

Impianti di illuminazione pubblica ed efficienza energetica

approfondimento sul recente decreto del Ministero dell'Ambiente del 29.09.2017

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica ed efficienza energetica



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

- INTRODUZIONE
- IL CAMMINO VERSO LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
- CENNI DI ILLUMINOTECNICA
- CENNI SULLA NORME TECNICHE
- FINANZIAMENTI
- IL RISCATTO DELL'IMPIANTO
- COMPLICAZIONI NELLA INNOVAZIONE DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE
- DECRETO 27 SETTEMBRE 2017 MINISTERO DELL'AMBIENTE – ALLEGATO A - CRITERI AMBIENTALI MINIMI
- SMART CITY

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

- **INTRODUZIONE**
- IL CAMMINO VERSO LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
- CENNI DI ILLUMINOTECNICA
- CENNI SULLA NORME TECNICHE
- FINANZIAMENTI
- IL RISCATTO DELL'IMPIANTO
- COMPLICAZIONI NELLA INNOVAZIONE DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE
- DECRETO 27 SETTEMBRE 2017 MINISTERO DELL'AMBIENTE – ALLEGATO A - CRITERI AMBIENTALI MINIMI
- SMART CITY

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

INTRODUZIONE AL CONCETTO DI P.I.

Il concetto di illuminazione pubblica nasce quale conseguenza della crescita delle città dopo lo scoppio della rivoluzione industriale.

Sembrerebbe che il primo esempio fisso d'impianto d'illuminazione pubblica risalga al 1669, costituito da un insieme di lanterne alimentate ad olio, che venne installato nella città di Amsterdam per illuminarne le strade con l'effetto che nei successivi cinquant'anni, la maggior parte delle città europee ne seguissero l'esempio cominciando a voler illuminare le proprie vie..... e quindi si studiano e ricercano sistemi d'illuminazione dei luoghi pubblici economici e di facile manutenzione.

Il ricorso all'energia elettrica arrivò con l'invenzione della lampada ad arco, grazie al rapido progredire dell'industria elettrica.

Da allora nacque la necessità pratica ed il desiderio estetico d'illuminare le strade ed i luoghi pubblici a beneficio e salvaguardia di tutti i cittadini e cominciò così a prendere forma il concetto di "illuminazione pubblica".

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

IL CONCETTO DI P.I. IN ITALIA

In Italia la “pubblica illuminazione” rientra, ai sensi dell’art. 4 Legge. 847 del 1964, tra le opere di urbanizzazione primaria, ossia in quell’insieme di servizi, aree ed opere indispensabili per assicurare le necessarie condizioni di vita sotto il profilo dell’igiene, della viabilità e sicurezza e, non ultimo, per il rilascio della concessione edilizia da parte delle amministrazioni comunali.

Per quanto attiene invece al concetto odierno vero e proprio di “illuminazione pubblica” ci si riferisce all’insieme degli “impianti d’illuminazione collocati su aree scoperte pubbliche o private, laddove settore per “impianti” s’intende l’insieme degli oggetti atti ad illuminare le aree e per aree gli spazi pubblici esterni.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell’Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

IL CONCETTO DI P.I. IN ITALIA

Da quanto appena detto si evince che i principali protagonisti sul tema della pubblica illuminazione siano i Comuni in quanto sono i responsabili della costruzione, gestione, manutenzione e conformità alle norme di sicurezza, efficienza energetica degli impianti stessi.

Con l'avvento delle nuove normative, i sempre crescenti costi di manutenzione e dell'energia spetta loro un ruolo fondamentale nella lotta sia per la riduzione dei consumi energetici e delle immissioni di CO₂ in atmosfera provenienti da un settore energivoro quale quello dell'illuminazione pubblica sia per la riduzione dei costi.

L'illuminazione comporta difatti nel nostro Paese un consumo totale di energia elettrica pari a circa 50,8 TWh/anno, dei quali 6,1 TWh/anno sono utilizzati per l'illuminazione pubblica.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

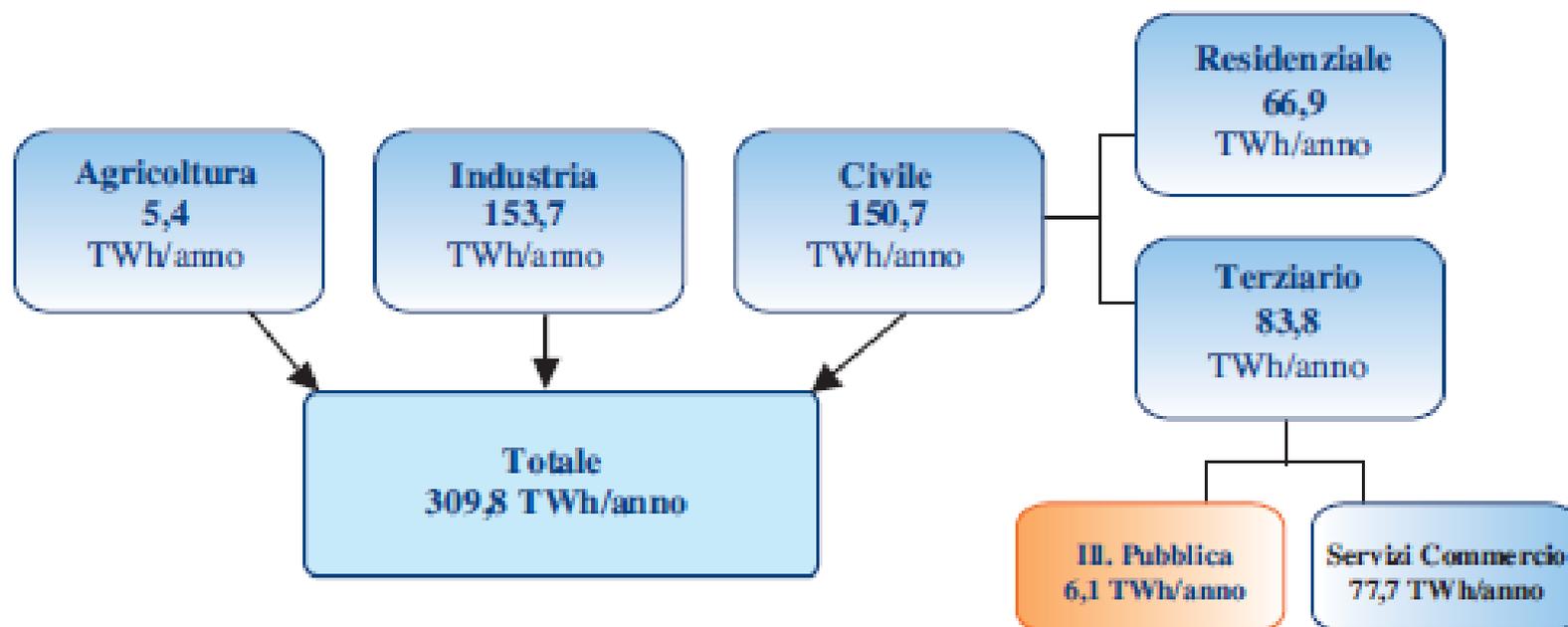
UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

Totale dei consumi finali di energia elettrica in Italia nei diversi settori

Fonte: Tema



IV CORSO DI FORMAZIONE IN ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE

11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica ed efficienza energetica



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone



8092
Comuni

531g CO₂ emessa kWh (IEA)

11 milioni Punti Luce

4200/8760 Ore Luce anno

5,9 TWh energia elettrica
Terna (2014)

0,19 Euro kWh PL

60 milioni cittadini

- Responsabilità penale – formale
- Competenze gestionali
- Redazione Piani della luce
- Capacità Recupero Fondi

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza
Certificato N. XPERT-EGE/18/3108
Esperto in Gestione dell'Energia
Settore Civile e Industriale
UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015
AJA Registrars Europe
Certificazione delle Persone

QUADRO DI RIFERIMENTO GIURIDICO E NORMATIVO

In Italia non esiste una legge che imponga ai Comuni o ad altri Enti locali di illuminare le strade o le altre aree pubbliche di loro competenza e soprattutto come farlo e con quali criteri.

