

**CONTRATTO**  
**SERVIZIO LUCE PER L'ESERCIZIO, LA GESTIONE, LA**  
**MANUTENZIONE, L'EFFICIENTAMENTO ENERGETICO AGLI**  
**IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DEL COMUNE DI**  
**GROSSETO E ATTIVITA' CONNESSE**

**Allegato "B"**

**PIANO DETTAGLIATO DEGLI INTERVENTI**  
**(PDI)**

## 1 PREMESSA

La presente documentazione costituisce il Piano Dettagliato degli Interventi (di seguito PDI) - Allegato "A" al Contratto per il "Servizio Luce" agli impianti di illuminazione pubblica comunali, stipulato tra Sistema srl ed il Comune di Grosseto, di cui ne fa parte integrante e sostanziale.

Di seguito sono descritte e stimate le attività e gli interventi necessari per la gestione, conduzione, manutenzione, adeguamento normativo nonché l'efficientamento energetico che SISTEMA srl ha individuato e concordato con l'Amministrazione da eseguire sugli impianti suddetti.

Il riferimento per la determinazione delle attività e degli interventi e per la loro stima è la Convenzione Consip "Luce 3" - lotto 3 – Toscana, Emilia Romagna, Umbria, Marche.

## 2 IDENTIFICAZIONE DEL PERIMETRO DI GESTIONE E DATI DI CONSISTENZA

In questo capitolo sono riportate tutte le informazioni necessarie e sufficienti a definire le quantità di riferimento per la determinazione del Canone dei Servizi.

- Estensione del territorio gestito dall'Amministrazione (in km<sup>2</sup>):  
**473,55 km<sup>2</sup>**
- Orografia prevalente del territorio amministrato (pianura, collina, montagna, litorale):  
**pianura/litorale**
- Popolazione gestita dall'Amministrazione:  
**82.000 abitanti**
- Numero dei Punti Luce la cui gestione si intende affidare :  
**11.800**
- Spesa annua media in energia elettrica:  
**€ 1.250.000,00 (IVA esclusa)**
- Spesa annua media per attività di manutenzione:  
**€ 550.000,00 (IVA esclusa)**

## 2.1 PERIMETRO DI GESTIONE DEL SERVIZIO LUCE

Ai fini della determinazione iniziale del canone di gestione, si riporta di seguito il "Perimetro di gestione del servizio luce" con le tipologie dei punti luce presenti sul territorio comunale e rispettive quantità. Tali dati sono riferiti all'ultimo censimento. Le quantità e tipologie sotto riportate potrebbero subire variazioni nel corso di vigenza contrattuale.

PERIMETRO PUNTI LUCE		
Tipologia	Potenza	Numero
A luce miscelata	160	14
Fluorescenti	7	15
Fluorescenti	18	71
Fluorescenti	27	86
Fluorescenti	58	22
Incandescenza	60	44
Led	9	5
Led	50	151
Led	60	11
Led	84	1
Ioduri metallici	39	2
Ioduri metallici	70	56
Ioduri metallici	100	287
Ioduri metallici	150	41
Ioduri metallici	250	64
Ioduri metallici	400	6
Vapori di mercurio	80	41
Vapori di mercurio	125	963
Vapori di mercurio	250	993
Vapori di mercurio	400	4
Sodio alta pressione	50	1
Sodio alta pressione	70	2.978
Sodio alta pressione	100	730
Sodio alta pressione	150	4.839
Sodio alta pressione	250	380
Sodio alta pressione	400	25
Sodio alta pressione	600	1
<b>TOTALE</b>		<b>11.831</b>

### 2.1.1 Caratteristiche del perimetro di gestione del Servizio Luce

Di seguito si riportano le tipologie di lampade presenti all'interno del Perimetro di Gestione del Servizio Luce.

Tipologia di lampada	Numero Punti Luce
Vapori di mercurio	2.001
Vapori di sodio ad alta pressione	8.954
Vapori di alogenuri metallici	456
Vapori di sodio a bassa pressione	0
A luce miscelata	14
Led	168
Fluorescenti	194
Incandescenza	44
<b>Totale</b>	<b>11.831</b>



Di seguito si riportano le tipologie dei sostegni presenti all'interno del Perimetro di Gestione del Servizio Luce.

Tipologia di sostegno	Numero sostegni
A Muro	450
A soffitto	0
Altro	124
Artistico	0
Cilindrico	406
Conico curvo	3.769
Conico dritto	4.427
Ornamentale	413
Poligonale	0
Rastremato curvo	370
Rastremato dritto	943
Sospensione	9
Torre faro	26
<b>Totale</b>	<b>10.937</b>



## 2.2 I SISTEMI DI ALIMENTAZIONE

Il sistema di alimentazione dell'impianto di illuminazione pubblica è in bassa tensione.

## 2.3 I SISTEMI DI TELECONTROLLO

Non sono presenti sistemi di telecontrollo all'interno del perimetro di gestione.

## 2.4 I SISTEMI DI CONTABILIZZAZIONE

La contabilizzazione dei consumi avviene attraverso le rilevazioni di contatori.

# 3 INTERVENTI DI MANUTENZIONE PREVISTI

Di seguito si riporta il dettaglio degli interventi di manutenzione previsti durante lo svolgimento del "servizio luce" sugli impianti oggetto del presente PDI.

## 3.1 PIANI DI MANUTENZIONE

Le schede dei Piani della Manutenzione preventiva degli Impianti di Illuminazione Pubblica, organizzati per tipologia e natura degli elementi tecnici costituenti sono le seguenti.

### 3.1.1 Servizio Luce

Il Piano di Manutenzione differisce in base alla classe dell'apparecchiatura elettrica (Classe uno oppure due).

