

# COMUNE DI MONTE SAN PIETRO

PROVINCIA DI BOLOGNA



---

## PRIC

### PIANO REGOLATORE DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA



---

**TECO+** Partners  
ARCHITECTURE ENGINEERING URBAN PLANNING

studio tecnico associato con sede in via Tiarini 20/2B, 40129 Bologna, tel/fax: 051352493/051379161, e-mail: [teco@studioteco.it](mailto:teco@studioteco.it)

---

TITOLO ELABORATO:

**Analisi economica risparmio  
energetico**

CODICE ELABORATO

**09**

## Sommario

1.	ANALISI ECONOMICA E RISPARMIO ENERGETICO.....	2
1.1	I dati dell'illuminazione pubblica.....	2
1.2	Crescita annua dell'illuminazione pubblica.....	3
1.3	Stima economica costi degli interventi.....	4
2	ORARIO FUNZIONAMENTO IMPIANTI.....	13
3	STRUMENTI FINANZIARI.....	16
3.1	Le ESCO.....	17
4	VALUTAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI E DEL TCO.....	1
4.1	Indice.....	2
4.2	Informazioni generali.....	3

## 1. ANALISI ECONOMICA E RISPARMIO ENERGETICO

### 1.1 I dati dell'illuminazione pubblica

L'obiettivo principale del PRIC è la riduzione e la razionalizzazione dei costi energetici e manutentivi. E' necessario quindi conoscere i dati relativi ai consumi effettivi e alle spese accessorie degli impianti di illuminazione pubblica presenti nel Comune di Monte San Pietro.

#### **Impianti illuminazione pubblica Comune di Monte San Pietro - anno 2014**

- Totale consumo annuo energia: 573.424 kWh
- Totale potenza installata: 153,523 kW
- Costo kWh: 0,226 €
- Ore funzionamento impianti: 4175
- Giorni funzionamento impianti: 365
- Totale consumi giornalieri degli impianti: 1.571,02 kWh
- Totale costi energetici giornalieri degli impianti: 343,46 €
- Totale costi energetici annui degli impianti: 129.409,02 €
- Costo manutenzione ordinaria annua stimata: 54.808,00 €
- Totale costi impianti illuminazione pubblica 2014 stimati: 184.217,02 €

#### **Impianti illuminazione pubblica Comune di Monte San Pietro - anno 2015**

- Totale consumo annuo energia: 575.261 kWh
- Totale potenza installata: 153,523 kW
- Costo kWh: 0,180 €
- Ore funzionamento impianti: 4175
- Giorni funzionamento impianti: 365
- Totale consumi giornalieri degli impianti: 1.576,05 kWh
- Totale costi energetici giornalieri degli impianti: 283,89 €
- Totale costi energetici annui degli impianti: 103.622,46 €
- Costo manutenzione ordinaria annua stimata: 54.808,00 €
- Totale costi impianti illuminazione pubblica 2015 stimati: 158.430,46

#### **Impianti illuminazione pubblica Comune di Monte San Pietro – terzo trimestre 2016**

Il costo sul 2016 è relativo solamente al terzo trimestre in quanto al momento sono le uniche bollette disponibili. I costi sono stati in ogni caso parametrizzati con gli anni precedenti in modo da stimare il consumo e la spesa annuale con un'approssimazione accettabile.

- Totale consumo annuo energia: 123.203 kWh
- Totale potenza installata: 153,523 kW
- Costo kWh: 0,167 €

- Ore funzionamento impianti: 4175
- Giorni funzionamento impianti: 90
- Totale consumi giornalieri degli impianti: 1.368,05 kWh
- Totale costi energetici giornalieri degli impianti: 229,46 €
- Costi energetici trimestrali degli impianti: 20.652,2 €
- Costo manutenzione ordinaria trimestrale stimata: 13.702,00 €
- Totale costi impianti illuminazione pubblica trimestre 2016 stimati: 34.354,2 €
- Costo energetico parametrizzato sull'intero anno 2016: 94.333,57 €
- Costo manutenzione ordinaria annua stimata: 54.808,00 €
- Totale costi impianti illuminazione pubblica 2015 stimati: 149.141,57

Dai dati sopra riportati emerge evidente come negli ultimi 3 anni il costo d'acquisto dell'energia sia diminuito in maniera importante, passando da 0,226 a 0,167.

L'Amministrazione Comunale deve dotarsi di uno strumento legislativo tramite il regolamento comunale, che limiti la percentuale di installazione annua dell'illuminazione pubblica ma che allo stesso tempo, favorisca la sua crescita in termini di efficienza e risparmio energetico.

## 1.2 Crescita annua dell'illuminazione pubblica

Statisticamente secondo il Gestore Nazionale dell'energia (Grtn), si ha una crescita annua del costo medio dell'illuminazione pubblica del 5%, dovuta alle nuove installazioni.

Considerando che i costi energetici annui dell'illuminazione pubblica del Comune di Monte San Pietro nel 2014 si aggirano intorno a 94.337,57 € e stimando una crescita annua del 5% a partire dal 2016 e per un periodo medio di 15 anni, si verifica che la "bolletta energetica", senza contare l'inflazione, l'aggiornamento del costo del denaro e l'incremento del costo dell'energia, raddoppierà entro il 2030 attestandosi a 186.781 € (Grafico 2).

E' quindi necessario limitare la percentuale di crescita annua dei consumi dell'illuminazione pubblica (entro l'1%), provvedendo alla sistemazione degli impianti esistenti e controllando i nuovi impianti in termini di risparmio ed efficienza energetica.