Bisogna attenersi al rispetto di molteplici normative europee ed italiane esistenti oltre che alle disposizioni regionali ed agli ordinamenti del Codice della Strada, ad un insieme di vincoli vari, articolati, complessi e, se vogliamo, anche intricati.

Enti normatori:

Internazionale: CIE (ISO), IEC

Europeo: CEN, CENELEC

Nazionale: UNI, CEI.

Esistono inoltre diverse Leggi regionali che danno indicazioni in merito all'inquinamento luminoso e forniscono indicazioni specifiche per la redazione dei PRIC (PIANI REGOLATORI DI ILLUMINAZIONE COMUNALE).

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone



<http://cielobuio.org/>

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone



<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/primo-piano/2014/inquinamento-luminoso-e-risparmio-enegetico-ecco-la-nuova-direttiva-regionale>

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

IL FENOMENO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

Parlando di Illuminazione Pubblica è necessario comprendere il concetto di "inquinamento luminoso".

Termine non corretto in quanto la parola inquinamento si riferisce all'alterazione o contaminazione di un ambiente ad opera di agenti inorganici od organici, sottendendo che quindi tale fenomeno non sia reversibile.

In ambito internazionale si preferisce sky glow o light-pollution definite come segue:

"Ogni forma di irradiazione diretta o indiretta, determinata dalle sorgenti di luce artificiale, al di fuori delle aree per cui è stata funzionalmente dedicata e che genera quindi una alterazione dei livelli di luce per gli ambienti esterni (ad esempio verso la volta celeste). La luce irradiata genera quindi delle interferenze con il contesto naturale inteso come ambiente ed essere viventi (mondo animale ed esseri umani)".

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

IL FENOMENO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

Il concetto di light-pollution risale agli anni '70 quando alcuni astronomi americani cominciarono ad avere seri problemi nelle osservazioni astronomiche a causa dell'illuminazione delle città.

Questo concetto con il tempo si è esteso anche ad ambiti differenti nei quali ci sia il condizionamento della vita quotidiana delle persone, pur mantenendo la stessa connotazione iniziale negativa.

E' importante evidenziare che la luce irradiata direttamente o indirettamente al di fuori delle aree per le quali è funzionale, oltre a non essere assolutamente necessaria ed eccessiva rispetto alle finalità previste, comporta discomfort visivo ed abbagliamento molesto ma anche lo spreco energetico imputabile ad una errata progettazione dell'impianto di illuminazione pubblica (ad esempio l'uso di un'ottica dell'apparecchio non adeguata o di sorgenti luminose con caratteristiche fotometriche non idonee, etc.) e/o al non corretto posizionamento dell'apparecchio stesso.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

IL FENOMENO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

Alcune possibili soluzioni da attuare per ridurre il contributo della luce persa e dispersa sono ad esempio:

- scegliere il corpo illuminante dell'apparecchio in modo da tenere conto della distribuzione fotometrica in funzione della tipologia dell'impianto da progettare;
- scegliere sorgenti luminose più performanti (LED);
- utilizzare sistemi di regolazione che consentano di ridurre il flusso luminoso in base ad esigenze definite in fase di progetto (regolazione puntuale o centralizzata);
- utilizzare sistemi adattativi in grado di regolare il flusso luminoso in base alle esigenze di traffico ed operare l'impianto sulla base del requisito normativo invece che a potenza costante (regolazione puntuale o centralizzata);
- eliminare l'emissione luminosa verso l'alto;
- ottimizzare gli impianto con una adeguata progettazione.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

ATTORI COINVOLTI

La complessità del settore e la sua continua evoluzione tecnologica, oltre alla frequente impossibilità per i Comuni di gestire in prima persona i sistemi d'illuminazione delle proprie aree territoriali, hanno favorito la progressiva esternalizzazione della gestione del servizio con la conseguente comparsa di nuove figure private e/o pubblico-private che si propongono come partner per facilitare e garantire una corretta ed efficiente gestione energetico/ambientale del territorio, della quale anche l'illuminazione pubblica fa parte.

Nell'ultimo decennio, oltre alle tradizionali società operanti nel settore degli impianti e delle manutenzioni per lo sviluppo del settore dell'Efficienza Energetica, sono comparse sulla scena altre figure specifiche come le **ESCo (Energy Service Company)**.

Negli ultimi anni, si è reso disponibile, per le singole amministrazioni locali, un apposito strumento contrattuale quale il "**Servizio Luce di CONSIP**", che offre la possibilità di ottenere forniture di servizi a prezzi vantaggiosi e con significative semplificazioni di livello burocratico.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

ATTORI COINVOLTI

Legislatori: definiscono i livelli minimi delle prestazioni illuminotecniche che devono essere fornite in base alle diverse caratteristiche delle aree da illuminare, nonché degli altri aspetti direttamente ed indirettamente collegati (sicurezza degli impianti, limiti inquinamento luminoso, ecc.).

Appartengono ai legislatori: il Parlamento Nazionale, la Giunta Regionale, l'UNI, il CEI ecc.

Esecutori (prestatori d'opera): sono i soggetti coinvolti nella progettazione, installazione, manutenzione e gestione dei sistemi di illuminazione.

Appartengono agli esecutori: i progettisti, le imprese di lavori stradali, gli elettricisti e le imprese elettrotecniche, le società di servizi energetici, ecc.

Fornitori di energia: sono i soggetti che agiscono nel libero mercato dell'energia per garantire le forniture agli impianti di illuminazione.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

ATTORI COINVOLTI

Fruitori: sono i soggetti che beneficiano direttamente del servizio e che possono farsi portatori di interessi particolari presso i decisori/finanziatori.

Portatori di interessi collettivi: sono l'insieme di quelle istituzioni, organizzazioni, associazioni che promuovono istanze di interesse universale o di categorie specifiche di soggetti.

Appartengono a questa categoria le associazioni ambientaliste, le ass.ni di astrofili ed astronomi, le ass.ni dei consumatori, le ass.ni professionali, ecc.

IV CORSO DI FORMAZIONE IN ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

LA CONVENZIONE CONSIP – SERVIZIO LUCE

Consip è una società per azioni del Ministero dell'Economia e delle Finanze (MEF), che ne è l'azionista unico, ed opera secondo i suoi indirizzi strategici, lavorando al servizio esclusivo delle pubbliche amministrazioni.

Fornisce, da una parte, servizi di consulenza e di assistenza progettuale, organizzativa e tecnologica per l'innovazione del Ministero dell'Economia e delle Finanze, della Corte dei conti e delle altre strutture della Pubblica Amministrazione; dall'altra, gestisce il Programma di Razionalizzazione degli acquisti nella Pubblica Amministrazione.

Scopo di Consip è promuovere l'evoluzione di processi finalizzata al miglioramento continuo delle attività della PA attraverso:

- know-how all'avanguardia,
- capacità di anticipare, comprendere ed elaborare le esigenze.

