



# **CITTA di MAGENTA**

Settore Tecnico  
Servizio Territorio e Servizi alla Città

Ufficio: Ambiente e Agricoltura

## **PIANO ILLUMINAZIONE COMUNALE**

**STIMA COSTI**

La presente stima dei costi per la messa a norma dell'illuminazione pubblica delle strade, parcheggi, parchi gioco e beni architettonici e monumentali integra e completa il complesso degli elaborati tecnici costituenti il Piano di Illuminazione comunale.

Nella tabella 1 sono state riportate tutte le vie/strade del Comune indicando per ognuna il numero di centri luce e la tipologia della luce nello stato di fatto, la difformità riscontrata e la tipologia di luce in progetto con il numero di centri luce da sostituire.

La planimetria dei punti luce è stata fornita dal gestore Enel ed è in fase di costante aggiornamento.

Il colore della luce nello stato di fatto e le difformità dei corpi illuminanti sono indicate nelle tavole 1 e 2 del Piano sulla base di un riscontro puntuale svolto sul territorio da parte del consulente che ha elaborato il progetto.

Le indicazioni per la tipologia di luce in progetto sono state ricavate dalla tavola n. 7 "Colore della luce in progetto" e derivano dai criteri normativi e dalle valutazioni riportate nei paragrafi 3.2, 8.3, 8.4 e 8.5 della relazione Generale del Piano.

Nella colonna della tipologia in progetto si possono trovare tre alternative:

- Vapori di sodio alta pressione - 25RA: interessa tutto il territorio ed è stata prevista dove attualmente sono presenti lampade a vapori di mercurio;
- Vapori di sodio alta pressione - 65RA: interessa solo il centro storico e rispetto alla precedente alternativa cambia la resa cromatica ma non il tipo di lampada;
- nessuna tipologia: nel caso in cui siano già installate lampade a vapori di sodio.

In questo ultimo caso è possibile che venga comunque previsto di modificare alcuni centri luce (è riportato un numero nella colonna "numero centri luce progetto") perché quelle installate presentano alcune difformità che comportano una scarsa efficienza del centro luce e una dispersione del flusso luminoso verso l'alto.

Per la stima economica di modifica dei centri luce è stato ipotizzato di mantenere come numero e tipologia i pali esistenti e di sostituire solo il centro luminoso con una spesa di € 300 cad., per un totale di € 672.000,00 per le strade, € 24.300,00 per i parcheggi e € 55.200,00 per i parchi pubblici.

In fase di progettazione dovrà essere fatta una valutazione sulla necessità di modificare il numero dei pali o la struttura medesima per modifiche in altezza dei pali o per uniformare tutta l'illuminazione pubblica.

Nella tabella 2 sono invece riportate le strade in cui è assente l'illuminazione e pertanto individuate come interventi prioritari nella tavola 5 del Piano. Per determinare il numero di centri luce che dovrebbero essere installati in ogni tratto di strada, sono state riportate le caratteristiche tecniche desunte dalla Tav. 4 "Classificazione delle strade" e dalle tabelle 1 e 2 della Relazione Generale, che forniscono indicazioni per una corretta progettazione degli impianti di illuminazione stradale. In questo caso è stato ipotizzato un costo di € 1.500,00 cad. comprensivo di: scavi, getti di fondazione, esecuzione di canalizzazione, allacciamento alla rete del distributore, installazione nuovo sostegno e relativa lampada, per un totale di € 553.500,00.

Va inoltre considerato che molti interventi non sono di competenza del Comune in quanto il tratto di strada è di proprietà di altri Enti.

I costi ipotizzati sono stati ricavati da alcuni preventivi presentati dal Gruppo ENEL, in qualità di proprietario della rete di illuminazione e/o distributore energia.

Nella Tavola 5 "Priorità di intervento" sono stati indicati anche gli impianti di illuminazione di beni architettonici, storici e naturali, alcuni dei quali sono già in fase di progettazione (Ossario ai Caduti e Monumento Mac Mahon) e altri sono di competenza di privati.

Per tali tipi di intervento è difficile riuscire a stimare un costo in quanto va sviluppato uno specifico progetto di illuminazione per ogni singola struttura. Sulla base di precedenti progetti si può solo ipotizzare un costo medio e € 10.000,00 per ogni intervento ad eccezione di due particolari interventi nel centro storico per cui è prevista una spesa maggiore: Piazza Liberazione e Chiesa di Santa Maria Assunta (vedi Tabella 3).