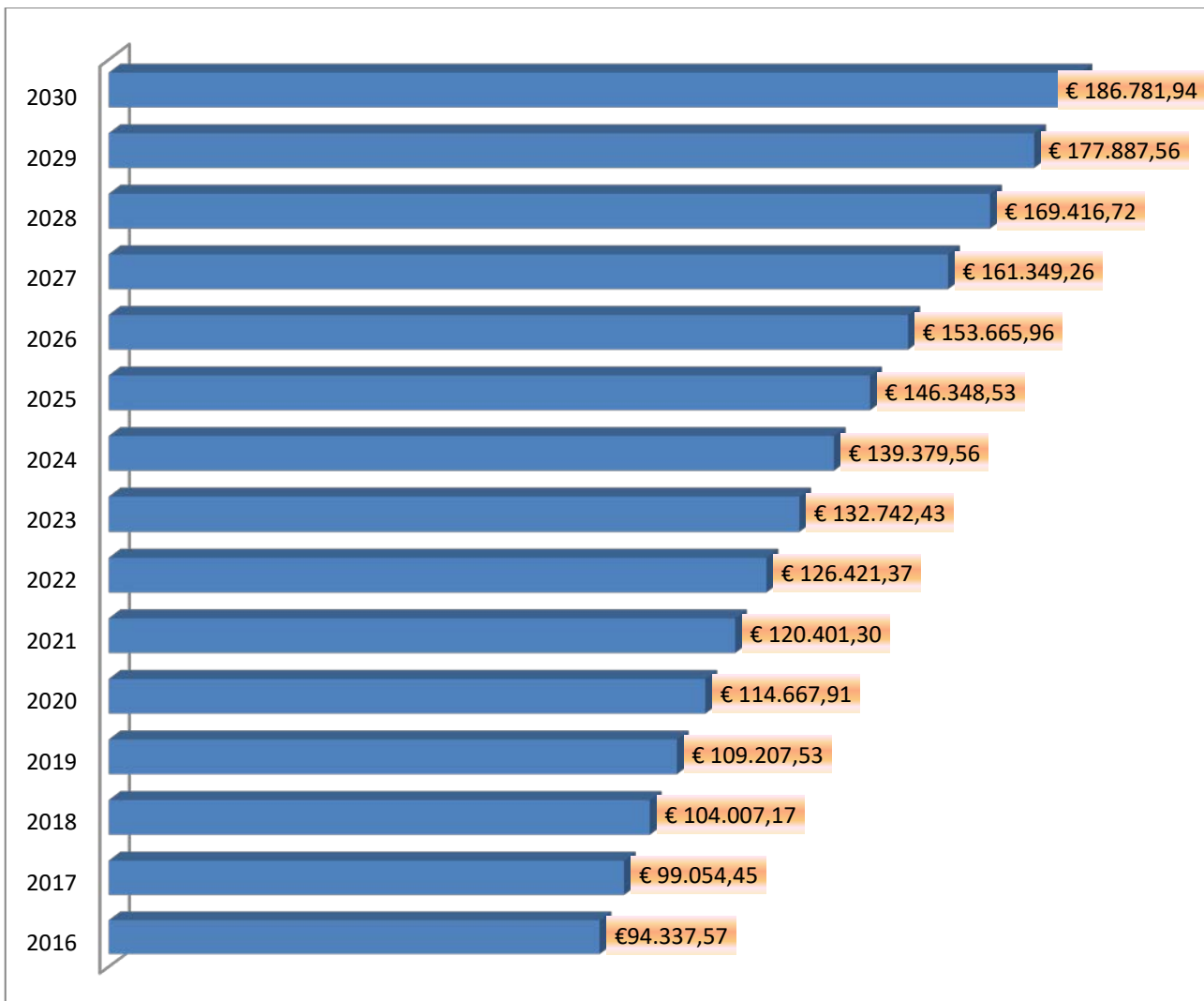


Gráfico 1: Crescita ipotetica (5% annuo) costo consumo energetico illum. pubblica 2016-2030

### 1.3 Stima economica costi degli interventi

I vantaggi economici che derivano dal PRIC, si orientano a trovare le migliori soluzioni tecnologiche di cui:

- l'utilizzo di impianti equipaggiati di lampade ad alta efficienza;
- la riduzione della dispersione del flusso luminoso intrusivo;
- il controllo dell'illuminazione evitando inutili e indesiderati sprechi;
- l'ottimizzazione degli impianti, riduzione del flusso luminoso nel sistema viario comunale nelle ore notturne.

Il risparmio energetico degli impianti si ottiene solo perseguendo dei criteri fondamentali minimi da rispettare:

1. Controllo del flusso luminoso diretto: "utilizzare apparecchi che, nella loro posizione di installazione, devono avere una distribuzione dell'intensità luminosa massima per  $\gamma > 90^\circ$ , compresa tra 0,00 e 0,49 candele

- per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso; a tale fine, in genere, le lampade e gli eventuali elementi di protezione trasparenti devono essere incassate nel vano ottico superiore dell'apparecchio stesso";
2. Controllo del flusso luminoso indiretto: "la luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare e gli illuminamenti non devono superare i livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza";
  3. Sorgenti luminose ad elevata efficienza: "utilizzare lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, quali al sodio ad alta o bassa pressione, in luogo di quelle con efficienza luminosa inferiore, in relazione al tipo di applicazione ed al miglior risultato in termini di contenimento delle potenze installate singole e dell'intero impianto. E' consentito l'impiego di lampade con indice resa cromatica superiore a  $Ra=65$ , ed efficienza comunque non inferiore agli 89 lm/w, esclusivamente nell'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e centri storici in zone di comprovato valore culturale e/o sociale ad uso pedonale";
    - a. Tipologie e scelta della sorgente luminosa;
    - b. Sostituzione/Eliminazione sorgenti luminose ai vapori di mercurio.
  4. Ottimizzazione impianti di illuminazione:
    - I. classificare le strade in base a quanto disposto dal Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". In particolare le strade residenziali devono essere classificate di tipo F, di rete locale, ad esclusione di quelle urbane di quartiere, tipo E, di penetrazione verso la rete locale.
    - II. impiego, a parità di luminanza ed illuminamenti, di apparecchi che conseguano, impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni ottimali di interasse dei punti luce e ridotti costi manutentivi. In particolare, i nuovi impianti di illuminazione stradali tradizionali, fatta salva la prescrizione dell'impiego di lampade con la minore potenza installata in relazione al tipo di strada ed alla sua categoria Illuminotecnica, devono garantire un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3,7. Sono consentite soluzioni alternative, solo in presenza di ostacoli quali alberi, o in quanto funzionali alla certificata e documentata migliore efficienza generale dell'impianto. Soluzioni con apparecchi lungo entrambi i lati della strada (bilaterali frontali e quinconce) sono accettabili, se necessarie, solamente per strade che devono essere assolutamente classificate con indice illuminotecnico 5 e 6 o quando la carreggiata supera i 10 metri di larghezza.
    - III. orientamento su impianti a maggior coefficiente di utilizzazione e minore potenza installata (per punto luce e per impianto), senza superare i livelli minimi previsti dalle normative illuminotecniche italiane ed europee più recenti e garantendo il rispetto dei valori di uniformità e controllo dell'abbagliamento previsto da dette norme.
    - IV. mantenimento, su tutte le superfici illuminate, fatte salve diverse disposizioni connesse alla sicurezza e/o indicate diversamente nella legge, valori medi di luminanza, non superiori ad 1 cd/m<sup>2</sup>.
  5. Gestione della luce: sistemi di riduzione del flusso luminoso e di telecontrollo - "Gli impianti d'illuminazione devono essere muniti di appositi dispositivi, che agiscono puntualmente su ciascuna lampada o in generale sull'intero impianto, in grado di ridurre e controllare il flusso luminoso in misura superiore al 30% rispetto alla situazione di regime, a condizione di non compromettere la sicurezza".

## Conclusioni

Le iniziative necessarie a contenere l'incremento annuale dei consumi di energia elettrica per l'illuminazione pubblica, possono essere realizzate solo imponendo un tetto massimo di crescita annuale, ed intervenendo in modo tale da poter installare più impianti di illuminazione se si aumenta la loro efficienza. Al fine di contenere l'incremento annuale dei consumi di energia elettrica, si devono adottare soluzioni nel rispetto delle disposizioni tecniche di legge e delle norme tecniche di settore che prevedono:

- la sostituzione dei vecchi impianti con analoghi a più elevata efficienza e minor potenza installata;
- l'adozione di dispositivi che riducono il flusso luminoso installato. La certificata energia risparmiata mediante l'installazione di nuovi dispositivi di riduzione, su vecchi e nuovi impianti d'illuminazione, va sommata alla singola quota annuale che possono essere cumulate.

