

COMUNE DI PERFUGAS

PROVINCIA DI SASSARI



PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA NEL COMUNE DI PERFUGAS

LIVELLO DI PROGETTAZIONE: FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

TAVOLA

T3

ELABORATO

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA DELL'INTERVENTO

SCALA

IL TECNICO

Dott. Ing. Roberto TUSACCIU

Via Don Sturzo, 3 - 07020 PORTO SAN PAOLO (OT)
Zona Ind.Le Lotto 60 - 07029 TEMPIO PAUSANIA (OT)
Mail: roberto.tusacciu@engineeringteam.it
Legal Mail: roberto.tusacciu@ingpec.eu
Phone. +39 345 5988513 - Web: www.engineeringteam.biz



IL COMMITTENTE

COMUNE DI PERFUGAS
PIAZZA MANNU, 1 - 07034 PERFUGAS (SS)

RESPONSABILI

Resp. del Procedimento: GEOM. FRANCESCO MANUNTA
Sindaco Pro Tempore: Dott. Domenico Decandia

IMPRESA APPALTATRICE

APPROVAZIONI

DATA

MAGGIO 2016

ARCHIVIO

E/PROGETTAZIONE

FILE

PRLM_LED_001

AGGIORNAMENTI

Revisione

Data

Descrizione

SOMMARIO

PREMESSA.....	2
OBBIETTIVI DELL'INTERVENTO	5
INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SOCIO ECONOMICO DELL'AREA DI INTERVENTO	8
INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO	9
INQUADRAMENTO ECONOMICO	10
COMPATIBILITA' STRUMENTI URBANISTICI E PIANIFICATORI.....	11
CARATTERISTICHE GENERALI DELLE SORGENTI LUMINOSE	12
LAMPAD E A LED.....	14
OGGETTO E DESCRIZIONE SOMMARI E DELL'INTERVENTO	16

PREMESSA

L'illuminazione pubblica è uno dei settori su cui agire per raggiungere gli obiettivi del Piano d'Azione per l'Efficienza energetica in Italia, contribuendo a raggiungere gli obiettivi "20-20-20" a livello europeo e del recente accordo di Parigi sul clima COP21. L'innovazione di prodotto sta orientandosi decisamente verso tecnologie a stato solido (LED e OLED), il cui vantaggio non è tanto in termini di efficienza energetica intrinseca dei singoli componenti base, quanto nella versatilità per produrre dispositivi orientati all'applicazione e quindi, in molti casi, competitivi con le migliori tecnologie tradizionali (in particolare lampade ad alogenuri metallici in apparecchi evoluti). E' sempre più sentita l'esigenza di una visione di sistema, per affiancare alle tecnologie più efficienti la gestione intelligente dell'impianto che permette risparmi potenziali vanno dal 40 al 60%, con tempi di ritorno degli investimenti accettabili. Inoltre l'illuminazione pubblica, se orientata verso specifiche tecnologie (Power Line Communication a banda larga) rappresenta una grande opportunità in quanto si propone come la tecnologia abilitante (in quanto permette l'integrazione di molte altre funzionalità) per città sostenibili (smart cities) su cui il SETPLAN europeo ha deciso investimenti massicci per i prossimi anni.

Le informazioni sullo stato attuale dell'illuminazione pubblica in Italia sono frammentarie. Si conferma la presenza di apparecchi obsoleti con sorgenti a mercurio, una certa penetrazione di apparecchi con lampade al sodio alta pressione, ioduro metallici ed alcuni interventi con apparecchi a LED. C'è una tendenza verso la "luce bianca", ottenuta da LED e dalle lampade a ioduri metallici ad arco ceramico: a questo proposito si sta approfondendo il concetto di "bianco" e di "temperatura di colore", con le implicazioni sulla scelta corretta in base all'applicazione.

In un concetto esteso di illuminazione "pubblica", che comprende non solo gli esterni ma anche gli "edifici" pubblici e altre situazioni, si assiste a una evoluzione di prodotto fortemente influenzata dall'entrata in vigore dei suddetti Regolamenti, specialmente in situazioni dove era consuetudine l'uso delle lampade a incandescenza tradizionale.

L'obiettivo è un significativo contributo al raggiungimento degli obiettivi europei di risparmio energetico nell'illuminazione pubblica: soddisfare le esigenze degli utenti finali - tramite le amministrazioni pubbliche nel rispetto dell'ambiente e con un uso razionale dell'energia.