La spesa per l'illuminazione pubblica per il 2008 del Comune di Magenta è di circa € 500.000,00. Vista la classificazione delle strade del Comune di Magenta riportata nella tavola 4 del Piano e considerato che la maggior parte delle strade del Comune sono classificate come strade urbane locali F di categoria illuminotecnica 2 e strade urbane locali interzonali F di categoria 3 per cui viene consigliato l'utilizzo di lampade al sodio ad alta pressione con potenza massima di 70W e le restanti, escluso Corso Europa e Corso Italia, sono classificate come Strade urbane di quartiere E e Strade extraurbane locali F entrambe di categoria illuminotecnica 4 per cui è consigliata una potenza massima di 100W, dalla tabella comparativa sull'efficienza delle diverse lampade riportata nella tabella 3 della Relazione generale, non conoscendo la potenza delle lampade attualmente in uso, si può stimare un risparmio minimo del 25/30% utilizzando lampade ad alta efficienza e a minore potenza installata, ovvero pari a € 125.000,00/150.000,00.

I costi ipotizzati sono riferiti all'uso di lampade tradizionali ai vapori di sodio. Nel caso si decidesse di subirebbero utilizzare altre tecnologie quali illuminazione a LED e/o sistemi alimentati con pannelli fotovoltaici, i costi subirebbero variazioni ma andrebbero valutati anche gli ulteriori risparmi dovuti alla riduzione della potenza utilizzata nel primo caso e al mancato utilizzo di energia elettrica nel secondo. (vedi allegati).

## TABELLE COMPARATIVE TRA LUCE LED KLEOS E ALTRE FONTI LUMINOSE

Si deve premettere che gli unici confronti effettuabili tra le sorgenti di tipo tradizionale e quelle con tecnologia a LEDs sono quelli dei dati fotometrici riguardanti l'intensità luminosa (misurata in Candele), l'illuminamento (misurata in Lux), e la Luminanza (luce emessa dalla superficie illuminata) perché i confronti Lumen/Watt non sono paragonabili in quanto tale dato dipende dalla tipologia costruttiva dei corpi illuminanti tradizionali.

CALCOLO RISPARMI TRA UNA LAMPADA SAP 100W (125W TOTALI) E UN CORPO ILLUMINANTE CityLED™ DA 50W TOTALI

### CALCOLO RISPARMI

Considerando di utilizzare un corpo illuminante mod. **CityLED™ CUPOLINA 50W** (Consumo Totale) in sostituzione di una lampada SAP 100W (Consumo Totale 125W), il risparmio che si ottiene per ogni Punto Luce<sup>1)</sup> è circa 75W. Il costo di un impianto di Pubblica Illuminazione a LEDs non si discosta escluso i Corpi Illuminanti da un impianto tradizionale 230V.

Se si considerano solo gli investimenti di acquisto dei Corpi Illuminanti con relativo ricarico dell'installatore si hanno i seguenti costi:

#### Differenza dei consumi tra le due Tecnologie in 10 anni

WATT RISPARMIATI	ORE MEDIE ANNUE	GIORNI ANNUI	KW ANNUI RISPARMIATI	KW IN 10 ANNI RISPARMIATI	RISPARMI IN TERMINI ECONOMICI IN 10 ANNI CON CALCOLO INDICIZZAZIONE DEL 4%
75	10 - 12	365	328,50	3.285,00	512,61

42,70	1° anno
44,40	2° anno
46,18	3° anno
48,03	4° anno
49,95	5° anno
51,95	6° anno
54,02	7° anno
56,18	8° anno
58,43	9° anno
60,77	10° anno
512,61	TOTALE

Sono inoltre da sommare per i 10 anni i risparmi di manutenzione che variano da appalto ad appalto (da un minimo di 10,00 € annui ad un massimo di 20,00 € annui).

La vendita degli eventuali certificati bianchi che né possono derivare (da 50,00 € a 100,00 € ogni tonnellata di olio combustibile risparmiata).

