



COMUNE DI GALLIO

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

E 018

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

SINTESI srl Socio Unico
Via Grandi 52,
Vigonza (PD)
AU Ing. Walter Giacetti
Area Energia
Resp. arch. Silvia Martini

ing. Walter Giacetti

REVISIONE:	01	SCALA GRAFICA:	-
ESEGUITO:	Sintesi S.r.l.	Data	File
RESP. COMMESSA SINTESI:	Arch. Silvia Martini	Maggio 2019	E018 0H Piano 00 R1



SINTESI SRL SOCIO UNICO
Via Grandi 52, Vigonza (PD) - tel. 049 8098519
Sede Energia di Cittadella (PD), Via del Telarolo, 9
e-mail: info@sintesionline.eu

Sintesi srl si riserva la proprietà dell'elaborato, vietandone la riproduzione e la divulgazione senza autorizzazione ai sensi delle vigenti leggi

	P.I.C.I.L. del Comune di Gallio Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009 PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI	<i>Commessa</i>	<i>E018</i>
		<i>File</i>	0H Piano 00 R1
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		01	Maggio 2019
		<i>Pag. 1 di 19 totali</i>	

INDICE

STIMA ECONOMICA DEI COSTI DI ADEGUAMENTO	3
1. PREMESSA	3
2. COSTI ADEGUAMENTI CORPI ILLUMINANTI	4
2.1. SOSTITUZIONE CORPI ILLUMINANTI	4
3. COSTI ADEGUAMENTO PER REGOLAZIONE DEL FLUSSO	5
4. TOTALE COSTI ADEGUAMENTO ALLA L.R. 17/2009	6
5. COSTI PER ULTERIORI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO	7
5.1. QUADRI ELETTRICI	7
5.2. OROLOGI ASTRONOMICI.....	7
5.3. SCARICATORI PER SOVRATENSIONI E MESSA A TERRA.....	7
5.4. BONIFICHE IMPIANTI - LINEE E SOSTEGNI.....	8
5.5. BONIFICHE IMPIANTI SPORTIVI E PROIETTORI ILLUMINAZIONE FACCIATE	8
6. TOTALE GENERALE COSTI.....	9
7. MINORI CONSUMI ENERGETICI.....	10
7.1. STATO ANTE-ADEGUAMENTO	10
7.2. STATO POST-ADEGUAMENTO CON SORGENTI A LED.....	11
7.2.1. <i>Determinazione delle ore annue di funzionamento</i>	11
7.2.2. <i>Parzializzazione delle potenze</i>	11
7.2.3. <i>Regime orario di funzionamento ai vari livelli di parzializzazione</i>	11
8. STIMA DEL RISPARMIO ECONOMICO ED ENERGETICO	13
9. RISPARMI SUGLI ONERI DI MANUTENZIONE.....	14
9.1. RISPARMIO UNITARIO: LED REGOLATO – SAP NON REGOLATO	14
9.2. RISPARMIO UNITARIO: SAP REGOLATO – SAP NON REGOLATO	14
9.3. RISPARMIO ONERI DI MANUTENZIONE.....	15
10. SCENARIO DEL TEMPO DI RITORNO DELL'INVESTIMENTO	16
11. MINORE PRODUZIONE DI CO2 - ENERGY SAVING	17
12. RAFFRONTO FLUSSO LUMINOSO TOTALE ANTE E POST ADEGUAMENTI.....	18



P.I.C.I.L. del Comune di Gallio

Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento
luminoso – L.R. 17/2009

**PREVISIONI DI SPESA
RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI**

<i>Commessa</i>	<i>E018</i>
<i>File</i>	0H Piano 00 R1
<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
01	Maggio 2019

Pag. 2 di 19 totali

	P.I.C.I.L. del Comune di Gallio Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009 PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI	<i>Commessa</i>	<i>E018</i>
		<i>File</i>	0H Piano 00 R1
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		01	Maggio 2019
		<i>Pag. 3 di 19 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 E: "Programma degli adeguamenti".

Le considerazioni vengono condotte nell'ipotesi di adeguare i corpi illuminanti che non rispondono alla L.R. 17/09.

Non saranno oggetto di sostituzione i corpi illuminanti già conformi alla L.R. 22/97 essendo per gli stessi ammessa deroga (articolo 8 comma 11 L.R. 17/09).