Elementi per arrivare a questo obiettivo sono:

- Sviluppo di un nuovo sistema per il controllo completo della strada (“smart street”) basato su rete di lampioni intelligenti.
- Sviluppo e qualificazione di nuove tecnologie per l’illuminazione pubblica (LED ed OLED) e valutazione delle criticità ed opportunità di impiego.
- Sperimentazione/dimostrazione in scala reale in un paese pilota. Diffusione dei risultati ed estrapolazione delle potenzialità a livello nazionale.
- Avvio e supporto, nel contesto del Network Lumiere (ENEA), di un significativo numeri di progetti di riqualificazione che abbiano come riferimento tecnologico la piattaforma tecnologica sviluppata.

Il Comune di Perfugas, ha optato di prediligere nella programmazione ambientale del territorio, in soluzioni innovative volte al risparmio energetico e alla salvaguardia dell’ambiente, limitando le immissioni di anidride carbonica e di altri gas nocivi in atmosfera.

La presente relazione tecnica illustrativa è relativa alla fase preliminare del project-financing per l’ammodernamento e la riqualificazione energetica degli impianti di illuminazione pubblica, attraverso la sostituzione degli attuali corpi lampada con complementari o superiori a tecnologia LED (Light Emitter Diode) ossia Diodo a emissione luminosa.

L’analisi propedeutica delle tecnologie a disposizione sul mercato ha indirizzato per il conseguimento di questi obiettivi, in accordo alla precedente stesura dello studio di fattibilità, nella scelta delle lampade a Led.

L’utilizzo di queste lampade nella sostituzione di quelle esistenti garantisce un risparmio monetario tale da poter sostenere la spesa per la realizzazione dell’intera opera attraverso l’utilizzo delle somme derivanti dal risparmio energetico riscontrato.

L’opera dovrà realizzarsi nell’intero territorio Comunale di Perfugas che allo stato attuale è dotata di impianto di illuminazione pubblica molto diversificato. Infatti sono presenti nel territorio diverse tipologie di lampade, da quelli a Vapori di Sodio, a quelli a Vapori Mercurio. Queste lampade altamente inquinanti, sono scarsamente performanti.

Le continue modifiche ed accrescimenti effettuate negli anni hanno reso gli impianti inadeguati ed in parte obsoleti.

I quadri elettrici, con esclusione di quelli realizzati negli ultimi anni, risultano ormai da revisionare e da rifare.

Alcune dispersioni, dovute a cassette di derivazione o altri collegamenti non efficienti, rendono gli impianti pericolosi.

Lo stato degli impianti appena descritto rende la gestione degli stessi onerosa e problematica.

Per la redazione del presente studio è stata effettuata una prima ricognizione dello stato dei luoghi, rilevando il numero dei punti luce per ogni zona.

La progettazione definitiva dovrà necessariamente puntualizzare ed approfondire questa indagine.

OBBIETTIVI DELL'INTERVENTO

L'obiettivo principale di questo intervento, è quello di dare inizio ad un processo di ottimizzazione ed aumento dell'efficienza degli impianti di Pubblica Illuminazione del Comune di Perfugas, che assicuri all'Amministrazione ed ai cittadini, impianti conformi ed adeguati alle nuove esigenze di vita, in particolare:

- Ai dettati della Normativa Regionale Nazionale ed Europea;
- Alle norme UNI ed europee in materia, trasferendo sul campo le aspettative espresse nella prima stesura del Piano Energetico Ambientale Regionale (2006) e di quello in fase di adozione definitiva (2015-30) che tra i vari argomenti include:
 - La riduzione dell'inquinamento luminoso;
 - Il risparmio energetico e la programmazione economica;
 - La salvaguardia e la protezione dell'ambiente;
 - La sicurezza del traffico, delle persone e del territorio;
 - La valorizzazione dell'ambiente urbano, dei centri storici e residenziali;
 - Il miglioramento della viabilità.

Alle (Linee Guida R.A.S D.G.R n.60/23 del 05 Novembre 2008 e successive modifiche ed integrazioni e Legge Regionale n.29/2007).