IV CORSO DI FORMAZIONE IN ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

LA CONVENZIONE CONSIP – SERVIZIO LUCE

Il Servizio Luce ha per obiettivo l'erogazione del servizio di illuminazione pubblica, tramite un contratto "a risultato" volto a garantirne alle Amministrazioni l'efficienza e la qualità, incentivando una gestione del servizio orientata al risparmio energetico, alla messa a norma degli impianti, al comfort dei cittadini e al rispetto dell'ambiente.

Tale contratto offre la possibilità di affidare l'intero ciclo di gestione degli Impianti di Illuminazione Pubblica ad un unico soggetto, consentendo l'ottimizzazione dei processi di erogazione dei servizi attraverso una riduzione del fabbisogno energetico ed una pianificazione organica delle attività manutentive con conseguente riduzione dei costi di gestione.

Servizio Opzionale di sostituzione di lampade tecnologicamente obsolete.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

LA CONVENZIONE CONSIP – SERVIZIO LUCE

Il Servizio Luce assicura per impianti di illuminazione pubblica – definiti ai sensi della normativa CEI 64-7 – le seguenti attività:

- acquisto di energia elettrica;
- esercizio degli impianti;
- manutenzione ordinaria degli impianti;
- eventuale gestione dei carichi esogeni elettrici e meccanici;
- interventi di riqualificazione energetica, adeguamento normativo e tecnologico, manutenzione straordinaria.

12.04.2018 – Reggio Calabria

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

- INTRODUZIONE
- **IL CAMMINO VERSO LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA**
- CENNI DI ILLUMINOTECNICA
- CENNI SULLA NORME TECNICHE
- FINANZIAMENTI
- IL RISCATTO DELL'IMPIANTO
- COMPLICAZIONI NELLA INNOVAZIONE DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE
- DECRETO 27 SETTEMBRE 2017 MINISTERO DELL'AMBIENTE – ALLEGATO A - CRITERI AMBIENTALI MINIMI
- SMART CITY

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

L'EFFICIENZA ENERGETICA

Affermatosi il concetto di "risparmio energetico" quale risorsa economica pulita e quindi la necessità di promuovere e migliorare l'efficienza energetica quale "strumento" per incrementarlo, così come previsto dal D.Lgs. 115/08, emanato in attuazione della Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici.

Il Decreto ha difatti l'obiettivo di:

- "contribuire al miglioramento della sicurezza dell'approvvigionamento energetico e alla tutela dell'ambiente attraverso la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra";
- stabilire "un quadro di misure volte al miglioramento dell'efficienza degli usi finali dell'energia sotto il profilo dei costi e benefici" (art. 1) specificando che "il miglioramento dell'efficienza" è costituito da "un incremento dell'efficienza degli usi finali dell'energia, risultante da cambiamenti tecnologici, comportamentali o economici"(art. 2 comma c).

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

L'EFFICIENZA ENERGETICA

Il D. Lgs. 115/2008 agli articoli 12, 13, 14 e 15 definisce una serie di disposizioni e obblighi per la Pubblica Amministrazione:

Art. 12 - Efficienza energetica nel settore pubblico

- 1. La pubblica amministrazione ha l'obbligo di applicare le disposizioni di cui agli articoli seguenti.*
- 2. La responsabilità amministrativa, gestionale ed esecutiva dell'adozione degli obblighi di miglioramento dell'efficienza energetica nel settore pubblico, di cui agli articoli 13, 14 e 15 sono assegnati all'amministrazione pubblica proprietaria o utilizzatrice del bene o servizio di cui ai medesimi articoli, nella persona del responsabile del procedimento connesso all'attuazione degli obblighi ivi previsti.*
- 3. Ai fini del monitoraggio e della comunicazione ai cittadini del ruolo e dell'azione della pubblica amministrazione, i soggetti responsabili di cui al comma 2, trasmettono all'Unità per l'efficienza energetica di cui all'articolo 4 una scheda informativa degli interventi e delle azioni di promozione dell'efficienza energetica intraprese.*

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

L'EFFICIENZA ENERGETICA

Art. 13 - Edilizia pubblica

1. In relazione agli usi efficienti dell'energia nel settore degli edifici, gli obblighi della pubblica amministrazione comprendono di norma:

a) il ricorso, anche in presenza di esternalizzazione di competenze, agli strumenti finanziari per il risparmio energetico per la realizzazione degli interventi di riqualificazione, compresi i contratti di rendimento energetico, che prevedono una riduzione dei consumi di energia misurabile e predeterminata;

b) le diagnosi energetiche degli edifici pubblici o ad uso pubblico, in caso di interventi di ristrutturazione degli impianti termici, compresa la sostituzione dei generatori, o di ristrutturazioni edilizie che riguardino almeno il 15 per cento della superficie esterna dell'involucro edilizio che racchiude il volume lordo riscaldato;

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

c) la certificazione energetica degli edifici pubblici od ad uso pubblico, nel caso in cui la metratura utile totale supera i 1000 metri quadrati, e l'affissione dell'attestato di certificazione in un luogo, dello stesso edificio, facilmente accessibile al pubblico, ai sensi dell'articolo 6, comma 7, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.

2. Nel caso di nuova costruzione o ristrutturazione degli edifici pubblici od ad uso pubblico le amministrazioni pubbliche si attengono a quanto stabilito dal decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni.

IV CORSO DI FORMAZIONE IN ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

L'EFFICIENZA ENERGETICA

Art. 14 - Apparecchiature e impianti per la pubblica amministrazione

1. In relazione all'acquisto di apparecchi, impianti, autoveicoli ed attrezzature che consumano energia, gli obblighi della pubblica amministrazione comprendono l'acquisto di prodotti con ridotto consumo energetico, in tutte le modalità, nel rispetto, per quanto applicabile, del decreto legislativo 6 novembre 2007, n. 201, e suoi provvedimenti attuativi.

12.04.2018 – Reggio Calabria

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

L'EFFICIENZA ENERGETICA

Art. 15 - Procedure di gara

1. Agli appalti pubblici non riconducibili ai settori speciali disciplinati dalla parte III del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, ed aventi ad oggetto l'affidamento della gestione dei servizi energetici e che prevedono unitamente all'effettuazione di una diagnosi energetica, la presentazione di progetto in conformità ai livelli di progettazione specificati dall'articolo 93 del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, nonché la realizzazione degli interventi attraverso lo strumento del finanziamento tramite terzi, si applica il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa all'articolo 83 del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, anche in mancanza di progetto preliminare redatto a cura dell'Amministrazione.

2. Alla individuazione degli operatori economici che possono presentare le offerte nell'ambito degli appalti di cui al comma 1, si provvede secondo le procedure previste dall'articolo 55 del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

RIQUALIFICAZIONE PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Un'efficiente gestione energetica del settore dell'illuminazione pubblica da parte del Comune comporterebbe per prima cosa la redazione del **Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale (PRIC)**:

- conoscenza dell'impianto e dei relativi vincoli tecnici, giuridici e normativi.

L'efficienza energetica dell'impianto si realizza attraverso:

- la diagnosi energetica,
- costante e competente gestione e manutenzione,
- l'utilizzo di tecnologie innovative e di quelle più efficienti tra quelle consolidate.