Quadro di Distribuzione		
ARMADIO DI COMANDO E PROTEZIONE	Frequenza	
	Cl. Uno	Cl. Due
Verifica funzionale involucro	Annuale	Biennale
Verifica funzionale chiusura a chiave della portella	Annuale	Biennale
Verifica del grado di isolamento interno ed esterno	Annuale	Biennale
Apparecchiature		
Pulizia generale		Biennale
Verifica dello stato di conservazione carpenterie		Biennale
Verifica funzionale strumentazione		Biennale
Controllo surriscaldamenti		Biennale
Verifica dello stato collegamenti di terra		Biennale
Verifica dello stato di conservazione di cavi e cablaggi		Biennale
Verifica dello stato di conservazione delle morsettiere		Biennale
Verifica ed equilibratura fasi		Biennale
Verifica funzionale differenziali		Biennale
Verifica funzionale quadro sinottico		Biennale
Verifica funzionale schema elettrico/elettronico		Biennale
Misura del fattore di potenza delle linee		Biennale
Verifica funzionale delle protezioni e il loro coordinamento		Biennale
Rifasamento		
Verifica funzionale impianto		Biennale
Verifica funzionale centralina		Biennale
Verifica funzionale condensatori		Biennale
Verifica funzionale fusibili		Biennale

<b>Rete elettrica di distribuzione</b>	
<b>Conduttore</b>	
Verifica stato di conservazione cavi/conduttori	Biennale
Verifica dell'isolamento dei cavi mediante misura	Biennale
Verifica stato di conservazione contenitori	Biennale
Verifica funzionale morsettiere	Biennale
Misura dell'isolamento verso terra di ciascuna linea di alimentazione	Annuale
Misura della corrente di dispersione omopolare	Annuale
Verifica della continuità del collegamento al sistema di terra della linea di alimentazione	Annuale
<b>Impianti di messa a terra</b>	
<b>Sistema di dispersione</b>	
Verifica funzionale	Annuale
Verifica dello stato di conservazione	Annuale
Misura della resistenza di terra	Annuale
<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>	
Verifica dello stato di conservazione	Annuale
Verifica funzionale schema elettrico/elettronico	Annuale
<b>Conduttori di protezione</b>	
Verifica della continuità a campione	Annuale
Verifica della continuità generalizzata	Annuale
Ripristino connessioni	Annuale
<b>Apparecchio illuminante</b>	
<b>Corpo dell'apparecchio</b>	
Pulizia dell'involucro esterno	Annuale
Verifica funzionale dell'involucro esterno	Annuale
Pulizia dei riflettori e rifrattori	Annuale
Verifica della chiusura e dell'integrità dei rifrattori/riflettori	Annuale
Pulizia dei diffusori	Annuale
Pulizia di coppe di chiusura	Annuale
Verifica della chiusura e dell'integrità delle coppe di chiusura	Annuale
<b>Lampade</b>	
Verifica funzionale ed eventuale sostituzione	Annuale
Sostituzione completa	Vedi § 3.2
Verifica stato di usura dei portalampada ed eventuale sostituzione di quelli ossidati o danneggiati	Annuale
<b>Sostegni</b>	
<b>Pali e sbracci</b>	
Verifica delle basi, in vicinanza della sezione di incastro	Annuale
Verifica dello stato degli attacchi degli sbracci e delle paline installati a muro e su pali CAC	Annuale
Verifica della copertura dell'armatura dei pali C.A.C.	Annuale
Verifica dell'allineamento dell'asse rispetto alla verticale	Annuale
Verifica dell'esistenza di carichi statici esogeni	Annuale
Verifica delle condizioni di sicurezza statica	Annuale
Controllo e verifica dello stato di usura della verniciatura ed eventuale ripristino della stessa	Biennale
Verniciatura completa	Vedi § 3.3
<b>Sospensioni</b>	
Verifica degli attacchi	Annuale
Verifica dell'esistenza di carichi statici esogeni sui tiranti	Annuale
Verifica delle condizioni di sicurezza statica	Annuale
Verifica dello stato di funi e ganci	Annuale

### 3.2 PROGRAMMAZIONE DI MASSIMA DELLE ATTIVITÀ DI CAMBIO LAMPAD E

Come previsto dal contratto , verrà effettuata la sostituzione di tutte le lampade dei Punti Luce gestiti. Di seguito si riporta una programmazione di massima delle attività di cambio lampade.

Anno	Area omogenea del perimetro di gestione
1	Totale apparecchiature oggetto di interventi di riqualificazione energetica e adeguamento a norma
2	Totale apparecchiature non oggetto di interventi di riqualificazione energetica e adeguamento a norma

### 3.3 PROGRAMMAZIONE DI MASSIMA DELLE ATTIVITÀ DI VERNICIATURA

Come previsto dal contratto di fornitura verrà effettuata la verniciatura di tutti i sostegni dei Punti Luce gestiti almeno due volte nel corso di vigenza del contratto..

ANNO	AREA OMOGENEA DEL PERIODO DI GESTIONE 1° VERNICIATURA	AREA OMOGENEA DEL PERIODO DI GESTIONE 2° VERNICIATURA
1	20% dei sostegni costituenti il perimetro di gestione selezionati in ordine al grado di vetustà e posizionamento nel territorio	
2	20% dei sostegni costituenti il perimetro di gestione selezionati in ordine al grado di vetustà e posizionamento nel territorio	
3	20% dei sostegni costituenti il perimetro di gestione selezionati in ordine al grado di vetustà e posizionamento nel territorio	
4	20% dei sostegni costituenti il perimetro di gestione selezionati in ordine al grado di vetustà e posizionamento nel territorio	
5	20% dei sostegni costituenti il perimetro di gestione selezionati in ordine al grado di vetustà e posizionamento nel territorio	
6		20% dei sostegni costituenti il perimetro di gestione selezionati in ordine al grado di vetustà e posizionamento nel territorio
7		20% dei sostegni costituenti il perimetro di gestione selezionati in ordine al grado di vetustà e posizionamento nel territorio
8		20% dei sostegni costituenti il perimetro di gestione selezionati in ordine al grado di vetustà e posizionamento nel territorio
9		20% dei sostegni costituenti il perimetro di gestione selezionati in ordine al grado di vetustà e posizionamento nel territorio
10		20% dei sostegni costituenti il perimetro di gestione selezionati in ordine al grado di vetustà e posizionamento nel territorio

## **4 STATO DI EFFICIENZA, DI CONSERVAZIONE E DI ADEGUAMENTO A NORMA DEGLI IMPIANTI ATTUALI**

Nella presente sezione vengono descritti lo stato di efficienza, di conservazione e adeguamento a norma degli impianti attuali.

