioni precarie
4. esecuzione di manutenzione ordinaria degli impianti di illuminazione pubblica a fronte del pagamento di un canone annuo.

Sul concessionario graveranno, quindi, tutti i costi di gestione e manutenzione degli impianti, compresi i costi di fornitura dell'energia elettrica. Ad esso spetterà un canone di concessione nella misura sopra determinata e potrà beneficiare del risparmio sul costo dell'energia elettrica a seguito della riqualificazione energetica degli impianti e dell'ottimizzazione dei contratti di fornitura.

2 RELAZIONE TECNICA

2.1 Adempimenti di base

Il concessionario dovrà:

1. redigere il progetto dell'intervento (compreso il progetto illuminotecnico) secondo le norme e leggi vigenti;
2. effettuare la sostituzione dei corpi illuminanti obsoleti e non più a norma con nuove armature stradali;
3. adeguare i quadri elettrici esistenti mediante la sostituzione dei cavi di cablaggio non a norma, delle armadiature non più sicure o non più conformi agli standard di legge vigenti;
4. eseguire l'installazione di adeguate apparecchiature elettroniche al fine di ottenere il risparmio energetico;
5. eseguire le altre migliorie previste nel progetto presentato in fase di gara.

2.2 ANALISI DELLO STATO DI FATTO

Il rilievo dello stato dell'impianto di pubblica illuminazione è uno strumento che permette all'Amministrazione Comunale di valutare la consistenza dei propri impianti, delle problematiche esistenti e dell'effettivo e oggettivo risparmio che è possibile attuare con gli interventi futuri e diventa uno strumento indispensabile per operare le scelte in base alle proprie risorse finanziarie e ai risultati che si vogliono assicurare ai cittadini.

L'esame dello stato di fatto è stato eseguito analizzando le parti fuori terra costituenti un impianto (quadri elettrici, linee, punti luce, sostegni,...).



Figura 1: Punti luce in viale Leopardi

Dalla valutazione dello stato di fatto dei suddetti componenti è possibile delineare una serie di interventi indirizzati al risparmio energetico e all'ottimizzazione dei consumi e successivamente ad una ristrutturazione più raffinata degli impianti.

2.3 Metodologia di rilievo

Una buona progettazione ed un'attenta analisi energetica, non possono prescindere da un accurata conoscenza dello stato di fatto.

Particolare attenzione e cura è stata posta nel cercare di estrapolare in maniera dettagliata tutte le informazioni relative ad ogni singolo punto luce presente nel territorio.

La campagna di indagini ha riguardato un sopralluogo puntuale atto ad individuare le condizioni di ogni singolo corpo illuminante, dei quadri elettrici presenti per impianto e della tipologia di linea elettrica e abbiamo ricostruito la potenza di ogni singola lampada.

Il rilievo ha considerato :

- Rilievo e censimento di tutte le caratteristiche e dei materiali, comprensivi dello stato di conservazione di:
 - Censimento punti luce (tipologia apparecchio, lampada, potenza, ecc.);
 - Censimento sostegni (tipologia, condizioni, ecc.);
 - Localizzazione di tutti i quadri elettrici
 - Schema planimetrico con punti luce.

Tutte le informazioni sono state raccolte in una tabella dati dal quale poi si è provveduto a fare un'estrpolazione dei dati suddivisi per tipologie di lampade, per tipologie di armature o di sostegni.

Un rilievo di un impianto di illuminazione pubblica risulta sempre molto difficoltoso in quanto si tratta sempre di impianti molto estesi e con molte parti difficilmente accessibili.

Nelle colonne si riportano il numero di punto luce che trova una diretta corrispondenza con il rilievo riportato graficamente nelle tavole in dwg; a seguire il numero del quadro elettrico e le informazioni relative ai sostegni suddivisi per tipologia: palo alto acciaio verniciato, palo alto con sbraccio etc; nella colonna successiva ci sono le informazioni relative ai corpi illuminanti: armatura stradale aperta, prismaticizzata, lanterna in stile storico etc, la lampada utilizzata e la potenza.

2.4 Analisi generale dello stato di fatto

Con il seguente paragrafo si intende descrivere l'analisi puntuale e dettagliata effettuata nel Comune.

I dati verranno rappresentati mediante grafici per assicurare un'immediata e semplice lettura dei risultati (in Allegato saranno riportate le tabelle numeriche) e si distinguono in:

- tipologie dei corpi illuminanti;
- tipologie dei sostegni;

- tipologie e potenze delle lampade.