In sede di censimento sono stati rilevati 715 corpi illuminanti:

- Vi sono 478 corpi illuminanti per i quali non è necessaria la sostituzione;
- Vi sono 237 corpi illuminanti che necessitano di essere sostituiti in via prioritaria per problemi relativi all'inquinamento luminoso e alla presenza di sorgenti al mercurio e non conformi alla L.R. 17/09;
- La regolazione del flusso, nel caso di adeguamento con sorgenti LED, viene proposta tramite dispositivi incorporati nell'armatura LED medesima.

Per le sorgenti al sodio alta pressione che risultano conformi e non alimentate dal regolatore di flusso centralizzato, si prevede l'inserimento di regolatori puntuali di flusso sui corpi illuminanti.

- La regolazione degli orari di accensione e spegnimento, differenziata nei vari periodi dell'anno, viene assicurata inserendo l'orologio astronomico in tutti i quadri.

Con le premesse di cui sopra si esplicita una stima dei costi di adeguamento dei corpi illuminanti ipotizzando l'impiego di sorgenti LED con temperatura di colore non superiore a 3000K, come da raccomandazione riportata nel parere ARPAV n°IL/19/09 del 02/04/19 pervenuto al Comune di Gallio.

	P.I.C.I.L. del Comune di Gallio Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009 PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI	<i>Commessa</i>	<i>E018</i>
		<i>File</i>	0H Piano 00 R1
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		01	Maggio 2019
		<i>Pag. 4 di 19 totali</i>	

2. COSTI ADEGUAMENTI CORPI ILLUMINANTI

2.1. Sostituzione corpi illuminanti

Vengono ora valutati i costi per la sostituzione di lampade imposta dalla L.R. allo scopo di:

- eliminare l'inquinamento luminoso
- eliminare le sorgenti a vapori di mercurio
- Eliminare le sorgenti al sodio obsolete e non conformi alla LR.. 17/09

		PRIORITARI	ENTRO 2019	ENTRO 2024	QUANTITÀ APPARECCHI DA SOSTITUIRE
	NESSUN INTERVENTO	SOSTITUZIONE APPARECCHIO	SOSTITUZIONE APPARECCHIO	SOSTITUZIONE APPARECCHIO	
armatura stradale [n.]	225	86	-	-	86
Costo cad.uno intervento [€]		350	-	-	
totale intervento [€]		30 100	-	-	
arredo urbano [n.]	27	82	-	-	82
Costo cad.uno intervento [€]		550	-	-	
totale intervento [€]		45 100	-	-	
arredo artistico [n.]	220	37	-	-	37
Costo cad.uno intervento [€]		550	-	-	
totale intervento [€]		20 350	-	-	
Proiettori – torre faro [n.]	6	0	-	-	0
Costo cad.uno intervento [€]		350	-	-	
totale intervento [€]		0	-	-	
Arredi pavimento-muro [n.]	0	32	-	-	32
Costo cad.uno intervento [€]		150	-	-	
totale intervento [€]		4 800	-	-	
TOTALE APPARECCHIATURE	478	237	0	0	237
Totale lavori [€]		100.350	0	0	
Totale importo opera ⁽¹⁾ [€]		150.000	0	0	
Totale complessivo [€]		150.000			

(1) la valutazione dell'importo totale comprende i lavori e le somme a disposizione della Amministrazione quali IVA - spese tecniche - imprevisti etc.

La valutazione economica per l'adeguamento alla L.R. 17/09 dei corpi illuminanti degli impianti stradali con soluzione LED evidenzia un importo complessivo di circa 150.000 €.

	P.I.C.I.L. del Comune di Gallio Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009 PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI	<i>Commessa</i>	<i>E018</i>
		<i>File</i>	0H Piano 00 R1
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		01	Maggio 2019
		<i>Pag. 5 di 19 totali</i>	

3. COSTI ADEGUAMENTO PER REGOLAZIONE DEL FLUSSO

Nell'ipotesi di realizzare gli adeguamenti con armature a LED, queste hanno incorporato al loro interno i driver programmabili che possono essere regolati per ridurre il flusso fino al 50%.

Il costo del driver è compreso nel prezzo del corpo illuminante indicato al paragrafo 2.1, pertanto rispetto alla stima sopra esposta non si evidenziano ulteriori costi per la regolazione.

Rimane da computare la spesa per la regolazione di flusso dei corpi illuminanti al sodio che si possono recuperare perché già conformi alla normativa inerente l'inquinamento luminoso.