Con questo progetto si intende quindi dare seguito alla traduzione di queste linee guida, garantendo al contempo, il massimo risparmio, con bassi costi di gestione e d'esercizio. In altre parole si intende ottenere i seguenti benefici:

1. Economici:

- Risparmi d'energia quando e dove possibile;
- Grandi risparmi di gestione, grazie ad una manutenzione più efficace e più efficiente;
- Rifacimento impianti centro storico con risparmio di gestione del 60%;
- Messa a norma degli impianti obsolescenti;
- Nessuna spesa di manutenzione per i primi 8-10 anni sui nuovi impianti;
- Miglioramento della sicurezza stradale per la riduzione degli incidenti;
- Riduzione della criminalità e dei fenomeni di vandalismo, grazie ad un corretto uso dell'uniformità dell'illuminamento
- Crescita economica e culturale della città, migliorando la fruizione notturna degli spazi urbani.

2. Ambientali

- Una drastica riduzione dell'inquinamento luminoso;
- Un minor consumo di combustibili fossili, grazie alla riduzione di CO₂;
- Una forte riduzione nella produzione di rifiuti conferiti allo smaltimento grazie:
 - * All'uso di lampade long-life;
 - * All'adesione al consorzio per lo smaltimento ed il recupero delle lampade esauste;
 - * Utilizzo di materiali totalmente riciclabili basati sul criterio produttivo "tutto metallo + vetro".

Per attuare e dar seguito e concretezza, a questa impostazione tecnica, la serie di interventi da attuare dovranno conformarsi alle normative in vigore: a tale scopo sono state definite le caratteristiche peculiari della rete viaria, in ambito urbano ed extraurbano, suddividendole e codificandole nelle apposite categorie illuminotecniche. Le norme infatti, prevedono un procedimento di valutazione e verifica degli impianti stradali completamente innovativo. Le strade non sono più infatti classificate semplicemente in base alla tipologia del traffico veicolare, ma la catalogazione viene estesa anche alle aree pedonali ed alle piste ciclabili prendendo in considerazione anche gli aspetti ambientali, come la presenza di ostacoli, il livello di criminalità, il panorama urbano, il flusso di traffico, ecc.

T3 – Relazione Tecnica Descrittiva dell'Intervento

La norma, definisce in maniera molto dettagliata, le modalità con cui procedere nelle classificazione, nella verifica, nella definizione delle griglie di calcolo. In conclusione si può quindi affermare che, a seguito di quanto detto, il livello di progettazione definitiva ed esecutiva dell'illuminazione pubblica porterà a risultati sicuramente più completi, ma nel contempo richiederà una serie di valutazioni messe a disposizione già in questa fase propedeutica e preliminare. Dovranno essere prese in considerazione le disposizioni che si pongono come obiettivo la riduzione dell'inquinamento luminoso nel contesto di una più generale razionalizzazione del servizio di illuminazione pubblica con particolare attenzione alla riduzione dei consumi, al miglioramento dell'efficienza luminosa degli impianti, alla limitazione dei fenomeni di abbagliamento e affaticamento visivo, al fine di migliorare la sicurezza della circolazione stradale. Saranno realizzati anche tutti gli interventi necessari finalizzati al rispetto delle prescrizioni derivanti dalle norme CEI - EN in modo da garantire la costruzione, trasformazione, mantenimento ed esercizio degli impianti in termini di sicurezza degli operatori ed utenti, affidabilità e funzionalità del servizio.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SOCIO ECONOMICO DELL'AREA DI INTERVENTO

Il Comune di Perfugas, situato nell'area storica dell'Anglona, si colloca in un'area territoriale totalmente montuosa, è classificato come Comune collinare interno. Il centro abitato si colloca ad un'altezza di 92 metri sopra il livello del mare. Il territorio comunale, totalmente montuoso, ad eccezione della piana di origine fluviale nella quale si trova il centro abitato, è attraversato dal Coghinas e dal suo affluente di sinistra, il Rio Altana.

I comuni confinanti sono Bulzi, Chiaramonti, Erula, Laerru, Martis, Santa Maria Coghinas, Bortigiadas (OT), Tempio Pausania (OT).

Il Comune di Perfugas fa parte dell'Unione di Comuni dell'Anglona e Bassa Valle del Coghinas.

