

# COMUNE DI FRANCOFONTE

Provincia di Siracusa



## PROPOSTA DI CONTRATTO DI RENDIMENTO ENERGETICO (ART. 2 COMMA 2, LETTERA n) DLG. 102/2014)

**INTERVENTI FINALIZZATI ALL'IMPLEMENTAZIONE DEI SERVIZI SMART CITY ALL'INTERNO DEL TERRITORIO COMUNALE MEDIANTE L'AMMODERNAMENTO DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE DA REALIZZARSI AI SENSI DELL'ART. 183 COMMA 15 DEL D.Lgs 50/2016**



## Progetto di fattibilità tecnica ed economica 03 - RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA

PROMOTORE  
**ARTEC E.S.Co S.r.l.**  
Via Francavilla N. 99 - 98039 Taormina (ME)  
Cod. Fisc. e P. IVA n. 03164590832

**artec**   
la parte utile della tua energia

04		
03		
02		
01	Adeguamento al D.lgs 56 del 19/04/2017	28/06/2017
Num.	Integrazione	Data

Data : 7 GIUGNO 2016





*Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017*  
**03 - RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA**

Sommario

1. PREMESSA .....	2
2. ANALISI PROPEDEUTICHE ALLA REDAZIONE DEL PdFTE E INDIRIZZI PER LE FASI SUCCESSIVE.....	3
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SOCIO-ECONOMICO.....	3
4. SINTESI DELL'AUDIT.....	5
4.1. TECNOLOGIE CORPI ILLUMINANTI INSTALLATI.....	7
5. COSTI DI ESERCIZIO, GESTIONE E MANUTENZIONE.....	9
6. ANALISI DELLE POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI .....	13
7. RILIEVO FOTOGRAFICO.....	15
8. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PROPOSTI.....	17
8.1. AVORI RELATIVI ALLE PERIFERICHE SMART CITY .....	17
8.2. LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO.....	19
8.2.1. REFITTING DI LANTERNE ESISTENTI .....	19
8.2.2. SOSTITUZIONE DI ARMATURE STRADALI.....	20
8.3. LAVORI DI ADEGUAMENTO NORMATIVO .....	23
8.3.1. INTERVENTI SULLE RETI DI ALIMENTAZIONE .....	23
8.3.2. SOSTITUZIONE DEI QUADRI ELETTRICI.....	24
8.3.3. MESSA IN PRISTINO DEI SOSTEGNI AMMALORATI .....	24
8.3.4. SOSTITUZIONE DI ALCUNI SOSTEGNI, FORTEMENTE AMMALORATI .....	24
8.3.5. INSTALLAZIONE NUOVI CORPI ILLUMINANTI.....	25
5. CONDIZIONI POST INTERVENTO .....	25
6. SMALTIMENTO DEI RIFIUTI.....	26
7. INTERFERENZE.....	26



Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017

### **03 - RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA**

#### **1. PREMESSA**

I servizi di valore aggiunto (i cosiddetti servizi "smart city") sono caratteristici di una **gestione intelligente degli ambiti urbani** e contribuiscono al miglioramento ed all'ottimizzazione dei servizi pubblici a beneficio della collettività, valorizzando e pubblicizzando le attrattività del territorio, monitorando le condizioni ambientali, garantendo la sicurezza e la fruizione degli spazi urbani, aumentando la sostenibilità ambientale, contenendo l'emissione di sostanze nocive.

Le tecnologie *smart city*, funzionanti per mezzo di reti *wi-fi* (esistenti o appositamente create) o tramite sistemi di comunicazione dati ad onde convogliate, possono essere agevolmente installate su reti infrastrutturali ed impiantistiche esistenti (sfruttandone la capillarità e la diffusione sul territorio). Nello specifico, utilizzare l'impianto P.I. quale "*impianto di supporto*" è la strategia più efficiente e funzionale ai fini della creazione di un sistema interattivo ed intelligente di scambio e veicolazione di svariate tipologie di informazioni.

**In tale ottica, è necessario che la Rete Pubblica Illuminazione sia oggetto di un complessivo intervento di efficientamento e ammodernamento attraverso la realizzazione di specifici Lavori.** Questi sono indispensabili per:

- a. **consentire l'erogazione di Servizi smart city;**
- b. **consentire un sensibile risparmio economico derivante da una netta riduzione dei consumi energetici, garantito attraverso l'erogazione dei Servizi** volti al mantenimento della garanzia del risultato offerto e contrattualizzato, al monitoraggio ed alla conservazione del livello di efficienza dei dispositivi installati.

Pertanto, la presente relazione ha lo scopo di descrivere:

- a. brevemente, il prosieguo dell'*iter* progettuale prodromico alla realizzazione dei Lavori (per l'analisi puntuale di tale attività si guardi l'elaborato *14-Capitolato descrittivo e prestazionale dei lavori*);
- b. la consistenza e la tipologia dei Lavori (per l'analisi puntuale di tale attività si rimanda all'elaborato *14-Capitolato descrittivo e prestazionale dei lavori*);
- c. sinteticamente, il contesto - tecnico ed economico - in cui saranno realizzati i Lavori. A tal proposito di precisa che, a seguito di specifici sopralluoghi *in situ* e grazie alla collaborazione di tecnici degli uffici del Comune, è stato *all'uopo* redatto un *Audit* nel quale sono descritti:
  - i. il numero di corpi illuminanti/quadri elettrici e le relative caratteristiche e prestazioni;
  - ii. lo stato in cui versano gli Impianti P.I. ed i loro componenti;
  - iii. la stima dei consumi elettrici da essi derivanti;
  - iv. gli attuali costi sostenuti dal Concedente per la gestione e manutenzione della Rete P.I.;
- d. la soluzione tecnica ritenuta più valida, funzionale ed economicamente sostenibile in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare ed alle prestazioni da fornire (anche in relazione ad una valutazione sintetica circa le possibili soluzioni tecniche alternative impiegabili).



Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017

### **03 - RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA**

## **2. ANALISI PROPEDEUTICHE ALLA REDAZIONE DEL PdFTE E INDIRIZZI PER LE FASI SUCCESSIVE**

Ai fini della predisposizione del PdFTE - Progetto Di Fattibilità Tecnica Ed Economica - è stato necessario:

- a. stimare le caratteristiche prestazionali del parco lampade esistente, inteso quale veicolo infrastrutturale per la predisposizione dei nuovi servizi, attraverso un censimento della rete di pubblica illuminazione sull'intero territorio comunale e l'analisi delle effettive condizioni degli Impianti di P.I. e dei componenti installati;
- b. analizzare gli attuali costi di esercizio e gestione degli Impianti di P.I., sulla scorta dei dati forniti dal Comune e delle risultanze dell'Audit;
- c. stimare i costi relativi alla realizzazione dei Lavori;
- d. stimare i costi relativi all'erogazione dei Servizi durante l'intero periodo di Concessione;

Il progetto definitivo ed esecutivo, redatti sulla base del PdFTE, dovranno contenere tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni, per la realizzazione dei Lavori.

In ottemperanza con quanto prescritto agli artt. 23, comma 3, e 216, comma 4, del Codice appalti, fino alla data di entrata in vigore di specifico decreto del *Ministro delle infrastrutture e trasporti* in cui verranno definiti i contenuti specifici dei tre livelli progettuali (progetto di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo e progetto esecutivo) continueranno ad applicarsi le disposizioni di cui alla parte II, titolo II, capo I (articoli da 14 a 43: contenuti della progettazione) del Regolamento appalti.

