



Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie,  
l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile



*Ministero dello Sviluppo Economico*

## RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

### Modello sperimentale di audit energetico Lumière

*M. Annunziato, C. Honorati Consonni, S. Fumagalli,  
G. Giuliani, N. Gozo, G. Leonardi, F. Bucci  
V. Albonico, G. Bianchi, A. Garatti, A. Guerrieri, L. Pedretti, F. Peverelli,  
G. Secco, A. Visentin, L. Vismara, S. Zappalà,  
A. Pascucci*



M. Annunziato, C. Honorati Consonni, S. Fumagalli, G. Giuliani, N. Gozo,  
G. Leonardi (ENEA)  
F. Bucci (Università di Roma La Sapienza – Dip. Ingegneria Astronautica, Elettrica ed  
Energetica)  
V.Albonico, G.Bianchi, A.Garatti, A.Guerrieri, L.Pedretti, F.Peverelli, G.Secco,  
A.Visentin, L.Vismara, S.Zappalà (AGESI)  
A.Pascucci (FEDERESCO)

Marzo 2011

Report Ricerca di Sistema Elettrico  
Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico – ENEA  
Area: Razionalizzazione e risparmio nell'uso dell'energia elettrica  
Progetto: Studi e valutazioni sull'uso razionale dell'energia: Tecnologie per il risparmio elettrico  
nell'illuminazione pubblica

Responsabile Progetto: Simonetta Fumagalli, ENEA

Si ringraziano per la collaborazione le Associazioni AGESI e FEDERESCO.  
Uno speciale ringraziamento ad Agesi con il suo Tavolo Tecnico rappresentato da Cofely,  
Cogei, CPL Concordia, Gemmo, Gesta, SEA, Siciliana Carbolio, Unowatt



## **MODELLO AUDIT ENERGETICO**

Realizzato nell'ambito della Ricerca di Sistema Elettrico e finanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico

La tabella riportata rappresenta il Modello di Audit energetico identificato nell'ambito del Progetto Lumière con l'obiettivo di poter elaborare una "fotografia" dell'impianto che ne garantisca la corretta valutazione dello stato e delle prestazioni energetiche ai fini sottoporre al Comune sia un'obiettiva rendicontazione di quanto analizzato sia una valida ipotesi/proposta progettuale di riqualificazione.

L'eventuale compilazione del Modello di Audit, da parte dell'amministrazione comunale, agevolerà il Comune nella successiva redazione del PRIC.

Si precisa che quando si parla d'IMPIANTO si fa riferimento all'insieme di tutti i dispositivi atti ad illuminare le aree scoperte che sono state individuate quali oggetto dell'audit, alimentato da un unico punto di prelievo.

Ne consegue che la scheda andrà compilata per ogni impianto che si vuole analizzare e valutare. Qualora l'audit riguardasse diversi impianti il Referto dovrà riportare l'aggregazione dei dati di ogni impianto e la Valutazione di Prefattibilità tecnico-economica dovrà essere elaborata accorpando tutti gli interventi ipotizzati.

A tal fine, nel caso che per la sua compilazione, l'Amministrazione non disponesse dei dati, ma fosse necessario effettuare un censimento in campo, si evidenzia l'opportunità di utilizzare un software dedicato, in grado di poter contestualmente acquisire sia i dati e le condizioni di ogni singolo elemento costituente l'impianto sia la sua corretta localizzazione sul Territorio.

Realizzato in collaborazione con Agesi



## A. DATI D'INGRESSO

Stemma del Comune

Logo Società realizzatrice Audit

### GENERALITA' DEL COMUNE OGGETTO DELL'AUDIT ENERGETICO

Denominazione Comune	
Provincia	
Regione	
Abitanti in data _____	
Superficie [km <sup>2</sup> ]	
Responsabile tecnico	
Riferimenti telefonici	

## 1) Definire zona omogenea (es. via, piazza, rotonda, parco...)

<b>Dati generali</b>	
Nome	
Descrizione	
Tipo di strada	
Categoria illuminotecnica (UNI EN 11248)	
<b>Analisi dei parametri di influenza</b>	
Flusso di traffico	
Complessità del campo visivo	
Colore della luce	
Zona di conflitto	
Dispositivi rallentatori	
Indice di rischio di aggressione	
Pendenza media	
Indice di livello luminoso dell'ambiente	
Pedoni	
<b>Altre informazioni</b>	
Destinazione secondaria della zona in particolari periodi dell'anno (es. manifestazioni estive, decorazioni natalizie, ...)	
Monumenti, strutture e facciate da illuminare	
Variazioni di utilizzo durante le ore notturne (riduzione traffico veicolare, chiusura negozi, apertura locali, chiusura strade, ...)	
Altre indicazioni legate all'illuminazione in senso lato (es. illuminazione per pannelli con indicazioni di vario tipo, passaggi pedonali, pensiline, ...)	