L'aumento del costo dell'energia all'anno del 4% è di tipo prudenziale, potrebbero verificarsi aumenti più importanti. Per calcolare il tempo di ammortamento si deve considerare la differenza del costo di acquisto del Corpo Illuminante, nell'ipotesi migliore il Payback time è inferiore a 5 anni, naturalmente utilizzando Corpi Illuminanti di tipo tradizionale non si parla di ammortamenti e si hanno costi in più da un minimo di 662,00 € ad un massimo di 962,00 € solo considerando i risparmi energetici non ottenuti.

1) Nello sviluppo dei costi generali, non siamo entrati nell'efficienza dei sistemi attualmente in uso, ma abbiamo elaborato i progetti illuminotecnici in funzione delle categorie previste dalla Norma UNI EN 11248-2007 ed esserne conformi.

CALCOLO RISPARMI TRA UNA LAMPADA SAP 150W (187W TOTALI)  
E UN CORPO ILLUMINANTE CityLED™ DA 62W TOTALI

## CALCOLO RISPARMI

Considerando di utilizzare un corpo illuminante mod. CityLED™ PINOCCHIO 62W tipo Testa-Palo in sostituzione di una lampada SAP 150W (Consumo Totale 187W), il risparmio che si ottiene per ogni Punto Luce<sup>1)</sup> è circa 125W. Il costo di un impianto di Pubblica Illuminazione a LEDs non si discosta escluso i Corpi Illuminanti da un impianto tradizionale 230V.

Se si considerano solo gli investimenti di acquisto dei Corpi Illuminanti con relativo ricarico dell'installatore si hanno i seguenti costi:

### Differenza dei consumi tra le due Tecnologie in 10 anni

WATT RISPARMIATI	ORE MEDIE ANNUE	GIORNI ANNUI	KW ANNUI RISPARMIATI	KW IN 10 ANNI RISPARMIATI	RISPARMI IN TERMINI ECONOMICI IN 10 ANNI CON CALCOLO INDICIZZAZIONE DEL 4%
125	10 - 12	365	547,50	5.470	986,00

82,13	1° anno
85,41	2° anno
88,83	3° anno
92,38	4° anno
96,07	5° anno
99,92	6° anno
103,91	7° anno
108,07	8° anno
112,39	9° anno
116,89	10° anno
986,00	TOTALE

Sono inoltre da sommare per i 10 anni i risparmi di manutenzione che variano da appalto ad appalto (da un minimo di 10,00 € annui ad un massimo di 20,00 € annui).

La vendita degli eventuali certificati bianchi che né possono derivare (da 50,00 € a 100,00 € ogni tonnellata di olio combustibile risparmiata).

L'aumento del costo dell'energia all'anno del 4% è di tipo prudenziale, potrebbero verificarsi aumenti più importanti. Per calcolare il tempo di ammortamento si deve considerare la differenza del costo di acquisto del Corpo Illuminante, nell'ipotesi migliore il Payback time è inferiore a 5 anni, naturalmente utilizzando Corpi Illuminanti di tipo tradizionale non si parla di ammortamenti e si hanno costi in più da un minimo di 1.172,00 € ad un massimo di 1.572,00 € considerando i risparmi energetici non ottenuti.

1) Nello sviluppo dei costi generali, non siamo entrati nell'efficienza dei sistemi attualmente in uso, ma abbiamo elaborato i progetti illuminotecnici in funzione delle categorie previste dalla Norma UNI EN 11248-2007 ed esserne conformi.

## LAMPIONE SOLARE LP150W



I lampioni fotovoltaici sono strutture autoalimentate che consentono di creare, in zone non elettrificate, una rete di illuminazione che sfrutta l'energia solare, in alternativa alla alimentazione di rete a 220 V consentendo così una veloce installazione di punti luce ed una grande versatilità nella realizzazione degli impianti di illuminazione stradale.

### Descrizione Generale

Il lampione solare, è un sistema autoalimentato con i pannelli fotovoltaici, è particolarmente adatto ad illuminare strade in zone rurali e/o periferiche.

La produzione di energia elettrica è assicurata da un solo pannello fotovoltaico tipo H150, in silicio monocristallino, avente una potenza massima nominale di 150 W ed una superficie attiva captante di

1,17mq.