Ai fini ambientali, è inoltre auspicabile l'utilizzo di energia elettrica da fonti rinnovabili.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

RIQUALIFICAZIONE PUBBLICA ILLUMINAZIONE

la riqualificazione energetica degli impianti trova la sua fondamentale ragion d'essere nelle seguenti considerazioni:

- il risparmio energetico non si fa sul costo dell'energia ma sul consumo;
- possibilità di ridurre, anche del 50%, gli attuali consumi di energia elettrica grazie al ricorso a sistemi d'illuminazione efficienti;
- ridurre i consumi energetici significa anche ridurre l'impatto ambientale e i relativi costi energetici;
- la riqualificazione del sistema illuminante spesso persegue anche il miglioramento qualitativo del servizio;
- esistenza sul mercato di numerose tecnologie innovative e delle corrispondenti competenze tecnico/scientifiche per applicarle;
- esistenza di appositi "strumenti" di finanziamento degli interventi di efficientamento energetico.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

PRIC

La norma UNI 10819:1999 cita: *"strumento tecnico di riferimento sia per i provvedimenti derivanti dalle suddette attività legislative sia per eventuali specifici Piani Regolatori dell'Illuminazione Comunale (PRIC) o altri tipi di Regolamenti Comunali in materia, affinché tutti gli operatori di settore possano agire secondo procedure unificate in situazioni generali comuni e condivisibili"*.

Il **PRIC** è un documento che deve essere redatto dalle amministrazioni comunali con lo scopo di censire la consistenza e lo stato di manutenzione degli impianti insistenti sul territorio amministrativo di competenza, al fine di prevederne e disciplinarne le modalità d'intervento, sia in merito alla realizzazione di nuove installazioni sia per l'adeguamento, manutenzione o sostituzione di quelle già esistenti.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

PRIC

Alcuni esempi Regionali:

La L.R. 31/2000 della Regione Piemonte prevede **l'obbligo** di redazione del PRIC per quei Comuni con un numero di abitanti superiore a 50.000 e lo consiglia a quei Comuni con un numero di abitanti tra 30.000 e 50.000;

la Regione Lombardia, con la L.R. 17/2000, viene ad imporre indistintamente a tutti i suoi Comuni di dotarsi, entro il 31 dicembre 2007, dei Piani d'Illuminazione pubblica, alias dei PRIC.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

La redazione del **PRIC**, in sintesi, consente di:

- incrementare l'efficienza energetica degli impianti;
- minimizzare i consumi ed i corrispondenti costi energetici;
- ottimizzare i costi d'installazione, esercizio e manutenzione degli impianti;
- ridurre l'inquinamento luminoso;
- migliorare la vivibilità della città, la sicurezza dei cittadini e la sostenibilità ambientale;
- migliorare l'immagine del Comune;
- valorizzare l'ambiente urbano, i centri storici e quelli residenziali, aree verdi ecc.;
- miglioramento della viabilità;
- illuminazione corretta e funzionale di ogni parte del territorio comunale per una fruizione dell'ambiente cittadino di notte;
- programmazione degli orari di accensione e di parzializzazione;
- programmazione degli interventi impiantistici;
- basi uniformi per la progettazione.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

PRIC

Per il raggiungimento degli obiettivi prefissati dal PRIC è necessaria una prima fase di valutazione dello stato dell'impianto di illuminazione pubblica sull'intero territorio comunale attraverso una serie di indagini e sopralluoghi che riguardano:

- il territorio,
- l'impianto d'illuminazione pubblica,
- la classificazione delle strade,
- il contratto di servizio.

Il punto di partenza per l'analisi dell'impianto può essere quello di comporre un quadro di riferimento in base ai principali fattori di influenza, quali:

- qualità dell'illuminazione;
- quantità dell'illuminazione;
- ottimizzazione dell'impianto;
- efficienza delle sorgenti luminose;
- gestione della luce.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

LE FASI DEL PRIC

È possibile suddividere la stesura del Il PRIC in due fasi principali, una prima **fase analitica** e una successiva **fase progettuale**.

La fase analitica prevede:

- Relazione sul territorio comunale
 - individuazione di aree omogenee dal punto di vista morfologico-urbanistico e funzionale;
 - classificazione delle strade.
- Relazione sullo stato generale degli impianti
 - proprietà degli impianti;
 - tipologia delle lampade;
 - tipologia degli apparecchi di illuminazione;
 - dispersione del flusso verso l'alto;
 - potenza delle lampade;
 - rispetto delle norme, situazioni anomale ecc.

IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE

11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica

LE FASI DEL PRIC

La fase progettuale fornisce dei criteri per intervenire dal punto di vista illuminotecnico sul territorio comunale con operazioni di programmazione degli interventi di manutenzione e di rinnovo degli impianti, dettate sia da ragioni di opportunità tecnica che architettonica.

Si delineano criteri progettuali comuni che riguardano la tecnica dell'illuminazione e riguardano:

- scelte impiantistiche;
- scelte illuminotecniche;
- scelte progettuali.

Si tracciano in seguito le indicazioni di progetto per gli interventi (sia di riqualificazione sia di nuove realizzazioni) su ambiti specifici del territorio comunale, articolate ad esempio in:

- progetti per aree omogenee;
- progetti di percorso;
- progetti puntuali.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

MODALITÀ DI INTERVENTO

- agire per **intervento diretto**, nella eventualità in cui si disponga di risorse economiche e gestionali proprie, per effettuare direttamente gli interventi richiesti, gestire gli impianti e approvvigionare l'energia elettrica necessaria;
- disporre di una **ESCo mista** che comunque comporterà per l'Ente (così come per il privato) disponibilità finanziarie, quanto meno, per l'Equity e per garantire eventuali necessità finanziarie che si dovessero attingere presso il sistema bancario ove l'Equity non fosse sufficiente;
- avvalersi di una **convenzione Consip**;
- ricorrere ad un soggetto **ESCo privato** in grado di prefinanziare gli interventi con propri capitali o reperirli comunque direttamente sul mercato.

IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE

11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

MODALITÀ DI INTERVENTO: Intervento diretto

I passaggi fondamentali da seguire sono:

1. Audit preliminare sugli impianti e sulle modalità di gestione;
2. Progetto preliminare ed esecutivo per la riqualificazione degli impianti;
3. Progetto per la gestione degli impianti;
4. Adeguata pianificazione degli approvvigionamenti;
5. Analisi tecnico economica di ritorno degli investimenti e dei risparmi energetici conseguibili.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

MODALITÀ DI INTERVENTO: Intervento diretto

Quanto sopra richiede in genere di tecnici esterni e perciò si necessita di quanto segue:

- incarichi (ad evidenza pubblica) di consulenze esterne per tutte le attività sopra evidenziate da effettuare secondo le procedure legislative previste;
- una gara (ad evidenza pubblica) per la realizzazione degli interventi di riqualificazione degli impianti;
- la disponibilità di risorse umane proprie per il coordinamento del progetto;
- la disponibilità di risorse tecniche operative per la gestione degli impianti;
- una funzione interna di project manager per il coordinamento delle varie funzioni interne che dovranno svolgere tutte le attività dirette ed indirette per lo svolgimento del servizio e per il controllo degli obiettivi fissati di miglioramento della Efficienza Energetica.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

MODALITÀ DI INTERVENTO: Intervento ESCo mista

Di sicuro interesse nella eventualità in cui questo soggetto giuridico sia già costituito per sviluppare altre iniziative nel settore della Efficienza Energetica e dei Servizi Allargati (Global Service); avrebbe poco senso infatti pensare di costituire una Società o ESCo mista solo ed esclusivamente per un servizio.

Sarebbe altresì utile che la costituzione di una ESCo mista rappresentasse quanto meno un bacino di 15/20.000 abitanti il che comporterebbe, nel caso di comuni con numero di abitanti inferiori, l'aggregazione di un certo numero di Amministrazioni.

In questo caso sarà necessario passare attraverso le norme previste dalla vigente legislazione per la scelta del partner privato e per la conseguente costituzione della Società mista pubblico/privato.