### ANALISI COSTI ENERGETICI E DI ESERCIZIO

Il quadro successivo è da compilare per impianto, se possibile, altrimenti dichiarare a che cosa sono riferite le informazioni (es. intero territorio comunale)

Consumi di energia			note
Costo annuale energia per illuminazione pubblica [€/anno] (IVA esclusa)			
Anno di riferimento			
Numero di punti di consegna energia elettrica			
Tipologia di contratto	Maggior tutela		
	Salvaguardia		
	Mercato libero		
Fornitore di energia elettrica			
Consumo annuale [kWh/anno]			
Potenza lampade installate [kW]			
Potenza contrattualmente impegnata [kW]			

In caso di approvvigionamento dell'energia elettrica dal "Mercato libero", compilare la seguente tabella:

Consumi di energia – Mercato libero						
Prezzo di acquisto energia (al netto delle perdite e altri costi) IVA esclusa (raccolgere almeno 3 anni):						
	Mese e anno di riferimento	€/MWh	Mese e anno di riferimento	€/MWh	Mese e anno di riferimento	€/MWh
F0						
F1						
F2						
F3						
Prezzo per la potenza impegnata IVA esclusa:						
	Mese e anno di riferimento	€/MWanno	Mese e anno di riferimento	€/MWanno	Mese e anno di riferimento	€/MWanno

Manutenzione				
Costo annuale manutenzione				€/anno (IVA esclusa)
Anno di riferimento				
Manutenzione ed esercizio con personale interno	Sì	NO		€/anno (IVA esclusa)
Manutenzione ed esercizio con Ditta esterna	Sì	NO		€/anno (IVA esclusa)
Reperibilità e pronto intervento	Sì	NO		€/anno (IVA esclusa)
Manutenzione straordinaria	Sì	NO		€/anno (IVA esclusa)
L'approvvigionamento materiali è gestito all'interno?	Sì	NO		€/anno (IVA esclusa)
Numero elettricisti				
Numero cestelli				
Numero autogru				

**2) Definire impianto per la zona omogenea (ogni zona omogenea ha un solo impianto; ogni impianto può essere servito da più quadri elettrici)**

Dati tecnici generali impianto	
Caratteristiche geometriche (es. distanza tra i pali)	Distanza tra i pali
	Larghezza carreggiata
	Numero di corsie di marcia
	Strada a senso unico
Numero di quadri elettrici	

**3) In una zona rappresentativa dell'impianto, eseguire misure illuminotecniche secondo norma (UNI EN 13201-2...4) oppure dichiarando il metodo utilizzato.**



4) Compilare per ogni quadro elettrico:

### QUADRI ELETTRICI

Anagrafica quadro elettrico	
Numero progressivo	
Punto di fornitura di energia elettrica (POD)	
Indirizzo	
Tariffa in atto (sul contatore)	
Foto QE	
Potenza contrattuale	
Consumo consuntivo energia	



Dati tecnici quadro elettrico			
Tensione di alimentazione			
Numero fasi			
Numero circuiti in uscita			
Numero sottoquadri			
Grado di protezione meccanica QE (minimo IP54)			
Tipo di protezione generale (magnetotermico, magnetotermico differenziale)			
Tipo di accensione (barrare tutte le tipologie utilizzate)	Crepuscolare		
	Orologio		
	Orologio astronomico		
	Telecontrollo o telegestione		
	Manuale		
Parzializzazione accensione (tutta notte – mezza notte)	SI	NO	
Presenza di regolatore di flusso	In funzione	SI	NO
	In bypass	SI	NO
	Fuori servizio	SI	NO
Orari di funzionamento a regime ridotto (se applicabile)			
Ore di funzionamento		[ore/anno] (nel caso sia presente un orologio astronomico possono essere valutate le ore annuali)	
Presenza di telecontrollo	Centralizzato	SI	NO
	Punto-punto	SI	NO
Stato QE (indicare con una croce)	In buono stato		
	Da sostituire		
	Da mettere a norma		
	Da mantenere		
Tipo linea in uscita dal QE (indicare con una croce)	Aerea		
	Sotterranea		
	Mista		
Presenza di conduttore di Neutro in comune con impianti Enel:	SI	NO	