Per questi 188 corpi illuminanti, considerata la potenza delle relative lampade, la loro distribuzione nei vari quadri si ritiene più vantaggiosa e nonché più flessibile la soluzione della regolazione di flusso puntuale, tenendo conto anche della presenza mista di LED e sodio sotto uno stesso quadro elettrico, per cui nel quadro stesso risulta sconsigliato l'uso del regolatore centralizzato.

Pertanto si esclude l'ipotesi di centralizzare la regolazione nei quadri.

Una stima di massima evidenzia un costo complessivo per tale regolazione pari a **31.000 €**, comprensivo dei lavori e delle somme a disposizione della Amministrazione (quali IVA - spese tecniche - imprevisti etc).

Regolatori di flusso puntuali	
Punti luce che richiedono regolatore puntuale	188
Costo regolatore puntuale	110
Totale lavori [€]	20.680 €
Totale importo opera arrotondato⁽¹⁾ [€]	31.000 €

(1) la valutazione dell'importo totale comprende i lavori e le somme a disposizione della Amministrazione quali IVA - spese tecniche - imprevisti etc.

	P.I.C.I.L. del Comune di Gallio Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009 PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI	<i>Commessa</i>	<i>E018</i>
		<i>File</i>	0H Piano 00 R1
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		01	Maggio 2019
		<i>Pag. 6 di 19 totali</i>	

4. TOTALE COSTI ADEGUAMENTO ALLA L.R. 17/2009

I costi che si andranno ad esplicitare riguardano gli interventi strettamente richiesti dalla L.R. per eliminare l'inquinamento luminoso e per ottenere il risparmio energetico.

Nella valutazione dei costi per la regolazione del flusso si premette che:

- nei punti per i quali si sostituisce il corpo illuminante la regolazione di flusso si ipotizza contemporanea alla sostituzione dei corpi stessi;
- nei punti per i quali si recupera il corpo illuminante la regolazione viene prevista entro il 2019 per lampade oltre 150W ed entro il 2024 negli altri casi.

	Prioritari	2019	2024
Interventi sui punti luce (nuove armature compreso regolatore)	€ 150.000	€ 0	€ 0
Intervento regolazione di flusso su lampade recuperate	€ 0	€ 15.000	€ 16.000
Costo complessivo interventi richiesti dalla Legge Regionale 17/09	€ 181.000		

	P.I.C.I.L. del Comune di Gallio Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009 PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI	<i>Commessa</i>	<i>E018</i>
		<i>File</i>	0H Piano 00 R1
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		01	Maggio 2019
		<i>Pag. 7 di 19 totali</i>	

5. COSTI PER ULTERIORI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO

Tali ulteriori adeguamenti comportano un costo budgettario complessivo di **350.400 €** e sono relativi ad interventi per:

- la sicurezza e conformità alle normative elettriche dei quadri
- inserimento orologi astronomici nei quadri
- inserimento nei quadri di scaricatori per sovratensioni e messa a terra dello stesso
- il riordino dei sostegni
- la bonifica ed integrazione di alcuni tratti di impianto
- bonifiche di proiettori su impianti sportivi e per illuminazione di facciate

5.1. Quadri Elettrici

Per quanto riguarda i quadri elettrici il dettaglio degli interventi necessari per la sicurezza e la conformità alle norme è contenuto nell'elaborato E: "Programma degli adeguamenti" allegato al presente piano. Si osserva come parecchi quadri esistenti risultino in buono stato e pertanto si necessita di un moderato intervento.

Le valutazioni in merito ai quadri elettrici evidenziano un costo complessivo di intervento pari a circa **18.700€** (lavori + somme a disposizione dell'Amministrazione).

5.2. Orologi astronomici

L'attuale impianto non è provvisto di orologi astronomici; l'intervento prevede di dotare tutti i quadri di detto dispositivo.

Il relativo costo viene stimato in circa **8.400 €** (lavori + somme a disposizione dell'Amministrazione).

5.3. Scaricatori per sovratensioni e messa a terra

L'intervento prevede di dotare tutti i quadri esistenti di scaricatori per le sovratensioni (SPD) e del relativo collegamento a terra.

Il relativo costo viene stimato in circa **8.300 €** (lavori + somme a disposizione dell'Amministrazione).