La Società potrà vedere affidati gli appalti in house , ma dovrà reperire la finanza necessaria nel mercato per la realizzazione degli interventi e altri servizi.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

MODALITÀ DI INTERVENTO: Convenzione CONSIP

L'Amministrazione ha la facoltà anche di aderire, ove esistente per il tipo di Servizio richiesto, alle Convenzioni stipulate dalla Consip S.p.A. Sarebbe comunque utile che l'Amministrazione, prima di decidere se procedere con una gara ad evidenza pubblica piuttosto che aderire ad una Convenzione Consip, valutasse alcuni elementi:

- innanzitutto si dovrà verificare l'esistenza di una Convenzione per la fornitura ed il Servizio che la Stazione Appaltante ha interesse ad acquisire;
- si dovrà poi accertare se il Servizio e la Fornitura oggetto della Convenzione siano corrispondenti agli standard qualitativi di cui la Stazione Appaltante ha bisogno, in particolare per quanto concerne il miglioramento della Efficienza Energetica ed il Finanziamento delle opere.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

MODALITÀ DI INTERVENTO: ESCo privata

In questo caso il procedimento per la scelta del contraente avverrà secondo le procedure stabilite dalla vigente legislazione e in particolare del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i..

Il disciplinare di gara dovrà essere sviluppato in funzione della procedura prescelta e cioè se la gara viene bandita sotto forma di:

- procedure aperte;
- procedure ristrette previa pubblicazione di un bando o avviso di gara.
- partenariato per l'innovazione: in presenza dei requisiti previsti dall'art. 65;
- dialogo competitivo: in presenza dei requisiti previsti dall'art. 59, commi 2 e 2-bis;
- procedura competitiva con negoziazione: in presenza dei requisiti previsti dall'art. 59, commi 2 e 2-bis;
- procedura negoziata senza previa pubblicazione di un bando di gara: in presenza dei requisiti previsti dall'art. 63.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

MODALITÀ DI INTERVENTO: ESCo privata

In aggiunta a quanto già stabilito dal Codice degli Appalti, perché una ESCo possa essere soggetto destinatario di una procedura di evidenza pubblica nell'ambito del settore dell'efficienza energetica, occorre che siano identificati e dimostrabili una serie di requisiti, secondo i seguenti criteri:

1. criterio nominale: definendo il codice ATECO cui il soggetto destinatario del bando appartiene;
2. criteri tecnici: richiedendo il possesso di requisiti in conformità alla norma UNI 11352;
3. criterio patrimoniale: stabilendo il capitale sociale minimo che la ESCo deve possedere.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

AUDIT ENERGETICO PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Esso consiste nell'analisi dello stato di fatto di un impianto d'illuminazione pubblica con l'obiettivo di:

- raccogliere i dati dei consumi energetici storici riferibili all'impianto;
- individuare in generale lo stato di qualità ed efficienza dell'impianto, in particolare le parti obsolete e malfunzionanti, da sostituire;
- caratterizzare l'uso dell'impianto, ovvero le reali esigenze di illuminazione (temporali e localizzative);
- razionalizzare linee, quadri elettrici e posizionamento punti luce;
- individuare eventuali interventi di risparmio energetico attuabili;
- individuare le tecnologie efficienti più adatte alla tipologia dell'impianto;
- elaborare una stima degli eventuali risparmi conseguibili a seguito degli interventi;
- elaborare una stima dei costi degli interventi ipotizzati;
- elaborare un'ipotesi di progetto di riqualificazione energetica e le relative linee guida per la realizzazione, cioè un'Offerta d'Intervento.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

AUDIT ENERGETICO: 1 FASE

La raccolta di tutte le informazioni necessarie in merito allo stato dell'impianto si sviluppa in due momenti:

1. fase di verifica e analisi dei dati già a disposizione dell'Amministrazione quali:
 - planimetrie degli impianti;
 - dati relativi alla componentistica, indicando qualità ed età delle forniture;
 - storico delle manutenzioni, e relative voci di costo;
 - PRIC;
 - dati riferiti alle forniture di energia elettrica (elenchi forniture, bollette, costi storici, ecc.) degli ultimi tre anni;
 - modalità di uso attuale e opportuno, indicando, in particolare le ore di attivazione per ciascuna area-utenza e le reali necessità, in termini sia di ore/giorno, sia di quantità di luce, sia di qualità della luce;

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

AUDIT ENERGETICO: 2 FASE

2. raccolta dei dati direttamente sul campo:

- censimento impianti;
- ispezione di parti d'impianto (quadri elettrici, pozzetti, corpi illuminanti);
- misure di grandezze elettriche (tensioni, correnti, energia, ecc.);
- verifica delle categorie illuminotecniche definite negli strumenti di pianificazione locali o nella
- normativa nazionale (verifica dei requisiti illuminotecnici).

12.04.2018 – Reggio Calabria

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

AUDIT ENERGETICO: RISULTATO

Aggregare per impianto i dati di ingresso indicando:

- 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.

12.04.2018 – Reggio Calabria

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

- INTRODUZIONE
- IL CAMMINO VERSO LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
- **CENNI DI ILLUMINOTECNICA**
- CENNI SULLA NORME TECNICHE
- FINANZIAMENTI
- IL RISCATTO DELL'IMPIANTO
- COMPLICAZIONI NELLA INNOVAZIONE DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE
- DECRETO 27 SETTEMBRE 2017 MINISTERO DELL'AMBIENTE – ALLEGATO A - CRITERI AMBIENTALI MINIMI
- SMART CITY

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

ELEMENTI DI ILLUMINOTECNICA

Dal punto di vista fisico la **luce** viene definita come un fenomeno di natura energetica.

La luce è un particolare segnale elettromagnetico, o meglio una ristretta banda dello spettro elettromagnetico formata da lunghezze d'onda che vanno da 380nm a 780nm, lunghezze d'onda alle quali la retina umana è sensibile.

Questo segnale si genera nei corpi come conseguenza delle oscillazioni delle cariche che lo costituiscono, le quali generano campi elettrici e magnetici.

La luce, essendo un'onda, è caratterizzata da:

- ◆ **frequenza ν** è il numero di oscillazioni compiute nell'unità di tempo
- ◆ **lunghezza d'onda λ** distanza tra due massimi
- ◆ **periodo T** tempo per percorrere un'oscillazione completa $T = 1/\nu$

Individuando con $c = 299,79 \times 10^6$ m/s
la velocità della luce nel vuoto si ha:

$$c = \frac{\lambda}{T} = \lambda \nu$$

IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE

11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

ELEMENTI DI ILLUMINOTECNICA

L'intensità della luce è caratterizzata in primo luogo dalla quantità di energia trasportata dalla luce stessa. La branca dell'ottica che si occupa della misurazione dell'intensità luminosa e delle sorgenti della luce si chiama **radiometria**.

Si utilizzano due tipi di unità di misura:

- **radiometriche**: tengono conto delle caratteristiche energetiche;
- **fotometriche**: tengono conto solo della componente visibile.

La CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) ha proposto la terminologia, le unità di misura ed i simboli per le grandezze sia radiometriche che fotometriche.