Ogni lampione è comandato da una centralina che provvede alla ricarica dell'accumulatore e all'attivazione automatica della lampada, che si accende al crepuscolo e si spegne dopo un tempo predeterminato mediante timer programmabile. Lampada, pannello e centralina sono montati su di un palo in acciaio zincato a caldo, rastremato, con altezza di 7 metri.

Il sistema di accumulo è costituito da una batteria semistazionaria a piastre piane al piombo da 12V/176 Ah, C100 a ridotta manutenzione. La batteria viene alloggiata in un pozzetto interrato, fornito a corredo completo di coperchio; questo tipo di soluzione, consente alla batteria di subire minori escursioni termiche ed in particolare di non essere sottoposta alle basse temperature notturne invernali che provocano una sensibile diminuzione della capacità reale e di conseguenza dell'autonomia di funzionamento del lampione.

### Aspetti ambientali

Dal punto di vista ambientale si ricorda che ogni kWh prodotto con fonte fotovoltaica consente di evitare l'emissione nell'atmosfera di 0,3 - 0,5 kg di CO<sub>2</sub> (gas responsabile dell'effetto serra, prodotto con la tradizionale produzione termoelettrica che, in Italia, rappresenta l'80% circa della generazione elettrica nazionale).

### VANTAGGI:

*Il sistema di illuminazione solare fotovoltaico ha alcune importanti peculiarità:*

- Non ha bisogno di energia elettrica di rete, quindi ogni palo è autonomo e non ha alcun collegamento fisico con gli altri.
- L'energia è ricavata esclusivamente dalla luce del sole; immagazzinata di giorno ed erogata di notte.
- Non richiede intervento di alcun operatore, in quanto la centralina elettronica, una volta programmata, comanda le accensioni e gli spegnimenti autonomamente.
- Il sistema è altamente affidabile, perché è realizzato totalmente con componentistica allo stato solido. Il guasto di un palo non influisce sul corretto funzionamento degli altri.

### DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA

Il lampione è acceso, nelle ore notturne, per tutti i giorni dell'anno; nel dimensionamento del sistema fotovoltaico infatti è stato preso in considerazione il periodo dicembre/gennaio, in cui l'insolazione è minima e statisticamente equivalente a circa 2,7 ore medie giornaliere (in realtà, in giornate con cielo non nuvoloso, le ore di insolazione sono almeno 6). In tali condizioni, l'accumulatore avrà una carica giornaliera (statistica media) di circa 350 Wh (pari alla potenza utile resa dai moduli, moltiplicata 2,7 ore/giorno di sole sul piano dei moduli, corrispondenti alla media giornaliera nel periodo di minor soleggiamento).

## CONSUMO ENERGETICO:

*Il consumo energetico del lampione è costituito da:*

- Consumo della lampada, che assorbe 31 W effettivi per il periodo di accensione (10 ore)
- Consumo dell'inverter accenditore, pari a circa 2 W per il periodo di accensione (10 ore)
- Dispersioni nel circuito caricabatteria e nei cavi, pari a circa 2,3W per tutto il periodo medio di soleggiamento ipotizzato (2,7 ore)
- Assorbimento dei circuiti della centralina (interruttore crepuscolare, temporizzatore, circuiti di protezione batteria, alimentatore per tensioni di servizio), che consumano circa 0,5 W per tutte le 24 ore.

L'energia totale giornaliera necessaria per il funzionamento di ogni singolo lampione è :

- Energia per la lampada  $31 \times 10 = 310$  Wh
- Energia per l'inverter  $2 \times 10 = 20$  Wh
- Energia per circuiti caricabatteria e cavi  $2,3 \times 2,7 = 6$  Wh
- Energia per circuiti centralina  $0,5 \times 24 = 12$  Wh

PRODUZIONE TOTALE circa 350 Wh/gg

CONSUMO TOTALE circa 348 Wh/gg

Anche nel caso peggiore, ovvero con insolazione di sole 2,7 ore, la produzione di energia sarà lievemente superiore al necessario. Considerato il sistema di accumulo possiamo quindi garantire circa 6 giorni di autonomia in assenza totale di sole

---

Prezzo Unitario (per un Lampione Fotovoltaico standard) Euro 2.467,00 + iva(10%) /unità

Il Funzionario  
Ufficio ambiente ed ecologia  
Ing. Ilaria Dameno