## **3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SOCIO-ECONOMICO**

Francofonte è un comune di 12875 abitanti della provincia di Siracusa. Situato nella parte nord-ovest della provincia, il comune è posto sul fianco di una collina (di possibile natura morenica o alluvionale) posta ad un'altezza di circa 280 m s.l.m. al margine meridionale della piana di Catania. Importante centro agricolo, dista 61 km dal capoluogo di provincia Siracusa, 45 km da Catania e 51 km da Ragusa. Il comune si estende per 73,95 km<sup>2</sup> con una densità di 179 ab/km<sup>2</sup>. Confina con i comuni di Lentini, Carlentini, Buccheri, Scordia, Catania e Militello in Val di Catania.



Figure 1 e 2 - Posizione del comune di FRANCOFONTE in Sicilia e nella provincia di Siracusa



Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017

**03 - RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA**

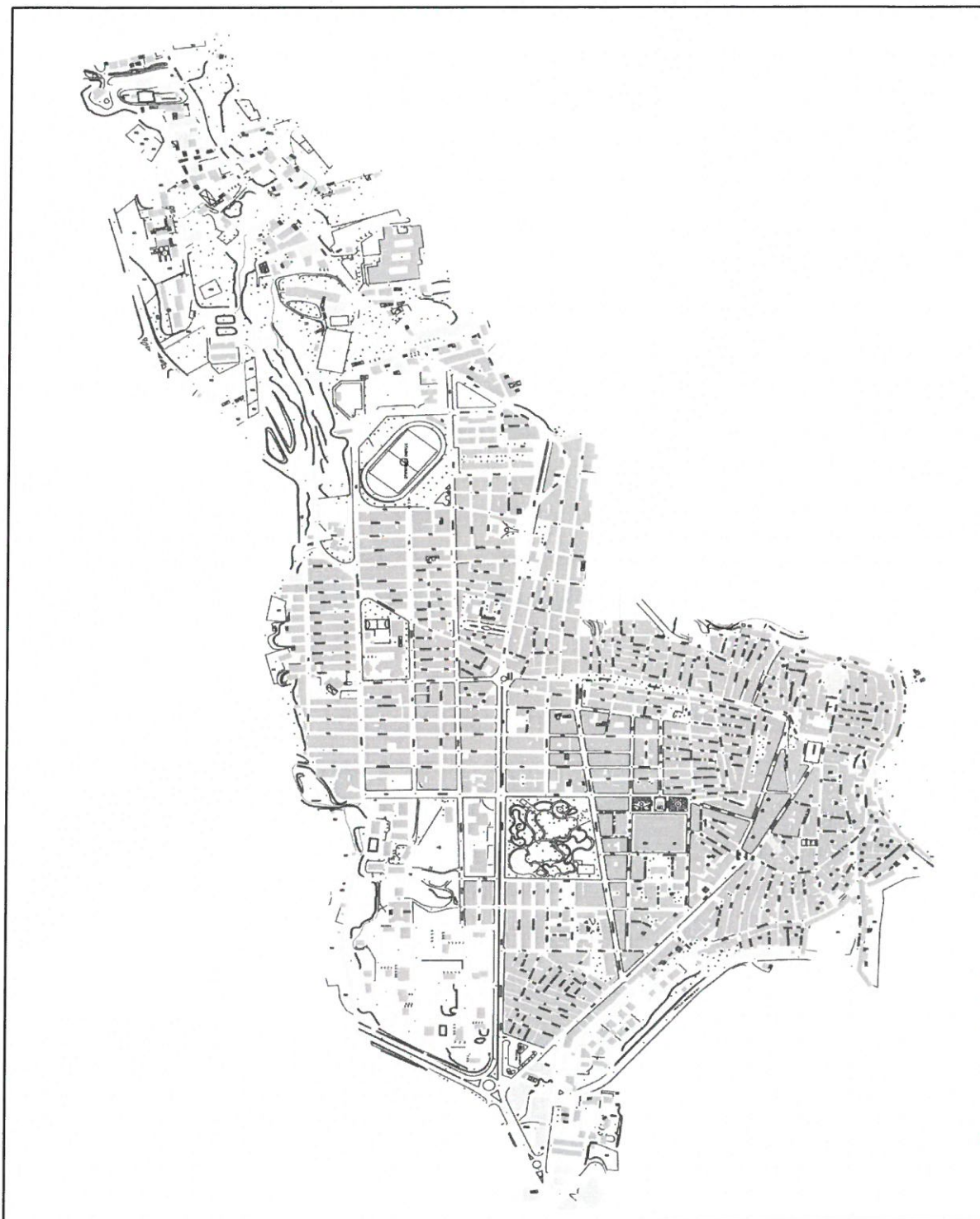
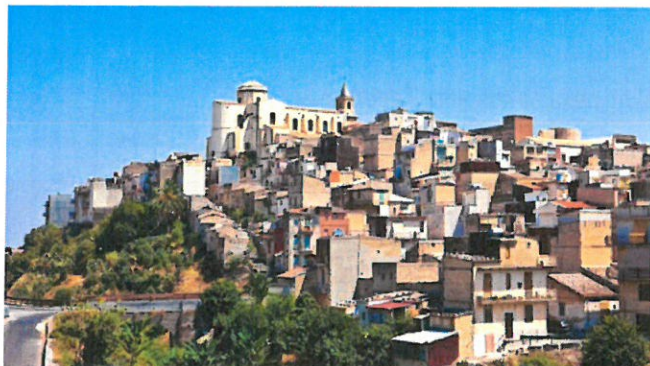


Figura 3 – Planimetria comune di Francofonte



*Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017*  
**03 - RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA**



#### **4. SINTESI DELL'AUDIT**

A partire dai dati forniti dall'Amministrazione e dai rilievi effettuati sugli impianti è stato possibile dedurre una condizione tecnologica ed estetico-funzionale piuttosto accettabile che di seguito sinteticamente si riepiloga:



Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017

**03 - RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA**

- Alcune apparecchiature, benché funzionanti, si presentano danneggiate nelle parti di completamento e chiusura in vetro;
- I sostegni degli apparecchi si presentano, a parte alcune eccezioni, in buone condizioni;
- Una piccola quantità di sostegni risulta da sostituire, perché fatiscenti;
- Sono presenti porzioni del territorio comunale scoperte (o coperte male) nelle quali risulta necessario incrementare il numero di punti luce;
- La quasi totalità dei quadri elettrici esistenti risultano da sostituire o revisionare;
- Le linee elettriche si presentano in discreto stato e non necessitano di consistenti interventi di efficientamento.

Il sistema di illuminazione pubblica del Comune di Francofonte risulta, ad oggi, composto da:

- **N. 2479 corpi illuminanti** distinti nella sottostante Tabella n. 1 con l'indicazione dei corrispondenti consumi annuali;
- **N. 21 quadri** di fornitura elettrica elencati e distinti nella sottostante Tabella n. 2.