Queste sono riportate nella seguente tabella:

grandezze		unità radiometriche	unità fotometriche
flusso luminoso	Φ	watt	lumen (lm)
illuminamento	E	watt/m ²	lux (lm/m ²)
radianza	l	watt/ m ²	lux s.b. (lm/m ²) *
intensità luminosa	I _α	watt/ sr	candela (cd)
luminanza	L	watt/m ² sr	cd/m ²

Lo steradianne (sr) è l'unità di misura dell'angolo solido.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



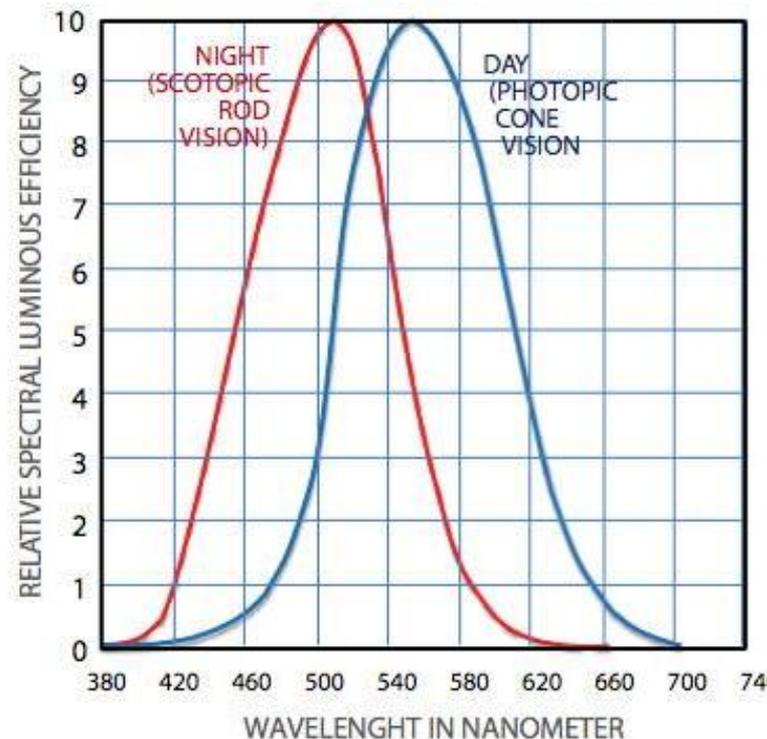
Ing. Francesco Carrozza
 Certificato N. XPERT-EGE/18/3108
 Esperto in Gestione dell'Energia
 Settore Civile e Industriale
 UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015
 AJA Registrars Europe
 Certificazione delle Persone

ELEMENTI DI ILLUMINOTECNICA - Il fenomeno della visione

La sensibilità dell'occhio è massima per la lunghezza d'onda di circa 555 nm (colore giallo-verdastro), posta al centro del campo di visibilità e tende ad annullarsi agli estremi (380-780 nm). Nel 1931 la Commissione Intern. d'Illuminazione (CIE) ha definito le caratteristiche convenzionali di un "occhio medio" e le relative curve di visibilità da utilizzare come riferimento in illuminotecnica.

Curva di sensibilità dell'occhio umano diurna (DAY) e notturna (NIGHT)

Tabella 2

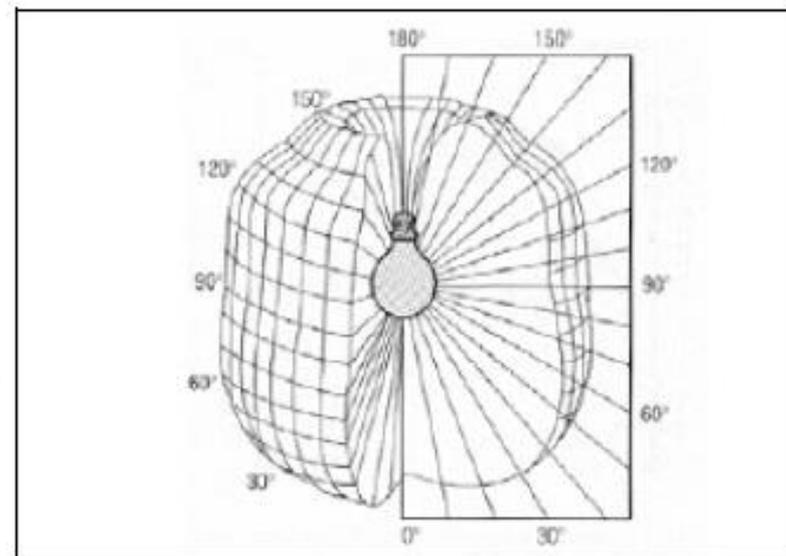


PRINCIPALI GRANDEZZE FOTOMETRICHE - Flusso luminoso

Il Flusso luminoso (Φ) è la grandezza che definisce la quantità di luce emessa nell'unità di tempo da una sorgente luminosa o, come accade nel contesto dell'illuminazione, da un apparecchio.

L'unità di misura è il lumen (lm), che è definito come il flusso luminoso emesso nell'angolo solido unitario (1sr) da una sorgente puntiforme posta al centro di una sfera di intensità luminosa pari a 1 candela (1cd) in tutte le direzioni.

Poiché il flusso luminoso si riferisce ad una quantità di luce emessa da una sorgente nell'unità di tempo corrisponde dimensionalmente ad una potenza (energia/unità di tempo)



**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

PRINCIPALI GRANDEZZE FOTOMETRICHE - Efficienza luminosa

Quando si parla infatti di sorgenti luminose, per quantificare la luce emessa comunemente ed erroneamente si ricorre ai watt; in realtà la potenza elettrica, appunto espressa in watt (W), indica la quantità di energia assorbita dalla sorgente luminosa e non tanto la luce resa.

L'efficienza luminosa (η) è il rapporto tra il flusso luminoso (Φ) emesso da una sorgente e la potenza elettrica assorbita dalla stessa (P, espressa in Watt) impiegata per determinare tale flusso ed è espressa in lumen/W.

$$\eta = \Phi / P$$

Attraverso questa cifra è possibile valutare il risparmio di energia che una lampada può dare in confronto ad un'altra.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

PRINCIPALI GRANDEZZE FOTOMETRICHE - Efficienza luminosa

TIPO DI LAMPADA	POTENZA W	FLUSSO Lumen	EFFICIENZA lumen/watt
Lampada Alogena	300	5000	17
Lampada a vapori di mercurio con bulbo fluorescente	125	6300	50
Lampada a LED (2008)	12	650	54
Lampada fluorescente compatta	24	1800	75
Lampada fluorescente lineare (tubolare)	36	3350	93
Lampada a vapori di alogenuri	2000	180000	90
Lampada a vapori di sodio alta pressione (tubolare)	400	48000	120
Lampada a vapori di sodio bassa pressione	90	13500	150

IV CORSO DI FORMAZIONE IN ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

PRINCIPALI GRANDEZZE FOTOMETRICHE - Efficienza luminosa

Il valore dell'efficienza luminosa indica quindi quanta luce viene emessa per unità di potenza della sorgente luminosa; esprime cioè l'efficienza di una lampada ed è una funzione variabile con il tipo di lampada.

classi di variabilità dell'efficienza/classi tipologiche di lampade:

- Per lampade ad incandescenza è pari a circa 12 - 22 lm/W
- Per lampade a mercurio 40 - 60 lm/W
- Per lampade agli alogenuri 60 - 100 lm/W
- Per lampade al sodio ad alta pressione 70 - 150 lm/W
- Per lampade al sodio a bassa pressione 100 - 180 lm/W
- Per lampade a LED (prototipi di laboratorio) 80-195 lm/W

Per ridurre l'impatto sull'ambiente dell'illuminazione, una chiave è quella di disporre di fonti luminose ad alta efficienza, cioè che producano per ogni Watt consumato il massimo flusso luminoso possibile.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