L'attuale illuminazione interessa tutto il centro abitato di Acquaviva Picena ed è costituita nella maggior parte dei casi da punti luce stradali e di punti luce a sfera.

I dati principali sono:

- n.30 Quadri di comando;
- n.946 sostegni;
- n.1073 corpi illuminanti;
- Potenza media a punto luce 126 W
- Potenza impegnata totale: 135 kW
- Consumo energetico: 607.873 kWh/anno



Foto 2: punto luce in via dell'Ornato

Nella cartografia si potrà individuare l'ubicazione di ogni singolo punto luce.

Gli impianti di illuminazione sono gestiti tramite un appalto esterno ad una ditta locale, appalto di sola manutenzione, i costi derivanti dai consumi energetici invece sono in carico direttamente al Comune.

2.5 RILIEVO INFRASTRUTTURE ELETTRICHE

Rilievo e censimento di tutte le caratteristiche e dei materiali, comprensivi dello stato di conservazione di:

- Distribuzione elettrica (quadri);
- Censimento punti luce (tipologia apparecchio, lampada, potenza, ecc.);
- Censimento sostegni (tipologia, , ecc.);
- Schema planimetrico con punti luce;

Le principali evidenze riscontrate sono:

1. lo stato discreto del 75% dei corpi illuminanti e relativi sostegni;
2. la presenza di 80% di lampade ancora al mercurio (Hg) aventi scarsa efficienza luminosa e problematiche legate allo smaltimento in quanto altamente inquinanti;
3. presenza di molti punti luce con diversi corpi illuminanti sullo stesso sostegno;
4. quadri elettrici da sistemare;
5. il mancato adeguamento dei corpi illuminanti alla Legge Regionale n.10/2002 sul risparmio energetico e lotta all'inquinamento luminoso.

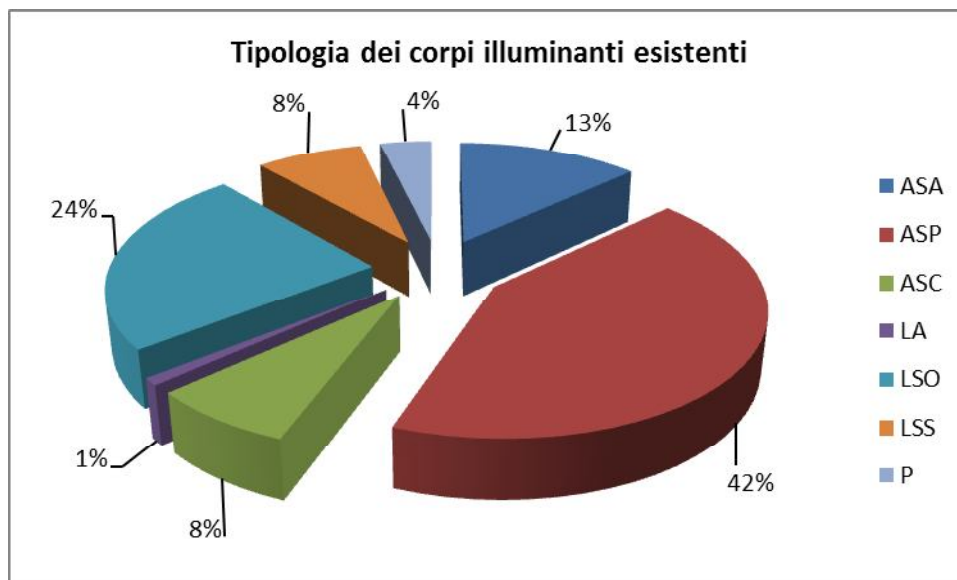
2.6 Analisi dei dati

Dalle tabelle riepilogative dei punti luce si sono ricavati i seguenti grafici principali che riportano in percentuale rispettivamente:

1. le tipologie dei corpi illuminanti;
2. le tipologie e potenze delle lampade;
3. le tipologie dei sostegni;

2.6.1 Tipologie corpi illuminanti

Le tipologie dei corpi illuminanti presenti non sono molte soprattutto a livello di corpi illuminanti di arredo.