CARATTERISTICHE TERRITORIALI COMUNE DI PERFUGAS – dati 2014 Istat	
Superficie	60.29 kmq
Popolazione	2486 abitanti
Densità Abitativa	41.23 ab/kmq
Zona Climatica	C
Classificazione sismica	4
Altezza max S.l.m	92 m
Zona Altimetrica	Collinare Interno

INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO

Il territorio del Comune di Perfugas si estende su una superficie di 60,29 km², e ospita una popolazione residente di 2.486 abitanti (41 per km²).

Il Comune di Perfugas ha una popolazione al 31.12.2010 di 2.486 abitanti composta da 1.224 maschi e 1.262 femmine. Nell'arco del decennio 2001-2010, la popolazione ha subito un decremento fino al 2008, per poi crescere di circa 40 abitanti nel 2009 e registrare, in riferimento al raffronto 2001-2010, una lieve variazione negativa pari allo 0,2%. Tale valore, seppure in modo meno significativo rispetto ad altre realtà, si discosta sia dal dato riferito all'intero territorio provinciale (+4,73%) che da quello regionale (+2,73%). Dal raffronto degli anni di censimento 1971-2011 emerge che la popolazione residente ha subito un decremento del 18,13%.

Dal bilancio demografico relativo al 2010 si rileva un saldo naturale negativo pari a 6 abitanti e un indice di natalità pari a 8,8. Come si può notare dal grafico seguente, in riferimento all'ultimo decennio, si è potuto registrare un valore positivo in relazione al saldo naturale solo nel 2009. Il saldo migratorio è negativo (pari a 4 abitanti) e si rilevano 12 iscrizioni dall'estero. I cittadini stranieri rappresentano il 2,4% della popolazione, pari a 60 abitanti provenienti dall'Europa (35, di cui 21 dalla Romania), dall'Africa (17, di cui 16 dal Marocco), e dall'America (8, di cui 5 da Cuba). La struttura della popolazione al 31.12.2010 si presenta regressiva, infatti, considerando le tre fasce d'età giovani (0-14), adulti (15-64) e anziani (oltre 65) essa si attesta, rispettivamente, sulle percentuali del 11,7%, del 65,4% e del 22,9%. Comparando tali dati con quelli riferibili al 31.12.2001 si nota un incremento del 4,5% della popolazione anziana. L'età media della popolazione è di 44,5 anni, con un aumento di 3,5 anni rispetto al valore del 2001. L'indice di vecchiaia è pari a 195,5, valore superiore rispetto ai dati provinciale (157,6) e regionale (158,6).

Sono presenti 895 famiglie con un numero di componenti medio pari a 2,77, valore superiore rispetto ai dati su scala provinciale (2,36) e regionale (2,42).

Nel territorio di Perfugas sono presenti, al censimento del 2001, 1.116 abitazioni. Come mostra il grafico, la maggior parte di esse, circa il 41,9% del totale, è stata costruita nel periodo tra il 1972 e il 1991. L'11,7% del patrimonio abitativo (pari a 130 abitazioni) è antecedente al 1945, in particolare, il 7,3% (pari a 81 abitazioni) è stato costruito prima del 1919.

INQUADRAMENTO ECONOMICO

Nel territorio di Perfugas, secondo i dati dell'Osservatorio Economico del Nord Sardegna, sono presenti al 2010, 312 imprese attive su 343 registrate. Rispetto al 2009 non si rileva nessuna variazione del numero delle imprese. I settori di attività che contano il maggior numero di imprese sono quelli relativi all'agricoltura, silvicoltura e pesca (127), al commercio (61) e alle costruzioni (50).

Delle imprese del settore primario, la maggior parte (60) si occupa di allevamento di animali, e di coltivazioni agricole associate all'allevamento (46). Si contano anche 17 aziende dedite ad attività di coltivazione agricola, 3 alla silvicoltura, una alla pesca ed una all'estrazione di minerali. Tra le imprese del settore commercio si rilevano, per la maggior parte, imprese di vendita al dettaglio e di commercio e riparazione di autoveicoli e motocicli (9). A Perfugas sono presenti due strutture ricettive, una alberghiera a 2 stelle con 21 posti letto e un bed & breakfast con 6 posti letto.

Il Comune di Perfugas fa parte del Sistema Locale del Lavoro di Tempio Pausania assieme ai comuni di Martis, Erula, Laerru per la Provincia di Sassari e i comuni di Aggius, Bortigiadas, Tempio Pausania per la Provincia di Olbia-Tempio.

