



COMUNE DI ROSA'



# PIANO DELL'ILLUMINAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO - PICIL

**G 0109**

Elab. **H** PREVISIONI DI SPESA  
RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI

ETRA S.p.A.

*ing. Walter Giacetti*

Area Ricerca, Innovazione e Sviluppo,  
Laboratorio, Compliance Ambientale  
*Resp. ing. Walter Giacetti*  
U.O. Progetti Innovativi, Ricerca e Sviluppo  
*Resp. ing. Enrico Parelli*

REVISIONE:	00	SCALA GRAFICA:	-
ESEGUITO:	Sintesi S.r.l.	Data	File
CONTROLLATO ETRA:	ing. Enrico Parelli	Giugno 2014	G 0109 S0 0H Piano 00 R0
APPROVATO ETRA:	ing. Walter Giacetti		



ETRA S.p.A. - Energia Territorio Risorse Ambientali  
Largo Parolini, 82/b - 36061 Bassano del Grappa (VI) - tel. 049 8098000 fax 049 8098001  
Sede operativa di Cittadella (PD), Via del Telarolo, 9  
Internet: [www.etraspa.it](http://www.etraspa.it) e-mail: [info@etraspa.it](mailto:info@etraspa.it)

	<b>P.I.C.I.L. del Comune di Rosà</b>  Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009  <b>PREVISIONI DI SPESA</b> <b>RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI</b>	<i>Commessa</i>	<i>G0109</i>
		<i>File</i>	
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		00	Giugno 2014
		<i>Pag. 1 di 16 totali</i>	

## INDICE

<b>STIMA ECONOMICA DEI COSTI DI ADEGUAMENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. COSTI ADEGUAMENTI CORPI ILLUMINANTI .....</b>	<b>3</b>
2.1. SOSTITUZIONE CORPI ILLUMINANTI CON NUOVA SORGENTE AL SODIO – (SOLUZIONE A).....	3
2.2. SOSTITUZIONE CORPI ILLUMINANTI CON NUOVA SORGENTE A LED – (SOLUZIONE B).....	4
<b>3. COSTI ADEGUAMENTO PER REGOLAZIONE DEL FLUSSO.....</b>	<b>5</b>
3.1. REGOLATORI DI FLUSSO – (SOLUZIONE A).....	5
3.2. REGOLATORI DI FLUSSO – (SOLUZIONE B).....	6
<b>4. TOTALE COSTI ADEGUAMENTO.....</b>	<b>7</b>
4.1. COSTI ADEGUAMENTO ALLA LR 17/09 – (SOLUZIONE A).....	7
4.2. COSTI ADEGUAMENTO ALLA LR 17/09 – (SOLUZIONE B).....	7
<b>5. COSTI ULTERIORI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO .....</b>	<b>8</b>
5.1. QUADRI ELETTRICI .....	8
5.2. OROLOGI ASTRONOMICI.....	8
5.3. BONIFICA LINEE E SOSTEGNI .....	8
<b>6. TOTALE GENERALE COSTI.....</b>	<b>9</b>
<b>7. MINORI CONSUMI ENERGETICI.....</b>	<b>10</b>
<b>8. STIMA DEL RISPARMIO ECONOMICO ED ENERGETICO .....</b>	<b>12</b>
<b>9. RISPARMI SUGLI ONERI DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>13</b>
<b>10. MINORE PRODUZIONE DI CO2 - ENERGY SAVING .....</b>	<b>16</b>

	<b>P.I.C.I.L. del Comune di Rosà</b>	<i>Commessa</i>	<i>G0109</i>	
	Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009	<i>File</i>		
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>	
			00	Giugno 2014
	<b>PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI</b>	<i>Pag. 2 di 16 totali</i>		

## STIMA ECONOMICA DEI COSTI DI ADEGUAMENTO

### 1. PREMESSA

La valutazione dei costi di adeguamento verrà effettuata sull'intero territorio comunale sulla base delle elaborazioni e valutazioni condotte nel censimento che ha evidenziato tutte le non conformità di legge.

Per i dettagli degli interventi si rimanda all'elaborato "Programma degli adeguamenti".