Di seguito la legenda che riassume le differenti tipologie con i quali sono state identificati i corpi illuminanti:

ASP	armatura stradale coppa prismaticizzata
ASC	armatura stradale cut-off
ASA	armatura stradale aperta
LA	punto luce arredo
LSS	punto luce stile storico
P	proiettore
AS	armatura sospensione
LSC	Lanterna stile storico cut-off
LSO	Lampione sfera opalina

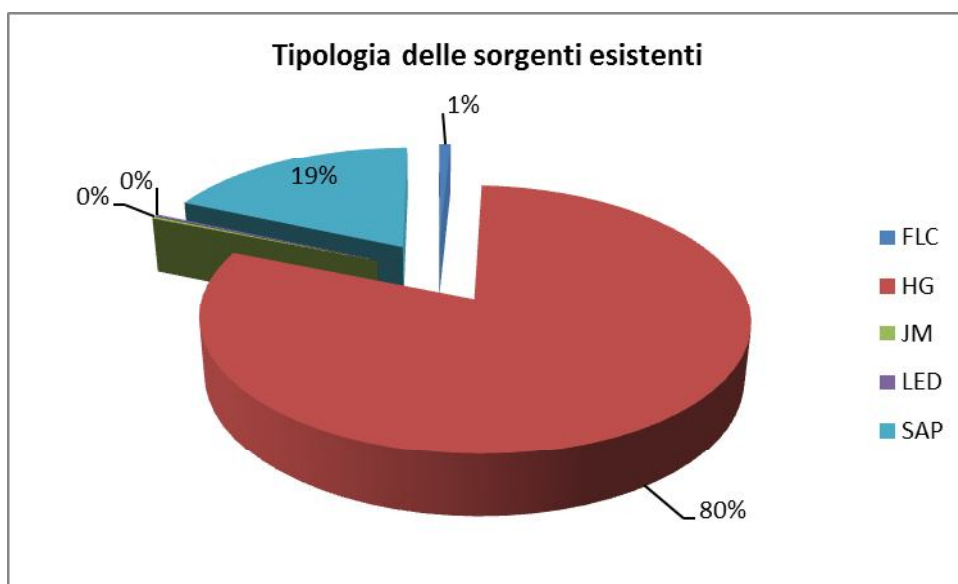
Dall'analisi risulta che il 79% del totale è costituito da armature o sfere opaline non a norma con la L.R. n.10/2002 e nella maggioranza dei casi sono armature prismaticizzate, il 42%.



Figura 2: Esempio di corpo illuminante stradale tipo ASP, ma non a norma con la legge regionale.

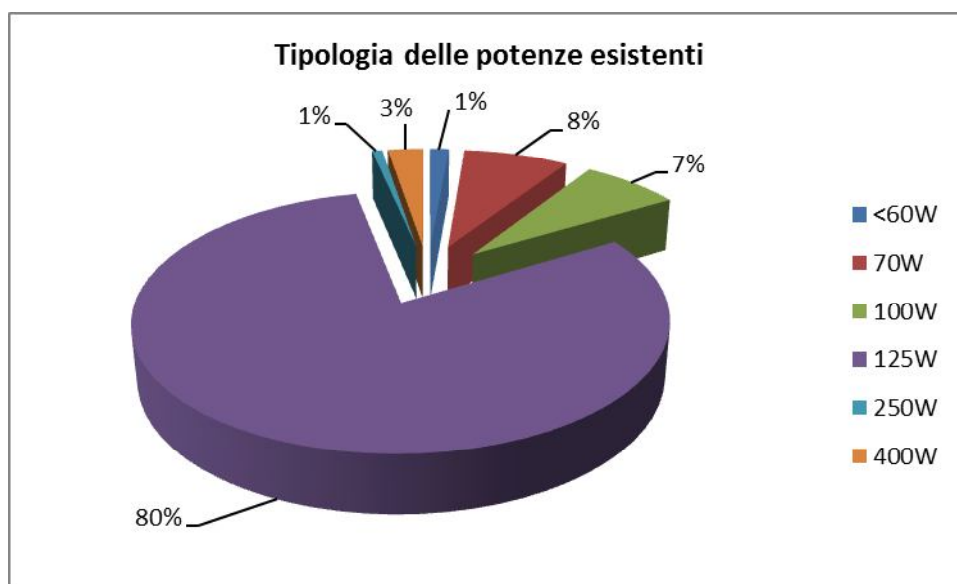
2.6.2 Tipologie lampade

Le lampade sono state suddivise in base alla tipologia e alla potenza :



FLC	Fluorescenti compatte
HG	mercurio
SAP	sodio alta pressione
JM	Ioduri metallici
LED	led

Dall'analisi risulta che il 80% circa del totale è costituito da lampade ai vapori di mercurio quindi altamente inquinanti e a bassa efficienza; mentre il 19% da lampade al sodio ad alta pressione.