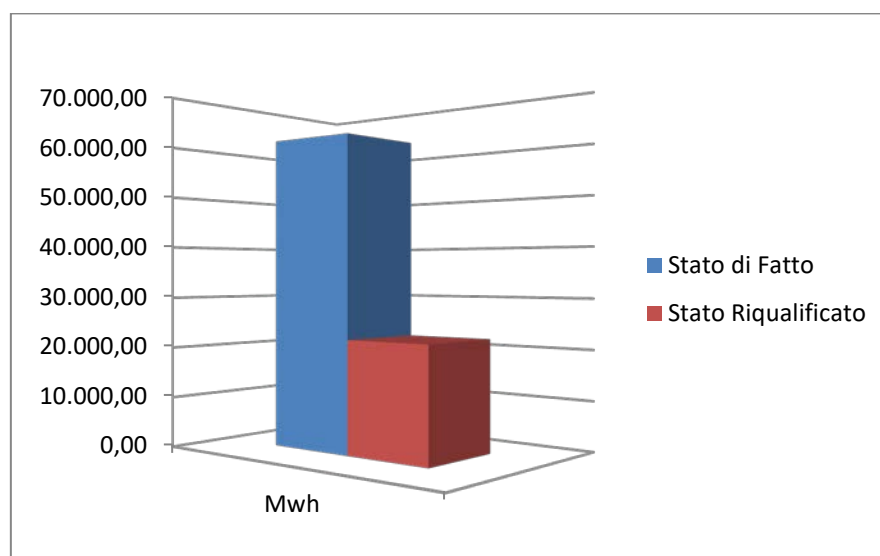
Queste valutazioni impongono al Comune l'esigenza di dotarsi di un piano operativo di Energy Saving in ambito di illuminazione per esterni, che intervenga al fine di ridurre gli sprechi per aumentare l'efficienza globale degli impianti e razionalizzare i costi manutentivi che hanno un'incidenza non trascurabile se paragonati ai costi energetici.

Il concetto principale è utilizzare questo PRIC, con le sue proposte operative ed evidenziare l'effettiva esigenza ed efficacia di tali proposte, sia in termini energetici che nell'acquisizione delle priorità legislative e normative, per fare un bilancio completo degli interventi da effettuare nel corso degli anni.

### Interventi con priorità 1

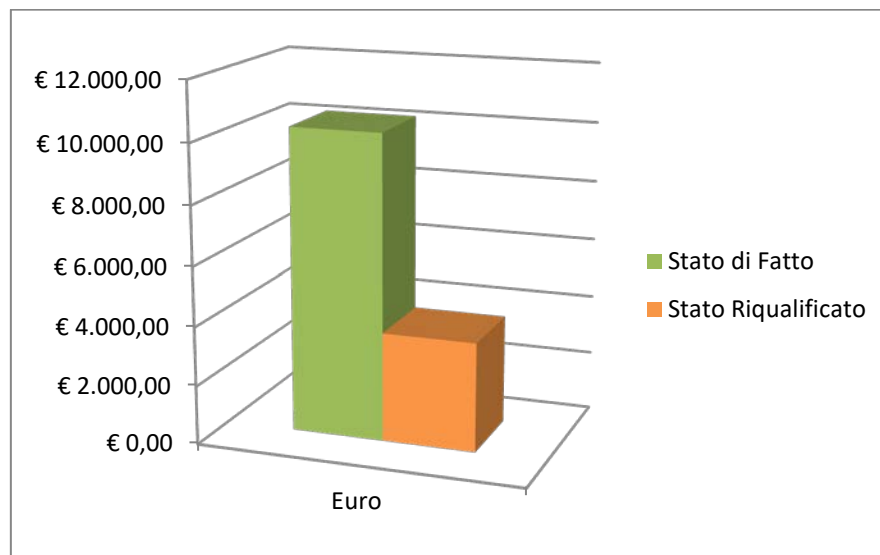
Per quanto riguarda gli interventi a priorità 1, come appare evidente nell'elaborato "La pianificazione degli adeguamenti", essendo lo scopo principale quello di intervenire su questioni legate alla sicurezza, i rientri economici/energetici legati alle varie attività forniscono risultati estremamente limitati, soprattutto se confrontati con i costi degli interventi come visibile dalla tabella riassuntiva sotto riportata.

Stima Consumo Attuale	Stima Consumo Post intervento	Stima risparmio energetico da intervento	Stima costi intervento
61.479,6 Mwh	22.192,2 Mwh	39.287,3 Mwh	€ 158.232,00



Dai dati sopra riportati si nota come da un punto di vista energetico il risultato sia importante. Se però si guardano i numeri da un punto di vista esclusivamente economico, l'investimento il discorso cambia.

Stima costo attuale per energia	Stima Costo energia Post intervento	Stima risparmio economico annuo da intervento	Risparmio stimato percentuale
€ 10.267,00	€ 3.706,10	€ 6.560,98	64%



L'analisi e la quantificazione delle tipologie delle sorgenti luminose presenti, con l'individuazione di quelle più sfavorevoli rispetto all'efficienza luminosa (quelle cioè che a parità di assorbimento di potenza emettono meno flusso luminoso), è la procedura più semplice e utilizzata per determinare interventi minimali e urgenti che si possono effettuare al fine di ridurre i consumi energetici della rete di illuminazione pubblica. La soluzione più immediata è infatti quella di prevedere la sostituzione delle lampade più sfavorevoli dal punto di vista dei consumi con altre di più moderna tecnologia che garantiscono una migliore efficienza.

La sostituzione permette di mantenere gli stessi flussi luminosi e quindi gli stessi valori di illuminamento e luminanza, pur abbassando le singole potenze installate. Un possibile caso reale per ottenere una significativa riduzione dei consumi, in assenza di particolari problemi legati alla resa cromatica e alla temperatura di colore (e quindi ad esempio in applicazioni puramente stradali), è quello della sostituzione delle armature che montano lampade ai Vapori di Mercurio e Fluorescenze con altrettante a tecnologia LED di minor potenza.

Di più, conoscendo il comportamento fotometrico del nuovo apparecchio si può esattamente stimare quale sarà la situazione dei parametri illuminotecnici a sostituzione avvenuta: se il miglioramento così ottenuto non è sufficiente a garantire i requisiti minimi previsti dalla normativa vigente (il problema sono spesso le uniformità), sarà necessario rivedere anche le interdistanze e rifare quindi ex-novo l'impianto. E' questo un fatto frequente dato che le lampade a Vapori di Mercurio, le lampade a Fluorescenza ed i vecchi apparecchi, presentano efficienze ridotte rispetto a quanto attualmente disponibile, e conseguentemente le interdistanze esistenti sono inferiori, anche di molto, rispetto a quanto invece si potrebbe fare con nuove e più moderne apparecchiature. Può pertanto essere interessante verificare cosa accadrebbe effettuando sostituzioni con apparecchi led molto bassi rispetto alle potenze esistenti, ottenendo il più delle volte risultati molto positivi in termini di risparmio energetico.



L'intervento richiede un'analisi approfondita, con lo scopo anche di sfruttare a pieno l'effetto dell'azione di rinnovamento. Si deve infatti tenere in conto che un'azione di modifica di un impianto obbliga anche alla sua messa a norma rispetto a quanto previsto dalla normativa UNI 11248. Per quanto riguarda i valori medi di luminanza e/o illuminamenti, la situazione ottenibile con i nuovi apparecchi led non può che migliorare, dato l'aumento dei flussi emessi, ma nulla può a priori essere detto sulle uniformità che potrebbero restare lacunose rispetto a quanto previsto dalla norma.

#### Interventi su impianti esistenti

Gli interventi di razionalizzazione energetica su impianti di Illuminazione Pubblica esistenti, possono essere sia relativamente semplici, come nel caso della sostituzione delle sole lampade, sia con grado di complessità crescente, a seconda che si intenda sostituire anche l'apparecchio illuminante e/o installare un regolatore di flusso. Va da sé che, dal punto di vista economico, il momento migliore per intervenire è rappresentata dalla sostituzione periodica delle lampade preesistenti. In questo caso l'onere "netto" da sostenere è costituito dalla differenza fra il costo dell'intervento e quanto si sarebbe comunque speso per la sostituzione programmata.