**TABELLA N. 1 – PUNTI LUCE E RELATIVI CONSUMI**

Tipologia lampada	Numero lampade	Potenza nominale [W]	Potenze totali [kW]	Ore di accensione annuali	Consumi totali [kWh]
Vapori di mercurio	9	125	1,125	4200	4725
	46	250	11,5		48300
Vapori di sodio ad alta pressione	720	70	50,4		211680
	500	100	50		210000
	670	150	100,5		422100
	296	250	74		310800
Vapori di alogenuri metallici	14	400	5,6		23520
	6	70	0,42		1764
	5	150	0,75		3150
Luce miscelata	57	250	14,25		59850
	1	400	0,4		1680
Incandescenza	133	250	33,25		139650
	3	60	0,18	756	
	3	100	0,3	1260	





Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017

**03 - RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA**

	4	100	0,4	1680
Risparmio energetico	12	32	0,384	1612,8
<b>TOTALE</b>	<b>2479</b>		<b>343,459</b>	<b>1.442.528,00</b>
<b>TOTALE [MWh]</b>				<b>1.442,53</b>

**TABELLA N. 2 – QUADRI ELETTRICI DI FORNITURA**

POD		Indirizzo fornitura	POD		Indirizzo fornitura
1	IT001E93636992	Cda Mastrocciardo Snc	12	IT001E97777843	Via Siracusa Snc
2	IT001E91502156	Via G. Leopardi 25	13	IT001E90177364	Piazza Garibaldi 1
3	IT001E97777842	Via Vittorio Emanuele 71	14	IT001E97777840	Via Macello Snc
4	IT001E97777846	Via Torquato Tasso 8	15	IT001E97776093	Piazza Carmine Vecchio
5	IT001E97777844	Piazza Dante 17	16	IT001E90177365	Via G.Mazzini Snc
6	IT001E93636965	Cda S.Antonio Snc	17	IT001E90027485	Cda Cozzarelli Snc
7	IT001E90697534	Cda Quadri Snc	18	IT001E97776092	Via S.Franco Snc
8	IT001E97926742	Via A.Diaz 22	19	IT001E97777836	Via Venezia 25
9	IT001E97760501	Cda Giardinello Snc	20	IT001E97926061	Via S.Franco 60
10	IT001E97777845	Piazza DANTE 17	21	IT001E90242234	Piazza Dei Vespri Snc
11	IT001E93637053	Via A.Diaz Snc			

**4.1. TECNOLOGIE CORPI ILLUMINANTI INSTALLATI**

**- Vapori di mercurio**

Caratteristiche tecniche: in questo tipo di lampade la luce è prodotta da una scarica elettrica attraverso vapori di mercurio, con una piccola aggiunta di argon ad alta pressione che facilita l'innesco. I vapori di mercurio, la cui emissione luminosa avviene nella regione dell'ultravioletto, sono contenuti nel tubo di scarica ad una pressione che assume un valore compreso fra 0,1 e 2,5 Mpa; alle estremità del tubo di scarica sono situati i due elettrodi.

Svantaggi: bassa efficienza luminosa (<60 lumen/watt), basso indice di resa cromatica (IRC 40-60 nelle lampade con rivestimento al vanadato di ittrio), durata media (6000-8000 ore al 50% del flusso luminoso, tuttavia lo spegnimento per esaurimento può arrivare a molte decine di migliaia di ore), difficoltà e onerosità di smaltimento a causa del mercurio presente nella lampada. Tale sorgente emette luce a 360°, rendendo difficile la distribuzione nella zona di interesse se non con apposite schermature, che ne riducono il rendimento totale. Ciò causa un grande inquinamento luminoso a discapito dell'efficienza luminosa e della durata della vita utile.



Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017

### **03 - RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA**

Le lampade a vapori di mercurio, che rappresentano la tipologia maggiormente presente nell'impianto in esame (cfr. capoversi successivi), sono caratterizzate da una scarsa efficienza luminosa e risultano estremamente inquinanti, così come emerge dalla *Direttiva europea EuP 2005/32/CE* che ne vieta la produzione e l'immissione sul mercato. Inoltre il costo di smaltimento di tali lampade, classificate secondo le vigenti normative come rifiuti pericolosi, ha una particolare incidenza sul costo della lampada stessa.

#### **- Vapori di sodio ad alta pressione**

Caratteristiche tecniche: Efficienza luminosa: 70-150 lumen/watt; Indice di resa cromatica: 20-80; Vita media: 12.000-20.000 ore; Temperatura di colore: 2.000-2.500 K; Alimentazione: da 50 a 1.000 W.

Svantaggi: Resa cromatica non ottimale; Fino a 100 ore di lavoro rendono l'80% dei lumen nominali per decadere al 70% dei lumen nominali a metà vita utile (intorno a 4.000-5.000 ore di lavoro) e procedere in decadimento continuo dopo metà vita utile; Vita media di 8.000-10.000 ore di lavoro (circa due anni); Assorbimento della lampada in aumento nel tempo rispetto a quanto dichiarato; Sensibilità ad urti e vibrazioni; Annerimento dello specchio proiettore, dovuto alle alte temperature che le SAP raggiungono; In caso di black-out la lampada necessita di un ciclo di raffreddamento di 3-5 minuti salvo impianto Ballast collegato; Luce di colore bianco caldo tendente al giallo (2.000-2.500°K); Fase di accensione: 10 minuti per raggiungere la massima luminosità; Rendimento luminoso massimo 115lm/W.

Vantaggi: Buona efficienza luminosa; Lunga durata

#### **- Vapori di alogenuri metallici**

Caratteristiche tecniche: All'interno del bulbo in vetro, in cui è presente un tubo di scarica in quarzo, sono racchiusi vapori di mercurio o di sodio ad alta pressione ed una miscela di ioduri metallici. Tali lampade, dalle dimensioni ridotte, hanno un'efficienza luminosa di 40-100 lumen/Watt e una vita media di 6.000-20.000 ore.

Svantaggi: Accensione lenta e necessità di adozione di dispositivi per l'accensione e l'innesco.

Vantaggi: Dimensioni ridotte, simili alle alogene, ma con un'efficienza e una durata di vita paragonabili a quelle delle lampade fluorescenti. Sono caratterizzate da un'alta temperatura di colore (luce bianchissima) e da un'elevata resa cromatica.

#### **- Luce miscelata**

Si tratta di lampade al mercurio ad alta pressione in cui il reattore di alimentazione è sostituito da un filamento, che funge da limitatore di corrente, collocato assieme alla lampada in un tubo secondario. Durante il funzionamento, il filamento diventa incandescente ed emette luce come in una lampada a incandescenza, che miscelata con quella prodotta dal mercurio offre una tonalità più naturale.

Svantaggi: è rilevabile un notevole abbassamento del rendimento energetico fino a eguagliare quello di una comune lampada a incandescenza (18-25 lumen/watt). Le lampade, inoltre, hanno seri limiti sulla posizione di funzionamento (NON possono essere messe in posizione orizzontale) perché il filamento, invecchiando, si allunga e può toccare parti interne in tensione. La durata si attesta intorno a 5000 ore.



Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017

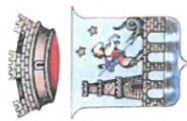
**03 - RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA**

**5. COSTI DI ESERCIZIO, GESTIONE E MANUTENZIONE**

A seguito dell'analisi e dell'elaborazione dei dati forniti dall'Amministrazione ovvero dei rilievi effettuati sugli impianti, è stato possibile definire la spesa sostenuta dal Comune di Francofonte per la fornitura di energia elettrica legata all'esercizio degli impianti di P.I., ovvero la spesa sostenuta per la manutenzione degli stessi, ed il relativo impegno in bilancio per l'anno 2016.

Dall'analisi delle bollette per fornitura di energia elettrica messe a disposizione dall'Amministrazione Comunale e relative all'anno 2015 è stato possibile dedurre che, a partire dal mese di Agosto, l'Ente è entrato nel *Regime di Salvaguardia di Enel*.

Si riporta nella pagina successiva l'elenco delle bollette reperite ed analizzate relative al periodo *Gennaio 2015 – Dicembre 2015* e, a seguire, la descrizione dettagliata dei criteri di determinazione dei dati posti alla base del Piano Economico e Finanziario caratterizzante la proposta di C.R.E.



Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017

**03 - RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA**

POD	INDIRIZZO	MERCATO LIBERO										REGIME DI SALVAGUARDIA				
		gen-15	feb-15	mar-15	apr-15	mag-15	giu-15	lug-15	ago-15	set-15	ott-15	nov-15	dic-15			
IT001E93636992	CDA MASTROCCIARDO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E91502156	VIA G. LEOPARDI			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E97777842	via VITTORIO EMANUELE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E97777846	via TORQUATO TASSO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E97777844	piazza DANTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E93636965	cda S.ANTONIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E90697534	cda QUADRI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E97926742	via A.DIAZ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E97760501	cda GIARDINELLO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E97777845	piazza DANTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E93637053	VIA A.DIAZ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E97777843	VIA SIRACUSA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E90177364	piazza GARIBALDI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E97777840	VIA MACELLO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E9776093	piazza CARMINE VECCHIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E90177365	VIA G.MAZZINI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E90027485	CDA COZZARELLI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E9776092	VIA S.FRANCO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E97777836	VIA VENEZIA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E97926061	VIA S.FRANCO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IT001E90242234	piazza DEI VESPRI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

DATO MANCANTE

DATO REPERITO



Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017

**03 – RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

	PERIODO DI RIFERIMENTO	IMPORTO BOLLETTA	Note
1)	Gennaio 2015 – Luglio 2015	€ 169.848,18	Importo bollette in regime di mercato libero
2)	Agosto 2015 – Dicembre 2015	€ 169.258,14	Importo bollette in regime di Salvaguardia
3)	Agosto 2015 – Dicembre 2015	€ 120.898,67	Importo di cui al punto 2) al netto della Salvaguardia
4)	Gennaio 2015 – Dicembre 2015	€ 290.746,85	1) + 3) = Importo complessivo, fornito dall'Amministrazione, al netto della Salvaguardia

5)	Gennaio 2015 – Dicembre 2015	€ 99.313,75	Importo ipotizzato, relativo ai DATI MANCANTI, al netto della Salvaguardia
6)	Gennaio 2015 – Dicembre 2015	€ 390.060,60	4) + 5) = Importo complessivo stimato per l'anno 2015 al netto della Salvaguardia

Tale importo, derivante dall'analisi e dall'elaborazione delle bollette 2015, è stato infine proporzionalmente incrementato della spesa relativa a circa **150 punti luce** che, giusta comunicazione in via informale da parte dell'Ufficio Tecnico comunale, risultano ad oggi spenti e - quindi - non conteggiati nelle bollette 2015 esaminate.

7)	Gennaio 2015 – Dicembre 2015	€ 415.182,58	Importo complessivo dei punti luce spenti, giusta comunicazione informale da parte dell'U.T.
----	------------------------------	--------------	--

COSTI AMMINISTRAZIONE FRANCOFONTE – ANNO 2016	
SPESA PER FORNITURA ENERGIA ELETTRICA	€ 429.298,79 (*)
A) SPESA PER FORNITURA ENERGIA ELETTRICA (IVA inclusa al 22%)	€ 523.744,52
B) SPESA PER MANUTENZIONI (IVA inclusa al 22%)	€ 15.000,00

(\*) Calcolato ipotizzando un aumento del costo dell'energia, rispetto al 2015 (importo di cui al punto 7) pari al 3,40%



Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017  
**03 – RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

A seguito della stipula di una **Convenzione**, ai sensi dell'art. 26 della L.488/99 s.m.i., tra **CONSIP S.p.A.** ed il **Comune di Francofonte** per la fornitura di energia elettrica e dei servizi connessi, sulla base della quale vengono applicate delle tariffe agevolate relativamente all'aliquota energia si è proceduto, infine, alla determinazione dell'importo da porre alla base del Piano Economico e Finanziario ovvero della spesa effettiva sostenuta dall'Amministrazione secondo la suddetta convenzione nell'anno 2016.

Dalle bollette forniteci dall'Amministrazione Comunale di FRANCOFONTE si evince che l'incidenza del costo dell'energia rispetto al costo totale in bolletta (comprensivo di servizi di rete e imposte) è pari a circa il 50% e, quindi:

<b>COSTI AMMINISTRAZIONE FRANCOFONTE ANNO 2016 – SENZA CONVENZIONE CONSIP</b>		
SPESA PER FORNITURA ENERGIA ELETTRICA	ALIQUOTA ENERGIA (50%)	ALIQUOTA SERVIZI DI RETE E IMPOSTE (50%)
€ 523.744,52	€ 261.872,26	€ 261.872,26

Applicando le tariffe CONSIP S.p.A. sulla base del "Configuratore corrispettivi per la fornitura di Energia Elettrica 13° edizione – LOTTO 9 Sicilia, Calabria", è stato dedotto che in media il costo unitario dell'energia elettrica è di **0,042 €/kWh**:

	gen-16	feb-16	mar-16	apr-16	mag-16	giu-16	lug-16	ago-16	set-16	ott-16	nov-16	dic-16
€/MWh	44,92	37,55	37,64	35,26	38,03	38,79	41,51	44,70	39,90*	42,69*	45,68*	48,88*
€/kWh	0,045	0,038	0,038	0,035	0,038	0,039	0,042	0,045	0,040	0,043	0,046	0,049
<b>MEDIA €/kWh 0,042</b>												

\*incremento del 7%

<b>COSTI ALIQUOTA ENERGIA - TARIFFE CONSIP</b>		
CONSUMI (derivanti dalla consistenza degli impianti)	COSTO UNITARIO ALIQUOTA ENERGIA	COSTO ALIQUOTA ENERGIA
1.442.527,80 kWh	€ 0,042	€ 60.826,85
<b>COSTI AMMINISTRAZIONE FRANCOFONTE ANNO 2016 – CON CONVENZIONE CONSIP</b>		
COSTO ALIQUOTA ENERGIA		€ 60.826,85 +
ALIQUOTA SERVIZI DI RETE E IMPOSTE		€ 261.872,26 =
<b>COSTI AMMINISTRAZIONE FRANCOFONTE A BASE DI C.R.E. A SEGUITO DI CONVENZIONE CONSIP – ANNO 2016</b>		<b>€ 322.699,11</b>



Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017  
**03 – RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

Quindi, riepilogando:

COSTI AMMINISTRAZIONE FRANCOFONTE A BASE DI C.R.E. (CONVENZIONE CONSIP) – ANNO 2016	
SPEA PER FORNITURA ENERGIA ELETTRICA (IVA inclusa al 22%)	€ 322.699,11
SPEA PER MANUTENZIONI (IVA inclusa al 22%)	€ 15.000,00

### 6. ANALISI DELLE POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI

Al fine di scegliere la soluzione progettuale che rappresenti il miglior rapporto tra costi e benefici, si è proceduto **alla comparazione delle alternative tecniche impiegabili**, analizzandone gli aspetti positivi e negativi.

Nel settore della P.I., ad esclusione delle soluzioni tecniche tradizionali (come le lampade a vapori di sodio, le lampade ad alogenuri metallici e gli ioduri metallici), due sono le tecnologie che offrono maggiori risultati e garanzie in termini di risparmio ed efficientamento: le lampade a L.E.D. e le lampade ad induzione. Di seguito una tabella comparativa delle principali caratteristiche/prestazioni di tali tipologie di apparecchi illuminanti.