Si tratta, complessivamente, di un'area a vocazione terziaria, anche se vi rientrano 2 comuni appartenenti al Distretto del sughero di Calangianus (Agius e Tempio Pausania). Il SLL è costituito da 7 comuni con 21.492 abitanti, al 2007 risultavano 4.762 addetti su una popolazione residente con più di 15 anni pari a 18.646.

Si deve rilevare che la ripartizione degli addetti tra i vari settori è tendenzialmente in linea con la media italiana, si registra infatti la percentuale del 27,1% di addetti al settore dell'industria e del 6,6% degli addetti al settore turistico. Leggermente più elevata rispetto al dato italiano la percentuale di addetti ai settori delle costruzioni (15%) e del commercio (23,5%), mentre si registra un valore più basso della media italiano negli altri servizi (21,4%). Per quel che riguarda invece i livelli occupazionali: il tasso di attività registrato nel SLL (2007) risulta pari al 47,6%, il tasso di occupazione al 44% ed il tasso di disoccupazione al 7,7%. Gli occupati complessivi risultano essere 7.880, di cui il 9% attivo in agricoltura, il 27,2% nell'industria ed il restante 63,8% nel terziario.

COMPATIBILITA' STRUMENTI URBANISTICI E PIANIFICATORI

Lo strumento di pianificazione urbanistica operante a livello comunale è il Piano Urbanistico Comunale (PUC), adottato con delibera del. C.C. N. 25 del 18/07/2007.

Il Comune di Perfugas è dotato di Piano Particolareggiato, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n°39 del 30/09/2008.

Il Comune di Perfugas, inoltre come il resto dei comuni dell'Italia, ha adottato in linea con gli indirizzi e le azioni comunitarie del 2002 (Strategia di Azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia – Delibera COPE n.57/2002) le tattiche di piano rappresentative di uno sviluppo urbano e territoriale sostenibile, garantendo nel contempo, una continuità del piano d'azione in perfetto tema comunitario di occupazione, coesione e tutela ambientale.

Il comune di Perfugas si è dotato di PAES nel 19/02/2013 con Delibera del C.C N.8 e in accordo con la firma del patto dei Sindaci dei comuni Europei.

Per la natura dell'intervento previsto, l'ammodernamento dell'impianto di illuminazione pubblica, anche in considerazione del fatto che lo stesso mira ad un abbattimento dell'inquinamento luminoso, risulta pienamente compatibile con le previsioni di piano di micro e macro area. La progettazione definitiva dovrà essere indirizzata alla scelta di materiali ed elementi architettonici compatibili con il contesto, con particolare attenzione alla zona del centro storico dell'abitato.

L'intervento risulta compatibile anche con le previsioni di piano dettate dal P.R.G. In conclusioni si tratta poco più di un intervento di manutenzione straordinaria con migliorie indiscutibili.

CARATTERISTICHE GENERALI DELLE SORGENTI LUMINOSE

Le sorgenti luminose utilizzate negli impianti di illuminazione pubblica per aree esterne devono possedere necessariamente alcune caratteristiche quali una buona efficienza luminosa, un'elevata affidabilità e una lunga durata di funzionamento nel rispetto della sostenibilità ambientale. Per gli interventi da realizzare negli ambienti urbani sono essenziali anche altre caratteristiche relative alla resa cromatica, alla tonalità della luce e alla temperatura di colore. Di seguito si illustrano brevemente i concetti di:

- Flusso luminoso;
- Efficienza luminosa;
- Durata di vita utile o media;
- Decadimento luminoso;
- Temperatura di colore;
- Indice di resa cromatica (CRI o Ra).

Il flusso luminoso indica la quantità di luce emesse da una sorgente per unità di tempo, a prescindere dalla qualità della luce e della sua distribuzione nello spazio.

L'efficienza luminosa è, invece, definita come il rapporto tra il flusso luminoso emesso da una sorgente primaria e la potenza elettrica da esse assorbita. L'unità di misura è il lumen per watt (lm/W). Rappresenta la grandezza principale per la stima del consumo energetico. Per definire la durata delle lampade si fa riferimento in genere a due parametri:

- Durata di vita media: il numero di ore di funzionamento dopo il quale una percentuale di un determinato lotto di lampada in ben definite condizioni di prova, smette di funzionare.
- Durata di vita media economica: rappresenta il numero di ore di funzionamento dopo il quale il flusso luminoso scende per effetto del decadimento luminoso al di sotto di un valore percentuale prestabilito.