	P.I.C.I.L. del Comune di Gallio Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009 PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI	<i>Commessa</i>	<i>E018</i>
		<i>File</i>	0H Piano 00 R1
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		01	Maggio 2019
		<i>Pag. 8 di 19 totali</i>	

5.4. Bonifiche impianti - linee e sostegni

Ulteriori interventi sull'impianto d'illuminazione comunale (non obbligatori ma consigliati) comportano i costi sottoportati:

- bonifica linee elettriche	€ 45.000
- scavi e cavidotti	€ 121.000
- riverniciatura sostegni arrugginiti	€ 13.000
- sostituzione dei sostegni esistenti obsoleti	€ 29.000
- nuovi sostegni per adeguamento altezza punti luce	€ 30.000
- smantellamenti	€ 12.000

Le valutazioni in merito agli interventi sopra indicati evidenziano un costo complessivo pari a circa **250.000€** (lavori + somme a disposizione dell'Amministrazione).

5.5. Bonifiche impianti sportivi e proiettori illuminazione facciate

I corpi illuminanti degli impianti sportivi e quelli su alcune facciate risultano formalmente rispondenti alla L.R. 17/09 in quanto dotati di vetro piano; tuttavia richiedono modifiche per portare l'installazione perfettamente orizzontale.

Per i campi sportivi la modifica dell'inclinazione renderebbe fortemente disuniforme e in alcune zone estremamente scarso il livello di illuminazione.

Pertanto risulta necessario sostituire alcuni degli attuali proiettori con altri aventi distribuzione asimmetrica, in modo da non emettere verso l'alto e contemporaneamente assicurare l'uniformità richiesta.

Le valutazioni in merito agli interventi di bonifica dei proiettori sugli impianti sportivi e sulle facciate evidenziano un costo complessivo pari a circa **65.000 €** (lavori + somme a disposizione dell'Amministrazione).

	P.I.C.I.L. del Comune di Gallio Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009 PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI	<i>Commessa</i>	<i>E018</i>
		<i>File</i>	0H Piano 00 R1
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		01	Maggio 2019
		<i>Pag. 9 di 19 totali</i>	

6. TOTALE GENERALE COSTI

Sulla base dei costi appena determinati, sia per portare gli impianti conformi alla L.R. 17/09 sia per ulteriori interventi, si determina il totale complessivo in **531.400 €** così suddivisi:

	Prioritari	2019	2024
Interventi sui punti luce	€ 150.000	€ 0	€ 0
Intervento installazione regolatori di flusso	€ 0	€ 15.000	€ 16.000
SUBTOTALE		€ 181.000	
Quadri elettrici		€ 18.700	
Orologi astronomici		€ 8.400	
Scaricatori di sovratensione e messa a terra		€ 8.300	
Bonifica impianti linee e sostegni compresi smantellamenti		€ 250.000	
Bonifica impianti sportivi e illuminazione facciate		€ 65.000	
COSTO TOTALE		€ 531.400	

	P.I.C.I.L. del Comune di Gallio Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009 PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI	<i>Commessa</i>	<i>E018</i>
		<i>File</i>	0H Piano 00 R1
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		01	Maggio 2019
		<i>Pag. 10 di 19 totali</i>	

7. MINORI CONSUMI ENERGETICI

Degli interventi proposti, quelli che comportano risparmi energetici derivano principalmente:

- dalla installazione dei regolatori di flusso
- dalla sostituzione/bonifica dei corpi illuminanti
- dall'installazione di orologi astronomici

7.1. Stato ante-adequamento

La potenza assorbita ante-adequamento risulta di 73 kW. Tale valore è stato determinato sulla base della potenza nominale delle lampade rilevata in fase di censimento aggiungendo l'autoconsumo degli alimentatori.

Potenza pieno regime [kW]	73
Potenza parzializzabile [kW] (regolatore centralizzato/puntuale)	29
Potenza non parzializzata [kW] (tutta notte)	44

L'attuale regime di funzionamento si può così stimare:

- Funzionamento a piena potenza: 1.300 ore/anno
- Funzionamento a potenza ridotta: 2.900 ore/anno

Di tale potenza, 29kW risultano attualmente parzializzati nelle tarde ore notturne, mentre 44 kW non parzializzati.

Pertanto a pieno regime (1300 ore/anno) l'assorbimento è di 73 kW mentre per 2900 ore/anno risulta $29 \times 70\% + 44 = 64,3$ kW.