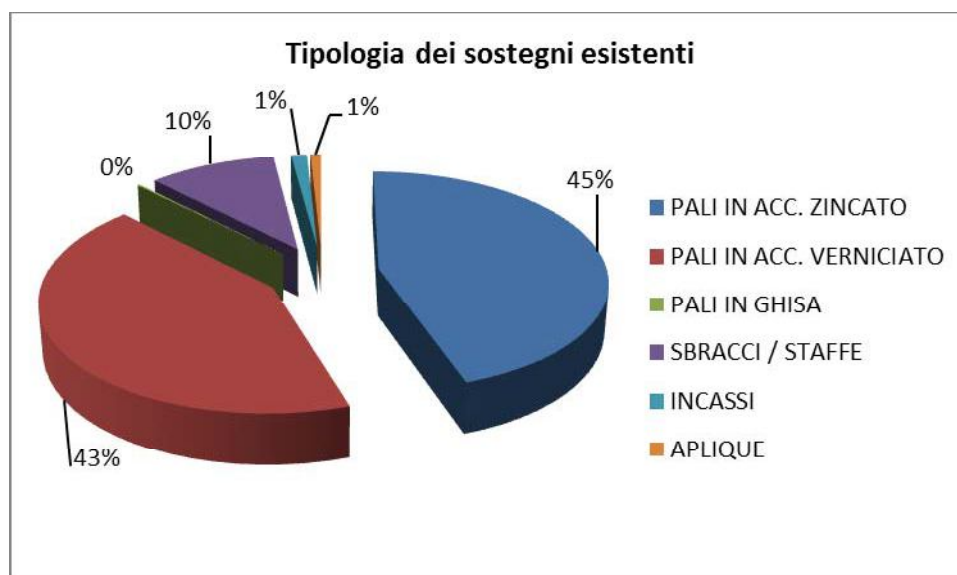


Per le potenze invece si può notare come la taglia più diffusa è quella da 125W al mercurio, mentre quelle al sodio sono equamente distribuite tra 70W e 100W.

2.6.3 Tipologie e condizioni sostegni

Le tipologie dei sostegni sono state suddivise in:

PBGH	palo basso in stile in ghisa
PBCAZ	palo basso cimapalo acciaio zincato
PBCAV	palo basso cimapalo acciaio verniciato
PASAZ	palo alto con sbraccio in acciaio zincato
PASAV	palo alto con sbraccio verniciato
PACAZ	palo alto cimapalo in acciaio zincato
PACAV	palo alto cimapalo verniciato
MEN	mensola in stile in ghisa a parete
SM	sbraccio a muro
TES	tesata aerea



Dall'analisi risulta che il 86% circa del totale è costituito da sostegni alti in acciaio verniciato o zincati più o meno equamente distribuiti, e poi da sbracci o mensole a muro (10%).



Figura 3: Esempio di sostegno alto con sbraccio in acciaio

2.7 INDICAZIONI PROGETTUALI

L'obiettivo è di illuminare gli spazi pubblici in modo efficace per dare più sicurezza ai cittadini, evitare gli sprechi installando apparecchiature ad alta efficienza, effettuare il risparmio energetico per contribuire alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e la riduzione dell'emissione di anidride carbonica (CO₂) nell'atmosfera, nonché ottenere una notevole riduzione dell'inquinamento luminoso, sfruttando sistemi innovativi e tecnologie di avanguardia nella ristrutturazione e nell'installazione di nuove apparecchiature, senza alcun aggravio economico per l'amministrazione comunale e conseguentemente per i cittadini.

2.8 Descrizione dell'intervento

L'intervento da eseguire consiste nella sua complessità nell'installazione di nuovi apparecchi illuminanti conformi alle direttive della Legge Regionale 10/2002 e quindi idonee a permettere una riduzione del flusso luminoso ed equipaggiate con apparecchiature che consentano il risparmio energetico.

Le apparecchiature esistenti e di recente installazione che lo consentiranno, saranno adeguate nella struttura, mediante appositi interventi in osservanza delle norme vigenti, al fine di ottenere una riduzione dell'inquinamento luminoso entro i limiti consentiti e saranno equipaggiate con apparecchiature atte ad ottenere il risparmio energetico.

