



Associazione Politico Culturale  
**ALBA NUOVA e COPERTINO MEETUP**

# LAMPADE VOTIVE LED



ASSOCIAZIONE POLITICO CULTURALE "ALBA NUOVA E COPERTINO MEETUP"  
[www.nuovacopertino.org](http://www.nuovacopertino.org) - [info@nuovacopertino.org](mailto:info@nuovacopertino.org)



Associazione Politico Culturale  
**ALBA NUOVA e COPERTINO MEETUP**

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>DATI TECNICI .....</b>	<b>3</b>
<b>LE LAMPADINE AD INCANDESCENZA .....</b>	<b>3</b>
<b>LE LAMPADINE A LED .....</b>	<b>3</b>
<b>IL RISPARMIO ENERGETICO .....</b>	<b>4</b>
<b>ALTRI VANTAGGI .....</b>	<b>4</b>
<b>COSTI.....</b>	<b>5</b>
<i>Analisi dei costi di gestione di 1.000 lampadine votive a filamento.....</i>	<i>5</i>
Spesa annua occorrente per la manutenzione .....	5
Consumo energetico .....	5
<i>Analisi dei costi della gestione di 1.000 lampadine votive a LED .....</i>	<i>6</i>
Spesa annua occorrente per la manutenzione .....	6
Consumo energetico .....	6
<i>Valutazione dei risparmi di gestione .....</i>	<i>6</i>
<i>Ammortamento sostituzione lampadine votive da filamento a LED.....</i>	<i>6</i>
<b>ULTERIORI SVILUPPI .....</b>	<b>7</b>



Associazione Politico Culturale  
**ALBA NUOVA e COPERTINO MEETUP**

## INTRODUZIONE

In materia di risparmio energetico l'associazione Alba Nuova e Copertino Meetup vuole sensibilizzare l'amministrazione ad una revisione dei costi di gestione e manutenzione riguardanti il Cimitero Comunale, invitandola ad un investimento volto alla sostituzione totale delle lampade votive ad incandescenza con lampade LED a basso consumo e impatto ambientale. Il nostro cimitero è dotato di impianti elettrici a 24 Volt (corrente alternata a 50Hz) che viene portata presso tutti i loculi e tutte le tombe al fine di collegare una (talvolta due) lampadine ad incandescenza (le tradizionali lampade a filamento di tungsteno) da 3 Watt .

## DATI TECNICI

Le unità di misura utilizzate

- W (watt) = unità di misura della potenza istantanea
- kW/h (kilowattora) = è l'energia usata in una unità di tempo (5 lampadine da 3 watt accese per 24 ore "usano"  $[5 \cdot 3 \cdot 24]$  360 wattora pari a 0,36 kW/h), su questo valore si paga l'acquisto di energia elettrica
- Lm (lumen) = è la misura dell'energia luminosa radiante, cioè di quanta luce emette la lampadina

## LE LAMPADINE AD INCANDESCENZA

Le lampadine tradizionali ad incandescenza trasformano la corrente alternata in ingresso tramite il surriscaldamento del filo di tungsteno, che raggiunge una temperatura tale da permettere la generazione di luce. In questa trasformazione tantissima energia è "sprecata" per scaldare il filamento, tale per cui si ha una resa luminosa in media di circa 12 lm per ogni watt introdotto. Durante il funzionamento il tungsteno sublima, e il filamento diventa sempre più sottile, fino a spezzarsi dopo circa 1500 ore di funzionamento. Il filtro colorato di rosso, che quasi sempre viene usato per rendere la luce meno "fredda", assorbe il 90% della radiazione luminosa (assorbe tutti i colori presenti nello spettro luminoso tranne il giallo/rosso che passa verso l'esterno) abbattendo l'efficienza della conversione a 1,2 lm per watt. L'ultima cosa da considerare è che il filamento della lampadina emette luce in ogni direzione, anche quelle che non permettono di raggiungere gli occhi dei visitatori.

Complessivamente quindi una lampada votiva alimentata da una lampadina tradizionale avrà una efficienza di circa 1 lm/w.

## LE LAMPADINE A LED

Un LED è un dispositivo semiconduttore come i diodi o i transistor che funziona in corrente continua.

Alternative alle lampadine a filamento, sono costituite da uno o più diodi LED, alimentati da un apposito circuito elettronico. La luce viene prodotta attraverso un processo fisico chiamato "Ricombinazione Elettrone-Lacuna" che dà origine all'emissione di fotoni.