La durata delle lampade è misurata generalmente in ore (h). Inoltre, diversi sono i fattori che influenzano la vita operativa di una lampada, come la temperatura ambiente, lo scostamento dalla tensione nominale, il numero e la frequenza delle accensioni e le sollecitazioni meccaniche. A seconda della tipologia di lampada installata tali fattori sono più o meno

incisivi. Il fenomeno del decadimento luminoso che coinvolge tutte le lampade, rappresenta la riduzione del flusso luminoso con il trascorrere del tempo di funzionamento e comporta inevitabilmente una riduzione dell'efficienza. Fisicamente si manifesta con un annerimento del vetro che ingloba il corpo emettitore di luce oppure con il degrado delle sostanze (polveri fluorescenti, gas di riempimento ecc.). Il parametro che descrive il colore apparente della luce emessa da una sorgente luminosa è la temperatura di colore. Si misura in gradi Kelvin ($^{\circ}\text{K}$), ed è definita come "la temperatura di un corpo nero (o Planckiano) che emette luce avente la stessa cromaticità della luce emessa dalla sorgente sotto analisi". Convenzionalmente si parla di sorgente "fredda" quando si registra una temperatura di colore superiore ai $5.300\text{ }^{\circ}\text{K}$ (colore bianco-azzurro), sorgente "calda" per temperature inferiori ai $3.300\text{ }^{\circ}\text{K}$ (colore rosso scuro) e sorgente "neutra" per temperature comprese tra i 3.330 e $5.300\text{ }^{\circ}\text{K}$ (colore arancione-giallo).

L'indice di resa cromatica (CRI o Ra) è un indicatore che quantifica la capacità della luce emessa da una sorgente di far percepire i colori degli oggetti illuminati. La quantificazione avviene per confronto con una sorgente di riferimento (metodo CIE) e valuta l'alterazione, o meno, del colore delle superfici illuminate percepito nelle due condizioni. La sorgente campione per eccellenza è la luce naturale anche se leggermente alterata da condizioni climatiche e dalle diverse fasce orarie del giorno. Nella valutazione del valore del CRI bisogna sottolineare che non è sempre vero che una lampada con alto indice di resa cromatica sia migliore di un'altra con un indice inferiore, in quanto tale valutazione deve essere effettuata in base all'utilizzo reale ed alla funzione della lampada stessa. Una delle migliori lampade in termini di resa cromatica è la lampada ad incandescenza che però ha una bassa efficienza luminosa e una breve durata, due caratteristiche molto importanti per una lampada. Se per esempio si deve illuminare un luogo immerso in un'area verde la scelta ottimale ricadrà a favore di una luce con emissione spettrale che si avvicini a quella del verde in modo da mettere in risalto la vegetazione circostante trascurando i valori indicati dalla resa cromatica. In aggiunta a tali caratteristiche altri due aspetti devono essere presi in esame:

- La tipologia di attacco che rappresenta la parte della lampada che, inserita nel portalampada, la pone in contatto funzionale con i punti terminali dell'alimentazione elettrica. Tali attacchi sono classificati da una convenzione internazionale;
- La presenza, tra le componenti delle lampade, di sostanze nocive e pericolose per l'uomo e l'ambiente come ad esempio il mercurio (Hg) e il piombo (Pb).

LAMPADE A LED

Le lampade a LED sono presenti sul mercato da alcuni anni e presentano fortissimi elementi innovativi di interesse. Il colore della luce utilizzata per l'illuminazione pubblica e stradale è bianco, simile all'emissione dei tubi fluorescenti, con differente tonalità.