Le valutazioni vengono condotte nell'ipotesi di adeguare i corpi illuminanti:

Soluzione A) – utilizzo di nuove sorgenti al Sodio Alta Pressione

Soluzione B) – utilizzo di nuove sorgenti con tecnologia Led

	<b>P.I.C.I.L. del Comune di Rosà</b>		Commissa	G0109
	Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009		File	
			Rev.	Data
	<b>PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI</b>			
			00	Giugno 2014
			Pag. 3 di 16 totali	

## 2. COSTI ADEGUAMENTI CORPI ILLUMINANTI

### 2.1. Sostituzione corpi illuminanti con nuova sorgente al sodio – (SOLUZIONE A)

Costi per la sostituzione di lampade imposta dalla LR per eliminare l'inquinamento luminoso e per eliminare le sorgenti a vapori di mercurio.

<b>APPARECCHI AL SODIO</b>							
			NESSUN INTERVENTO	PRIORITARI SOSTITUZIONE APPARECCHIO	ENTRO 2019 SOSTITUZIONE APPARECCHIO	ENTRO 2024 SOSTITUZIONE APPARECCHIO	QUANTITÀ APPARECCHI DA SOSTITUIRE
<b>TOTALE APPARECCHIATURE DA SOSTITUIRE</b>							1.562
<b>armatura stradale [n.]</b>		1.664		252	167	623	1.042
costo cad intervento [€]				230	230	230	
<b>totale intervento [€]</b>				57.960	38.410	143.290	
<b>arredo urbano- artistico [n.]</b>		21		446	4	4	454
costo cad intervento [€]				350	350	350	
<b>totale intervento [€]</b>				156.100	1.400	1.400	
<b>Proiettori - torrefaro [n.]</b>		59		0	4	1	5
costo cad intervento [€]				350	350	350	
<b>totale intervento [€]</b>				0	1.400	350	
<b>Arredi pavimento-muro [n.]</b>		49		49	0	12	61
costo cad intervento [€]				150	150	150	
<b>totale intervento [€]</b>				7.350	0	1.800	
<b>totale lavori [€]</b>				221.410	41.210	146.840	
<b>totale importo opera <sup>(1)</sup> [€]</b>				332.000	62.000	221.000	
<b>totale complessivo [€]</b>					615.000		
<p>(1) la valutazione dell'importo totale comprende i lavori e le somme a disposizione della Amministrazione quali IVA - spese tecniche - imprevisti etc.</p>							

La valutazione economica per gli impianti stradali e di arredo urbano si desume dalla tabella seguente che evidenzia un importo complessivo di circa 615.000 €

	<b>P.I.C.I.L. del Comune di Rosà</b>	Commissa	G0109
	Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009	File	
		Rev.	Data
		00	Giugno 2014
	<b>PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI</b>	Pag. 4 di 16 totali	

## 2.2. Sostituzione corpi illuminanti con nuova sorgente a Led – (SOLUZIONE B)

Costi per la sostituzione di lampade imposta dalla LR per eliminare l'inquinamento luminoso e per eliminare le sorgenti a vapori di mercurio.

<b>APPARECCHI A LED</b>							
				PRIORITARI	ENTRO 2019	ENTRO 2024	
		NESSUN INTERVENTO		SOSTITUZIONE APPARECCHIO	SOSTITUZIONE APPARECCHIO	SOSTITUZIONE APPARECCHIO	QUANTITÀ APPARECCHI DA SOSTITUIRE
<b>TOTALE APPARECCHIATURE DA</b>							<b>1.562</b>
<b>armatura stradale [n.]</b>		1.664		252	167	623	1.042
costo cad intervento [€]				600	600	600	
totale intervento [€]				151.200	100.200	373.800	
<b>arredo urbano- artistico [n.]</b>		21		446	4	4	454
costo cad intervento [€]				650	650	650	
totale intervento [€]				289.900	2.600	2.600	
<b>Proiettori - torrefaro [n.]</b>		59		0	4	1	5
costo cad intervento [€]				350	350	350	
totale intervento [€]				0	1.400	350	
<b>Arredi pavimento-muro [n.]</b>		49		49	0	12	61
costo cad intervento [€]				150	150	150	
totale intervento [€]				7.350	0	1.800	
<b>totale lavori [€]</b>				<b>448.450</b>	<b>104.200</b>	<b>378.550</b>	
<b>totale importo opera <sup>(1)</sup> [€]</b>				<b>670.000</b>	<b>155.000</b>	<b>565.000</b>	
<b>totale complessivo [€]</b>					<b>1.390.000</b>		
<b>(1) la valutazione dell'importo totale comprende i lavori e le somme a disposizione della Amministrazione quali IVA - spese tecniche - imprevisti etc.</b>							