### Misure in ingresso/uscita

Tensioni di fase	
Correnti di fase	
Potenza attiva	
Tensioni di fase in regime di riduzione (se applicabile)	
Potenza assorbita in regime di riduzione del flusso luminoso (se applicabile)	
Potenza reattiva	
Cosφ (riferimento min 0,9)	
Misura di isolamento circuiti in uscita (rif min 0,25 Mohm)	
Caduta di tensione (riferimento max 5% CEI 64.8/7)	

### SORGENTI LUMINOSE

#### Numero punti luce

	Numero	Note
Proprietà comunale		
Proprietà Enel		
Altro		
<b>TOTALE</b>		

Tipo di lampada	Potenza nominale [W]	numero	Alimentatore (fm, el, eld)*	Perdite alimentatore
Vapori di mercurio	50			
	80			
	125			
	250			
	400			
	1000			
	altro			
Incandescenza	40			
	60			
	100			
	200			
	250			
	300			
	altro			
Luce miscelata	160			
	250			
	altro			
Fluorescente compatta	18			
	25			
	altro			
Tubolare fluorescente	20			
	40			
	58			
	altro			
Sodio alta pressione	70			
	100			
	150			
	250			
	400			
	altro			
Sodio bassa pressione	90			
	135			
	altro			
Ioduri metallici	35			
	70			
	100			
	150			
	250			
	400			
	2000			
	altro			
Alogena	500			
	1000			
	1500			
	2000			
	altro			
LED				
ALTRO				
<b>TOTALE</b>				

\*N.B.: caratteristiche alimentatore: fm = ferromagnetico, el= elettronico, eld = elettronico dimmerabile.

### CORPI ILLUMINANTI

Tipologia corpi illuminanti (allegare foto di ciascuna tipologia)				
	numero	stato di conservazione	età	note
Stradali con ottica aperta				
Stradali con ottica chiusa				
"Gonnelle" a sospensione				
Globi				
Lanterne arredo urbano				
Proiettori				
Altro				

### SOSTEGNI

Tipologia sostegni					
	altezza			TOTALE	note
	fino a 8 m	da 8 a 13 m	oltre		
Pali					
Mensole a parete					
Funi d'acciaio/Tesate					
Torri faro					
Altro					
TOTALE					

Materiale sostegni				
	numero	finitura (zincato, (verniciato...))	stato di conservazione	note
Acciaio (*)				
Alluminio (**)				
Cemento				
Ghisa				
Legno (***)				
Altro				

(\*) specificare AISI, Fe...  
 (\*\*) tipo di lega  
 (\*\*\*) se possibile indicare il tipo

## LINEE DI ALIMENTAZIONE

<b>Tipologia linee di alimentazione</b>			
	numero	lunghezza (m)	note
Cavo interrato			
Cavo aereo			
Aeree in rame nudo			

## SISTEMI DI RISPARMIO ENERGETICO

<b>Sistemi di risparmio energetico</b>				
			numero	note
Funzionamento tutta notte/mezza notte	SI	NO		
Attenuazione notturna (regolazione del flusso luminoso)	SI	NO		
Riduttore centralizzato su quadro elettrico	SI	NO		
Riduzione punto-punto con reattore dimmerabile	SI	NO		
Riduzione punto-punto con reattore biregime	SI	NO		
Altri sistemi: .....	SI	NO		
I dispositivi sono in funzione?	SI	NO		
		Ore di riduzione giornaliera media		
		Percentuale di riduzione potenza su potenza totale installata		
		Percentuale riduzione tensione di alimentazione su tensione nominale		

## SISTEMI DI TELECONTROLLO PER GESTIONE DA REMOTO

<b>Sistemi di telecontrollo</b>				
			numero	note
Dispositivo installato su quadro elettrico	SI	NO		
Dispositivo installato su punto luce	SI	NO		
I dispositivi sono in funzione?	SI	NO		
La regolazione del flusso luminoso è telecontrollata?	SI	NO		

## B. REFERTO IMPIANTO

Aggregare per impianto i dati di ingresso.

Indicare:

- energia consumata/anno [kWh];
- ore di funzionamento/anno;
- potenza totale installata comprensiva di alimentatori;
- potenza totale installata solo sorgenti;
- potenza ridotta impianto (se regolato) [kW];
- ore equivalenti di funzionamento dell'impianto a potenza nominale;
- ore equivalenti di funzionamento dell'impianto a potenza ridotta.



## C. ANALISI DI PREFATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA (SINTESI)

Valutazione complessiva dello stato dell'impianto:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tipologia intervento	Descrizione intervento
Intervento 1	.....
	Note all'intervento: .....
Intervento 2	.....
	Note all'intervento: .....
Intervento 3	.....
	Note all'intervento: .....
Intervento N	.....
	Note all'intervento: .....