(La sostituzione delle lampade è solo in apparenza un intervento semplice, in quanto anche un'azione di tale genere richiede comunque la conformità dell'impianto rispetto a quanto previsto dalla normativa UNI 11248. Si aggiunga anche il fatto che la sostituzione molto probabilmente avviene su un apparecchio obsoleto, di cui non si conosce il comportamento fotometrico per poter fare delle verifiche illuminotecniche relative alla sostituzione e dotato di un'efficienza sicuramente deprezzata al causa dell'usura del riflettore in ambiente inquinato come quello urbano. Inoltre, sono quasi sempre necessari importanti interventi anche a livello di ausiliari elettrici (accenditore e reattore). Anche se la nuova attrezzatura non presenta un costo importante, richiede una consistente spesa a livello di installazione: si opera infatti ad altezze di vari metri da terra (mediamente tra i 7 e i 10 m) e, oltre al costo della manodopera, si deve includere quello dell'attrezzatura per effettuare l'intervento. Nel caso in cui la lampada si trovi all'interno di un corpo illuminante ormai obsoleto, l'intervento viene a costare più dell'apparecchio stesso, senza considerare che si rischia di agire, e di investire, su un apparecchiatura il cui rendimento è ormai minimo, sia a causa del deterioramento dei materiali che la costituiscono, sia perché realizzata decine di anni fa e quindi con prestazioni ormai ben superate dalle potenzialità offerte dalla attuale tecnologia).

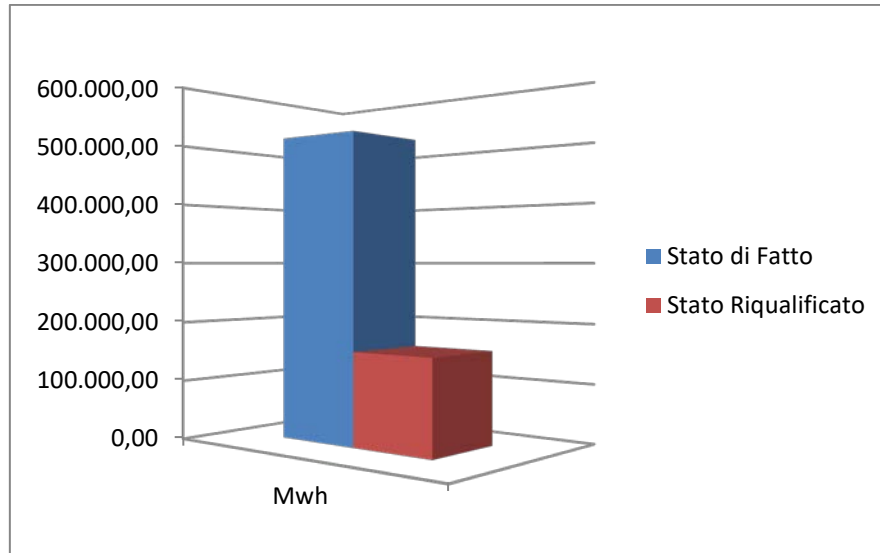
Dall'analisi dello stato di fatto dell'illuminazione pubblica, si quantificano gli apparecchi illuminanti che hanno sorgenti luminose eccessivamente energivore rispetto alla quantità di flusso emesso e alla potenza assorbita. La sostituzione di tali sorgenti luminose è la procedura più immediata e semplice al fine di ridurre i consumi energetici della rete di illuminazione pubblica in quanto si riuscirebbe a garantire una migliore efficienza e un abbassamento della potenza totale installata. Questo è reso possibile dal fatto che le lampade a scarica hanno un rendimento inferiore delle armature Led.

#### Interventi con priorità 2

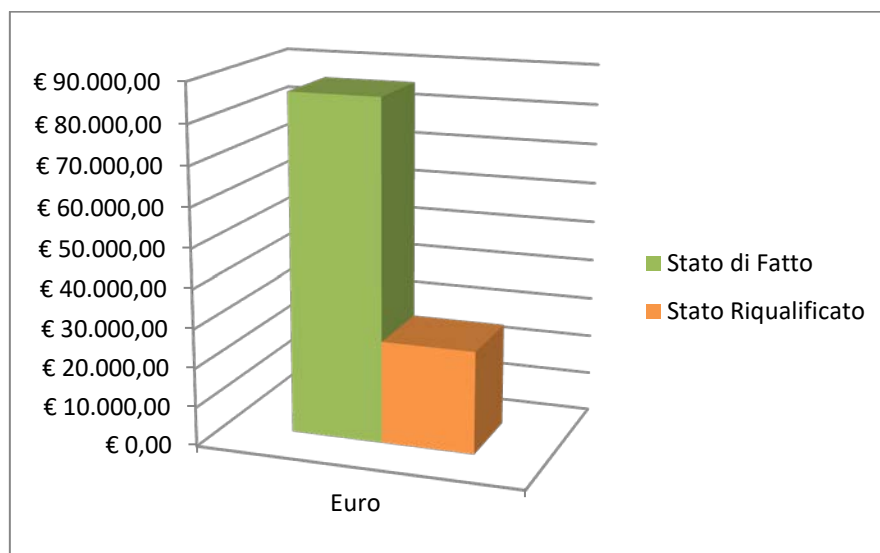
L'intervento, dovrà essere eseguito su un totale di 813 apparecchi illuminanti presenti sul territorio comunale, considerando che altri 111 risultavano negli interventi con priorità 1 in quanto installati su pali in condizioni critiche. Oltre alla sostituzione dei corpi illuminanti dovranno essere eseguite anche le riverniciature dei pali e la pulizia e verifica dei quadri elettrici non interessati dagli interventi di priorità 1.

Stima Consumo Attuale	Stima Consumo Post intervento	Stima risparmio energetico da intervento	Stima costi intervento
-----------------------	-------------------------------	--	------------------------

513.387,0 Mwh	156.240,64 Mwh	357.146,5 Mwh	€ 288.245,0
---------------	----------------	---------------	-------------



Stima costo attuale per energia	Stima Costo energia Post intervento	Stima risparmio economico annuo da intervento	Risparmio stimato percentuale
€ 85.998,60	€ 26.158,9	€ 59.643,66	69,5%