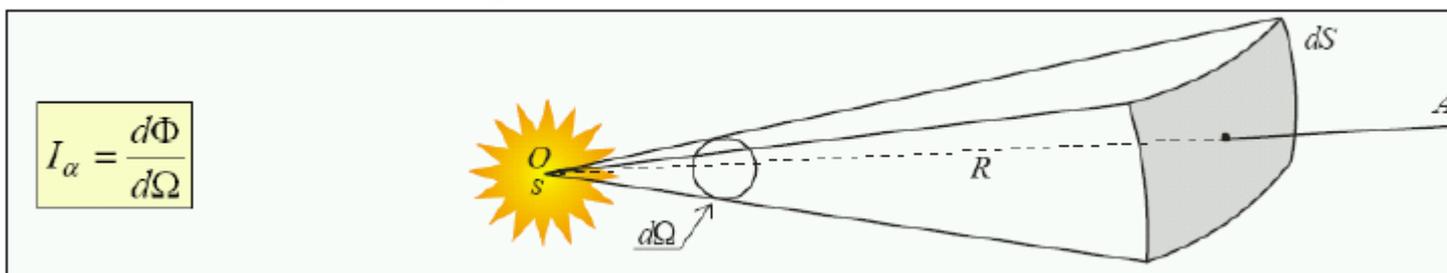
AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

PRINCIPALI GRANDEZZE FOTOMETRICHE - Intensità luminosa

Esprime la quantità di energia luminosa che è emessa da una sorgente (flusso luminoso) in una determinata direzione (angolo α).

Si definisce intensità luminosa (I) della sorgente (s) nella direzione individuata da OA , il rapporto tra il flusso luminoso emesso dalla sorgente entro l'angolo solido infinitesimo $d\Omega$ che contiene la direzione OA , e l'ampiezza dell'angolo stesso.



L'unità di misura è la candela (cd).

In pratica l'intensità luminosa non è altro che la densità di flusso in una certa direzione.

L'intensità luminosa è importante in quanto costituisce la parte più importante della curva fotometrica.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

SORGENTI LUMINOSE

La luce non è sempre uguale. Può essere più o meno bianca, fredda oppure calda.

I colori degli oggetti appaiono differenti, variando il tipo di sorgente luminosa utilizzata.

Per giudicare e classificare le lampade da un punto di vista qualitativo vengono utilizzati due parametri molto importanti:

- ◆ Indice di resa dei colori;
- ◆ Temperatura di colore.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

SORGENTI LUMINOSE - Indice di resa cromatica

L'Indice di resa cromatica (Ra20, Rendering average) quantifica la capacità di una sorgente di fare percepire i colori degli oggetti illuminati. La quantificazione avviene per confronto con una sorgente di riferimento e valuta l'alterazione, o meno, del colore delle superfici illuminate percepito nelle due condizioni.

Il valore massimo dell'indice di resa cromatica è 100 e si verifica quando non vi è differenza di percezione del colore sotto la sorgente analizzata e con la sorgente di riferimento.

Sorgente luminosa	CRI
Lampada al sodio	0-25
Lampada al mercurio a luce bianca	45
Tubo fluorescente "warm white"	55-73
Tubo fluorescente "cool white"	65-86
LED (2006)	80
Lampada agli alogenuri metallici	85-93
Lampada ad incandescenza 100 W	100

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

SORGENTI LUMINOSE - Temperatura di Colore

La Temperatura di colore, espressa in gradi Kelvin (K), è un parametro utilizzato per individuare e catalogare, in modo oggettivo, il colore della luce di una sorgente luminosa confrontata con la sorgente campione (il corpo nero).

Si potrebbe dire che la temperatura è un elemento di scelta qualitativo ed ha un'importanza fondamentale nell'installazione di apparecchi di illuminazione.

Le sorgenti luminose sono suddivise in tre gruppi, a seconda della temperatura di colore:

- ◆ Da 3000 a 3500 K: colore bianco caldo
- ◆ Da 4000 a 5000 K: colore bianco neutro
- ◆ Da 5500 a 7000 k: colore bianco freddo.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

Livelli di temperatura di colore

Sorgente luminosa	Temperatura di colore [°K]
Cielo blu	12-20.000
Luce estiva (sole e cielo)	6500
Lampada allo Xenon	6400
Tubo fluorescente "daylight"	6300
Lampada al mercurio	5900
LED bianchi	5600
Luce del sole (mezzogiorno, estate, media latitudine)	5400
Lampada fluorescente per design	5200
Lampada fluorescente per analisi del colore	5000
Luce del sole (mattino e tardo pomeriggio)	4300
Lampada al mercurio	4000
Luce del sole (1 ora dopo l'alba)	3500
Tubo fluorescente "cool white"	3400
LED "warm white"	3250
Lampada alogena 100 W	3000
Tubo fluorescente "warm white"	2950
Lampada incandescenza 100 W	2870
Lampada incandescenza 40 W	2500
Lampada al sodio	2100
Luce del sole (alba, tramonto)	2000
Fiamma della candela	1850 - 1900
Fiamma del fiammifero	1700

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**
**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**

Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

GRANDEZZE CHE CARATTERIZZANO L'AMBIENTE ILLUMINATO

Illuminamento

L'illuminamento esprime la quantità di luce che emessa da una sorgente investe una certa superficie.

E' il rapporto tra il flusso incidente sulla superficie e l'area della superficie stessa.

$$E = \frac{d\Phi_{inc}}{dS}$$

L'unità di misura dell'illuminamento è il lux, che dimensionalmente si esprime in lm/mq.

Il lux è una misura "relativa" ad un'area: è una densità di luce che colpisce una superficie.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

GRANDEZZE CHE CARATTERIZZANO L'AMBIENTE ILLUMINATO

Luminanza o brillantezza

Esprime l'entità della luce emessa da una sorgente di dimensioni estese (primaria o secondaria) nella direzione dell'osservatore.

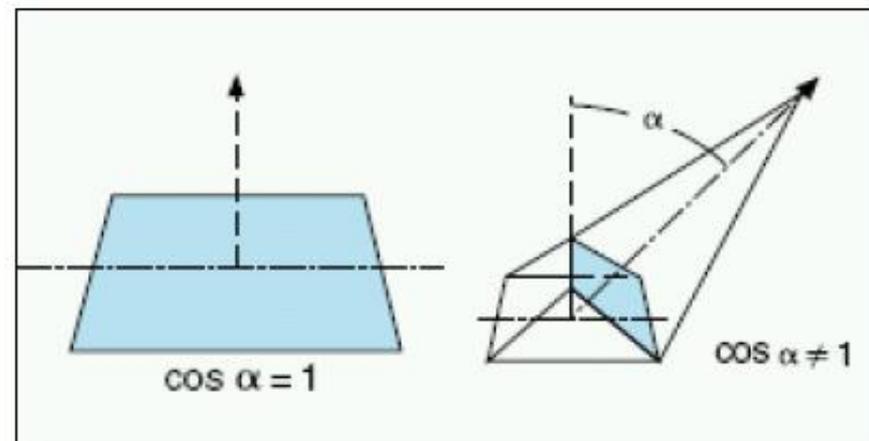
Si definisce luminanza (L) il rapporto tra l'intensità luminosa di una sorgente nella direzione di un osservatore (I_α) e la superficie emittente apparente così come viene vista dall'osservatore stesso.

$$L = dI_\alpha / (dA \times \cos \alpha)$$

La luminanza si esprime in cd/m^2 .

Dove:

- I è l'intensità in candele,
- A è l'area della sorgente,
- α è l'angolo compreso tra la direzione di osservazione e l'asse perpendicolare alla superficie emittente.



