

Valutazione dei costi

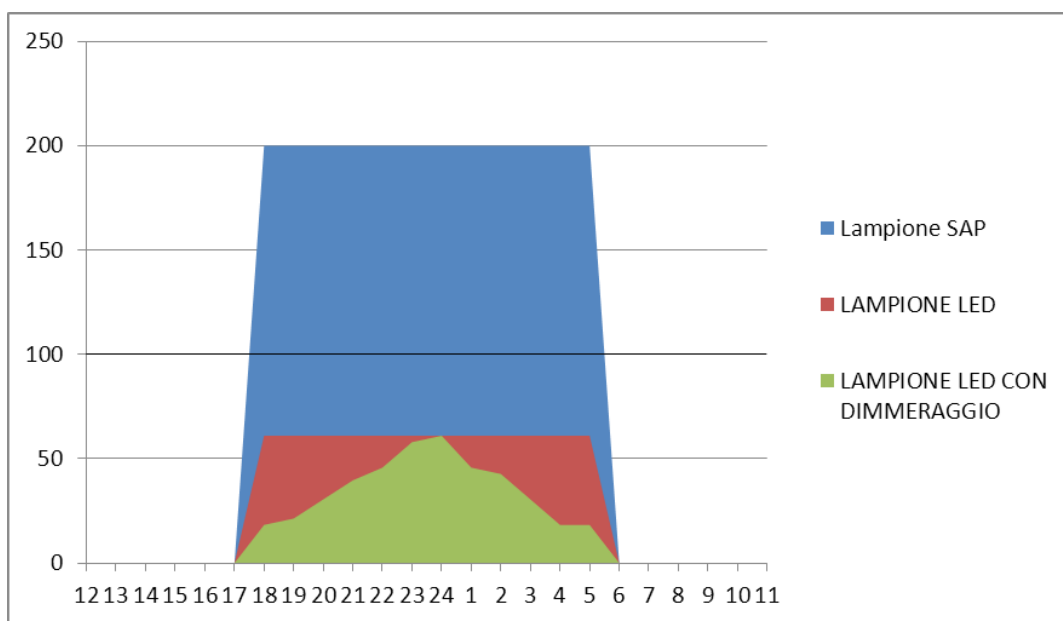
L'impianto di lampioni smart considerato è costituito da:

- Lampioni led da 61W;
- un Kit smart, costituito da:
 - un sistema di controllo e gestione dei lampioni (algoritmo di controllo della luminosità dei lampioni, un computer, un sensore di luminosità, un sensore di presenza posto ogni tre lampioni, un p.l.c. per l'acquisizione dell'informazione dai sensori, un software di gestione e monitoraggio dati dell'impianto che permette il rilevamento dei dati caratteristici di ogni lampione e la segnalazione di eventuali guasti, un'applicazione mobile sviluppata per il cittadino, che consente di visualizzare i dati caratteristici dell'impianto e inviare anche dei suggerimenti o delle segnalazioni);
 - un impianto fotovoltaico (è stata considerata una potenza 1,5 kW per ogni 5 lampioni, di potenza pari a 61 W, installati).

Per la redazione del piano industriale, su un lasso di tempo di 10 anni è stata prevista l'installazione di 100 lampioni smart il primo anno, successivo alla sperimentazione ed una crescita ogni anno del numero di lampioni installati pari al 20%. Il costo di sviluppo sarà ammortizzato in cinque anni. Nello sviluppo del piano industriale sono stati considerati 15 lampioni in media per ogni piazza, se il numero di lampioni smart da installare è maggiore, il prezzo dell'impianto, calcolato aumentando del 20% il costo, si abbassa. Inoltre, il prezzo sarà maggiore per i primi cinque anni, per l'incidenza dell'ammortamento del costo di sviluppo.