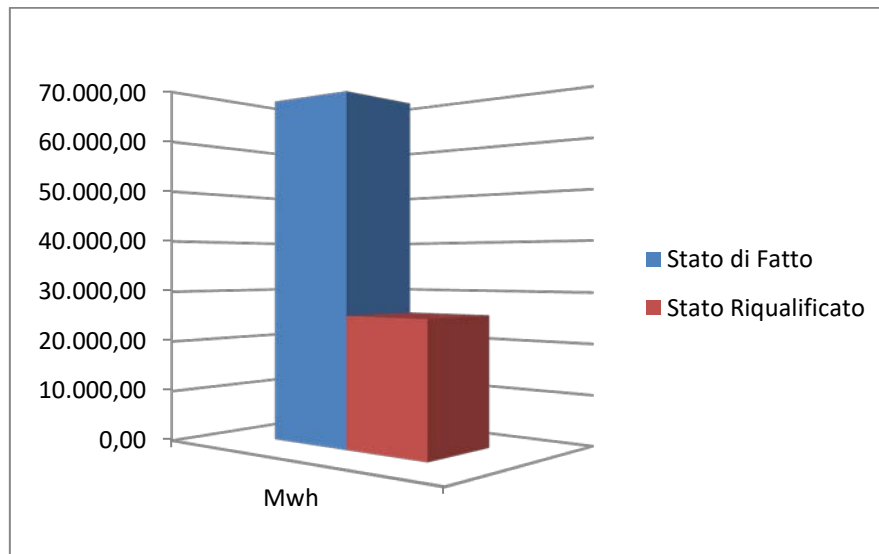


Interventi consigliati

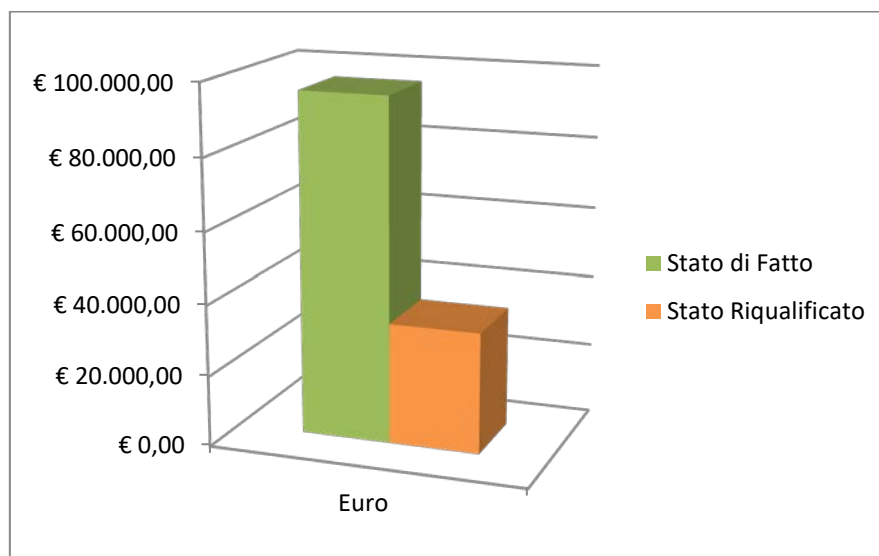
Rimangono quindi fuori dagli interventi strettamente necessari 110 corpi che montano lampade al Sodio e sono apparecchi conformi alla LR 19/03. Nell'ottica di una totale riqualificazione del parco illuminante installato potrebbe risultare interessante procedere con la sostituzione anche dei 111 corpi illuminanti oggi conformi ma al sodio.

Di seguito uno specchio riassuntivo dei risparmi energetici e dei costi di quest'ultima situazione

Stima Consumo Attuale	Stima Consumo Post intervento	Stima risparmio energetico da intervento	Stima costi intervento
68.355,6 Mwh	25.649,4 Mwh	42.705,5 Mwh	€ 33.300,0



Stima costo attuale per energia	Stima Costo energia Post intervento	Stima risparmio economico annuo da intervento	Risparmio stimato percentuale
€ 11.415,0	€ 4.283,4	€ 7.131,8	62,5%



La sostituzione sarà prevista con lampade a LED di diverse potenze, mantenendo tuttavia le stesse condizioni di emissione luminosa.

Sintesi interventi

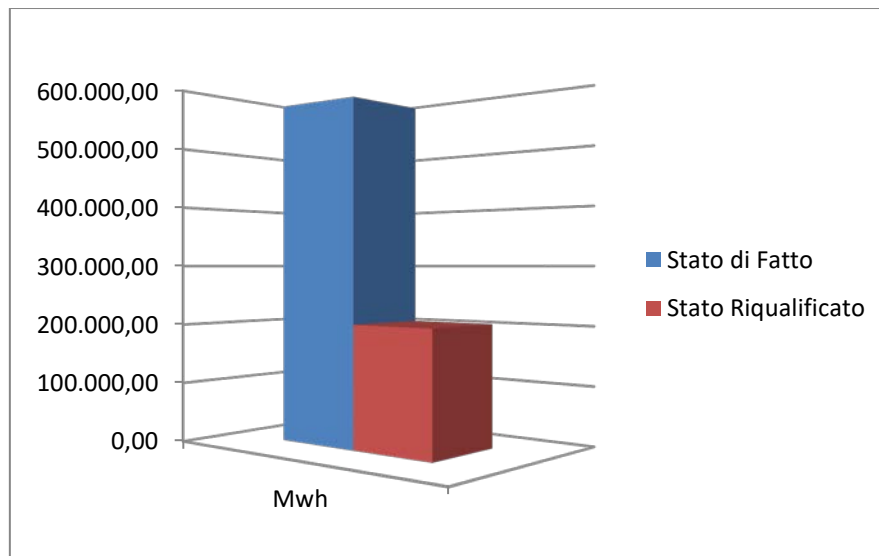
Consumo Annuale Stimato	Stima Consumo Post intervento	Stima risparmio energetico da intervento	Stima costi intervento
644.796,6 Mwh	204.482,4 Mwh	440.314,2 Mwh	€ 479.755

Stima costo attuale per energia	Stima Costo energia Post intervento	Stima risparmio economico annuo da intervento	Risparmio stimato percentuale
€ 107.681,5	€ 34.148,50	€ 73.532,40	64,50%

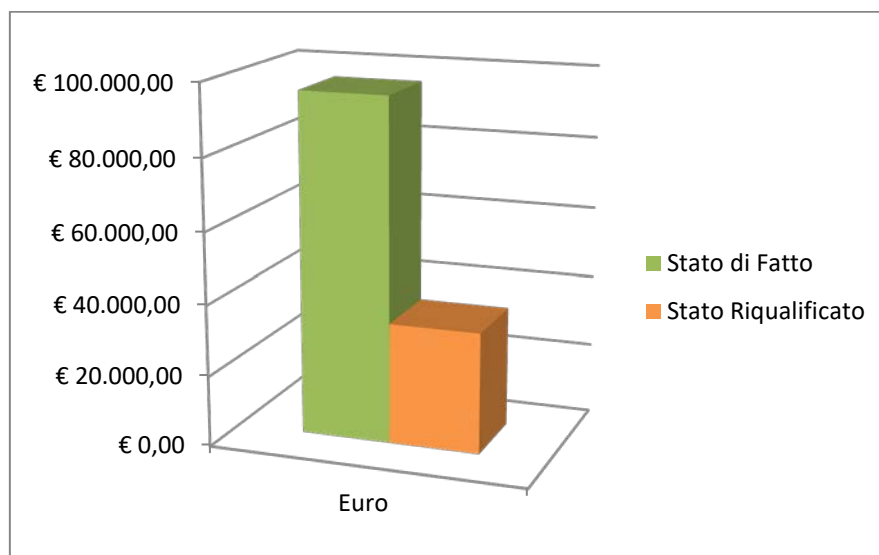
Rispetto al consumo stimato si è però notato che quello misurato e fatturato è sensibilmente inferiore, ciò potrebbe essere causato o dai malfunzionamenti che coinvolgono alcune aree ed evidenziati nel presente piano oppure da differenti orari di accensione e spegnimenti.

Con riferimento ai consumi degli ultimi 2 anni si 'è dunque ipotizzato un consumo attuale inferiore e riparametrizzando i risparmi si hanno i valori di seguito riportati:

Consumo Attuale	Stima Consumo Post intervento	Stima risparmio energetico da intervento	Stima costi intervento
575.261,6 Mwh	204.482,4 Mwh	370.778,2 Mwh	€ 479.755



Stima costo attuale per energia	Stima Costo energia Post intervento	Stima risparmio economico annuo da intervento	Risparmio stimato percentuale
€ 96.068,5	€ 34.148,50	€ 61.920,40	64,50%



N.B

Nel valutare gli interventi sopra indicati, non si sono mai fatte ipotesi che comportassero la modifica dell'impianto (installazione nuovi pali, ampliamento linee, modifiche alle linee esistenti) per quanto in alcuni casi tale situazione sarebbe auspicabile.