	LAMPADE L.E.D.	LAMPADE AD INDUZIONE
<b>Efficienza energetica</b>	87 lm/W	85 lm/W
<b>Resistenza</b>	Non ha elettrodi o filamenti, sopporta urti e vibrazioni	Non ha elettrodi o filamenti, sopporta urti e vibrazioni
<b>Durata media</b>	30.000-100.000 ore	30.000-100.000 ore
<b>Temperatura di colore</b>	da 2700 a 6500 gradi Kelvin	da 2700 a 6500 gradi Kelvin
<b>Dimmerabilità</b>	SI	SI
<b>Utilizzo</b>	Ottime per potenze ≤ 100W	Ottime per potenze > 100W
<b>Dimensioni</b>	Ridotte e facilmente adattabili a qualsiasi corpo illuminante	“Notevoli” che non permettono una facile integrazione con i dispositivi normalmente in uso
<b>Costi di manutenzione</b>	Ridotti	Ridotti

Dalla comparazione emerge come sia le lampade a L.E.D., che quelle ad induzione abbiano caratteristiche e prestazioni simili, con la differenza che **le lampade a L.E.D. - che costituiscono la soluzione tecnica selezionata - hanno una maggiore efficienza luminosa, sono più adattabili a qualsiasi apparecchio illuminante (armature stradale, lanterna artistica ecc.) e garantiscono bassi costi e alti risparmi. Inoltre, la tecnologia L.E.D. risulta fortemente innovativa**



Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017

### **03 – RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

**anche in virtù della forte propensione all'integrazione con sistemi di gestione “intelligente”, potenzialmente capaci di offrire Servizi smart city, garantendo un ulteriore significativo valore aggiunto in termini di efficienza.**

Altre scelte progettuali plausibili e ammissibili, in riferimento alla gestione degli Impianti P.I., possono essere indirizzate verso la sostituzione di componenti specifici degli stessi come, ad esempio, gli alimentatori. In tal caso, l'intervento comporta l'installazione di alimentatori elettronici dimmerabili a microprocessore per lampade a scarica di gas in grado di svolgere le funzioni di tre diversi componenti tradizionali: accenditore, reattore e condensatore. Tali componenti possono essere incorporati all'interno degli apparecchi di illuminazione e garantiscono un risparmio energetico del 30% circa, oltre a ridurre i costi per la manutenzione degli Impianti P.I.. I vantaggi connessi a tale intervento consistono: nella facilità di installazione (in quanto occorre collegare solamente i cavi in entrata e in uscita); nella stabilizzazione della potenza erogata indipendentemente dalla variazione della tensione di rete; nella riduzione delle dispersioni di energia; nell'aumento della durata di vita delle lampade, nella possibilità di ridurre il flusso luminoso (funzione dimmer); nella possibilità di interfacciarsi con sistemi di telecontrollo per il monitoraggio dell'Impianto P.I., con conseguente risparmio sui costi di gestione dell'energia erogata e di gestione dell'Impianto P.I.. Gli svantaggi sono rappresentati dall'elevato costo iniziale, dalla delicatezza dei cablaggi e dall'affidabilità dei componenti elettronici.

Di converso, gli apparecchi di illuminazione e di piastre a L.E.D., oltre ad essere dotati di dispositivi *Light Emission Diode*, aventi caratteristiche nettamente migliori rispetto alle lampade a scarica, possono essere dotati di alimentatori elettronici, appositamente configurati con profili di dimmerazione automatica.

La soluzione selezionata permette di sfruttare la massima intensità luminosa in determinate ore serali, riducendo i consumi energetici nelle ore notturne con un ordine di grandezza del 30%, e garantisce una maggiore efficienza ed un maggiore risparmio rispetto alla mera sostituzione dell'alimentatore elettronico con lampade a scarica. **Tale sistema presenta tutti i vantaggi degli alimentatori elettronici sopra menzionati, con la differenza di un *payback time* inferiore grazie al raggiungimento e alla garanzia di un maggiore risparmio, pari a circa il 50% (cinquanta per cento).**



Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017  
**03 – RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

**7. RILIEVO FOTOGRAFICO**



*1 - Apparecchio tipo testa-palo*



*2 - Apparecchio installato tipo testapalo doppio*



*3 - Apparecchio tipo palo con doppio attacco ricurvo*



*4 - Apparecchio tipo braccio a parete*



Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017  
**03 – RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**



*5 - Apparecchio tipo a sospensione*



*6 - Corpo illuminante artistico a quattro bracci*



*7 - Corpo illuminante artistico*



*8 - Corpo illuminante di arredo urbano*



Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017

### **03 – RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

## **8. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PROPOSTI**

Nello specifico, la Concessione prevede le seguenti lavorazioni:

- ✓ **LAVORI DI REALIZZAZIONE ED IMPLEMENTAZIONE DEI SERVIZI E DELLE PERIFERICHE “SMART”**
  - Installazione di “nodi servizi”
  - Installazione di sensori per il monitoraggio ambientale
  - Installazione di colonnine per la ricarica di veicoli elettrici
  - Installazione di un sistema di videosorveglianza
  - Installazione di pannelli informativi a messaggio variabile
- ✓ **LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO**
  - Refitting in lanterne esistenti
  - Installazione di armature stradali caratterizzate da lampade L.E.D., in sostituzione delle armature stradali esistenti, integrate con sistemi di regolazione del flusso luminoso e di telecontrollo punto-punto
- ✓ **LAVORI DI ADEGUAMENTO NORMATIVO**
  - Interventi sulle reti di alimentazione, al fine di risolvere le promiscuità di natura elettrica/meccanica;
  - Installazione di nuovi quadri di fornitura di energia elettrica, in sostituzione di quelli esistenti;
  - Messa in pristino e manutenzione dei sostegni (pali e/ bracci) ammalorati;
  - Sostituzione di sostegni (pali e/o bracci) fatiscenti;
  - Installazione di nuovi corpi illuminanti per strade scoperte o coperte in modo non idoneo.

### **8.1. AVORI RELATIVI ALLE PERIFERICHE SMART CITY**

La Rete P.I. costituirà il vettore per garantire servizi urbani alla cittadinanza, alle autorità, ai turisti ed ai visitatori occasionali, al fine di creare una rete intelligente di servizi interattivi, attraverso l'installazione delle Periferiche smart city. Mediante la predisposizione di tali sistemi tecnologici innovativi si sfruttano le potenzialità del cosiddetto “*palo intelligente*”, che diventa un vero e proprio *hub* per la trasmissione e gestione dei Servizi smart city, convertendo le attuali infrastrutture urbane in “*smart street*” e contribuendo ad aumentare l'efficienza energetica e a garantire notevoli risparmi economici, nel rispetto delle direttive europee.

Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017  
**03 – RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

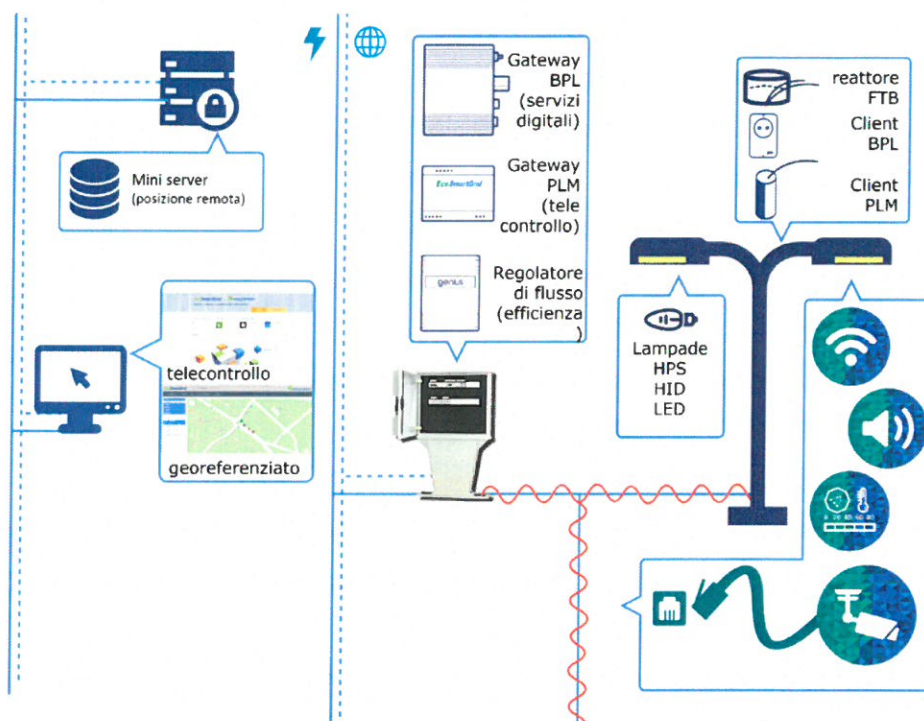


Fig.4 SISTEMA GESTIONE INTELLIGENTE P.I.