Sono ormai di uso consolidato i LED monocromatici come il rosso, il verde e il blu mentre non è possibile realizzare LED che producano luce realmente bianca.





Associazione Politico Culturale  
**ALBA NUOVA e COPERTINO MEETUP**

Tali LED possono essere prodotti con 3 giunzioni che emettono luce verde, blu e rossa, producendo così un effetto di luce bianca. Alternativamente viene accoppiato un LED blu con uno strato di fosfori che emettono luce gialla e la combinazione dei rispettivi spettri di emissione produce anche in questo caso un effetto di luce bianca.

Diversamente dalle lampadine a incandescenza che terminano la loro vita con la bruciatura del filamento, i LED degradano lentamente con una perdita della luminosità che scende al 20-30%.

Da un punto di vista economico i LED sono più costosi delle lampadine a filamento, ma la durata di funzionamento di un LED, che si aggira intorno alle 50.000-80.000 ore, è ben superiore alla vita di una lampadina tradizionale.

Dal punto di vista energetico, i LED sono molto più efficienti delle lampadine a filamento poiché il 50% dell'energia assorbita produce illuminazione e pertanto la quantità di energia sprecata sotto forma di radiazione infrarossa e di calore rilasciato nell'ambiente sono molto ridotti rispetto alle tecnologie di illuminazione tradizionali. I LED hanno un'efficienza media di conversione di circa 25 lm per watt e se consideriamo le diverse perdite accessorie come per le lampadine tradizionali (senza necessità di filtri colorati) arriviamo ad un valore di circa 12 lm/w

## **IL RISPARMIO ENERGETICO**

Prendendo in considerazione quindi la produzione di luce del colore desiderato, si può vedere che una lampadina tradizionale con 3 watt elettrici genera circa 3 lumen. Se si passa alla tecnologia LED si vede subito che per generare 3 lumen bastano solamente 0,25 watt.

In termini più ampi si può affermare che utilizzando delle lampade a LED si riescono ad ottenere risparmi elettrici compresi tra 80% e 90% rispetto le lampade tradizionali.

Indicativamente una spesa di 15.000 euro/anno può essere ridotta a 3.000 euro/anno con un taglio netto dell' 85% in termini monetari ed un notevole risparmio di CO2 immessa in atmosfera.

## **ALTRI VANTAGGI**

Passare alla lampadine a LED porta altri vantaggi non immediatamente visibili. Uno su tutti è l'estrema longevità dei LED che possono arrivare a funzionare anche 80.000 ore contro le 1.500 di una lampadina tradizionale. In termini pratici significa ridurre i costi di manutenzione di cinquanta volte. Inoltre i LED sono dei dispositivi molto resistenti dal punto di vista meccanico, e quindi possono ben sopportare fortissime sollecitazioni meccaniche e termiche senza guasti, oltre al fatto di essere praticamente infrangibili.

Un ulteriore vantaggio che la tecnologia LED porta con se è che, riducendo enormemente i consumi di energia, anche tutti gli impianti comuni (cabine di trasformazione, cablature, interruttori, ..) possono venir ridotti a taglie inferiori con risparmi di spazi, soldi, materie prime,...





Associazione Politico Culturale  
**ALBA NUOVA e COPERTINO MEETUP**

## **COSTI**

Una lampadina tradizionale ha un prezzo di mercato di circa 1,50 euro mentre una lampadina LED costa tra i 3,00 (senza dispositivi elettronici) e i 6,00 euro (dotata di elettronica di controllo).

Considerando la vita utile delle due tipologie di lampadine (60 giorni contro 9 anni), questo sarebbe già sufficiente a decretare il "pensionamento" immediato delle lampadine tradizionali a favore di quelle a led. Di seguito riportiamo un esempio di analisi dei costi su un campione di 1000 lampadine votive:

### **Analisi dei costi di gestione di 1.000 lampadine votive a filamento**

#### *Caratteristiche dell'impianto considerato*

- Lampadina votiva a filamento avente una potenza di 3W ed una alimentazione a 24 V ac
- Durata standard della lampadina a filamento secondo quanto indicato dal costruttore: max ore 2000
- Incidenza guasti anticipati al di sotto delle 2.000 ore per carichi gravosi, picchi di tensione, elevata temperatura e vibrazioni: 20%
- Fabbisogno annuo di lampadine per la sostituzione: 200
- Costo intervento per la riparazione, ipotizzando la sostituzione contemporanea di 5 lampadine: € 10
- Ore di impiego annuale: giorni  $365 \times 24 = 8.760$  h

#### **Spesa annua occorrente per la manutenzione**

Nella valutazione delle spese di gestione **non** sono stati considerati i costi di primo impianto e si è valutato il solo costo delle sostituzioni per guasti.