Questo tipo di approfondimento non è però argomento da PRIC quanto piuttosto di studio di fattibilità e successivo progetto.

Allo stesso modo nei costi interventi non sono stati inseriti i costi per riqualificare le zone in cui la polizia municipale ha evidenziato la necessità prioritaria di intervenire con l'installazione di nuovi impianti di illuminazione per far fronte a situazioni di sicurezza. Tali interventi dovranno essere analizzati/progettati e quotati singolarmente.

## 2 ORARIO FUNZIONAMENTO IMPIANTI

E' importante considerare che nelle analisi di risparmio energetico ed economico influiscono in maniera sostanziale gli orari di funzionamento degli impianti di pubblica illuminazione e l'eventuale dimmerazione richiesta, ove possibile, dalla L.R. 19/03.

Per quanto riguarda gli orari di accensione, questi sono stati definiti dall'AEEG (Autorità per l'energia elettrica ed il gas) con la delibera ARG/elt29/08 del 12 marzo 2008. Cui ha seguito una modifica il 25 settembre 2008 on la delibera ARG/elt 135/08.

**Allegato A**

**Tabella 1: ore convenzionali di accensione e spegnimento con riferimento alla fascia geografica centrale**

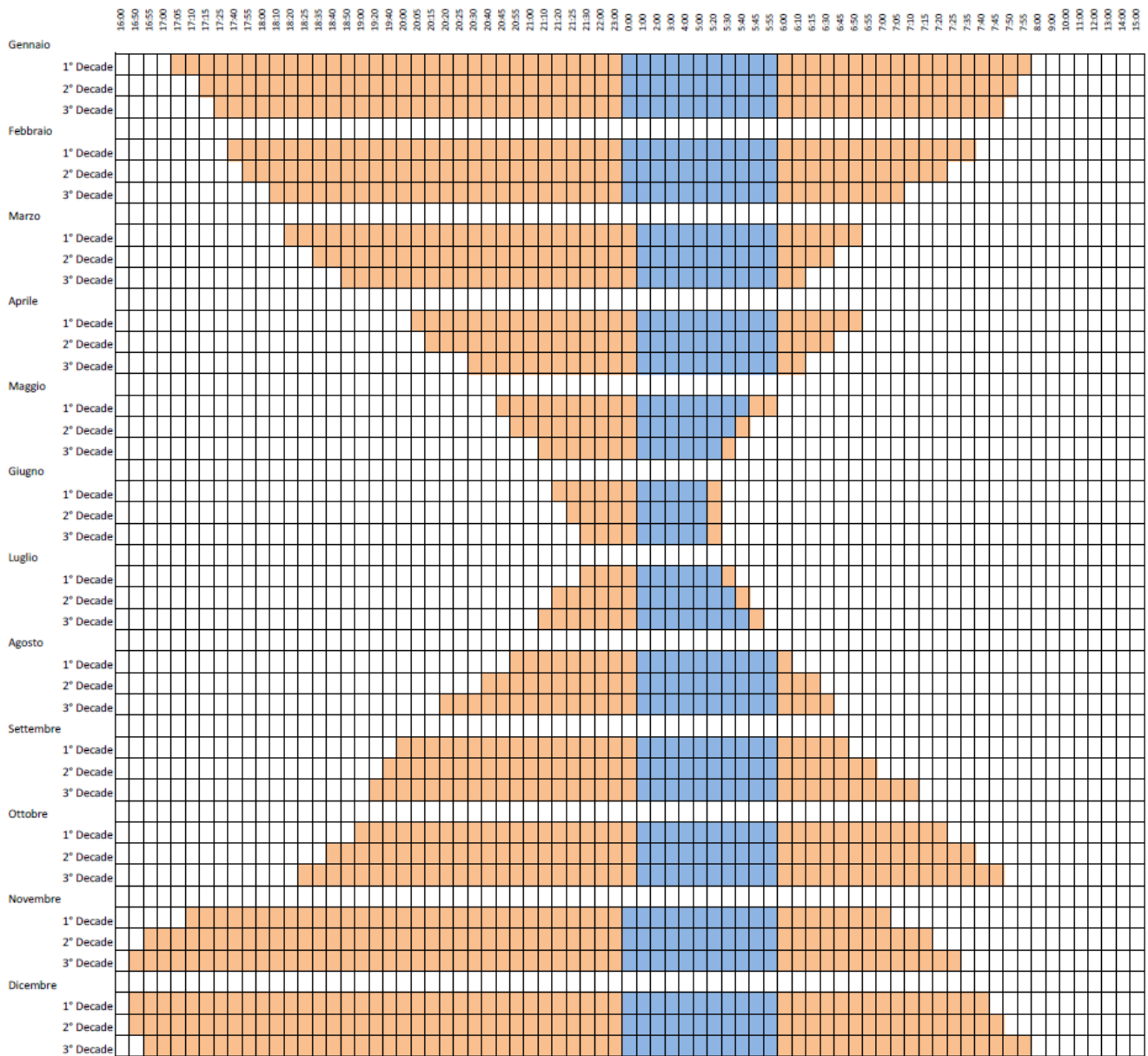
<b>mese</b>	<b>decade</b>	<b>orario convenzionale di accensione</b>	<b>orario convenzionale di spegnimento</b>
Gennaio	1	17.05	7.55
	2	17.15	7.50
	3	17.25	7.45
Febbraio	1	17.40	7.35
	2	17.55	7.20
	3	18.10	7.05
Marzo	1	18.20	6.50
	2	18.35	6.30
	3	18.50	6.10
Aprile	1	20.05	6.50
	2	20.15	6.30
	3	20.30	6.10
Maggio	1	20.45	5.55
	2	20.55	5.40
	3	21.10	5.30
Giugno	1	21.20	5.20
	2	21.25	5.20
	3	21.30	5.20

<b>Luglio</b>	1	21.30	5.30
	2	21.20	5.40
	3	21.10	5.45
<b>Agosto</b>	1	20.55	6.00
	2	20.40	6.15
	3	20.20	6.30
<b>Settembre</b>	1	20.00	6.45
	2	19.40	6.55
	3	19.20	7.10
<b>Ottobre</b>	1	19.00	7.20
	2	18.40	7.35
	3	18.25	7.45
<b>Novembre</b>	1	17.10	7.00
	2	16.55	7.15
	3	16.50	7.25
<b>Dicembre</b>	1	16.50	7.40
	2	16.50	7.45
	3	16.55	7.55

Sulla base di questi orari è stato sviluppato un profilo di funzionamento ipotizzando una dimmerazione notturna degli impianti, dalle 24.00 alle 6.00, riducendo il flusso del 30%. Tale riduzione non riguarda gli attraversamenti pedonali che resteranno invece illuminati a piena potenza tutta la notte.



Allegato A delibera ARG/elt 135/08 del 25 settembre 2008



### 3 STRUMENTI FINANZIARI

Tra gli strumenti finanziari messi a disposizione delle Pubbliche Amministrazioni per migliorare l'efficienza energetica di un impianto, vi è quello del Finanziamento Tramite Terzi (FIT o TPF nell'acronimo inglese) con affidamento della realizzazione degli interventi ad una ESCO, Energy Service Company. Il Finanziamento Tramite Terzi è stato introdotto dalla direttiva europea 93/76/CEE, ribadito dalla direttiva 2006/32/CEE e dal Piano d'azione per l'efficienza Energetica e previsto da numerosi Piani Energetici Regionali. Un ulteriore strumento finanziario è quello previsto dal Decreto 22/12/2006 del Ministero dello Sviluppo Economico con il quale vengono messe a disposizione di Regioni e Province Autonome risorse finanziarie per consentire alle amministrazioni di disporre di diagnosi energetiche degli edifici pubblici (e di progetti esecutivi per la successiva realizzazione degli interventi. Al punto c) del decreto rientrano gli interventi di illuminazione pubblica.