Fonte: <http://www.easylumen.it/it/sustainable/>

Affinché sia possibile erogare i Servizi smart city, sono indispensabili due condizioni:

- 1) che l'Impianto P.I. al quale si vogliono allacciare - cioè alimentare e far comunicare - le Periferiche smart city sia dotato di un sistema di telecontrollo punto-punto;
- 2) che nel territorio siano installati dispositivi di connessione alla rete *internet*, in numero e posizionamento specifici in relazione al servizio da realizzare.

Nel dettaglio, le Periferiche smart city saranno connesse ai corpi illuminanti e sfrutteranno le reti *wi-fi* (esistenti o appositamente create) o sistemi di comunicazione dati ad onde convogliate per la veicolazione delle informazioni, così come meglio descritto nell'elaborato 13.01 - *Relazione sulla tecnologia Smart*. In aggiunta, i Lavori prevedono anche l'installazione di:

- *sensori urbani* per il monitoraggio ambientale e infrastrutturale, attraverso i quali è possibile, in un'ottica di *open data*: monitorare le condizioni meteorologiche, il tasso di inquinamento dell'aria, eventuali movimenti franosi, ecc e trasferire i dati alla centrale di controllo per mezzo della rete *wi-fi* predisposta;
- *colonnine di ricarica* per i veicoli elettrici che (oltre ad incentivare l'acquisto e l'utilizzo di veicoli "green")



Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017

### **03 – RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

usufruendo della rete di alimentazione e di trasmissione dati predisposta possono tracciare dati ed informazioni sui veicoli che usufruiscono del servizio e la quantità di energia erogata per ricaricarli;

- *pannelli a messaggio variabile* per la visualizzazione di informazioni realtime, da collocarsi in punti strategici del territorio comunale, da concordare con l'Amministrazione;
- *sistema di videosorveglianza* composto da: Videocamere di tipo fisso TCP/IP, risoluzione minima 2 Mega pixel, per la videosorveglianza ed il monitoraggio remoto, da collocarsi in punti strategici del territorio comunale, da concordare con l'Amministrazione; computer server/client, dotato di processore di ultima generazione presso la sede dell'Amministrazione Comunale; Software di gestione per videosorveglianza, con possibilità di configurazione di telecamere, video server e utenti di sistema.



## **8.2. LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO**

### **8.2.1. REFITTING DI LANTERNE ESISTENTI**

I Lavori compendiano l'installazione di corpi illuminanti a L.E.D. (le cui caratteristiche e prestazioni sono meglio esposte nel paragrafo successivo) in sostituzione dei corpi illuminanti esistenti all'interno delle lanterne artistiche esistenti.

I moduli L.E.D., dotati di alimentatore elettronico dimmerabile (regolazione del flusso), sono progettati per sostituire velocemente il cablaggio completo dei sistemi preesistenti mantenendo intatta la struttura originale e non alterando l'estetica urbana. Le caratteristiche, la potenza e la resa dei L.E.D. verranno progettate in modo da soddisfare le condizioni minime (luminanza, flusso luminoso, limitazioni dell'abbagliamento) previste dalle norme UNI 11248, in relazione alla classe e categoria illuminotecnica di appartenenza della strada/zona in esame, desunta dalle caratteristiche geometriche e dell'intensità di traffico previsto.

### **03 – RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

#### **8.2.2. SOSTITUZIONE DI ARMATURE STRADALI**

I Lavori compendiano anche la sostituzione delle armature stradali presenti sul territorio del Comune. I sistemi installati dovranno garantire le stesse *performance* illuminotecniche di quelle esistenti ovvero migliorarle, per offrire una maggior sicurezza stradale nel pieno rispetto degli *standard* minimi richiesti per le diverse tipologie infrastrutturali.

Il miglioramento dell'Impianto P.I. si fonda, dunque, non solo sulla volontà di minimizzare i consumi elettrici ma anche, come già precedentemente illustrato, di impiegare soluzioni tecnologiche tali da ottenere risparmi in termini di costi, gestione, manutenzione ovvero maggiore sicurezza e *comfort* visivo.

La soluzione più funzionale, che meglio coniuga l'aspetto tecnologico con le esigenze di ottimizzazione delle condizioni di vita utile dell'Impianto P.I., è rappresentata dall'installazione di armature stradali a L.E.D. (*light emitting diode*) in sostituzione dei corpi illuminanti presenti ad oggi sul territorio.

Semiconduttori costituiti, nella maggior parte dei casi, da arseniuro di gallio (GaAs), fosforo di gallio (GaP) o arseniuro di fosforo di gallio (GaAsP), i L.E.D. sono uno speciale tipo di diodi a giunzione p-n che sfrutta le proprietà ottiche dei materiali costituenti per produrre fotoni a partire dalla ricombinazione di coppie elettrone.

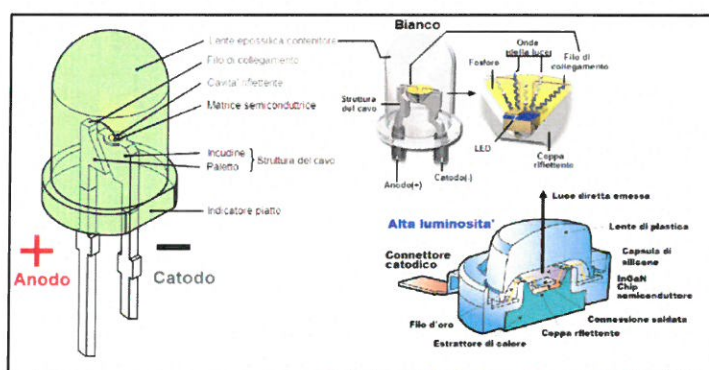
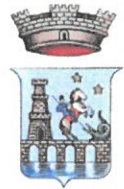


Figura 5 – Anatomia L.E.D.

Sottoposti ad una tensione diretta per ridurre la barriera di potenziale della giunzione, gli elettroni della banda di conduzione del semiconduttore si ricombinano con le lacune della banda di valenza rilasciando energia sufficiente sotto forma di fotoni. Il colore o frequenza della radiazione emessa in conseguenza al passaggio degli elettroni da un'orbita all'altra, è definito dalla distanza in energia tra i livelli energetici degli elettroni stessi. L'esatta scelta dei semiconduttori determina, dunque, la lunghezza d'onda dell'emissione di picco dei fotoni ovvero l'efficienza nella conversione elettro-ottica e, quindi, l'intensità e la colorazione luminosa in uscita.

**Caratteristiche tecniche Lampade L.E.D.:** Efficienza luminosa: 10-120 lumen /watt; Vita media: 30.000-100.000 ore; Indice di resa cromatica: 60-80; Temperatura di colore: 3.000-9.000 K



Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017

### **03 – RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

**Vantaggi Lampade L.E.D.:** Elevatissima durata - Assenza di 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 Lampade L.E.D.:** Alto costo iniziale - Efficienza luminosa con margini di miglioramento

Le luci a L.E.D., a differenza delle tipologie di lampade oggetto di sostituzione, non solo riducono al minimo l'inquinamento luminoso grazie all'unidirezionalità del fascio di luce, ma possiedono una vita minima stimata di circa 100.000 ore (con una resa costante nel tempo non influenzata dal numero di accensioni/spegnimenti, né da urti, rumori e vibrazioni), garantiscono elevate condizioni di sicurezza di funzionamento, perché a bassissima tensione (normalmente tra i 3 e i 24 Vdc), risultano meno pericolose ed inquinanti grazie alla totale assenza di mercurio e piombo e comportano costi di manutenzione e/o sostituzione minimi grazie alla maggiore affidabilità ed alle ridotte possibilità di guasto.