La valutazione economica per gli impianti stradali e di arredo urbano si desume dalla tabella seguente che evidenzia un importo complessivo di circa 1.390.000 €

	<b>P.I.C.I.L. del Comune di Rosà</b>  Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009  <b>PREVISIONI DI SPESA</b> <b>RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI</b>	Commessa	G0109
		File	
		Rev.	Data
		00	Giugno 2014
		Pag. 5 di 16 totali	

### 3. COSTI ADEGUAMENTO PER REGOLAZIONE DEL FLUSSO

#### 3.1. Regolatori di flusso – (SOLUZIONE A - SAP)

Ad uso esclusivo della illuminazione pubblica vi sono attualmente 73 quadri elettrici; di questi solo 13 sono dotati di regolatore di flusso.

Seguendo il criterio dell'impianto esistente si ipotizza di assolvere all'obbligo della regolazione con regolatori centralizzati per potenze oltre i 3kW da installare in n.39 quadri.

Si prevede invece la regolazione punto punto per gli impianti di potenza inferiore ai 3 kW che servono complessivamente circa 280 punti luce.

Sulla scorta di quanto sopra si sono stimati i seguenti costi:

<b>Regolatori di flusso centralizzati</b>	
Totale regolatori di flusso centralizzati	39
Costo regolatore e adeguamento quadro	6.200 €/cad
Totale lavori [€]	<b>241.800 €</b>
<b>Totale importo opera arrotondato [€]</b>	<b>360.000 €</b>

<b>Regolatori di flusso puntuali</b>	
Punti luce che richiedono regolatore puntuale circa	280
Costo regolatore puntuale	130 €/cad
Totale lavori [€]	<b>36.400 €</b>
<b>Totale importo opera arrotondato [€]</b>	<b>54.000 €</b>

<b>Totale importo regolazione di flusso [€]</b>	<b>414.000 €</b>
---	------------------

	<b>P.I.C.I.L. del Comune di Rosà</b>	<i>Commessa</i>	<i>G0109</i>
	Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009  <b>PREVISIONI DI SPESA</b> <b>RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI</b>	<i>File</i>	
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		00	Giugno 2014
		<i>Pag. 6 di 16 totali</i>	

### 3.2. Regolatori di flusso – (SOLUZIONE B - LED)

Nell'ipotesi che l'Amministrazione adotti la soluzione di realizzare gli adeguamenti con sorgente a led, il costo per la regolazione del flusso luminoso risulta inferiore rispetto a quello prima determinato relativo alle sorgenti al sodio.

I driver delle nuove sorgenti a Led sono programmabili e possono essere regolati per ridurre il flusso fino al 50%

Una stima di massima per questa ipotesi evidenzia un:

<b>Regolatori di flusso centralizzati</b>	
Totale regolatori di flusso centralizzati	10
Costo regolatore e adeguamento quadro	6.200 €/cad
Totale lavori [€]	<b>62.000 €</b>
<b>Totale importo opera arrotondato [€]</b>	<b>93.000 €</b>

<b>Regolatori di flusso puntuali</b>	
Punti luce che richiedono regolatore puntuale circa	350
Costo regolatore puntuale	130 €/cad
Totale lavori [€]	<b>45.500 €</b>
<b>Totale importo opera arrotondato [€]</b>	<b>67.000 €</b>

<b>Totale importo regolazione di flusso [€]</b>	<b>160.000 €</b>
---	------------------

	<b>P.I.C.I.L. del Comune di Rosà</b>  Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009  <b>PREVISIONI DI SPESA</b> <b>RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI</b>	<i>Commessa</i>	<i>G0109</i>
		<i>File</i>	
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		00	Giugno 2014
		<i>Pag. 7 di 16 totali</i>	

#### 4. TOTALE COSTI ADEGUAMENTO

##### 4.1. Costi adeguamento alla LR 17/09 – (SOLUZIONE A)

Per eliminazione inquinamento e risparmio energetico

	Prioritari	2019	2024
Interventi sui punti luce	332.000 €	62.000 €	221.000 €
Intervento installazione regolatori di flusso	414.000 €		
Costo complessivo interventi (in 15 anni) richiesti dalla Legge Regionale 17/09	<b>1.029.000 €</b>		

oltre ai costi relativi alla messa in sicurezza dei quadri e ad alcune bonifiche sui sostegni e sulle linee elettriche, che verranno analizzati nei capitoli successivi.