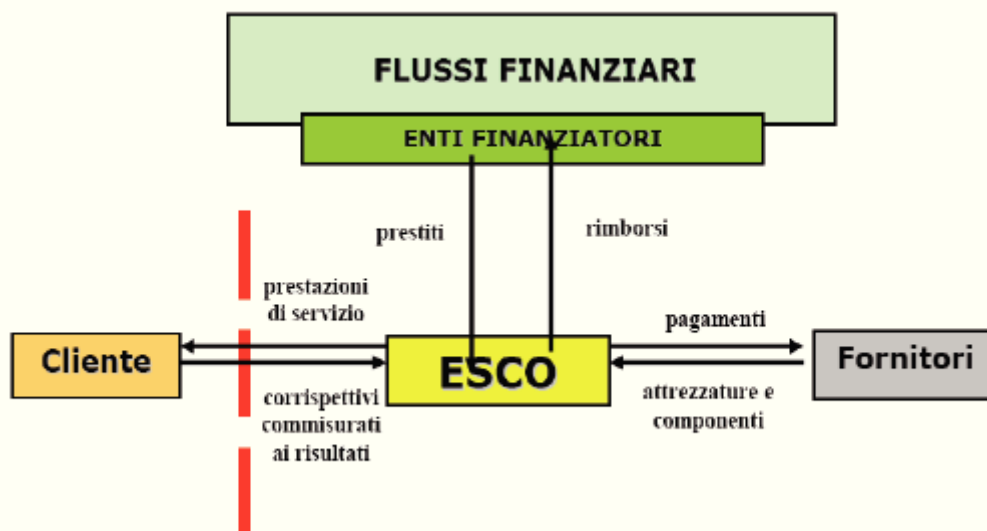
### 3.1 Le ESCO

Le ESCO, o società di servizi energetici, sono soggetti specializzati nell'effettuare interventi nel settore dell'efficienza energetica, sollevando in genere il cliente dalla necessità di reperire risorse finanziarie per la realizzazione dei progetti e dal rischio tecnologico, in quanto gestiscono - sia la progettazione/costruzione, sia la manutenzione per la durata del contratto.

In questi ultimi anni a seguito della riduzione dei trasferimenti da parte dello stato, o anche al cosiddetto "patto di stabilità" le amministrazioni comunali, o più in generale, le Pubbliche Amministrazioni si trovano a dover gestire rigidi capitoli di spesa usualmente in carenza di fondi rispetto alle esigenze complessive, e pertanto si trovano in molti casi a soffrire di scarsità di risorse finanziarie. Tali inconvenienti possono essere superati attraverso il ricorso al finanziamento tramite terzi, e cioè con le ESCO (Compagnie di Servizio Energetico).

Tale strumento prevede la partecipazione di un soggetto terzo che fornisce le disponibilità finanziarie necessarie alla realizzazione dell'intervento desiderato, purché esso sia caratterizzato da un rischio molto contenuto e da un flusso di cassa sostanzialmente stabile originato dai risparmi energetici conseguiti. Ciò permette infatti a tale soggetto di ripagarsi dei costi di installazione e gestione dell'impianto sostenuti in un tempo ragionevole.

La Esco diventa come una interfaccia che gestisce per il Comune con la sua competenza i finanziamenti, gli interventi di messa a norma e le manutenzioni.



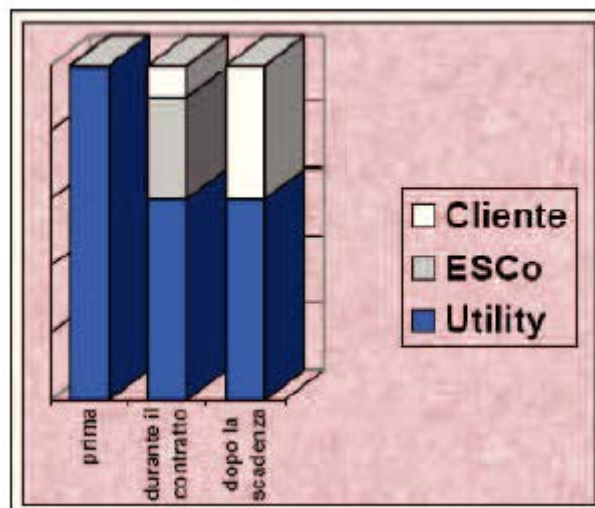
I principali vantaggi per i Comuni sono:

- Nessun investimento
- Risparmi garantiti e condivisi
- Tecnologie garantite
- Gestione del risparmio energetico e possibilità di interventi futuri. Questa forma di finanziamento non porta talvolta vantaggi economici immediati al Comune, ma una serie di vantaggi pratici non diversamente conseguibili e di valore ben superiore

- possibilità di messa a norma degli impianti in pochissimi mesi, con una immediata qualità della luce e visibilità degli interventi
- riduzione di ogni forma di deficienza manutentiva, di pronto intervento, ecc.
- esternalizzazione e completo disimpegno da un servizio talvolta complicato da gestire
- trovare un partner che ha gli stessi obiettivi (impianti ad elevato contenuto tecnologico e ad elevate performance) per conseguire risparmio energetico da cui trarne il massimo vantaggio e beneficio.

I Comuni pagano il servizio finanziario in parte con i risparmi d'energia conseguiti e garantiti, e per la restante parte, con fondi diretti. Al termine del periodo contrattuale concordato (8-10-15 anni) il Comune si ritrova con gli impianti a norma e può beneficiare dei risparmi d'energia implementati.

Un confronto diretto mediante bando di gara è la cosa migliore per consentire ai Comuni di valutare l'efficienza dei servizi offerti, i costi dettagliati di gestione, le misure d'efficienza energetica adottate, l'ammontare del risparmio garantito e la durata del contratto.



# Monte San Pietro

## 4 VALUTAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI E DEL TCO

Nome Area

Comune Monte San Pietro

Nome cliente

Redattore

Ing. Massimo Savini

Società

Studio Teco +

Data

27.11.2016

## 4.1 Indice

---

1. Informazioni generali .....	p. 3
2. Dettaglio soluzioni .....	p. 3
Impianto esistente .....	p. 4
Soluzione A: Impianto nuovo .....	p. 5
Soluzione B: Ipotesi sostituzione LED con Regolazione accensioni .....	p. 6
3. Valutazione energetica .....	p. 7
Calcolo dell'energia consumata .....	p. 7
4. Valutazione economica .....	p. 8
Calcolo del TCO e del Payback Time .....	p. 8
Grafico TCO .....	p. 9