Per porre in essere l'intervento sopra descritto, il presente progetto prevede dunque la fornitura e la posa in opera di apparecchi di illuminazione a L.E.D., caratterizzati da corpi in alluminio presso fuso, ganci di chiusura e dispositivi di sicurezza contro le aperture accidentali. I punti luce dovranno avere: una potenza di sistema compresa tra 30 e 120 WATT, garantire minimo 5700 lumen a 25°C, una resa cromatica maggiore o uguale a 70 ed una temperatura di colore di 4000 °k.

#### **SISTEMI DI REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO**

La maggior parte degli Impianti P.I. sono, ad oggi, realizzati in modo da fornire delle prestazioni costanti per l'intera durata del loro funzionamento. Le lampade in commercio poi, per ragioni tecniche e normative, producono mediamente una quantità di luce in eccesso nell'ordine del 30-35% rispetto a quanto previsto. La luce in eccesso è necessaria per ovviare al fenomeno di decadimento del flusso luminoso e rispettare, in questo modo, le prescrizioni della normativa vigente che prevede che la lampada, anche alla fine della propria vita utile, mantenga comunque un determinato *standard* di luminosità. Per ottimizzare la gestione del flusso luminoso di un Impianto P.I. si può far ricorso a varie tecnologie esistenti sul mercato che agiscono principalmente sulla accensione-spegnimento, stabilizzazione e regolazione del flusso luminoso e della tensione di alimentazione delle lampade, prolungandone così la vita utile. Di seguito una veloce carrellata e, in ultimo, la descrizione della soluzione tecnica individuata nel PdfTE.

##### *1. Sistemi automatici di accensione/spegnimento*

Il dispositivo di comando che regola l'accensione e lo spegnimento viene installato all'interno dei quadri elettrici di distribuzione. Esso è costituito da 3 apparecchiature tecnologiche: il *timer* (che, ad intervalli di tempo costanti, accende e spegne l'impianto); l'interruttore astronomico (dotato di comandi automatici per l'accensione e lo spegnimento in funzione delle coordinate di longitudine e di latitudine del luogo dell'Impianto P.I.); l'interruttore crepuscolare (dotato di una sonda, posizionata esternamente, che misura l'intensità luminosa e di un regolatore del livello luminoso che individua l'intervallo

Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017  
**03 – RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

di tempo in cui accendere e spegnere l'impianto).

2. *Regolatori del flusso luminoso e stabilizzatori di tensione*

Nascono con lo scopo di controllare e variare il flusso emesso dalla sorgente luminosa durante le ore notturne agendo sulla tensione di alimentazione della lampada; il regolatore del flusso luminoso, che si avvia seguendo il ciclo di accensione delle lampade raggiungendo gradualmente il valore di tensione nominale, comporta stabilizzazioni della tensione in uscita garantendo massime *performance* in termini di riduzione della potenza. Il risparmio ottenuto grazie al regolatore di flusso varia tra il 25% e il 30%. Si distinguono tre famiglie di regolatori di flusso: i regolatori con reattore ferromagnetico biregime, i regolatori centralizzati di tensione e gli alimentatori elettronici dimmerabili.

3. *Rifasamento per la gestione della potenza*

Il rifasamento ha lo scopo di ridurre, a parità di potenza attiva assorbita, il valore della corrente che circola nell'Impianto P.I. che non è necessaria ai fini dell'utilizzo finale. I vantaggi derivanti da un corretto rifasamento sono:

- miglioramento della tensione;
- riduzione delle perdite;
- ottimizzazione della gestione dell'impianto elettrico;
- risparmio sulla sostituzione dei conduttori di energia per allungamento della loro vita media, perché rifasando l'impianto si riduce la corrente circolante nei cavi.

Per sfruttare appieno le potenzialità offerte dai corpi illuminanti L.E.D., la soluzione selezionata e caratterizzante la Proposta ne prevede l'integrazione con sistemi elettronici per il controllo del flusso luminoso. Questi, che consentiranno di far funzionare gli apparecchi d'illuminazione a potenza ridotta, verranno installati all'interno dei corpi illuminanti e permetteranno la regolazione del flusso luminoso a diversi livelli pre-impostati.



Figura 6 – Corretta uniformità delle luminanze garantita dall'impiego di un regolatore di flusso luminoso

**TELECONTROLLO PUNTO-PUNTO**

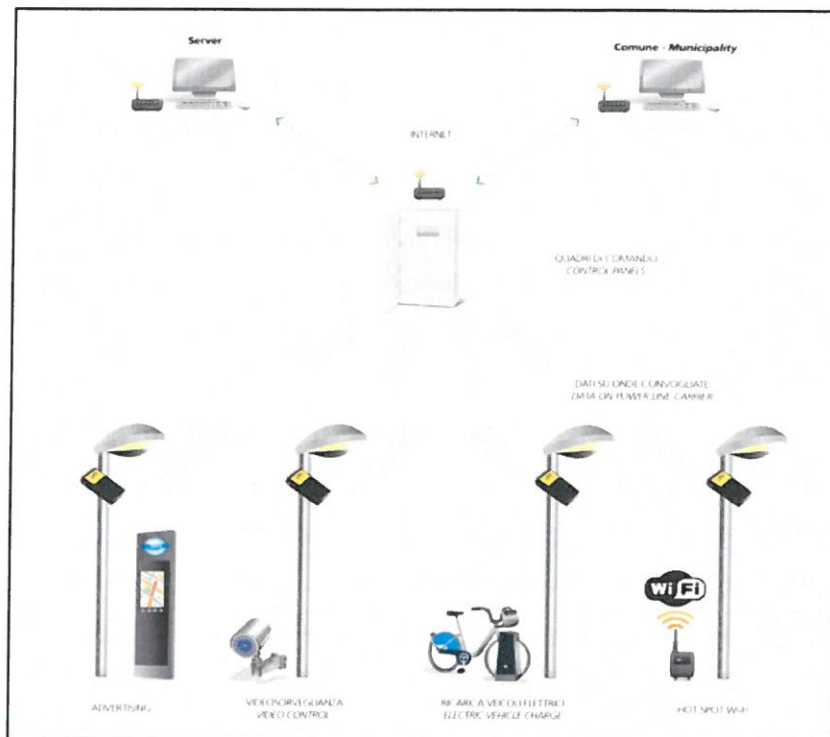


Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017

### **03 – RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

I sistemi di telecontrollo sono strumenti utilizzati per gestire, controllare e monitorare le Reti P.I., permettendo di censire univocamente i singoli corpi illuminanti, gestire individualmente gli apparecchi da remoto ovvero poter conoscere il loro stato di funzionamento. L'installazione della tecnologia risulta altresì, come anticipato nei paragrafi precedenti, necessaria per l'erogazione dei Servizi smart city all'interno del territorio del Comune.

Le potenzialità di un sistema di telecontrollo punto-punto sono di seguito riepilogate:



- 1) verificare il corretto funzionamento di tutte le componenti dell'Impianto P.I. (quadri, tratte di punti luce, singoli punti luce, ecc.);
- 2) ricevere tempestivamente ed in maniera automatica informazioni sulla presenza di malfunzionamenti (lampada accesa/spenta da comando; lampada funzionante a piena potenza; lampada funzionante a potenza ridotta in seguito a comando; lampada in corto circuito; fusibile guasto; assenza corrente);
- 3) controllare la corretta operatività (ad esempio i cicli di accensione e spegnimento);
- 4) pilotare variazioni delle caratteristiche elettriche e illuminotecniche: ridurre i consumi, ridurre o aumentare il flusso luminoso a seguito di variazioni di traffico, ambientali, ecc.