L'introduzione di nuovi corpi illuminanti e il ricondizionamento degli esistenti, ove possibile, renderanno i luoghi di passaggio e di sosta uniformemente più luminosi e quindi più sicuri sia per il transito veicolare che per il passaggio ciclo-pedonale.

Verranno inoltre realizzate tutte le opere necessarie per la messa in sicurezza e la messa a norma dei quadri elettrici di comando della I.P., gli interventi per la messa a norma delle parti elettriche degli impianti renderanno gli stessi più affidabili e più sicuri.

Gli interventi dovranno rispettare le norme di cui al paragrafo "Normativa tecnica di riferimento" ed tutte le altre norme e leggi applicabili anche se non espressamente menzionate.

Gli interventi da prevedere sono i seguenti:

1. inserimento di regolatori di flusso punto a punto su tutti i punti luce e sostituzione delle armature punti luce a led;
2. sostituzione dei sostegni (pali, tesate, mensole e sbracci) in cattivo stato di conservazione;
3. sostituzione e rifacimento delle linee degradate;
4. messa a norma dei quadri elettrici.

Tali Interventi permetteranno un minor consumo energetico minimo del 50% rispetto ai consumi attuali.

3 STIMA SOMMARIA DELL'INTERVENTO

IPOTESI COSTO INTERVENTO GENERALE

Gli interventi consistono nella sostituzione di tutti i punti luce non efficienti e/o obsoleti con punti luce a led, e dell'installazione di sistema di riduzione di flusso, nella sostituzione dei sostegni degradati, delle linee e dei quadri non a norma

Intervento	quantità	COSTO	TOTALE
Sostituzione punto luce completo	1073	€ 250,00	€ 268.250,00
Installazione del sistema di riduzione del flusso luminoso	1073	€ 100,00	€ 107.300,00
Sistemazione del quadro di comando	10	€ 1.000,00	€ 10.000,00
Sostituzione pali e mensole	40	€ 300,00	€ 12.000,00
Rifacimento linea e cavidotto	1500	€ 40,00	€ 60.000,00
nuovi punti luce	10	€ 2.000,00	€ 20.000,00

importo totale investimento	€ 477.550,00
altre spese iniziali (tecniche..)	€ 35.816,25
importo totale	€ 513.366,25

4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Norme UNI EN 13201: 2/2004 ILLUMINAZIONE STRADALE – PARTE 2:REQUISITI PRESTAZIONALI. UNI EN 13201 – 3/2004 ILLUMINAZIONE STRADALE – PARTE 3: CALCOLO DELLE PRESTAZIONI. UNI EN 13201 – 4/2004 ILLUMINAZIONE STRADALE – PARTE 3: METODI DI MISURAZIONE DELLE PRESTAZIONI;
- Norma UNI 11248 – Scelta della categoria illuminotecnica;
- Norma UNI 10819 – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- Legge Regionale 24 luglio 2002 n.10 (LR 10/02) "MISURE URGENTI IN MATERIA DI RISPARMIO ENERGETICO E CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO";
- Codice della strada;
- Pubblicazione CIE 17.4 – International Lighting Vocabulary;

- Pubblicazione CIE 30.2 – Calculation and measurement of luminance and illuminance in road lighting;
- Pubblicazione CIE 31 – Glare and uniformity in road lighting installation;
- Pubblicazione CIE 68 – Guide to the lighting of exterior working areas;
- Pubblicazione CIE 88 – Guide for the lighting of road tunnels and underpassis (1990);
- Pubblicazione CIE 92 – Guide to the lighting of urban areas.

4.1 Materiali da utilizzare:

Il Concessionario potrà scegliere il materiale da utilizzare fra le tipologie di livello qualitativo che saranno valutati in sede di gara e sottoposti a valutazione da parte della amministrazione aggiudicatrice nell'approvazione del progetto preliminare.

5 CONCLUSIONI

L'obiettivo che si intende raggiungere con l'intervento di risanamento degli impianti, non è quello di un anonimo miglioramento della sicurezza, ma quello di produrre un servizio ottimizzato nell'interesse del Comune finalizzato all'incremento dell'efficienza energetica e per la riqualificazione e messa a norma degli impianti.

Gli interventi finalizzati al risparmio energetico presuppongono un'attenta analisi della situazione esistente ai fini della valutazione dell'effettivo risparmio ottenibile.

A seguito di ciò si è analizzata tutto lo stato di fatto, i possibili interventi per il risparmio energetico e lotta all'inquinamento luminoso:

