

# **Comune di Monterenzio**

Provincia di Bologna

Area Servizi tecnici

Piazza Guerino De Giovanni, 1 40050 Monterenzio

Telefono 051 929002 fax 051 6548992

e-mail: [sue@comune.monterenzio.bologna.it](mailto:sue@comune.monterenzio.bologna.it)

---

## **Contratto di rendimento energetico per l'impianto di illuminazione pubblica**

---

## **Progetto di fattibilità tecnica ed economica per la riqualificazione dell'impianto**

---

---

## **Relazione sui consumi energetici e sui risparmi**

---

## 1 Calcolo dei consumi energetici dell'impianto allo stato attuale

Il calcolo dei consumi deriva dall'analisi puntuale dei dati e delle caratteristiche dell'impianto di illuminazione pubblica; nella seguente tabella è indicato lo stato di consistenza e dell'impianto e le ore di funzionamento dell'impianto, mentre la tabella di censimento dettaglia puntualmente la consistenza e le caratteristiche dei singoli impianti.

Riepilogo dati impianto illuminazione pubblica	
numero quadri elettrici	44
cabine elettriche	0
numero POD punti di alimentazione	43
numero punti luce	1.310
stima ore di funzionamento	4.200
stima lampade spente o non funzionanti (LM)	10%

Il consumo di energia elettrica (kWh) assorbita dalle lampade indicate nella scheda di censimento risulta dalla seguente formula applicata:

$kWh (i) = LM * I (Qtà \times Potenza \times ORE \times FC) / 1.000$  dove:

LM: coefficiente che indica la percentuale di lampade non funzionanti o non accese stimato in 0,9 pari ad una percentuale del 10% di apparecchi non funzionanti o non accesi.

Quantità: totale delle lampade con caratteristiche tecniche e di funzionamento omogeneo installate su apparecchi attivi

Potenza: potenza assorbita dalla lampada

Ore: numero delle ore annue di funzionamento degli impianti stimato sulla base degli orari di alba e tramonto dei diversi periodi dell'anno

FC: fattore legato alla programmazione del regolatore di flusso luminoso; non essendo funzionanti si è indicato pari ad 1

Calcolo dei consumi su base parametrica	Stato di fatto
Punti luce	<b>1.310</b>
Potenza media installata [W]	105,16
Potenza lorda totale stimata [kW]	137.507
Ore di funzionamento	4200
Coefficiente di manutenzione	0
Coef. % lampade spente o non funzionanti (LM)	0,90
Coef. % lampade rimanenti accese per guasto	1,11
Programmazione del regolatore di flusso luminoso (FC) medio	1,00
Consumo Energia (kWh/anno)	578.001
<b>Totale Consumo Energia maggiorata (kWh/anno)</b>	<b>578.001</b>

I dati energetici sopra descritti vengono riportati nella tabella 1 di censimento degli impianti di pubblica illuminazione. I dati di potenze e di consumo dell'unico impianto semaforico posto sulla via Idice e dei passaggi pedonali illuminati non vengono considerati in quanto ritenuti trascurabili.

Di seguito la tabella indicante i consumi effettivi e l'ammontare della spesa energetica alla quale è stata aggiunta il costo delle manutenzioni degli impianti desunti dalle ore/uomo stimate, dall'utilizzo di mezzi e dai pezzi di ricambio acquistati.

Come si evince dal confronto tra i dati di consumo parametrici e reali i dati sono sostanzialmente allineati, e le modeste differenze possono essere prevalentemente attribuite a carichi esogeni conseguenti lo svolgimento di feste, ed i consumi della segnaletica stradale (lanterna semaforica ed attraversamenti stradali).

Energia assorbita e costi annui	2016	2017	2018	media
Consumo kWh	664.840	609.789	572.130	615.586
Costo energia iva esclusa	112.734 €	102.515 €	102.572 €	105.940 €
Costo manutenzioni iva esclusa	5.500 €	5.500 €	5.500 €	5.500 €
<b>Totale costi</b>	<b>118.234 €</b>	<b>108.015 €</b>	<b>108.072 €</b>	<b>111.440 €</b>

## 2 Calcolo TEP ed emissioni CO2 allo stato attuale

Per la trasformazione dell'energia consumata in TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) si fa riferimento al dato indicato dal FIRE (Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia) per cui il passaggio da kWh a TEP è determinato dalla seguente fattore di conversione: 1 TEP = 5.350 kWh.

Partendo dal consumo energetico indicato ai paragrafi precedenti si sono valutati i TEP corrispondenti convertendo l'Energia Primaria secondo i parametri di conversione sopra indicati.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> sono state calcolate in funzione dei consumi energetici stimati ed indicati ai paragrafi precedenti utilizzando il seguente fattore di conversione: 0,403 kg di CO<sub>2</sub> /kWh, riferito al consumo e prelievo di energia elettrica da rete nazionale – parametro desunto dal GHG Protocol quale strumento utilizzato per comprendere, quantificare e gestire le proprie emissioni di gas a effetto serra.

Il calcolo complessivo dei consumi degli impianti in TEP e CO<sub>2</sub> è riportato nella seguente tabella

TEP ed emissioni CO2	
consumo in TEP stato di fatto	105,18
consumo Kg CO2 stato di fatto	1.396.317,62

## 3 Previsione di risparmio dopo l'attuazione del progetto

Il progetto, non essendo stato redatto il PRIC, ipotizza una serie di interventi necessari per la messa a norma e la riqualificazione energetica ed impiantistica degli impianti di Pubblica Illuminazione del Comune di Monterenzio, ed in particolare l'ammodernamento degli impianti più obsoleti e l'adeguamento dei restanti a leggi e norme di settore anche ai fini del risparmio energetico, del contenimento dell'inquinamento luminoso. Il progetto considera la sostituzione degli apparecchi più datati e l'ottimizzazione degli altri.

La sostituzione degli apparecchi con nuovi corpi illuminanti a led consente una notevole riduzione delle potenze installate passando da una potenza media installata di 105W a 43W ed una conseguente riduzione dei consumi. Analogamente all'analisi dello stato di fatto il consumo di energia elettrica (kWh) assorbita dalle lampade in progetto indicate nella apposita tabella risulta dalla seguente formula:

$$\text{kWh (i)} = \text{LM} * \text{I} (\text{Qtà} * \text{Poten} * \text{ORE} * \text{FC}) / 1.000 + \text{EPVG}$$

LM: coefficiente che indica la percentuale di lampade non funzionanti o non accese stimato al quale, post opera, è stato attribuito il valore 1, in quanto si considera l'impianto completamente funzionante.

Quantità: totale delle lampade con caratteristiche tecniche e di funzionamento omogeneo installate su apparecchi attivi

Potenza: potenza assorbita dalla lampada e dispositivi di accensione – alimentazione (W)

Ore: numero delle ore annue di funzionamento degli impianti stimato sulla base degli orari di alba e tramonto dei diversi periodi dell'anno

FC: fattore legato alla programmazione del regolatore di flusso luminoso; non essendo stato approvato il PRIC, si è assunto in via prudenziale come fattore di riduzione notturno un valore medio di 0,85;

EPVG: quota di energia legata alla programmazione ed alla manutenzione degli impianti, o ad accensioni straordinarie quantificata in una percentuale del 5% rispetto al totale del consumo.

Calcolo dei consumi su base parametrica	progetto
Punti luce (dato ottenuto eliminando due punti luce inutili)	<b>1.308</b>
Potenza media installata [W]	43,09
Potenza lorda totale stimata [kW]	56.362
Ore di funzionamento	4200
Coefficiente di manutenzione	0,95
Coef. % lampade spente o non funzionanti (LM)	0,99
Coef. % lampade rimanenti accese per guasto	1,00
Programmazione del regolatore di flusso luminoso (FC) medio	0,85
Consumo Energia (kWh/anno)	189.240
Energia per verifiche, guasti o accensioni straord. (kWh/anno)	9.462
<b>Totale Consumo Energia maggiorata (kWh/anno)</b>	<b>198.702</b>

I dati energetici sopra descritti vengono riportati nella tabella 2 di comparazione tra la situazione esistente e quella di progetto degli impianti di pubblica illuminazione.

Di seguito la tabella indicante i consumi parametrici di progetto e l'ammontare della spesa energetica ipotizzata, considerando il costo dell'energia pari a 0,17 kWh, al quale è stata aggiunto il costo delle manutenzioni degli impianti, così come rilevata a punto luce dalle indagini di mercato.

<b>Energia assorbita e costi annui</b>	<b>progetto</b>
Consumo kWh	198.702
Costo energia iva esclusa	33.779 €
Costo manutenzioni iva esclusa	20.240 €
<b>Totale costi</b>	<b>54.019 €</b>

#### **4 Raffronto dei consumi prima e dopo l'intervento e tempi di attuazione**

Le seguenti tabelle raffrontano i dati parametrici ante e post intervento, ed evidenziano inequivocabilmente il risparmio di energia elettrica in termini di TEP e di minori emissioni di CO<sub>2</sub>, così come descritto al precedente punto 2, e di costi generali, sempre considerati IVA esclusa.

Il risparmio di previsione sul consumo di energia elettrica è stato calcolato in circa 379.300 kWh annui, pari al 65,62%. che consente un abbattimento sostanziale del costo della bolletta, il cui risparmio andrà a finanziare gli interventi di efficientamento energetico, così come descritto nella relazione inerente le modalità di affidamento e nell'analisi economico finanziaria.

<b>Calcolo dei consumi su base parametrica</b>	<b>ante</b>	<b>post</b>
Punti luce	<b>1.310</b>	<b>1.308</b>
Potenza media installata [W]	105,16	43,09
Potenza lorda totale stimata [kW]	137.507	56.362
Ore di funzionamento	4200	4200
Coefficiente di manutenzione	0	0,95
Coef. % lampade spente o non funzionanti (LM)	0,90	0,99
Coef. % lampade rimanenti accese per guasto	1,11	1,00
Programmazione del regolatore di flusso luminoso (FC) medio	1,00	0,85
Consumo Energia (kWh/anno)	578.001	189.240
Energia per verifiche, e guasti o accensioni straor. kWh/anno	0	9.462
<b>Totale Consumo Energia maggiorata (kWh/anno)</b>	<b>578.001</b>	<b>198.702</b>
Risparmio energia in percentuale		65,62%

<b>TEP</b>	<b>ante</b>	<b>post</b>	<b>differenza</b>
consumo in TEP	108,15	37,14	71,01
consumo Kg CO2	1.435.680,89	493.057,61	942.623,29

<b>Energia assorbita e costi annui</b>	<b>ante*</b>	<b>post</b>
Consumo kWh	615.586	198.702
Costo energia iva esclusa	105.940 €	33.779 €
Costo manutenzioni iva esclusa	5.500 €	20.240 €
<b>Totale costi</b>	<b>111.440 €</b>	<b>54.019 €</b>

\*riferito al dato medio

Per quanto concerne l'esecuzione degli interventi si ritiene che le opere in progetto possano essere completate in un anno.

Il Responsabile dell'Area  
Servizi Tecnici  
Arch. Patrizio D'Errigo

*Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs n. 82/2005 modificato ed integrato dal D.Lgs. n. 235/2010, del D.P.R. n.445/2000 e norme collegate, il quale sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa)*