L'integrazione delle armature L.E.D. con moduli per il telecontrollo punto-punto porterà ad instaurare una vera e propria rete d'informazioni al servizio del cittadino, trasformando ogni punto luce da semplice elemento illuminotecnico a punto di trasmissione dati e funzionale all'erogazione dei Servizi smart city.

## **8.3. LAVORI DI ADEGUAMENTO NORMATIVO**

### **8.3.1. INTERVENTI SULLE RETI DI ALIMENTAZIONE**

Si prevedono interventi volti all'efficientamento delle reti di alimentazione al fine di migliorare le prestazioni, la funzionalità e la qualità degli impianti ovvero di eliminare eventuali promiscuità di tipo elettrico/meccanico rilevate e, qualora



Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017

### **03 – RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

necessario, ripristinare porzioni di linee danneggiate.

#### **8.3.2. SOSTITUZIONE DEI QUADRI ELETTRICI**

L'intervento prevede la sostituzione dei quadri elettrici di alimentazione della Rete P.I. al fine di eseguirne un efficientamento ed ammodernamento, funzionale alla nuova concezione "smart" della Rete P.I..

I nuovi quadri verranno dotati di appositi dispositivi atti alla ricezione ed all'invio dei segnali provenienti dai singoli punti luce ad una "Cabina di regia" che, attraverso un apposito software, riceve le informazioni ed invia i comandi opportuni agli Impianti P.I. presenti sul territorio. Saranno assicurate le protezioni contro i contatti diretti, indiretti, le sovracorrenti, gli effetti termici e l'incendio.

#### **8.3.3. MESSA IN PRISTINO DEI SOSTEGNI AMMALORATI**

Alcuni dei sostegni caratterizzanti, ad oggi, gli Impianti P.I. risultano rovinati e fatiscenti nelle finiture (pitture e vernici) spesso esfoliate e con importanti concrezioni di sporczia e ruggine; per questi si prevede il ripristino e la manutenzione attraverso, a titolo indicativo e non esaustivo:

- operazioni di spazzolatura, raschiatura e cartavetratura della superficie per l'eliminazione totale della ruggine e della vecchia vernice tramite procedimento meccanico o manuale;
- applicazioni successive di: strato di antiruggine di fondo a base di resine oleofenoliche e/o pigmenti al fosfato di zinco, strato intermedio a base di resine alchidiche, strato di vernice di elevata qualità adatta per verniciatura su ghisa e garantita per la durata nel tempo colore finale grigio antracite o come richiesto dal D.L.

#### **8.3.4. SOSTITUZIONE DI ALCUNI SOSTEGNI, FORTEMENTE AMMALORATI**

Alcuni dei sostegni esistenti versano in mediocri condizioni e rappresentano, dunque, un pericolo per la pubblica incolumità; il PdFTE ne prevede l'integrale sostituzione. L'operazione consisterà, a titolo indicativo e non esaustivo, da valutarsi in relazione alle effettive necessità, in:

- rimozione e smaltimento del sostegno esistente (a seguito di effettiva verifica della carenza meccanica) completo di corpo illuminante, eseguito con mezzi meccanici;
- eventuale ripristino della muratura / pavimentazione esistente danneggiata a seguito dell'asportazione del sostegno;
- posa di nuovo sostegno (di tipologia, forma ed altezza opportuni) tramite infissione entro la base del plinto già predisposto, e successivo costipamento con materiale e tecnologie idonei, ovvero tramite realizzazione di nuova fondazione a vite;
- ripristino dei collegamenti elettrici per dare il lavoro completo e finito a perfetta regola d'arte.

Tutti i sostegni dovranno essere adeguati alla sorgente luminosa in modo da poterla posizionare a 90° rispetto alla pavimentazione ed avere un calcolo strutturale di resistenza al vento in funzione della zona in cui verranno montati. Per



Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017

### **03 – RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

la determinazione delle caratteristiche meccaniche dei pali di illuminazione ovvero la determinazione dei materiali, delle dimensioni, della protezione dalla corrosione, delle ipotesi di carico, progetto e verifica si fa riferimento alla normativa vigente in materia.

#### **8.3.5. INSTALLAZIONE NUOVI CORPI ILLUMINANTI**

Data l'assenza o l'insufficienza di apparecchi illuminati in alcune aree del territorio comunale, l'efficientamento proposto prevede altresì l'installazione di nuovi corpi illuminanti. Le operazioni, in linee generali, dovranno prevedere:

- Scavo a sezione obbligata per installazione di pozzetto di derivazione con conseguente taglio, laddove presente, di pavimentazione stradale esistente e successivo riempimento con materiale idoneo ovvero esecuzione fondazione di tipo "a vite" eseguito con trivella o con benna escavatrice;
- Fornitura e posa in opera di nuovo sostegno compreso di corpo illuminante ed ogni altro onere ed accessorio funzionali all'allaccio alla rete elettrica esistente (cavidotti, tubazioni, eventuali chiusini etc);
- Eventuale scavo a sezione obbligata per allaccio alla rete elettrica esistente
- Ripristino della pavimentazione stradale esistente in conglomerato bituminoso e non.

#### **5. CONDIZIONI POST INTERVENTO**

In esito all'esecuzione degli interventi di cui al precedente paragrafo, ed in particolar modo dei lavori di LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO e di ADEGUAMENTO NORMATIVO sugli impianti di pubblica illuminazione, sarà possibile ottenere una sensibile diminuzione dei consumi con conseguente riduzione della spesa per la fornitura di energia elettrica come di seguito riepilogato:

<b>PROSPETTO POST INTERVENTO</b>		
POTENZA TOTALE STIMATA POST INTERVENTO (LAMPADE L.E.D.) <sup>1</sup>	136,345	kW
CONSUMI A SEGUITO DEGLI INTERVENTI <sup>2</sup>	572.649,00	kWh/anno
PERDITE DI ENERGIA <sup>3</sup>	28.632,45	kWh/anno
TOTALE CONSUMI POST INTERVENTO	601.281,45	kWh/anno
<b>TOTALE POST (Dato arrotondato)</b>	<b>601.282,00</b>	<b>kWh/anno</b>
COSTO UNITARIO ENERGIA ELETTRICA (IVA esclusa)	0,18	€/kWh
ONERI FORNITURA ENERGIA ELETTRICA POST INTERVENTO	108.230,76	€

<sup>1</sup> Stimata considerando una potenza media installata per singola lampada pari a 55 Watt, per le ore medie nazionali di funzionamento degli impianti di illuminazione (4.200 h / anno)

<sup>2</sup> Ore medie nazionali di funzionamento degli impianti di illuminazione pubblica = 4.200 h / anno

<sup>3</sup> Stimate nel 5% dei consumi totali



*Aggiornamento ai sensi del D. Lgs 56/2017*

**03 – RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

**6. SMALTIMENTO DEI RIFIUTI**

La Proposta prevede che il Concessionario si faccia carico degli oneri relativi allo smaltimento dei materiali di risulta, delle lampade esauste e di tutti gli altri rifiuti, eventualmente anche pericolosi, originati dall'esecuzione dell'Intervento e dalle attività di gestione degli Impianti P.I., in piena conformità alle norme di legge che disciplinano la materia.

**7. INTERFERENZE**

In questa fase, non si rilevano interferenze con pubblici servizi presenti sull'area di intervento. Sarà onere dell'aggiudicatario verificare, nelle successive fasi di progettazione, la presenza di eventuali interferenze e regolarne la risoluzione.