Con le ipotesi sopra espresse si stima l'attuale consumo annuo dell'impianto:

STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO 4200 ORE/ANNO - STATO ATTUALE			
MODALITA' FUNZIONAMENTO	POTENZA [kW]	ORE FUNZIONAMENTO	ENERGIA [kWh]
POTENZA PIENO REGIME	73	1 300	94 900
POTENZA SPEGNIMENTO ALTERNATO TUTTA NOTTE-MEZZA NOTTE O REGOLATORE (70% x 29)	20,3	2 900	58 870
POTENZA IMPIANTI NON PARZIALIZZATI	44	2 900	127 600
TOTALE ENERGIA [kWh]	-	-	281 370

	P.I.C.I.L. del Comune di Gallio Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009 PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI	<i>Commessa</i>	<i>E018</i>
		<i>File</i>	0H Piano 00 R1
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		01	Maggio 2019
		<i>Pag. 11 di 19 totali</i>	

7.2. Stato post-adeguamento con sorgenti a LED

7.2.1. *Determinazione delle ore annue di funzionamento*

Analizzando per Gallio la durata media del giorno, la stessa risulta pari a 12 ore e 27 minuti; pertanto la durata media annua della notte risulta di 11 ore e 33 minuti.

Il totale delle ore annue comprese fra il tramonto e l'alba risulta pari a $(11+33/60) \times 365 = 4.216$ ore/anno. L'inserimento degli orologi astronomici consente di ritardare l'accensione a 20 minuti dopo il tramonto e anticipare lo spegnimento a 20 minuti prima dell'alba, riducendo così le ore di funzionamento $(4.216 - 40/60 \times 365) = 3973$ ore/anno.

In base alle considerazioni sopra esposte si determina in 4.000 ore/anno il funzionamento dell'illuminazione pubblica.

7.2.2. *Parzializzazione delle potenze*

La totale potenza installata post adeguamento viene stimata in 57,7kW così suddivisi:

- 9,4 kW complessivi sono relativi a lampade led esistenti
- 36,1 kW complessivi sono relativi a lampade SAP esistenti
- 12,2 kW relativi a lampade LED di nuova installazione parzializzabili a 2 livelli.

Potenza pieno regime [kW]	57,7
Potenza parzializzabile led - 2 livelli di riduzione [kW]	12,2
Potenza parzializzabile sodio - 1 livello di riduzione [kW]	36,1
Potenza parzializzabile led - 1 livello di riduzione [kW]	9,4

7.2.3. *Regime orario di funzionamento ai vari livelli di parzializzazione*

Per l'impianto nel suo complesso si prevedono le seguenti parzializzazioni:

- Funzionamento a piena potenza : 1.000 ore/anno con assorbimento di 57,7 kW;
- Funzionamento al primo livello di riduzione: 1.000 ore/anno con assorbimento di 40,4 kW ottenuti con riduzione del 30% su tutti i punti parzializzabili ;
- Funzionamento al secondo livello di riduzione: 2.000 ore/anno con assorbimento di 38,56 kW ottenuti, per gli impianti parzializzabili, con riduzione del 45% sui corpi illuminanti a LED e del 30% sui corpi a vapori di sodio.

	P.I.C.I.L. del Comune di Gallio Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009 PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI	<i>Commessa</i>	<i>E018</i>
		<i>File</i>	0H Piano 00 R1
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		01	Maggio 2019
		<i>Pag. 12 di 19 totali</i>	

I 3 regimi di funzionamento sono così determinati:

- A piena potenza con assorbiti 57,7 kW per 1.000 ore/anno;
- A potenza ridotta primo livello con assorbiti $36,1 \times 70\% + 12,2 \times 70\% + 9,4 \times 70\% = 40,39$ kW per 1.000 ore/anno;
- A potenza ridotta secondo livello con assorbiti $36,1 \times 70\% + 12,2 \times 55\% + 9,4 \times 70\% = 38,56$ kW per 2.000 ore/anno;

Con le premesse di cui sopra si valuta il consumo dell'impianto post-intervento, evidenziato nella tabella che segue, dalla quale si evincono anche le potenze calcolate nei vari regimi di riduzione.