Nella Figura 1 è riportato il confronto in termini di consumo di energia tra i tre tipi di tecnologia, lampione SAP (lampione ai vapori di sodio ad alta pressione) equivalente di potenza pari a 200W, lampione led di potenza pari a 61W senza sistema di regolazione e lampione led smart. considerando un tempo medio di accensione di

12 ore in un giorno (in media dalle ore 18,00 alle ore 5,00) e la percentuale di potenza erogata in base ai dati rilevati dal sensore di luminosità e presenza in una giornata tipica. Un lampione SAP ed un lampione led, non dotati di sistema di dimmeraggio, assorbono sempre la stessa potenza nell'arco del tempo di accensione, rispettivamente 200W e 61 W; utilizzando un lampione led al posto dell'equivalente lampione SAP si ha già un risparmio dei consumi elettrici pari al 77% (differenza tra l'area blu e l'area rossa nel diagramma di Figura 1), se si considera un lampione led con sistema di regolazione della potenza elettrica, in base alla luminosità e presenza, il risparmio in termini di energia rispetto ad un lampione SAP è pari a circa l'82% (differenza tra l'area rossa e quella verde) e rispetto ad un lampione led tradizionale è di circa il 23%.



Figura

L'impianto fotovoltaico predisposto alla sola alimentazione del sistema di lampioni rappresenta un ulteriore risparmio. Con il regime di scambio sul posto, tutta l'energia di cui il sistema di lampioni necessita viene fornita dall'impianto fotovoltaico, avendo un risparmio sui consumi elettrici pari al **100%**. L'eccedenza in termini di energia prodotta, rappresenta un ulteriore beneficio

poiché viene venduta alla rete elettrica mediante il meccanismo di scambio sul posto e pagata dal GSE.

Oltre i costi dei consumi elettrici si devono considerare anche i costi per la manutenzione; un sistema di lampioni con tecnologia led tradizionale ha dei costi più bassi rispetto ai costi di un lampione SAP, ciò è dovuto alla vita utile del led molto più lunga rispetto alla lampada SAP, in media rispettivamente 10 anni e 2 anni. Con il sistema di regolazione si ha un incremento della vita media delle lampade led, stimabile intorno al 30%, dovuto alla riduzione del tempo di accensione; così la vita utile può essere considerata intorno ai 15 anni. Il risparmio che si ottiene sui costi di manutenzione rispetto ad un sistema di lampioni SAP è di circa il **62%**.

La percentuale di risparmio è ancora più alta se si considerano anche i risparmi derivanti dal sistema di telegestione.

Il sistema di telegestione consente di monitorare ogni singolo lampione garantendo ulteriori risparmi sui costi di manutenzione. Con la telegestione è possibile:

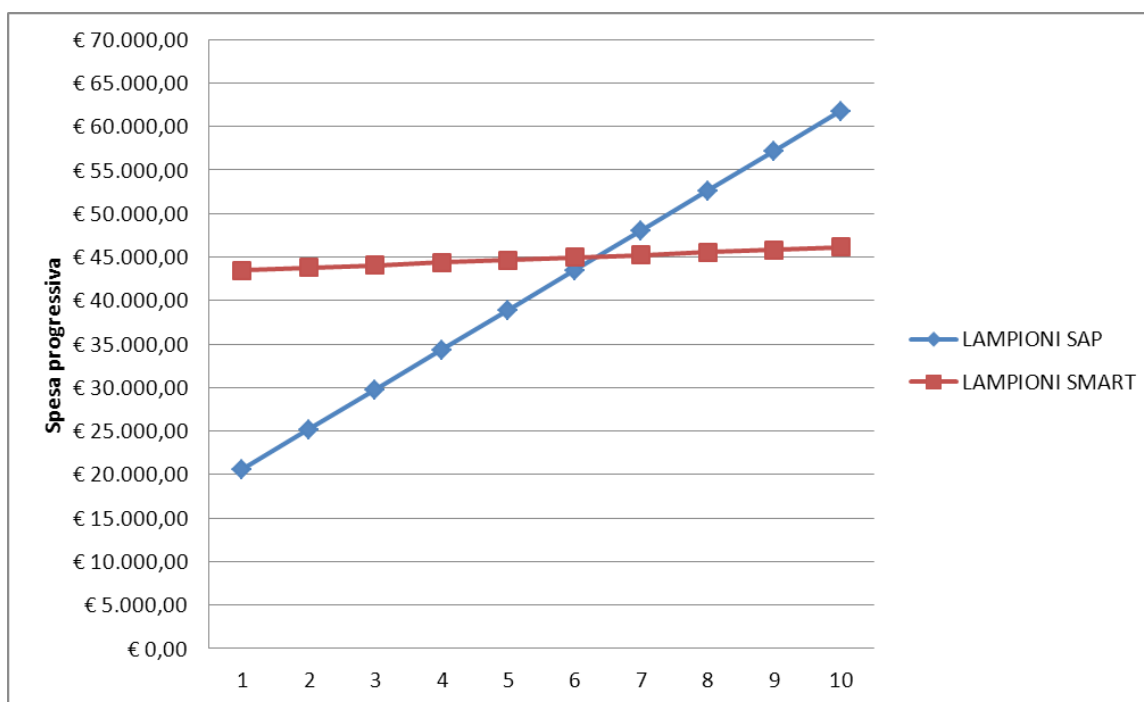
- risparmiare sui costi del personale, grazie all'ottimizzazione dei tempi d'intervento;
- risparmiare sui materiali, grazie al controllo mirato degli elementi effettivamente guasti;
- ottimizzare la gestione del magazzino e degli automezzi;
- eliminare gli inutili costi dovuti alla ricerca dei guasti, risparmiare sui costi sull'organizzazione generale del servizio;
- programmare gli interventi di manutenzione riducendo l'intervento sul guasto e prevenendo in anticipo le anomalie.