Costo delle 200 lampadine da sostituire: € 60

Costo degli interventi per la sostituzione: € 400

Spesa globale annua per l'assistenza: € 460

Nella valutazione delle spese di sostituzione **non** si è considerato l'esaurimento delle lampadine e l'aumento di assorbimento derivante dall'invecchiamento.

#### **Consumo energetico**

Consumo annuo di una lampadina, impiegata no-stop: 26,28 KWh

Consumo energetico di 1.000 lampadine: 26.280 KWh

Costo medio del KWh: € 0,15

Spesa globale annua per l'energia elettrica: € 3.942

**Spesa complessiva annua per la gestione: € 4.402**





Associazione Politico Culturale  
**ALBA NUOVA e COPERTINO MEETUP**

## **Analisi dei costi della gestione di 1.000 lampadine votive a LED**

*Caratteristiche dell'impianto considerato*

- Lampadina votiva a LED avente una potenza di 0,50 W ed una alimentazione a 24 V ac.
- Durata standard della lampadina a filamento secondo quanto indicato dal costruttore: ore 50.000
- Incidenza guasti anticipati al di sotto delle 50.000 ore per carichi gravosi, picchi di tensione, elevata temperatura: 10%.
- Fabbisogno annuo di lampadine per la sostituzione: 100
- Costo intervento per la riparazione, ipotizzando la sostituzione contemporanea di 5 lampadine: € 10
- Ore di impiego annuale: giorni 365x24 = 8.760 h

### **Spesa annua occorrente per la manutenzione**

Nella valutazione delle spese di gestione **non** sono stati considerati i costi di primo impianto e si è valutato il solo costo delle sole sostituzioni per guasti.

Costo delle 100 lampadine da sostituire: € 150

Costo degli interventi per la sostituzione: € 200

Spesa globale annua per l'assistenza: € 350

### **Consumo energetico**

Consumo annuo di una lampadina, impiegata no-stop: 4,39 KWh

Consumo energetico di 1.000 lampadine: 4390 KWh

Costo medio del KWh: € 0,15

Spesa globale annua per l'energia elettrica: € 659

**Spesa complessiva annua per la gestione: € 1009**

## **Valutazione dei risparmi di gestione**

Spesa complessiva annua per la gestione di 1.000 lampadine a filamento: **€ 4.402**

Spesa complessiva annua per la gestione di 1.000 lampadine LED: **€ 1009**

Risparmio annuo utilizzando lampadine LED: **€ 3.393**

## **Ammortamento sostituzione lampadine votive da filamento a LED**

Spesa complessiva annua per la gestione di 1.000 lampadine filamento: **€ 4.402**

Spesa complessiva annua per la gestione di 1.000 lampadine votive a LED: **€ 1009**

Risparmio annuo utilizzando lampadine LED: **€ 3.393**

Spesa per l'acquisto di 1.100 lampadine LED: **€ 1.650**





Associazione Politico Culturale  
**ALBA NUOVA e COPERTINO MEETUP**

(E' stato considerato un 10% di guasti iniziali, tipico dei componenti elettronici)

**Risparmio complessivo nel primo anno di utilizzo delle lampadine votive a LED:**

**€ 1.743**

**Tempo di ammortamento del costo iniziale di un impianto con 1.000 lampadine LED:**

**173 giorni**

## **ULTERIORI SVILUPPI**

Esistono dei sistemi elettronici che automaticamente riducono la tensione dell'impianto al variare delle condizioni di luminosità esterna ed in base all'ora della giornata. Questi sistemi sono molto flessibili con dei costi contenuti e consentono di ottimizzare il consumo (cioè il risparmio) di energia dell'impianto.

Un ulteriore passo potrebbe essere fatto prendendo una decisione radicale e definitiva che imponga al cimitero di sostituire i trasformatori principali (quelli per capirsi che trasformano i 220V della rete pubblica nei 24V della rete interna) con nuovi trasformatori elettronici con tensione di uscita di 5 volt in corrente continua. Questo permetterebbe l'uso di lampadine a LED meno costose ed inoltre migliorerebbe notevolmente l'efficienza di conversione tra la rete esterna e quella interna.