L'efficienza luminosa, inizialmente bassa, è andata via via incrementando e attualmente ha superato i 100 lm/W, con ulteriori prospettive di crescita. Analizzando gli elevati valori di durabilità temporale installare tali tipi di lampade con elevato potenziale tecnologico costituisce nel lungo periodo un vantaggio economico e di garanzia del servizio. Lo sviluppo di dispositivi LED, capaci di coprire un ampio spettro di emissione dal verde fino all'ultravioletto, sta portando ad una rivoluzione nell'industria dedicata all'illuminazione, infatti l'introduzione di strutture ad elevata efficienza luminosa mira a rimpiazzare le sorgenti bianche comunemente usate per scopi generali d'illuminazione. I vantaggi nell'adottare la tecnologia LED per l'illuminazione generale è legato sia alla riduzione delle emissioni prodotte nella generazione di energia elettrica che alla eliminazione del pericolo di inquinamento da mercurio, contenuto nelle attuali lampade a scarica. La realizzazione di LED di potenza con emissione nelle lunghezze d'onda nel blu o ultravioletto ha permesso di realizzare in modo efficiente LED a luce bianca, ottimale per l'illuminazione pubblica. Le migliori efficienze dei LED bianchi sono attualmente ottenute per temperature di colore molto elevate (dell'ordine di 5700 K) che possono presentarsi vantaggiosi per l'illuminazione esterna, in particolare lavorando a bassi livelli di luminanza, per i quali l'occhio umano ha una maggiore sensibilità nel verde-blu. La loro applicazione potrebbe permettere di adottare livelli di luminanza minori, pur mantenendo gli stessi standard di sicurezza, rispetto all'impiego delle convenzionali lampade al sodio (per considerare le sorgenti attualmente impiegate a maggiore efficienza luminosa) con emissione centrata sul giallo. Si evidenzia che l'attuale normativa per l'illuminazione esterna considera la possibilità di ridurre i livelli di luminanza (declassamento) in presenza di sorgenti con buona resa cromatica.

VANTAGGI

- Elevatissima durata.
- Minore manutenzione.
- Assenza di sostanze pericolose.
- Accensione a freddo immediata.
- Resistenza agli urti e alle vibrazioni.
- Dimensioni ridotte.
- Flessibilità di installazione.
- Possibilità di regolare la potenza.

SVANTAGGI

- Alto costo iniziale.
- Efficienza luminosa con margini di miglioramento.

VALORI MEDI

- Efficienza luminosa = 10 - 120 lm/W
- Temperatura di colore = 3.000 ÷ 9.000 °K
- Indice di resa cromatica = 60 ÷ 80
- Durata di vita = 30.000/100.000 in media si considerano 50.000 ore

OGGETTO E DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'INTERVENTO

Nella fase di progettazione preliminare è occorso uno stato valutativo e conoscitivo degli impianti di illuminazione pubblica per valutare in modo coerente la consistenza degli interventi da eseguirsi. E' stato effettuato quindi un censimento preliminare della rete di pubblica illuminazione su tutto il territorio al fine di procedere con l'accertamento delle condizioni degli impianti e di verificare la loro rispondenza alla normativa vigente.

Per l'identificazione delle aree su cui intervenire saranno da analizzare le schede riportate nell'elaborato (*T2 – Stato di fatto*) che, grazie al rilievo puntuale delle componenti dell'impianto di illuminazione pubblica, permetteranno di individuare le tipologie di lampade più opportune da inserire all'interno del territorio comunale.

Il presente progetto preliminare intende quindi definire l'entità dell'intervento finalizzato alla riqualificazione e messa a norma di specifiche porzioni della rete di illuminazione pubblica. A detta di ciò, di seguito si riportano le principali attività previste nell'ambito del progetto preliminare:

- Integrale rifacimento di parte degli impianti di illuminazione pubblica con specifico riferimento a quelle parti caratterizzate da un livello di degrado tale da non renderne possibile il recupero;
- Sostituzione totale dei Corpi Lampada degli impianti di illuminazione pubblica presenti;
- Interventi di manutenzione straordinaria ed ammodernamento dell'impianto di illuminazione pubblica dove necessario;
- Rifacimento totale dei quadri di alimentazione;
- Implemento di appositi sistemi di riduzione della potenza e/o del flusso luminoso nonché la formazione di un'apposita architettura per l'inserimento della tele gestione e/o telecontrollo anche tipo punto a punto;
- Incremento di nuovi centri luminosi nelle aree poco illuminate;
- Interramento di linee aeree fatiscenti ed obsolete.

L'Amministrazione intende effettuare sugli impianti ogni possibile intervento al fine di ottenere il maggior grado di ammodernamento e rifacimento, compatibilmente con le risorse finanziarie disponibili derivate dalle somme economiche di risparmio.