##### 4.2. Costi adeguamento alla LR 17/09 – (SOLUZIONE B)

Per eliminazione inquinamento e risparmio energetico

	Prioritari	2019	2024
Interventi sui punti luce	670.000€	155.000 €	565.000 €
Intervento installazione regolatori di flusso	160.000 €		
Costo complessivo interventi (in 15 anni) richiesti dalla Legge Regionale 17/09	<b>1.550.000 €</b>		

oltre ai costi relativi alla messa in sicurezza dei quadri e ad alcune bonifiche sui sostegni e sulle linee elettriche, che verranno analizzati nei capitoli successivi.

	<b>P.I.C.I.L. del Comune di Rosà</b>	<i>Commessa</i>	<i>G0109</i>
	Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009	<i>File</i>	
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		00	Giugno 2014
	<b>PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI</b>	<i>Pag. 8 di 16 totali</i>	

## COSTI ULTERIORI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO

Per bonifica linee, sostegni, quadri elettrici

Costo budgettario complessivo di **43.500 €** relativo ad interventi consigliati per la sicurezza e conformità alle normative elettriche dei quadri, al riordino dei sostegni e alla bonifica di alcuni tratti di linea, come di seguito suddivisi

### 4.3. Quadri Elettrici

Quadri Elettrici (interventi necessari per la sicurezza e la conformità alle norme):

Rimandando per il dettaglio degli interventi all'elaborato "Programma degli adeguamenti" allegato al presente piano, si osserva come alcuni dei quadri esistenti risultino privi di protezione differenziale, altri sono totalmente fatiscenti e necessitano di essere sostituiti.

Le valutazioni in merito ai quadri elettrici evidenziano un costo complessivo di intervento pari a circa **13.500 €** (lavori + somme a disposizione dell'Amministrazione)

### 4.4. Orologi astronomici

L'attuale impianto è provvisto di n. 55 orologi astronomici, l'intervento prevede di dotare i restanti 18 quadri di detto dispositivo, e la riprogrammazione degli esistenti.

Tale costo viene stimato in circa **3.000 €**

### 4.5. Bonifica linee e sostegni

Ulteriori interventi sull'impianto d'illuminazione comunale (non obbligatori ma consigliati) quali:

- bonifica linee elettriche aeree
- riverniciatura e/o sostituzione dei sostegni obsoleti e arrugginiti (circa 64 sostegni)

	<b>P.I.C.I.L. del Comune di Rosà</b>  Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009  <b>PREVISIONI DI SPESA</b> <b>RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI</b>	Commissa	G0109
		File	
		Rev.	Data
		00	Giugno 2014
		Pag. 9 di 16 totali	

Le valutazioni in merito agli ulteriori interventi evidenziano un costo complessivo pari a circa **27.000 €** (lavori + somme a disposizione dell'Amministrazione)

## 5. TOTALE GENERALE COSTI

Sulla base dei costi appena determinati sia per portare gli impianti conformi alla LR 17/09 sia per ulteriori interventi relativi ad adeguamenti elettrici e riordino dei sostegni, si determina il

	Prioritari	2019	2024
Interventi sui punti luce	332.000 €	62.000 €	221.000 €
Intervento installazione regolatori di flusso		414.000 €	
<b>SUBTOTALE</b>		<b>1.029.000 €</b>	
Quadri elettrici		13.500 €	
Orologi astronomici		3.000 €	
Bonifica linee e sostegni		27.000 €	
<b>COSTO TOTALE DEGLI SOLUZIONE A) - SAP</b>		<b>1.072.500 €</b>	

	Prioritari	2019	2024
Interventi sui punti luce	670.000€	155.000€	565.000 €
Intervento installazione regolatori di flusso		160.000 €	
<b>SUBTOTALE</b>		<b>1.550.000 €</b>	
Quadri elettrici		13.500 €	
Orologi astronomici		3.000 €	
Bonifica linee e sostegni		27.000 €	
<b>COSTO TOTALE DEGLI SOLUZIONE B) - LED</b>		<b>1.593.500 €</b>	

	<b>P.I.C.I.L. del Comune di Rosà</b>  Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009  <b>PREVISIONI DI SPESA</b> <b>RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI</b>	Commissa	G0109
		File	
		Rev.	Data
		00	Giugno 2014
		Pag. 10 di 16 totali	

## 6. MINORI CONSUMI ENERGETICI – post intervento

Degli interventi da effettuare quelli che comportano risparmi energetici derivano principalmente:

- dalla installazione dei regolatori di flusso
- dalla sostituzione/bonifica dei corpi illuminanti

la stima viene effettuata confrontando diversi scenari di illuminazione:

- a) funzionamento delle lampade attuali per 2400 ore/anno
- b) funzionamento delle lampade attuali per 3900 ore/anno
- c) funzionamento dopo l'adeguamento con lampade sodio per 2400 ore/anno
- d) funzionamento dopo l'adeguamento con lampade led per 2400 ore/anno
- e) funzionamento dopo l'adeguamento con lampade sodio per 3900 ore/anno
- f) funzionamento dopo l'adeguamento con lampade led per 3900 ore/anno

2.400 ore: 1.300 ore funzionamento a piena potenza – 1.100 ore funzionamento a potenza ridotta

3.900 ore: 1.300 ore funzionamento a piena potenza – 2.600 ore funzionamento a potenza ridotta

<b>tabella a) - STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 2400 ORE/ANNO - STATO ATTUALE</b>			
MODALITA' FUNZIONAMENTO	POTENZA [kW]	ORE FUNZIONAMENTO	ENERGIA [kWh]
POTENZA PIENO REGIME	385	1300	500.500
POTENZA GESTITA CON REGOLATORE DI FLUSSO (-40%)	59	1100	64.900
POTENZA SPEGNIMENTO ALTERNATO (-30%)	188	1100	206.800
POTENZA IMPIANTI NON PARZIALIZZATI	18	1100	19.800
<b>TOTALE ENERGIA [kWh]</b>			<b>792.000</b>

<b>tabella b) - STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 3900 ORE/ANNO - STATO ATTUALE</b>			
MODALITA' FUNZIONAMENTO	POTENZA [kW]	ORE FUNZIONAMENTO	ENERGIA [kWh]
POTENZA PIENO REGIME	385	1300	500500
POTENZA GESTITA CON REGOLATORE DI FLUSSO (-40%)	59	2600	153400
POTENZA SPEGNIMENTO ALTERNATO (-30%)	188	2600	488800
POTENZA IMPIANTI NON PARZIALIZZATI	18	2600	46800
<b>TOTALE ENERGIA [kWh]</b>			<b>1.189.500</b>

	<b>P.I.C.I.L. del Comune di Rosà</b>	Commissa	G0109
	Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009  <b>PREVISIONI DI SPESA          RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI</b>	File	
		Rev.	Data
		00	Giugno 2014
		Pag. 11 di 16 totali	

<b>tabella c) - STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 2400 ORE/ANNO - POST INTERVENTO A (SODIO)</b>			
MODALITA' FUNZIONAMENTO	POTENZA [kW]	ORE FUNZIONAMENTO	ENERGIA [kWh]
POTENZA PIENO REGIME	360	1300	468000
POTENZA GESTITA CON REGOLATORE DI FLUSSO (-40%)	216	1100	237600
POTENZA SPEGNIMENTO ALTERNATO (-30%)	0	1100	0
POTENZA IMPIANTI NON PARZIALIZZATI	0	1100	0
TOTALE ENERGIA [kWh]			<b>705.600</b>

<b>tabella d) - STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 2400 ORE/ANNO - POST INTERVENTO B (LED)</b>			
MODALITA' FUNZIONAMENTO	POTENZA [kW]	ORE FUNZIONAMENTO	ENERGIA [kWh]
POTENZA PIENO REGIME	288	1300	374400
POTENZA GESTITA CON REGOLATORE DI FLUSSO (-40%)	125	1100	137500
POTENZA GESTITA CON REGOLAZIONE PUNTUALE LED (-50%)	40	1100	44000
POTENZA SPEGNIMENTO ALTERNATO (-30%)	0	1100	0
POTENZA IMPIANTI NON PARZIALIZZATI	0	1100	0
TOTALE ENERGIA [kWh]			<b>555.900</b>

<b>tabella e) - STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 3900 ORE/ANNO - POST INTERVENTO A (SODIO)</b>			
MODALITA' FUNZIONAMENTO	POTENZA [kW]	ORE FUNZIONAMENTO	ENERGIA [kWh]
POTENZA PIENO REGIME	360	1300	468000
POTENZA GESTITA CON REGOLATORE DI FLUSSO (-40%)	215	2600	559000
POTENZA SPEGNIMENTO ALTERNATO (-30%)	0	2600	0
POTENZA IMPIANTI NON PARZIALIZZATI	0	2600	0
TOTALE ENERGIA [kWh]			<b>1.027.000</b>

<b>tabella f) - STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 3900 ORE/ANNO - POST INTERVENTO B (LED)</b>			
MODALITA' FUNZIONAMENTO	POTENZA [kW]	ORE FUNZIONAMENTO	ENERGIA [kWh]
POTENZA PIENO REGIME	288	1300	374400
POTENZA GESTITA CON REGOLATORE DI FLUSSO (-40%)	125	2600	325000
POTENZA GESTITA CON REGOLAZIONE PUNTUALE LED (-50%)	40	2600	104000
POTENZA SPEGNIMENTO ALTERNATO (-30%)	0	2600	0
POTENZA IMPIANTI NON PARZIALIZZATI	0	2600	0
TOTALE ENERGIA [kWh]			<b>803.400</b>

	<b>P.I.C.I.L. del Comune di Rosà</b>  Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009  <b>PREVISIONI DI SPESA</b> <b>RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI</b>	Commissa	G0109
		File	
		Rev.	Data
		00	Giugno 2014
		Pag. 12 di 16 totali	

## 7. STIMA DEL RISPARMIO ECONOMICO ED ENERGETICO

La valutazione economica ipotizza quale costo unitario finale dell'energia, ricavato dalle bollette/fatture fornitaci dal Comune, 25 c€/kWh comprensivo di IVA.

RAFFRONTO STATO ATTUALE 2400 ORE - 3900 ORE tabella a) - tabella b)	ENERGIA kWh	COSTO ENERGIA €/kWh	VARIAZIONE COSTO €
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 2400 ORE/ANNO - STATO ATTUALE	792 000		
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 3900 ORE/ANNO - STATO ATTUALE	1 189 500		
<b>DIFFERENZA ENERGIA</b>	<b>-397 500</b>	0,25	<b>-99 375</b>

RAFFRONTO STATO ATTUALE 2400 ORE - POST INTERVENTO SODIO tabella a) - tabella c)	ENERGIA kWh	COSTO ENERGIA €/kWh	VARIAZIONE COSTO €
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 2400 ORE/ANNO - STATO ATTUALE	792 000		
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 2400 ORE/ANNO - POST INTERVENTO A (SODIO)	705 600		
<b>DIFFERENZA ENERGIA</b>	<b>86 400</b>	0,25	<b>21 600</b>

RAFFRONTO STATO ATTUALE 2400 ORE - POST INTERVENTO LED tabella a) - tabella d)	ENERGIA kWh	COSTO ENERGIA €/kWh	VARIAZIONE COSTO €
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 2400 ORE/ANNO - STATO ATTUALE	792 000		
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 2400 ORE/ANNO - POST INTERVENTO B (LED)	555 900		
<b>DIFFERENZA ENERGIA</b>	<b>236 100</b>	0,25	<b>59 025</b>

RAFFRONTO STATO ATTUALE 3900 ORE - POST INTERVENTO SODIO tabella b) - tabella e)	ENERGIA kWh	COSTO ENERGIA €/kWh	VARIAZIONE COSTO €
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 3900 ORE/ANNO - STATO ATTUALE	1 189 500		
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 3900 ORE/ANNO - POST INTERVENTO A (SODIO)	1 027 000		
<b>DIFFERENZA ENERGIA</b>	<b>162 500</b>	0,25	<b>40 625</b>

RAFFRONTO STATO ATTUALE 3900 ORE - POST INTERVENTO LED tabella b) - tabella f)	ENERGIA kWh	COSTO ENERGIA €/kWh	VARIAZIONE COSTO €
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 3900 ORE/ANNO - STATO ATTUALE	1 189 500		
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 3900 ORE/ANNO - POST INTERVENTO B (LED)	803 400		
<b>DIFFERENZA ENERGIA</b>	<b>386 100</b>	0,25	<b>96 525</b>

	<b>P.I.C.I.L. del Comune di Rosà</b>	<i>Commessa</i>	<i>G0109</i>
	Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009  <b>PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI</b>	<i>File</i>	
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		00	Giugno 2014
		<i>Pag. 13 di 16 totali</i>	

## 8. RISPARMI SUGLI ONERI DI MANUTENZIONE

Si determina il risparmio degli oneri di manutenzione riferiti al funzionamento di cui allo scenario di illuminazione c) ed e), dopo la bonifica con impiego di lampade al sodio e la regolazione del flusso.

Si distinguono due soluzioni temporali:

- Scenario c) - funzionamento apparecchi per 2400 ore/anno
- Scenario e) - funzionamento apparecchi per 3900 ore/anno

Un vantaggio dell'installazione del regolatore di flusso è la stabilizzazione alla tensione nominale che, in particolare nelle ore notturne dove le sovratensioni sono più frequenti, si rende necessaria per superare le fluttuazioni del valore di tensione.

Questa fluttuazione è caratterizzata da picchi che causano sia un aumento dei consumi che una riduzione della vita utile delle lampade con conseguente aumento dell'onere di manutenzione.

La valutazione del risparmio degli oneri manutentivi derivante dall'utilizzo dei regolatori di potenza può essere effettuata tramite la seguente relazione:

$$Rom = [(Cl+Csl):Vsr - (Cl+Csl):Vcr] \times Nt$$

Dove:

- Cl = Costo totale lampade
- Csl = Costo totale oneri per sostituzione lampade
- Nt = Numero totale ore/anno di funzionamento impianto
- Vsr = Numero ore di vita media delle lampade senza regolatore
- Vcr = Numero ore di vita media delle lampade con regolatore

Determinazione dei parametri sopra riportati

Cl = Costo totale lampade

Le lampade presenti nell'impianto risultano pari a circa 3.355

Il prezzo medio delle lampade può essere mediamente stimato pari a 25€

Pertanto:

$$Cl = 3.355 \times 25 = 83.875 \text{ €}$$

	<b>P.I.C.I.L. del Comune di Rosà</b>	Commissa	G0109
	Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009  <b>PREVISIONI DI SPESA</b> <b>RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI</b>	File	
		Rev.	Data
		00	Giugno 2014
		<i>Pag. 14 di 16 totali</i>	

Csl = Costo totale oneri per sostituzione lampade

Tale costo comprende:

Costo della manodopera (2 operai per 20 min/lampada) considerando costo orario dell'operaio pari a circa 27,88 €/ora

Costo nolo cestello elevatore considerando un costo orario di 30 €/ora

Il costo totale per la sostituzione lampade risulta:

$$Csl = 3.355 \times (20/60) \times (2 \times 27,88 + 30) = 95.907 \text{ €}$$

Nt = Numero totale ore/anno di funzionamento impianto

Il numero totale di ore di funzionamento annuo viene ipotizzato pari a:

- 2400 ore/anno per lo scenario c)
- 3900 ore/anno per lo scenario e)

Vsr = Numero ore di vita media delle lampade senza regolatore

Il costruttore nei cataloghi dichiara le ore di funzionamento di vita media al 50% pari a:

lampade Sodio alta pressione	Ore	28.000
------------------------------	-----	--------

Si deve tener presente che tali valori determinati in laboratorio vengono rilevati in condizioni di prova standard e cioè con tensione pari alla nominale (230V) e di valore stabilizzato e costante.

La vita utile in campo risulta sicuramente inferiore a quella teorica in quanto durante le ore notturne la tensione risulta spesso superiore al valore nominale e non risulta costante nel tempo.

Per quanto sopra specificato si può stimare un abbattimento della vita media in campo pari a circa il 40% rispetto al valore nominale, per cui risulta:

$$Vsr = 28.000 \times (1 - 40\%) = 16.800 \text{ ore}$$

Vcr = Numero ore di vita media delle lampade con regolatore

	<b>P.I.C.I.L. del Comune di Rosà</b>  Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009  <b>PREVISIONI DI SPESA</b> <b>RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI</b>	<i>Commessa</i>	<i>G0109</i>
		<i>File</i>	
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		00	Giugno 2014
		<i>Pag. 15 di 16 totali</i>	

Il numero di ore di vita media delle lampade con il regolatore si può ragionevolmente ritenere coincidente con il valore dichiarato a catalogo per la vita media in condizioni standard di tensione e di stabilizzazione.

$V_{cr} = 28.000$  ore

$Rom_{TOT} =$  Calcolo del risparmio degli oneri manutentivi derivante dall'utilizzo dei regolatori di potenza

Il risparmio complessivo degli oneri manutentivi derivante dall'utilizzo dei regolatori di potenza risulta:

$$Rom = [(CI+Csl):V_{sr} - (CI +Csl):V_{cr}] \times Nt =$$

Scenario c) – 2400 ore/anno

$$Rom = [(83.875 + 95.907):16.800 - (83.875 + 95.907):28.000] \times 2.400 = \underline{10.272 \text{ €/anno}}$$

Scenario e) – 3900 ore/anno

$$Rom = [(83.875 + 95.907):16.800 - (83.875 + 95.907):28.000] \times 3.900 = \underline{16.692 \text{ €/anno}}$$

	<b>P.I.C.I.L. del Comune di Rosà</b>	Commessa	G0109
	Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009	File	
		Rev.	Data
		00	Giugno 2014
	<b>PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI</b>	Pag. 16 di 16 totali	

## 9. MINORE PRODUZIONE DI CO2 - ENERGY SAVING

A seguito del minore consumo energetico annuo consegue una minore produzione di CO2.

Tenuto conto che, sulla base dei parametri Delibera AEEG EEN 3/2008, si hanno le seguenti equivalenze:

1 kWh = 0,000187 TEP

1 kWh = 0,00058 tCO2

Si desumono i seguenti risparmi valutati per le soluzioni proposte:

RAFFRONTO STATO ATTUALE 2400 ORE - 3900 ORE tabella a) - tabella b)	ENERGIA kWh	EQUIVALENZA kWh / TEP	MINORE CONSUMO PETROLIO TEP/ANNO	EQUIVALENZA kWh / TON-CO2	MINORE PRODUZIONE CO2 TON- CO2/ANNO
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 2400 ORE/ANNO - STATO ATTUALE	792 000				
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 3900 ORE/ANNO - STATO ATTUALE	1 189 500				
<b>DIFFERENZA ENERGIA</b>	<b>-397 500</b>	0,000187	-74,3	0,00058	-230,6

  

RAFFRONTO STATO ATTUALE 2400 ORE - POST INTERVENTO SODIO tabella a) - tabella c)	ENERGIA kWh	EQUIVALENZA kWh / TEP	MINORE CONSUMO PETROLIO TEP/ANNO	EQUIVALENZA kWh / TON-CO2	MINORE PRODUZIONE CO2 TON- CO2/ANNO
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 2400 ORE/ANNO - STATO ATTUALE	792 000				
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 2400 ORE/ANNO - POST INTERVENTO A (SODIO)	705 600				
<b>DIFFERENZA ENERGIA</b>	<b>86 400</b>	0,000187	16,2	0,00058	50,1

  

RAFFRONTO STATO ATTUALE 2400 ORE - POST INTERVENTO LED tabella a) - tabella d)	ENERGIA kWh	EQUIVALENZA kWh / TEP	MINORE CONSUMO PETROLIO TEP/ANNO	EQUIVALENZA kWh / TON-CO2	MINORE PRODUZIONE CO2 TON- CO2/ANNO
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 2400 ORE/ANNO - STATO ATTUALE	792 000				
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 2400 ORE/ANNO - POST INTERVENTO B (LED)	555 900				
<b>DIFFERENZA ENERGIA</b>	<b>236 100</b>	0,000187	44,2	0,00058	136,9

  

RAFFRONTO STATO ATTUALE 3900 ORE - POST INTERVENTO SODIO tabella b) - tabella e)	ENERGIA kWh	EQUIVALENZA kWh / TEP	MINORE CONSUMO PETROLIO TEP/ANNO	EQUIVALENZA kWh / TON-CO2	MINORE PRODUZIONE CO2 TON- CO2/ANNO
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 3900 ORE/ANNO - STATO ATTUALE	1 189 500				
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 3900 ORE/ANNO - POST INTERVENTO A (SODIO)	1 027 000				
<b>DIFFERENZA ENERGIA</b>	<b>162 500</b>	0,000187	30,4	0,00058	94,3

  

RAFFRONTO STATO ATTUALE 3900 ORE - POST INTERVENTO LED tabella b) - tabella f)	ENERGIA kWh	EQUIVALENZA kWh / TEP	MINORE CONSUMO PETROLIO TEP/ANNO	EQUIVALENZA kWh / TON-CO2	MINORE PRODUZIONE CO2 TON- CO2/ANNO
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 3900 ORE/ANNO - STATO ATTUALE	1 189 500				
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 3900 ORE/ANNO - POST INTERVENTO B (LED)	803 400				
<b>DIFFERENZA ENERGIA</b>	<b>386 100</b>	0,000187	72,2	0,00058	223,9

Nel raffronto tabella a) – tabella b) i valori negativi indicano aumento del consumo energetico e della produzione di CO2.