### **4.1 DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA DI RILIEVO, RACCOLTA E ANALISI DEI DATI**

Gli impianti di illuminazione pubblica, con specifico riferimento all'individuazione dei punti luce presenti sul territorio comunale, sono stati rilevati mediante verifica puntuale dei quadri elettrici e dei punti luce.

Nello specifico la verifica puntuale dei quadri elettrici e dei punti luce è stata eseguita attraverso sopralluoghi di personale tecnico appositamente qualificato .

### **4.2 DATI RACCOLTI**

L'insieme dei dati raccolti durante le attività effettuate da SISTEMA srl e della documentazione di anagrafica tecnica, ha permesso di individuare i quadri di distribuzione presenti sul territorio comunale e di identificare inoltre le quantità di punti luce afferenti divisi per ubicazione, per tipologia di lampada e relativa potenza.

E' stato inoltre possibile individuare, per ogni ubicazione, le tipologie di sostegno esistenti. I dati sono stati raccolti utilizzando le seguenti fonti:

Dati relativi ai punti luce: da verifiche sul campo e documentazione fornita dall'Amministrazione;

Dati relativi ai quadri elettrici: da verifiche sul campo e documentazione fornita dall'Amministrazione.

Posizionamento di massima dei punti luce sul territorio comunale: da verifiche sul campo e documentazione fornita dall'Amministrazione.

Nello specifico le modalità di svolgimento del censimento hanno permesso di rilevare le seguenti informazioni principali per ciascun punto luce:

- Tipologia, numero e potenza;
- Tipologia di apparecchiatura installata
- Caratteristiche e tipologie dei sostegni;
- Presenza di carichi esogeni elettrici e statici;
- Afferenze dei singoli punti luce ai rispettivi quadri elettrici; Rispondenza alla normativa;
- Stato di conservazione delle apparecchiature e dei sostegni;
- Caratteristiche geometriche del sostegno e delle aree illuminate; Caratteristiche della linea di alimentazione;
- Tipologia dei regolatori di flusso luminoso.

Per ciascun quadro elettrico, invece, sono state rilevate le seguenti informazioni principali:

- Tipologia, caratteristiche, dati identificativi e stato di conservazione del quadro elettrico; Numero delle linee di alimentazione;
- Rispondenza alla normativa;
- Sistemi di regolazione del flusso luminoso;
- Tipologia e consistenza dei carichi;

### **4.3 DESCRIZIONE DEGLI ESITI DELL'ANALISI DEI DATI RILEVATI E DESCRIZIONE DELLE EVENTUALI CRITICITÀ INDIVIDUATE**

Dall'esito dell'analisi sono stati individuati i principali ambiti di criticità degli impianti.



- ✓ Presenza di lampade energeticamente non efficienti e di apparecchi luminosi vetusti, non conformi alla normativa vigente;
- ✓ Presenza di pali e/o sbracci corrosi o danneggiati;
- ✓ Presenza di quadri elettrici vetusti, danneggiati o non conformi alla normativa vigente;
- ✓ Presenza di apparecchi luminosi non conformi alla normativa "anti-inquinamento luminoso";
- ✓ Presenza di alcuni tratti di linee elettriche con derivazioni deteriorate e non a norma.
- ✓ Presenza di aree urbane non servite da un adeguato servizio di illuminazione pubblica

#### **4.4 DESCRIZIONE DELLE STRATEGIE PER LA RISOLUZIONE DELLE CRITICITÀ RILEVATE**

Con riferimento alle criticità rilevate, sono state individuate le seguenti linee guida per la risoluzione delle stesse (con una spunta vengono indicate le strategie adottate per la risoluzione delle criticità rilevate).

- ✓ Sostituzione di corpi illuminanti energeticamente poco efficienti o vetusti con altri ad elevata efficienza e basso inquinamento luminoso
- ✓ Sostituzione pali e/o sbracci corrosi e danneggiati
- ✓ Sostituzione e/o adeguamento di quadri elettrici vetusti, danneggiati o non conformi alla normativa vigente
- ✓ Sostituzione degli apparecchi luminosi non conformi alla normativa "anti-inquinamento luminoso" con altri conformi alla normativa;
- ✓ Sostituzione dei tratti di linee elettriche con derivazioni deteriorate e non a norma con nuovi tratti a norma
- ✓ Installazione di nuovi punti luce nelle aree urbane non servite da un adeguato servizio di illuminazione pubblica e/o rifacimento di impianti obsoleti.
- ✓ Esecuzione di opere civili a supporto degli interventi individuati

I particolari delle attività e degli interventi per la risoluzione delle criticità individuate sono riportati nel dettaglio nei successivi paragrafi dedicati agli interventi di riqualificazione energetica, manutenzione straordinaria, adeguamento a norma e adeguamento/innovazione tecnologica e ai preventivi di spesa.

## 5 STIMA del CANONE ANNUO DEL SERVIZIO

Si riporta di seguito il dettaglio delle voci che concorrono a determinare il valore del Canone annuo del Servizio Luce. I prezzi applicati sono gli stessi di cui all'ultimo "aggiornamento dei corrispettivi" della Convenzione "Luce 3" – Toscana, Emilia Romagna, Umbria, Marche disponibile a marzo 2017.

I prezzi unitari saranno aggiornati secondo i criteri riportati nel Contratto.

Il Valore del Canone annuo stimato per il Servizio Luce è ripartito fra gli elementi compresi nel Perimetro del Servizio di Gestione come segue. Le quantità, le tipologie sotto riportate e conseguentemente l'importo del canone potrebbero subire variazioni nel corso di vigenza contrattuale.

tipo lampada	potenza watt	numero rilevate in comune di Grosseto	prezzo (CONSIP a marzo 2017)	importo
Vapori di mercurio 80	80	41	€ 88,69	€ 3.636,29
L3 Vapori di mercurio 125	125	963	€ 114,05	€ 109.830,15
L4 Vapori di mercurio 250	250	993	€ 183,49	€ 182.205,57
L5 Vapori di mercurio 400	400	4	€ 269,50	€ 1.078,00
L8 Vapori di sodio ad alta pressione 50	50	1	€ 85,09	€ 85,09
L9 Vapori di sodio ad alta pressione 70	70	2.978	€ 90,79	€ 270.372,62
L10 Vapori di sodio ad alta pressione 100	100	730	€ 105,06	€ 76.693,80
L11 Vapori di sodio ad alta pressione 150	150	4.839	€ 134,44	€ 650.555,16
L12 Vapori di sodio ad alta pressione 250	250	380	€ 190,12	€ 72.245,60
L13 Vapori di sodio ad alta pressione 400	400	25	€ 278,13	€ 6.953,25
L14 Vapori di sodio ad alta pressione 600	600	1	€ 404,68	€ 404,68
L17 Vapori di alogenuri metallici 39	39	2	€ 72,11	€ 144,22
L19 Vapori di alogenuri metallici 70	70	56	€ 111,54	€ 6.246,24
L20 Vapori di alogenuri metallici 100	100	287	€ 121,80	€ 34.956,60
L21 Vapori di alogenuri metallici 150	150	41	€ 144,05	€ 5.906,05
L22 Vapori di alogenuri metallici 250	250	64	€ 193,60	€ 12.390,40
L23 Vapori di alogenuri metallici 400	400	6	€ 291,55	€ 1.749,30
L34 A luce miscelata 160	160	14	€ 126,57	€ 1.771,98
L38 Led 9	9	5	€ 23,29	€ 116,45
L43 Led 50	50	151	€ 59,43	€ 8.973,93
L45 Led 60	60	11	€ 67,59	€ 743,49
L47 Led 84	84	1	€ 87,15	€ 87,15
L56 Fluorescente lineare (vapori HG) 58	58	22	€ 74,50	€ 1.639,00
L59 Fluorescente compatta 7	7	15	€ 33,80	€ 507,00
L60 Fluorescente compatta 18	18	71	€ 42,89	€ 3.045,19
L62 Fluorescente compatta 27	27	86	€ 50,33	€ 4.328,38
L65 Incandescenza tradizionale 60	60	44	€ 69,05	€ 3.038,20
<b>TOTALI</b>		<b>11.831</b>		<b>€ 1.459.703,79</b>

Gli importi suddetti si intendono al netto dell'IVA.

## **6 INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA, MANUTENZIONE STRAORDINARIA, ADEGUAMENTO A NORMA E ADEGUAMENTO/INNOVAZIONE TECNOLOGICA PREVISTI**

Con riferimento alla gestione dei servizi previsti nel contratto, nel presente paragrafo vengono individuati gli **Interventi di Riqualificazione Energetica, Manutenzione Straordinaria, Adeguamento Normativo e Adeguamento/Innovazione Tecnologica** per il Perimetro di Gestione degli impianti del Comune di Grosseto.

Gli interventi presentati e individuati sono quelli ritenuti tecnicamente utili e/o necessari per la corretta conduzione degli impianti del perimetro di gestione e per garantirne la conservazione e l'efficienza degli impianti in termini di riduzione dei consumi e riduzione dell'inquinamento luminoso.

**Nei successivi paragrafi vengono riportate le informazioni generali degli interventi di Riqualificazione Energetica, Manutenzione Straordinaria, Adeguamento Normativo e Adeguamento/Innovazione Tecnologica.**

Le informazioni generali degli interventi sono presentate sotto forma di **schede generali**.

In esse sono riportate:

- Descrizione e caratteristiche generali degli interventi;
- Livello di priorità;
- Caratteristiche tecniche degli dell'intervento;
- Ubicazione/estensione dell'intervento.

Ciascun Intervento proposto nel presente PDI è univocamente individuato da un prefisso, funzione del tipo di intervento.

I prefissi per i vari tipi di interventi significano::

**RE** : per gli interventi di Riqualificazione Energetica;

**MS**: per gli interventi di Manutenzione Straordinaria;

**AN**: per gli interventi di Adeguamento a Norma;

**AT**: per gli interventi di Adeguamento/Innovazione Tecnologica.

**I dettagli economici e tecnici degli interventi** sono riportati nel par. 7 denominato : **Elenco Interventi e preventivo di spesa.**

### **6.1 INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA**

Con riferimento alla gestione dei servizi previsti ed all'esito delle attività di analisi effettuate, vengono individuati gli **Interventi di Riqualificazione Energetica** aventi come finalità prevalente la riduzione dei consumi di energia e la riqualificazione energetica.

#### **MODALITÀ DI CALCOLO DEL RISPARMIO ENERGETICO**

Nelle schede descrittive degli interventi finalizzati al risparmio energetico si riporta un'indicazione quantitativa corrispondente alla riduzione dei consumi attesa; tale indicazione scaturisce da un calcolo preliminare basato sulla differenza tra la potenza assorbita dagli impianti prima e dopo l'intervento e considerando il periodo di accensione degli stessi su base annua, oltre alla regolazione, ove presente. Alcune tipologie di intervento sono state oggetto di specifica analisi da parte dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas - AEEG, che ha elaborato una serie di Schede tecniche proponenti una standardizzazione del calcolo.

Il risparmio energetico è espresso in termini di:

- kWh<sub>e</sub> - kilowattora elettrici - unità di misura dell'energia elettrica;
- TEP - Tonnellata Equivalente di Petrolio - unità di misura convenzionale che rappresenta la quantità di energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo, equivalente a circa 42 GJ; l'AEEG, con la Delibera EEN 3/08[2] del 20-03-2008 (GU n. 100 del 29.4.08 - SO

- n.107), ha fissato il valore del fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria in  $0,187 \times 10^{-3}$  tep/kWh ai fini del rilascio di titoli di efficienza energetica di cui ai DM 20/07/2004;
- t CO<sub>2</sub> - Tonnellata di biossido di carbonio - unità di uso corrente per la quantificazione dei gas climalteranti ("serra") emessi nell'atmosfera.

Per quanto concerne quest'ultima si fa riferimento al rapporto dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) "Fattori di emissione di CO<sub>2</sub> nel settore elettrico e analisi della decomposizione delle emissioni" in cui si afferma che il risparmio di un kWh a livello di utenza consente di evitare l'emissione in atmosfera di un quantitativo di CO<sub>2</sub> pari al rispettivo fattore di emissione nazionale, ovvero 382,1 g.

Questo dato è il fattore di emissione di CO<sub>2</sub> nel settore elettrico italiano relativo all'anno 2010: non essendo disponibili fonti ufficiali provenienti da istituzioni o enti italiani più recenti verrà utilizzato questo fattore di conversione.

In conclusione nel presente PDI si applicheranno i seguenti coefficienti di conversione.

FATTORI DI CONVERSIONE TRA ENERGIA PRIMARIA – ENERGIA ELETTRICA – EMISSIONI CO <sub>2</sub>			
um	TEP	kWhe	t CO <sub>2</sub>
TEP	1	5347,59	2,04
kWhe	0,000187	1	0,0003821
t CO <sub>2</sub>	0,4894	2617,16	1

Nella presente sezione vengono presentate le schede generali per ciascuno degli Interventi di Riqualificazione Energetica.

## **RE\_01 SOSTITUZIONE DI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE/LAMPADE CON TECNOLOGIA LED**

### **DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO**

L'intervento consiste nella sostituzione di corpi illuminanti di varia tecnologia con nuovi corpi illuminanti a LED, caratterizzati da alti valori di emissione luminosa (> 90 lm/W).

In sintesi, l'intervento prevede:

- Rimozione delle lampade, raccolta e conferimento del materiale presso soggetto qualificato per lo smaltimento;
- Fornitura e posa in opera di apparecchi illuminanti CUT-OFF a tecnologia LED.

A seconda dell'ottica e dello stato dell'apparecchio da sostituire/riqualificare si adotta una delle seguenti strategie:

- Ricablaggio dell'apparecchio esistente e sostituzione della sola lampada: sostituzione della lampada e dei relativi accessori elettrici (alimentatore, accenditore, condensatore). Si ricorre a questo intervento quando l'ottica del corpo illuminante è di tipo cut-off e consente l'alloggiamento dei nuovi accessori elettrici.
- Sostituzione dell'intero apparecchio illuminante: questo intervento si adotta quando l'apparecchio esistente non è otticamente adeguato o si presenta in cattivo stato.

### **LIVELLO DI PRIORITÀ**

L'intervento è prioritario in termini di risparmio energetico ed in termini di ottimizzazione del servizio di gestione e manutenzione dell'impianto.

Hanno un livello di priorità maggiore solo gli interventi di adeguamento a norma.

### **TEMPO DI VITA UTILE DELL'INTERVENTO**

La tecnologia LED è l'unica tecnologia in grado di assicurare una vita utile media degli apparecchi luminosi anche superiore alle 50.000 ore.

Poiché l'intervento interessa impianti di illuminazione pubblica, attivi per 4200 ore anno, la vita utile dell'intervento è superiore ai 10 anni.

### **RISPARMIO ENERGETICO ATTESO**

Il risparmio energetico conseguibile viene valutato sulla base di:

[NO] Schede predefinite AEEG

[SI] Altra modalità di calcolo: riduzione della potenza installata moltiplicata per le ore effettive di accensione (4.200 h)+ perdite dell'impianto (15%).

### **ELEMENTI NORMATIVI**

Per la progettazione degli interventi si fa riferimento alle seguenti norme:

- UNI 11248 Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche.
- Serie UNI 13201 Illuminazione stradale.
- Serie CEI EN 60598. Apparecchi di illuminazione.

## **6.2 INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

Nella presente sezione vengono presentate le schede generali per ciascuno degli Interventi di Manutenzione Straordinaria.

### **MS\_01 RIFACIMENTO DI LINEE ELETTRICHE VETUSTE E/O OBSOLETE**

#### **DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO**

L'intervento di rifacimento delle linee elettriche per gli impianti particolarmente vetusti prevede almeno una delle seguenti attività:

- Sostituzione di cavi per perdita di isolamento o per eccessiva caduta di tensione;
- Sostituzione giunzioni con muffola con guarnizioni in gel;
- Sostituzione di linee di alimentazione aeree (non conformi alla normativa vigente) con linee interrate;
- Fornitura e posa in opera di linea aerea sospesa conforme alla normativa vigente con cavi in acciaio e cavi FG7OR quadripolari;
- Smontaggio di sola fune di acciaio per sospensione cavi;
- Sfilaggio di linee elettriche esistenti vetuste;
- Fornitura e posa in opera di nuova linea elettrica multipolare.

L'intervento risulta particolarmente utile in termini di diminuzione delle attività di manutenzione grazie alla eliminazione dei corto circuiti per perdita di isolamento dei cavi.

Gli interventi inoltre ristabiliscono le necessarie condizioni di sicurezza elettrica dell'impianto di illuminazione pubblica.

#### **LIVELLO DI PRIORITA'**

L'intervento è importante in termini di ottimizzazione del servizio di gestione e manutenzione dell'impianto. Hanno un livello di priorità maggiore gli interventi di adeguamento a norma e gli interventi di riqualificazione energetica

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERVENTO**

Laddove l'intervento è effettuato su linee in cui si registrano eccessive cadute di tensione si realizzano benefici anche in termini di risparmio energetico, dell'ordine del 1-2 % dell'energia elettrica che interessa la linea sostituita.

La diminuzione della frequenza di corto circuiti dovuti alla perdita di integrità della guaina isolante aumenta la fruibilità dell'impianto di illuminazione pubblica, diminuisce le interruzioni di servizio e le attività di manutenzione ordinaria nonché i costi di esercizio ad essa associati.

#### **UBICAZIONE/ESTENSIONE DELL'INTERVENTO**

L'intervento interessa le zone e i punti luce in cui sono presenti linee elettriche aeree o interrate vetuste e/o obsolete.

In genere quindi le zone interessate sono quelle in cui l'impianto di illuminazione è stato installato da maggior tempo senza che siano stati eseguiti sulle linee elettriche opere di manutenzione straordinaria atte a ristabilire le necessarie condizioni di sicurezza.

**MS-**  
**02**

## **SOSTITUZIONE E/O MANUTENZIONE DEI QUADRI ELETTRICI OBSOLETI E/O VETUSTI**

### **DESCRIZIONE DELLE ANOMALIE RISCONTRATE**

Negli impianti sono presenti quadri elettrici vetusti ed obsoleti.

Tali quadri necessitano di interventi di sostituzione integrale per il ripristino del regolare funzionamento degli stessi.

### **DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO**

L'intervento di sostituzione integrale consiste nelle seguenti attività:

- Realizzazione di allacciamenti provvisori in by-pass ai fini della continuità del servizio, ove possibile;
- Conferimento in discarica -dei vari materiali di risulta provenienti da demolizioni;
- Installazione del nuovo quadro elettrico, previa verifica del corretto dimensionamento.  
Collaudo del nuovo quadro elettrico.

Le nuove apparecchiature elettriche di comando e protezione fornite sono contenute in appositi armadi e/o contenitori stradali in SMC vetroresina e/o similari, con grado di protezione IP44 colore grigio RAL 7040, porte in rilievo incernierate complete di serrature e chiavi di sicurezza con setto di divisione tra i due vani completo di passacavi, per posa autonoma da pavimento e telaio di ancoraggio.

Nel vano superiore dell'armadio è presente il contatore del fornitore di energia elettrica mentre nel vano inferiore è montato l'interruttore generale di linea con protezione differenziale a riarmo automatico, il circuito per il comando a tempo e comando a relè crepuscolare, il contattore per l'inserzione linea e l'interruttore per comando manuale e gli interruttori di protezione delle linee in partenza con fusibili e morsettiera.

### **LIVELLO DI PRIORITA'**

L'intervento è prioritario in quanto gli attuali quadri vetusti e/o obsoleti non sono funzionanti o il loro regolare funzionamento è a serio rischio di interruzione per le gravi condizioni dell'apparecchio.

### **CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERVENTO**

L'intervento interesserà i quadri elettrici di distribuzione obsoleti e non conformi.

I nuovi quadri elettrici installati, essendo conformi alla normativa CEI vigente, ripristinano nel quadro interessato condizioni di sicurezza elettrica.

I nuovi quadri sono conformi alle attuali norme di settore, ossia:

CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazione fisse per uso domestico e similare.

CEI EN 60439: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione.

### **UBICAZIONE/ESTENSIONE DELL'INTERVENTO**

L'intervento interessa i quadri non conformi alla normativa vigente, quindi i quadri obsoleti e/o vetusti. Questi quadri sono in genere presenti nelle zone dove l'impianto di illuminazione pubblica è stato installato da maggior tempo dall'amministrazione senza che siano stati previsti precedenti interventi di manutenzione straordinaria.

## **MS\_03      SOSTITUZIONE DI SOSTEGNI E/O SBRACCI**

### **DESCRIZIONE DELLE ANOMALIE RISCOSTRATE**

Dalle attività di sopralluogo preliminare all'impianto è stata rilevata la presenza di sostegni e/o sbracci vetusti e/o obsoleti.

I motivi di tali criticità possono essere molteplici:

- Bracci a sostegno e bracci a muro dei corpi illuminanti vetusti e che spesso presentano una precaria stabilità sui relativi pali di aggancio;
- Sostegni corrosi alla base o alla 1° rastrematura;
- Sostegni urtati ;
- Sostegni di varia natura e tipologia rotti in alcune delle loro parti.

Tali sostegni e/o sbracci necessitano di interventi di manutenzione straordinaria per garantire l'incolumità di persone e cose.

### **DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO**

L'intervento di sostituzione del sostegno prevede le seguenti attività:

Sostituzione del sostegno attuando il recupero del sostegno danneggiato mediante il carico ed il trasporto presso il luogo di rottamazione;

Posa del nuovo sostegno a palo con rifacimento blocco di fondazione;

Posa del braccio e dell'apparecchio di illuminazione esistenti;

Derivazione dalla linea dorsale mediante giunti in gel;

Installazione di morsettiera nell'asola al palo;

Ricostruzione della pavimentazione con posa del pozzetto e del chiusino in ghisa.

### **LIVELLO DI PRIORITA'**

L'intervento è prioritario in quanto gli attuali sostegni e/o sbracci sono fonte di pericolo e non rispettano le norme sulla sicurezza delle persone e cose da rischi di natura elettrica e statica.

**CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERVENTO** L'intervento interesserà i sostegni e gli sbracci obsoleti e non conformi.

I nuovi sostegni e sbracci installati sono conformi alla normativa CEI vigente, ossia alla serie UNI EN 40 : Pali per illuminazione pubblica.

Il rispetto di tale norma ripristina le necessarie condizioni di sicurezza elettrica e statica.

### **UBICAZIONE/ESTENSIONE DELL'INTERVENTO**

L'intervento interessa i sostegni e sbracci non conformi alla normativa vigente, quindi i sostegni e sbracci obsoleti e/o vetusti.

Questi sostegni e sbracci sono in genere presenti nelle zone dove l'impianto di illuminazione pubblica è stato installato da maggior tempo dall'amministrazione senza che siano stati previsti precedenti interventi di manutenzione straordinaria/adequamento normativo.



## **MS\_04    OPERE CIVILI**

### **DESCRIZIONE DELLE ANOMALIE RISCOSTRATE**

Dalle attività di sopralluogo preliminare all'impianto è stata rilevata la necessità di opere civili inerenti l'impianto di pubblica illuminazione per la manutenzione straordinaria dello stesso.

### **DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERVENTO**

Le opere civili per l'adeguamento normativo dell'impianto di illuminazione pubblica prevedono l'esecuzione di almeno una delle seguenti attività:

- Fornitura e posa in opera di cavidotto e cavo;
- Realizzazione di scavi per il rifacimento e/o la sostituzione di blocchi di fondazione e pozzetti; Rimozione del pozzetto esistente, con conferimento in discarica dei vari componenti;
- Fornitura e posa in opera di nuovi pozzetti in corrispondenza dei punti luce non conformi alla normativa; Installazione di blocchi di fondazione.
- Collaudo delle opere.

### **LIVELLO DI PRIORITA'**

L'intervento è prioritario in quanto le opere civili eliminano criticità dal punto di vista normativo dell'impianto di illuminazione pubblica.

Vengono così a cessarsi i rischi per la sicurezza e la incolumità di persone e cose legate alla precedente situazione di non conformità.

### **CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERVENTO**

L'intervento interesserà le parti dell'impianto di illuminazione obsoleti e non conformi.

Le opere civili, ripristinando la conformità alla normativa CEI vigente, ripristina nell'impianto di illuminazione pubblica condizioni di sicurezza statica ed elettrica.

### **UBICAZIONE/ESTENSIONE DELL'INTERVENTO**

L'intervento interessa le parti dell'impianto di illuminazione pubblica non conformi alla normativa vigente, quindi pozzetti, blocchi di fondazione assenti, obsoleti e/o vetusti.

Queste non conformità sono in genere presenti nelle zone dove l'impianto di illuminazione pubblica è stato installato da maggior tempo dall'amministrazione senza che siano stati previsti precedenti interventi di manutenzione straordinaria/adeguamento normativo.

### **6.3 INTERVENTI DI ADEGUAMENTO A NORMA**

Nella presente sezione vengono presentate le schede generali per ciascuno degli Interventi di Adeguamento a Norma.

#### **AN\_01 SOSTITUZIONE DI APPARECCHI NON CONFORMI ALLA NORMATIVA SULL'INQUINAMENTO LUMINOSO**

##### **DESCRIZIONE DELLE ANOMALIE RICONTRATE**

Dalle attività di sopralluogo preliminare all'impianto è stata rilevata la presenza di apparecchi illuminanti non rispondenti alle attuali normative in campo di inquinamento luminoso, ossia il cui flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore è superiore del 3 % del flusso totale emesso dalla sorgente.

##### **DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERVENTO**

L'intervento consiste nella sostituzione di corpi illuminanti di varia tecnologia non cut-off con nuovi corpi illuminanti di tipo cut-off

In sintesi, l'intervento prevede:

- Rimozione delle lampade, raccolta e conferimento del materiale presso soggetto qualificato per lo smaltimento;
- Fornitura e posa in opera di apparecchi illuminanti CUT-OFF.

##### **LIVELLO DI PRIORITA'**

L'intervento è prioritario in quanto elimina le criticità dal punto di vista normativo dell'impianto di illuminazione pubblica.

Vengono così a cessarsi le non conformità rispetto alle normative in campo di riduzione dell'inquinamento luminoso dovuto ad impianti di illuminazione pubblica, particolarmente stringente nelle località situate nelle vicinanze di osservatori astronomici.

##### **CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERVENTO**

L'intervento interesserà le apparecchiature non cut-off dell'impianto di illuminazione pubblica.

Le opere civili, ripristinando la conformità alla normativa CEI vigente, ristabilisce nell'impianto di illuminazione pubblica condizioni di assenza o minimo inquinamento luminoso.

##### **ELEMENTI NORMATIVI**

L'installazione di nuove apparecchiature cut-off consentiranno di superare tutte le criticità presenti sotto il profilo dell'inquinamento luminoso in conformità alla normativa vigente, ossia:

- UNI 10819 Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

##### **UBICAZIONE/ESTENSIONE DELL'INTERVENTO**

L'intervento interessa le apparecchiature non cut-off dell'impianto di illuminazione pubblica, quindi non conformi alla normativa vigente sull'inquinamento luminoso nelle aree urbane.

## 7 ELENCO INTERVENTI E PREVENTIVO DI SPESA

Si riportano di seguito:

- il riepilogo degli importi delle attività a Canone ed extra Canone;
- la proposta di Interventi di efficientamento energetico previsti nel Canone
- la proposta di Interventi di manutenzione straordinaria, di adeguamento a norma, di Adeguamento tecnologico previsti nell'extra canone;

Tutti i prezzi unitari applicati per la stima degli interventi previsti nel canone (parte 1) ed extra canone (parte 2), fanno riferimento alla Convenzione Consip Lotto 3 – Toscana, Emilia Romagna, Umbria Marche. Si conferma che relativamente ad interventi diversi, non prezzati nel presente documento, anche i nuovi prezzi faranno riferimento alla medesima Convenzione.

## 7.1 RIEPILOGO DEGLI IMPORTI DELLE ATTIVITA' A CANONE ED EXTRA CANONE

### IMPORTO DEL CANONE

Canone annuo stimato del Servizio Luce per il Perimetro di Gestione : € **1.459.703,79**.

Canone complessivo stimato per 10 anni del Servizio Luce per il Perimetro di Gestione : € **14.597.037,90**.

Nel canone di cui sopra sono compresi investimenti di Efficientamento energetico e adeguamento illuminotecnico per un importo stimato di: € **3.780.025,57** (Pari al 28,7% del Canone Complessivo a fronte di un impegno minimo previsto in Convenzione Consip del 10% (€ 1.313.733,41)

### IMPORTO EXTRA-CANONE

Importo stimato per attività extra Canone

- Per investimenti : € **2.682.492,83**

- Per accantonamento lavori imprevisti  
(indicativamente € 100.000,00/anno) € **1.000.000,00**

**TOTALE EXTRA CANONE** € **3.682.492,83**

### RIEPILOGO DEL CONTRATTO

- Canone annuo stimato del Servizio Luce :  
€ **1.459.703,79**

- Canone complessivo stimato del Servizio Luce per 10 anni: € **14.597.037,90**

- Importo stimato attività extra Canone: € **3.682.492,83**

Valore del contratto per dieci anni : € **18.279.530,73**

**Tutti gli importi suddetti si intendono al netto dell'IVA**

## 7.2 PARTE 1 – INTERVENTI PREVISTI NEL CANONE

Nel canone sono previsti interventi di efficientamento energetico e adeguamento illuminotecnico che indicativamente sono stimati come di seguito.

Durante la fase esecutiva potranno essere previste tipologie e/o quantità diverse in base all'evoluzione tecnica e normativa ed in base alle valutazioni illuminotecniche secondo le diverse categorie stradali.

articolo	quantità	prezzo	importo
Fornitura e posa in opera di apparecchiatura per arredo urbano 10 LED 21W da palo	1971	€ 363,78	€ 717.010,38
Fornitura e posa in opera di apparecchiatura per arredo urbano 20 LED 42W da palo	139	€ 381,46	€ 53.022,94
Fornitura e posa in opera di apparecchiatura per arredo urbano 30 LED 62W da palo	424	€ 431,90	€ 183.125,60
Fornitura e posa in opera di apparecchiatura stradale 16 LED 36W	1332	€ 308,12	€ 410.415,84
Fornitura e posa in opera di apparecchiatura stradale 28 LED 43W	1389	€ 319,37	€ 443.604,93
Fornitura e posa in opera di apparecchiatura stradale 44LED 67W	4462	€ 348,62	€ 1.555.542,44
Fornitura e posa in opera di apparecchiatura stradale 44LED 92W	335	€ 348,62	€ 116.787,70
Fornitura e posa in opera di apparecchiatura stradale 16 LED 25W	97	€ 308,12	€ 29.887,64
Fornitura e posa in opera di apparecchiatura stradale 16 LED 16W	1	€ 308,12	€ 308,12
Fornitura e posa in opera di apparecchiatura stradale 54 LED 127W	21	€ 419,72	€ 8.814,12
Fornitura e posa in opera di nuova lampadina a led da 25W in apparecchiatura da arredo urbano	258	€ 75,09	€ 19.373,22
Fornitura e posa in opera di kit retrofit a LED 15-48W per apparecchiatura da arredo urbano	350	€ 209,36	€ 73.276,00
Fornitura e posa in opera di apparecchiatura per arredo urbano 15 LED 31W a sospensione	2	€ 559,83	€ 1.119,66
Fornitura e posa in opera di apparecchiatura per arredo urbano 30 LED 63W a sospensione	12	€ 614,31	€ 7.371,72
Fornitura e posa in opera di proiettore a led asimmetrico LED 140W da palo	171	€ 515,95	€ 88.227,45
Fornitura e posa in opera di proiettore a led asimmetrico LED 70W da palo	120	€ 425,50	€ 51.060,00
Fornitura e posa in opera di proiettore a led asimmetrico LED 250W da palo	1	€ 742,81	€ 742,81
Fornitura e posa in opera di proiettore a led asimmetrico LED 30W da palo	49	€ 415,00	€ 20.335,00

**totali**

**11.134**

**€ 3.780.025,57**

### 7.3 PARTE 2 – INTERVENTI EXTRA CANONE

Nell' extracanone sono previsti prevalentemente interventi di manutenzione straordinaria, rifacimento nuovi impianti, adeguamento a norma e adeguamento tecnologico . Tali interventi sono indicativamente stimati come di seguito. Durante la fase esecutiva potranno essere previste tipologie e/o quantità diverse in base all'evoluzione tecnica e normativa ed in base alle valutazioni esecutive che terranno conto di eventuali ulteriori e/o diverse necessità concordate con l'amministrazione.

<b>TIPO INTERVENTI</b>	<b>quantità previste da SISTEMA</b>	<b>prezzo unitario offerto da SISTEMA</b>	<b>importo offerto da SISTEMA</b>
NUOVA LINEA ELETTRICA FINO A 4X10 mmq	15.000	€ 8,54	€ 128.100,00
NUOVO CAVIDOTTO COMPRESO SCAVI E RIPRISTINO	7.000	€ 43,33	€ 303.310,00
ADEGUAMENTO QUADRO ELETTRICO ESISTENTE	30	€ 529,73	€ 15.891,90
NUOVO QUADRO ELETTRICO FINO A 15 KW	21	€ 1.244,65	€ 26.137,65
NUOVO QUADRO ELETTRICO DA 15 A 30 KW	11	€ 1.335,98	€ 14.695,78
BRACCIO PER PALO IN ACCIAIO ZINCATO MISURE 1,5X1,5	100	€ 86,60	€ 8.660,00
PALO IN ACCIAIO ZINCATO HFT 6 MT	1.000	€ 223,50	€ 223.500,00
PALO IN ACCIAIO ZINCATO HFT 8 MT	50	€ 273,72	€ 13.686,00
PALO IN ACCIAIO ZINCATO HFT 9 MT	1.000	€ 284,38	€ 284.380,00
PLINTO DI FONDAZIONE COMPRESO SCAVI E RIPRISTINO	50	€ 220,75	€ 11.037,50
POZZETTO DI DERIVAZIONE	50	€ 61,88	€ 3.094,00
PREDISPOSIZIONE SMART CITY (NEMA SOCHET)	11.100	€ 100,00	€ 1.110.000,00
RIFACIMENTO COMPLETO IMPIANTO (CIRCA 300 PL) A PRINCIPINA A MARE	300	€ 1.800,00	€ 540.000,00

**TOTALE OFFERTA SISTEMA LAVORI STRAORDINARI**

**€ 2.682.492,83**

### 7.4 PARTE 3 – ACCANTONAMENTO LAVORI IMPREVISTI

Sono inclusi nella quota stimata nell' extracanone anche lavori di manutenzione straordinaria, rifacimento nuovi impianti, adeguamento a norma e adeguamento tecnologico che si rendessero necessari per motivi imprevedibili, durante il periodo di vigenza contrattuale.

Tali interventi sono valutati come quota di accantonamento per un importo di € 1.000.000,00

( pari a 100,000,00 Euro/anno per 10 anni). Anche in questo caso i prezzi applicati saranno quelli di cui alla Convenzione Consip Luce 3 – Lotto 3 : Toscana, Emilia Romagna, Umbria Marche, in vigore alla data di esecuzione degli interventi suddetti.