Il Punto chiave quindi nella fase definitiva ed esecutiva è quello di approfondire la natura di tali lavori aggiuntivi rispetto a quelli previsti nel presente progetto preliminare. I medesimi si

svilupperanno secondo un complesso di interventi che sarà proposto dall'appaltatore in sede di progetto definitivo. Sostanzialmente, in seguito all'indagine condotta sugli impianti (che l'appaltatore è tenuto ad effettuare) e nell'ambito della conseguente predisposizione del progetto definitivo, l'appaltatore destinerà (quali varianti migliorative rispetto al progetto preliminare posto a base di gara) le ulteriori economie sopra descritte per l'effettuazione di:

- Ulteriori interventi di rifacimento di parte della rete di illuminazione pubblica, se ritenuti necessari, oltre a quelli già previsti nel progetto preliminare;
- Ulteriori interventi di ristrutturazione ed ammodernamento, se ritenuti necessari, oltre a quelli già previsti nel progetto preliminare;
- Ulteriori interventi di adeguamento normativo e messa in sicurezza, se ritenuti necessari, oltre a quelli già previsti nel progetto preliminare; ulteriori interventi di contenimento dell'inquinamento luminoso;
- Altro, in sede di predisposizione del presente progetto preliminare l'Amministrazione ha individuato alcune zone suscettibili dell'esecuzione di ulteriori interventi rispetto a quelli previsti nel progetto medesimo.

In sintesi l'impianto di illuminazione pubblica del comune di Perfugas risulta essere così composto:

- 747 CORPI ILLUMINANTI divisi in:

- TIPO	SAP70W	SAP100W	SAP150W	SAP250W	HPL125W	LED86
N.	253	228	134	55	52	25
Potenza (kW)	19.48	25.08	22.11	15.13	7.15	2.37
Consumo MWh/anno	85.72	110.35	97.28	66.55	31.46	10.41

Totale Lampade illuminazione urbana sul Territorio: 747

Potenza Totale di Picco: 91,31 kWp

Consumo Totale di Energia: 401,77 MWh/anno

L'intervento di ammodernamento ed efficientamento prevede quindi:

- La sostituzione di circa 600 Corpi Illuminanti della tipologia Stradale con nuovi dispositivi a tecnologia Led del tipo Guzzini Archilede HP o equivalente con potenze calcolate in funzione delle categorie illuminotecniche stradali e delle attuali lampade presenti. La temperatura di colore tipica è pari a 4000K (luce bianco neutra). Corpo lampada realizzato in alluminio pressofuso con isolamento classe II.
- La sostituzione di circa 7 Illuminatori completi di Elettronica, plafoniera di supporto e stallo di arredo urbano con nuove a tecnologia Led equivalenti, serie artistica e di arredo.
- La riqualificazione di circa 96 Lanterne con Refitting a piastra Led montate su stallo di serie artistica/arredo urbano.
- La sostituzione di circa 60 Stalli (pali di sostegno) risultanti fatiscenti in equivalenti in metallo o in vetroresina.
- La sostituzione di circa 13 bracci serie stradale risultati fatiscenti (e condivisi con enel distribuzione) con altrettanti idonei supporti a parete per armatura stradali.
- La verniciatura di circa 1600 mq di Stalli con vernici epossidiche;
- L'installazione di circa 7 Proiettori tecnologia Led per l'illuminamento di piazze;
- Il rifacimento totale di 8 unità e la riqualificazione di 5 unità quadro di alimentazione e comando degli impianti;
- L'interramento di circa 250 m di linee attualmente in aereo;
- La posa di nuove linee elettriche trifase per circa 400 m lineari;
- L'incremento di 15 punti luce nel territorio comunale con serie strada ed di arredo urbano a seconda della zona di posizionamento;
- La predisposizione di armature stradali contenenti un case per la posa di videocamere ad indirizzi di protocollo per eventuale sistema di videosorveglianza.

Gli interventi elencati e analizzati nel dettaglio tecnico negli elaborati a corredo, consentiranno il raggiungimento di una doppia finalità, ossia quella della riduzione del consumo energetico in ottemperanza alla normative Comunitarie e Regionali ottemperando inoltre alle esigenze dell'amministrazione Comunale di Perfugas che necessitava di adeguamenti sull'impianto di illuminazione pubblica.

Un ulteriore intervento, utile alla sistemazione degli impianti di illuminazione pubblica, riguarda la separazione meccanica dei sistemi di supporto armature stradali condivise con l'ente distributore.