## 4.2 Informazioni generali

Caratteristiche dell'impianto																																								
Tipo dell'impianto	Outdoor																																							
Città di riferimento	Monte San Pietro																																							
Parametri di calcolo																																								
Costo Energia	0,18 €/ kWh																																							
Costo manodopera	30,00 €/ h																																							
Valuta	EUR																																							
Kg CO2 equivalenti per kWh	0,50 Kg / kWh																																							
Periodo di valutazione	15 anni																																							
Grafico variazione ora alba/tramonto																																								
<table border="1"> <caption>Approximate data from the sunrise/sunset graph</caption> <thead> <tr> <th>Month</th> <th>Sunrise (approx. time)</th> <th>Sunset (approx. time)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Jan</td><td>08:00</td><td>17:00</td></tr> <tr><td>Feb</td><td>07:45</td><td>17:30</td></tr> <tr><td>Mar</td><td>07:30</td><td>18:00</td></tr> <tr><td>Apr</td><td>07:15</td><td>18:45</td></tr> <tr><td>May</td><td>07:00</td><td>19:15</td></tr> <tr><td>Jun</td><td>06:45</td><td>19:45</td></tr> <tr><td>Jul</td><td>06:30</td><td>20:15</td></tr> <tr><td>Aug</td><td>06:45</td><td>19:45</td></tr> <tr><td>Sep</td><td>07:00</td><td>19:15</td></tr> <tr><td>Oct</td><td>07:15</td><td>18:45</td></tr> <tr><td>Nov</td><td>07:30</td><td>18:00</td></tr> <tr><td>Dec</td><td>07:45</td><td>17:30</td></tr> </tbody> </table>		Month	Sunrise (approx. time)	Sunset (approx. time)	Jan	08:00	17:00	Feb	07:45	17:30	Mar	07:30	18:00	Apr	07:15	18:45	May	07:00	19:15	Jun	06:45	19:45	Jul	06:30	20:15	Aug	06:45	19:45	Sep	07:00	19:15	Oct	07:15	18:45	Nov	07:30	18:00	Dec	07:45	17:30
Month	Sunrise (approx. time)	Sunset (approx. time)																																						
Jan	08:00	17:00																																						
Feb	07:45	17:30																																						
Mar	07:30	18:00																																						
Apr	07:15	18:45																																						
May	07:00	19:15																																						
Jun	06:45	19:45																																						
Jul	06:30	20:15																																						
Aug	06:45	19:45																																						
Sep	07:00	19:15																																						
Oct	07:15	18:45																																						
Nov	07:30	18:00																																						
Dec	07:45	17:30																																						

## Impianto esistente

Gruppi di apparecchi	
Numero gruppi	6
Potenza totale assorbita dagli apparecchi	147,55 kW
Potenza totale assorbita dagli apparecchi in stand-by	0,00 kW
Potenza totale assorbita dai sistemi di controllo	0,00 kW
<b>Potenza totale assorbita dalla soluzione</b>	<b>147,55 kW</b>

Costo nuovi apparecchi di illuminazione	0,00 €
Costo ricondizionamento impianto	0,00 €
Costo sistemi di controllo ed accessori	0,00 €
Costo installazione apparecchi e sistemi	0,00 €
<b>Costo totale investimento iniziale</b>	<b>0,00 €</b>

Costo sorgenti di ricambio	328.120,00 €
Costo manodopera per sostituzione sorgenti	264.990,00 €
Costo nuovi accenditori	0,00 €
Costo nuovi alimentatori	0,00 €
Costo nuovi condensatori	0,00 €
Costo manodopera, piattaforma, ecc.	0,00 €
Costo pulizia vetro	0,00 €
Altri costi	0,00 €
<b>Costi totali per la manutenzione ordinaria nel periodo di valutazione</b>	<b>593.110,00 €</b>
Note sui costi di manutenzione ordinaria	

## Soluzione A

## Impianto nuovo

Gruppi di apparecchi	
Numero gruppi	6
Potenza totale assorbita dagli apparecchi	49,04 kW
Potenza totale assorbita dagli apparecchi in stand-by	0,00 kW
Potenza totale assorbita dai sistemi di controllo	0,00 kW
<b>Potenza totale assorbita dalla soluzione</b>	<b>49,04 kW</b>

Costo nuovi apparecchi di illuminazione	255.190,00 €
Costo ricondizionamento impianto	150.000,00 €
Costo sistemi di controllo ed accessori	0,00 €
Costo installazione apparecchi e sistemi	60.000,00 €
<b>Costo totale investimento iniziale</b>	<b>465.190,00 €</b>

Costo sorgenti di ricambio	0,00 €
Costo manodopera per sostituzione sorgenti	0,00 €
Costo nuovi accenditori	0,00 €
Costo nuovi alimentatori	0,00 €
Costo nuovi condensatori	0,00 €
Costo manodopera, piattaforma, ecc.	0,00 €
Costo pulizia vetro	0,00 €
Altri costi	0,00 €
<b>Costi totali per la manutenzione ordinaria nel periodo di valutazione</b>	<b>0,00 €</b>
Note sui costi di manutenzione ordinaria	



## Soluzione B

## Ipotesi sostituzione LED con Regolazione accensioni

Gruppi di apparecchi	
Numero gruppi	6
Potenza totale assorbita dagli apparecchi	49,04 kW
Potenza totale assorbita dagli apparecchi in stand-by	0,00 kW
Potenza totale assorbita dai sistemi di controllo	0,00 kW
<b>Potenza totale assorbita dalla soluzione</b>	<b>49,04 kW</b>

Costo nuovi apparecchi di illuminazione	255.190,00 €
Costo ricondizionamento impianto	150.000,00 €
Costo sistemi di controllo ed accessori	0,00 €
Costo installazione apparecchi e sistemi	60.000,00 €
<b>Costo totale investimento iniziale</b>	<b>465.190,00 €</b>

Costo sorgenti di ricambio	0,00 €
Costo manodopera per sostituzione sorgenti	0,00 €
Costo nuovi accenditori	0,00 €
Costo nuovi alimentatori	0,00 €
Costo nuovi condensatori	0,00 €
Costo manodopera, piattaforma, ecc.	0,00 €
Costo pulizia vetro	0,00 €
Altri costi	0,00 €
<b>Costi totali per la manutenzione ordinaria nel periodo di valutazione</b>	<b>0,00 €</b>
Note sui costi di manutenzione ordinaria	

## Valutazione energetica

---

<b>A</b> Impianto esistente			
kWh/anno	Energia totale	CO2 totale	Soluzione di riferimento
646.260 kWh	9.693.900 kWh	4.846.951 Kg	⚑
<hr/>			
<b>B</b> Impianto nuovo			
kWh/anno	Energia totale	CO2 totale	Confronto Energetico
214.800 kWh	3.222.000 kWh	1.611.001 Kg	- 67 %
<hr/>			
<b>C</b> Ipotesi sostituzione LED con Regolazione accensioni			
kWh/anno	Energia totale	CO2 totale	Confronto Energetico
195.038 kWh	2.925.570 kWh	1.462.787 Kg	- 70 %
<hr/>			

## Valutazione economica

<b>A</b> Impianto esistente				
Investimento Iniziale	Costo energia	Costo Manutenzione	Costo totale di possesso	Payback Time
0,00 €	1.744.902,00 €	593.110,00 €	2.338.012,00 €	∞
<b>B</b> Impianto nuovo				
Investimento Iniziale	Costo energia	Costo Manutenzione	Costo totale di possesso	Payback Time
465.190,00 €	579.960,00 €	0,00 €	1.045.150,00 €	4 anni
<b>C</b> Ipotesi sostituzione LED con Regolazione accensioni				
Investimento Iniziale	Costo energia	Costo Manutenzione	Costo totale di possesso	Payback Time
465.190,00 €	526.603,00 €	0,00 €	991.793,00 €	3.9 anni

L'indicatore TCO (Total Cost of Ownership) si riferiscono all'intera durata del periodo di valutazione. L'indicatore Payback Time indica il tempo di ritorno dell'investimento ed è espresso in anni.

Periodo di valutazione: **15 anni**

## Grafico TCO