L'installazione di un lampione smart consente di avere risparmi rispetto ad un lampione SAP superiori al 90%.

Considerando un impianto medio di 15 lampioni, i risparmi della spesa dei consumi elettrici e dei costi di manutenzione di un impianto di lampioni smart consente ad un'Amministrazione

Comunale che decide di installare tale sistema di avere un ritorno dell'investimento in massimo undici anni, per la precisione in 11 anni per le installazioni che avvengono nel primo anno dopo la sperimentazione, in 10 anni dal secondo al quinto anno, in nove anni dal sesto anno, questo a causa del prezzo maggiore nei primi cinque anni per l'incidenza dell'ammortamento delle spese di sviluppo e sperimentazione. Il tasso di attualizzazione considerato è pari all'1,5%.

Confrontando i costi che si hanno al termine dei dieci anni installando un sistema di lampioni smart ed un sistema equivalente in termini di luminosità erogata di un impianto di lampioni SAP, al termine dei 10 anni i costi dell'impianto dei lampioni smart è molto più basso rispetto a quello dell'impianto dei lampioni SAP (in Figura 2), grazie al risparmio energetico e la manutenzione quasi assente.



Figura

Inoltre, non bisogna dimenticare i benefici ottenuti dalla riduzione dell'inquinamento luminoso grazie alle caratteristiche dei led. Le lampade al sodio, essendo omnidirezionali, diffondono la luce in

tutte le direzioni ed è necessario dotare il lampione di parabola per recuperarne metà: l'efficienza luminosa finale è il 50% di quella emessa. Il LED è direzionale per costruzione ed emette un fascio luminoso definito, a 90°, e quindi riduce al minimo l'inquinamento luminoso. Il LED può essere interfacciato con delle ottiche secondarie per restringere il fascio luminoso.

Un'Amministrazione che decide di intervenire con misure di efficienza energetica nel settore dell'illuminazione pubblica urbana inevitabilmente, oltre ad una riduzione dei costi economici e al risparmio dell'energia, permette la salvaguardia dell'ambiente, grazie anche ad una riduzione delle emissioni in atmosfera in termini di CO₂. Valutato il risparmio energetico prodotto dagli interventi realizzati è possibile quantificare la riduzione delle emissioni prodotte moltiplicando i kWh di energia elettrica risparmiati per il fattore di emissione della CO₂. Si può assumere come fattore di emissione standard nazionale per il consumo di elettricità il valore di 0,483 t CO₂/MWh.

In particolare per un impianto di 15 lampioni smart si ha una riduzione di emissioni di CO₂ pari a **8 tonnellate** circa rispetto ad un impianto di 15 lampioni SAP, consentendo ai cittadini di avere un'aria più salubre.

Di seguito è riportata una tabella riepilogativa delle caratteristiche principali di un sistema di illuminazione di 15 lampioni SMART rispetto al sistema di illuminazione costituito da 15 lampioni SAP, vedi Tabella 1:

%di risparmio di energia elettrica	100%
%risparmi di CO2	100%
%risparmio costi di manutenzione	62%
%risparmio annuo totale	94%
ritorno dell'investimento	max 11 anni

Tabella