	Potenza Totale [kW]	Percentuale di riduzione 1	Potenza riduzione 1 [kW]	Percentuale di riduzione 2	Potenza riduzione 2 [kW]
potenza parzializzabile LED 2 livelli di riduzione [kW]	12,2	30%	8,54	45%	6,71
potenza parzializzabile sodio+LED 1 livello di riduzione [kW]	$36,1 + 9,4 = 45,5$	30%	31,85	30%	31,85
Potenza assorbita nei 3 regimi di funzionamento [kW]	57,7	-	40,39	-	38,56
[ore/anno]	1.000	-	1.000	-	2.000
Consumo [kWh/anno]	57.700	-	40.390	-	77.120
Totale consumo/anno post adeguamento [kWh]	173.210				

Tabella: Stima del consumo dell'impianto post adeguamento con soluzione a LED

	P.I.C.I.L. del Comune di Gallio Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009 PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI	<i>Commessa</i>	<i>E018</i>
		<i>File</i>	0H Piano 00 R1
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		01	Maggio 2019
		<i>Pag. 13 di 19 totali</i>	

8. STIMA DEL RISPARMIO ECONOMICO ED ENERGETICO

La valutazione economica ipotizza quale costo unitario finale dell'energia il valore di 21 c€/kWh comprensivo di IVA.

RAFFRONTO STATO ATTUALE / STATO POST ADEGUAMENTO	ENERGIA [kWh]	COSTO ENERGIA [€/kWh]	SPESA ANNUA [€]
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO - STATO ATTUALE	281.370	0,21	59.088
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO - POST ADEGUAMENTO	173.210	0,21	36.374
RISPARMI	108.160	0,21	22.714

	P.I.C.I.L. del Comune di Gallio Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009 PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI	<i>Commessa</i>	<i>E018</i>
		<i>File</i>	0H Piano 00 R1
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		01	Maggio 2019
		<i>Pag. 14 di 19 totali</i>	

9. RISPARMI SUGLI ONERI DI MANUTENZIONE

9.1. Risparmio unitario: LED regolato – SAP non regolato

Si determina il risparmio degli oneri di manutenzione riferiti a corpi illuminanti a vapori di sodio e a corpi illuminanti con tecnologia LED con funzionamento di 4.000 ore/anno riferite al post-adequamento è di 4.200 ore/anno riferite allo stato attuale.

		ANTE	POST
ore di funzionamento annue		4.200	4.000
ore durata sorgente luminosa	ore	12.000	70.000

costo sorgente luminosa	€	16	160
costo manodopera per sostituzione lampada	€	28	28
costo nolo per sostituzione lampada	€	12	12
costo alimentatore	€	65	70
anni durata alimentatore	anni	6	10

costo materiale annuo	€	5,60	9,14
costo manodopera annuo	€	9,80	1,60
costo nolo annuo	€	4,20	0,69
costo annuo alimentatore	€	10,83	7,00
	€	30,43	18,43
		ante	post

Il risparmio sugli oneri di manutenzione viene pertanto valutato pari a circa 12 € al punto luce.

9.2. Risparmio unitario: SAP regolato – SAP non regolato

Si determina il risparmio degli oneri di manutenzione riferiti a corpi illuminanti a vapori di sodio sia ante che post-adequamento con funzionamento di 4.000 ore/anno riferite al post-adequamento e 4.200 ore/anno riferite allo stato attuale.

Per quanto riguarda il post adeguamento tenuto conto che si impiegano lampade SAP di nuova generazione e che nelle stesse viene inserito il regolatore di flusso, si può ipotizzare un aumento della vita media delle lampade considerando il medesimo pari a 18.000 ore.

	P.I.C.I.L. del Comune di Gallio Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009 PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI	<i>Commessa</i>	<i>E018</i>
		<i>File</i>	0H Piano 00 R1
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		01	Maggio 2019
		<i>Pag. 15 di 19 totali</i>	

		ANTE	POST
ore di funzionamento annue		4.200	4.000
ore durata sorgente luminosa	ore	12.000	18.000

costo sorgente luminosa	€	16	16
costo manodopera per sostituzione lampada	€	28	28
costo nolo per sostituzione lampada	€	12	12
costo alimentatore	€	65	65
anni durata alimentatore	anni	6	6

costo materiale annuo	€	5,60	3,56
costo manodopera annuo	€	9,80	6,22
costo nolo annuo	€	4,20	2,67
costo annuo alimentatore	€	10,83	10,83
	€	30,43	23,28

Il risparmio sugli oneri di manutenzione viene pertanto valutato pari a circa 7 € al punto luce.

9.3. Risparmio oneri di manutenzione

Lo stato post-adequamento per i punti stradali conta 715 punti luce.

Si prevede di sostituire i punti non conformi con armature LED e l'aggiunta di regolatore puntuali per i corpo al sodio conformi; la suddivisione risulta la seguente:

- Armature LED con regolatore incorporato in sostituzione di corpi esistenti: 237;
- Armature SAP recuperate con aggiunta di regolatore puntuale: 188;
- Armature non oggetto di modifica: 290.

	n.	€/cad	€/anno
Armature led con regolatore incorporato	237	12	2.844
Armature SAP recuperate con aggiunto dimmer/regolatore	188	7	1.316
Totale risparmio a seguito regolazione			4.160



P.I.C.I.L. del Comune di Gallio

Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009

**PREVISIONI DI SPESA
RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI**

Commissa	E018
File	0H Piano 00 R1
Rev.	Data
01	Maggio 2019
Pag. 16 di 19 totali	

10. SCENARIO DEL TEMPO DI RITORNO DELL'INVESTIMENTO

Il grafico seguente rappresenta il tempo di ritorno degli investimenti per adeguamenti a “Sorgenti LED” in funzione del risparmio energetico (attualizzato ipotizzando un tasso di crescita annuo del 5%) e degli oneri di manutenzione (attualizzati ipotizzando un tasso di crescita annuo del 2%).

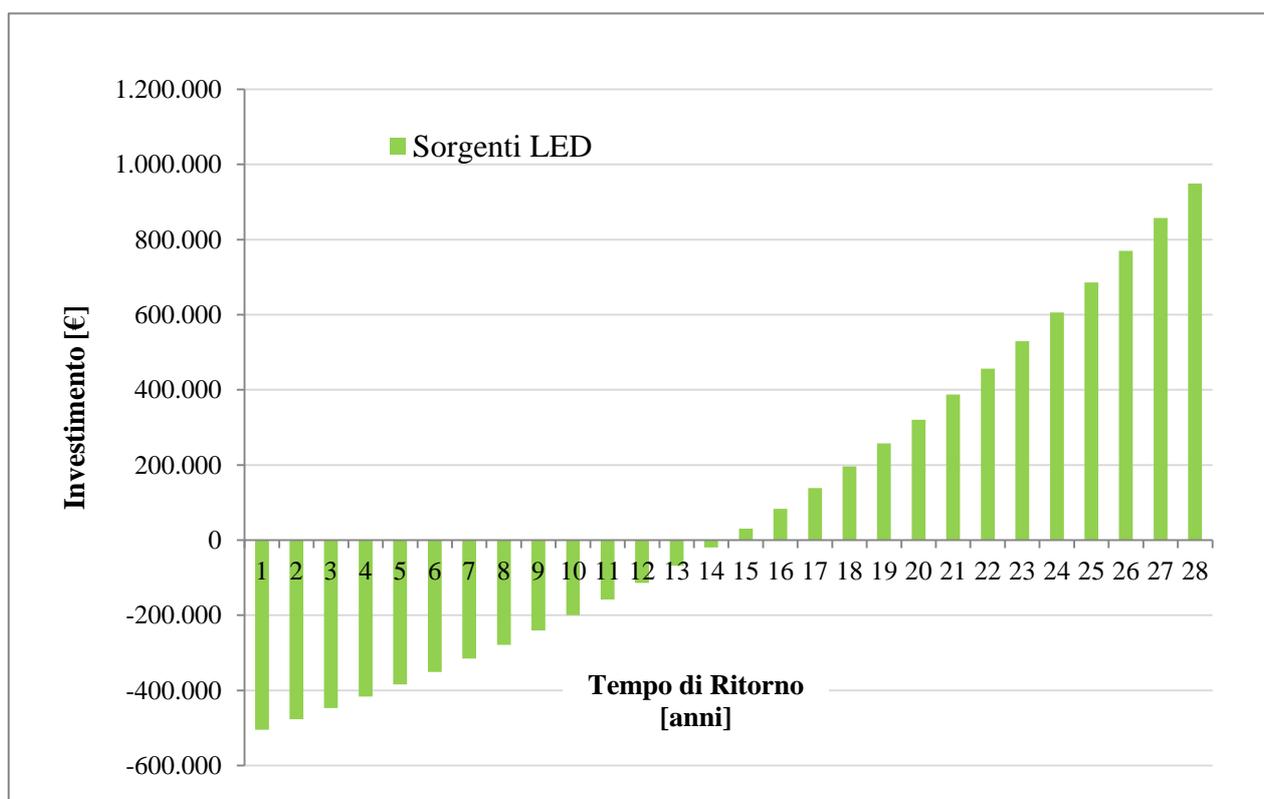


Grafico: Scenario del tempo di ritorno dell'investimento

	P.I.C.I.L. del Comune di Gallio Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009 PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI	<i>Commessa</i>	<i>E018</i>
		<i>File</i>	0H Piano 00 R1
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		01	Maggio 2019
		<i>Pag. 17 di 19 totali</i>	

11. 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 di Delibera AEEG EEN 3/2008, si hanno le seguenti equivalenze:

1 kWh = 0,000187 TEP

1 kWh = 0,00058 tCO2

si desumono i risparmi per la soluzione proposta:

RAFFRONTO STATO ATTUALE - STATO POST ADEGUAMENTO	ENERGIA [kWh]	CONSUMO DI TEP/ANNO	PRODUZIONE DI CO₂ t/ANNO
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO - STATO ATTUALE	281.370	53	163
STIMA ENERGIA FUNZIONAMENTO - POST ADEGUAMENTO	173.210	32	100
RISPARMI/MINORE PRODUZIONE	108.160	20	63

	P.I.C.I.L. del Comune di Gallio Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009 PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI	<i>Commessa</i>	<i>E018</i>
		<i>File</i>	0H Piano 00 R1
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		01	Maggio 2019
		<i>Pag. 18 di 19 totali</i>	

12. RAFFRONTO FLUSSO LUMINOSO TOTALE ANTE E POST ADEGUAMENTI

Nelle tabelle che seguono vengono determinati i valori del flusso totale dell'intero impianto nelle seguenti situazioni:

- Ante adeguamento
- Post adeguamento con soluzione a LED per i corpi oggetto di sostituzione.

FLUSSO LUMINOSO COMPLESSIVO ANTE-ADEGUAMENTI

	POTENZA (W)	FLUSSO LAMPADA (lm)	RENDIMENTO APPARECCHIO	N° LAMPADE	FLUSSO TOTALE APPARECCHI (lm)
Hg - Vapori di Mercurio	80	3600	70%	4	10080
Hg - Vapori di Mercurio	125	6200	70%	109	473060
HMI - ioduri metallici	250	22000	80%	5	88000
LED	7	150	90%	37	4995
LED	16	2100	90%	3	5670
LED	30	3450	90%	15	46575
LED	40	4600	90%	130	538200
LED	48	5520	90%	8	39744
LED	56	6100	90%	25	137250
LED	65	7700	90%	28	194040
SON - Sodio Alta Pressione	70	6600	85%	63	353430
SON - Sodio Alta Pressione	100	10000	85%	96	816000
SON - Sodio Alta Pressione	150	15000	85%	188	2397000
SON - Sodio Alta Pressione	250	28000	85%	1	23800
SON - Sodio Alta Pressione	250	28000	85%	1	23800
Fluorescenza	35	1600	70%	3	3360
				715	5.131.204

	P.I.C.I.L. del Comune di Gallio Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso – L.R. 17/2009 PREVISIONI DI SPESA RISPARMI ECONOMICI ED ENERGETICI	<i>Commessa</i>	<i>E018</i>
		<i>File</i>	0H Piano 00 R1
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		01	Maggio 2019
		<i>Pag. 19 di 19 totali</i>	

FLUSSO LUMINOSO COMPLESSIVO POST-ADEGUAMENTI SOLUZIONE LED

	POTENZA (W)	FLUSSO LAMPADA (lm)	RENDIMENTO APPARECCHIO	N° LAMPADE	FLUSSO TOTALE APPARECCHI (lm)
HMI - ioduri metallici	250	22000	80%	5	88000
LED	7	150	90%	37	4995
LED	16	2100	90%	3	5670
LED	30	3450	90%	18	55890
LED	40	4600	90%	180	745200
LED	48	5520	90%	8	39744
LED	56	6100	90%	25	137250
LED	65	7700	90%	164	1136520
SON - Sodio Alta Pressione	70	6600	85%	62	347820
SON - Sodio Alta Pressione	100	10000	85%	55	467500
SON - Sodio Alta Pressione	150	15000	85%	154	1963500
SON - Sodio Alta Pressione	250	28000	85%	1	23800
Fluorescenza	35	1600	70%	3	3360
				715	5.019.249