**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

RENDIMENTO LUMINOSO

Si definisce con rendimento luminoso (LOR, Light Output Ratio) il rapporto tra il flusso emesso (Φ_{em}) dall'apparecchio ed il flusso totale (Φ_{tot}) della lampada.

$$LOR = \frac{\Phi_{em}}{\Phi_{tot}}$$

Indica la quantità di luce emessa da una sorgente luminosa che viene distribuita nello spazio attraverso l'apparecchio di illuminazione. Questa grandezza può risultare un elemento utile nella valutazione di un apparecchio di illuminazione.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

CURVE FOTOMETRICHE

Si definisce curva fotometrica il luogo geometrico delle posizioni occupate dalla punta del vettore I_α (avente intensità $d\Phi/d\Omega$) quando vi sono simmetrie nell'energia emessa dalla sorgente.

Si definisce solido fotometrico il luogo geometrico delle posizioni occupate dalla punta del vettore I_α quando la sorgente luminosa non possiede simmetria.

L'unità fondamentale del sistema assoluto fotometrico è la candela.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

VITA MEDIA

Con il termine “Vita media” viene definito “il numero di ore di funzionamento dopo il quale il 50% delle lampade di un congruo e rappresentativo lotto, funzionante in condizioni stabilite, si spegne”.

Il test include sempre un ciclo di accensioni che varia in funzione del tipo di lampada.

La vita media viene comunemente chiamata anche vita utile e solitamente viene misurata in ore (h).

Vi sono molti fattori che influenzano la vita operativa di una lampada e sono legati alle condizioni sfavorevoli di funzionamento, come la temperatura ambiente, il numero e la frequenza di accensioni e, in caso di lampade a scarica, le sollecitazioni meccaniche.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

- INTRODUZIONE
- IL CAMMINO VERSO LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
- CENNI DI ILLUMINOTECNICA
- **CENNI SULLA NORME TECNICHE**
- FINANZIAMENTI
- IL RISCATTO DELL'IMPIANTO
- COMPLICAZIONI NELLA INNOVAZIONE DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE
- DECRETO 27 SETTEMBRE 2017 MINISTERO DELL'AMBIENTE – ALLEGATO A - CRITERI AMBIENTALI MINIMI
- SMART CITY

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

NORME IMPIANTI

DM 22/01/2008 n 37, "Disposizioni in materia di impianti negli edifici";

D.M. n. 28 del Min. LL. PP., 21 marzo 1988, "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne" (Norma CEI 11-4)
(Regolamento attuativo della Legge n. 339, 28/06/86, "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne").

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

NORME CEI

64-7 “Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari” per l’individuazione dei minimi requisiti per le caratteristiche elettriche e meccaniche degli impianti in progetto;

64-19 “Guida agli impianti di illuminazione esterna”;

64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e a 1500V in c.c.” per l’individuazione di tutte le necessarie prescrizioni richieste allo scopo di garantire l’incolumità delle persone, degli animali e dei beni dai pericoli dell’energia elettrica;

11-1 “Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali” (1987 Ottava edizione).

11-4 “Esecuzione delle linee elettriche aree esterne”;

11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – linee in cavo”;

IV CORSO DI FORMAZIONE IN ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell’Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

NORME UNI

11248 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche";
10819 "Limitazione del flusso luminoso verso l'alto";
EN 13201-2 "Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali";
EN 13201-3 "Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni";
EN 13201-4 "Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche".;
prEN 13201-5 "Road Lighting – Part 5: Energy Efficiency Requirements";
UNI EN 40-3-1:2001 "Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica - Specifica dei carichi caratteristici";
UNI EN 40-3-2:2001 "Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica - Verifica tramite prova";
UNI EN 40-1:1992 "Pali per illuminazione. Termini e definizioni";
UNI EN 40-2:2004 "Pali per illuminazione pubblica - Parte 2: Requisiti generali e dimensioni".

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

- INTRODUZIONE
- IL CAMMINO VERSO LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
- CENNI DI ILLUMINOTECNICA
- CENNI SULLA NORME TECNICHE
- **FINANZIAMENTI**
- IL RISCATTO DELL'IMPIANTO
- COMPLICAZIONI NELLA INNOVAZIONE DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE
- DECRETO 27 SETTEMBRE 2017 MINISTERO DELL'AMBIENTE – ALLEGATO A - CRITERI AMBIENTALI MINIMI
- SMART CITY

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

FINANZIAMENTI

Il percorso obbligato - trattandosi di un processo composto da molteplici attività nel quale pur essendo il finanziamento una delle principali ed importanti condizioni non è il solo – **per poter accedere ai finanziamenti è quello di progettare l'intervento in modo integrato ed ineccepibile.**

Il capitale necessario per finanziare gli audit, i progetti preliminari e la predisposizione della gara che l'Ente deve sostenere può essere acquisito attraverso i finanziamenti regionali (FESR generalmente) ovvero attraverso i Finanziamenti BEI che, oltre a compensare a fondo perduto le spese preliminari, finanzia anche il capitale necessario - ove richiesto - alla ESCo per realizzare gli interventi di riqualificazione

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

FINANZIAMENTI

1. Eventuali finanziamenti Regionali
2. Fondo di Rotazione Cassa Depositi e Prestiti
3. FTT e Sistema Bancario con copertura fondo Centrale di Garanzia MiSE
4. Project Bond per interventi di significativa importanza e di Project Financing
5. Leasing applicato in casi specifici di I.P. per la fornitura di componenti per gli impianti (corpi illuminanti e componenti per sistemi di controllo) in triangolazione (Comune, Soc. leasing, ESCo)
6. Finanziamenti europei BEI attraverso Patto dei Sindaci (ELENA, JESSICA)

12.04.2018 – Reggio Calabria

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

FINANZIAMENTI

A livello europeo, inoltre, la BEI per gli obiettivi al 2020 ha presentato una serie di percorsi di finanziamenti possibili con tassi vantaggiosi che comunque dovranno seguire il percorso attraverso il sistema bancario locale che in sintesi sono:

Prestiti senior e strumenti equity:

- Prestiti individuali per progetti di grandi dimensioni;
- Prestiti quadro e globali per progetti di piccole-medie dimensioni.

Strumenti dedicati al settore EE in cooperazione con la Commissione Europea (CE):

- European Energy Efficiency Fund (EEEF) per il finanziamento di progetti RE ed EE di piccole dimensioni all'interno dell'EU (Dotazione iniziale di 260 milioni di euro)
- Utilizzo dei Fondi Strutturali in modo revolving
- Assistenza Tecnica ELENA (European Local Energy Assistance)

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

FINANZIAMENTI

La BEI per superare le barriere di:

- Scarsa capitalizzazione delle ESCo
- Mancanza di progetti solidi, ben strutturati e dimensionati
- Mancanza di un mercato con un numero sufficiente di operatori "bancabili"
- Progetti di EE piccoli e rischiosi e mancanza di trasparenza (Vettore energia e EE)

punta a:

- Strumenti che favoriscano l'aggregazione dei progetti e l'utilizzo di approcci standardizzati che riducano i costi di transazione
- Incrementare il volume di prestiti a disposizione (circa 60 miliardi di investimenti / per anno fino a 2020)
- Elaborare strumenti che prevedano l'assunzione di maggiori rischi, rispondendo alle esigenze dei singoli operatori nel mercato dell'EE.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

FINANZIAMENTI

con i seguenti strumenti:

1. Assistenza tecnica
2. Prestiti quadro/globali per l'EE nel settore pubblico e privato: intermediati da banche e destinati a fornire finanziamento a lungo periodo a favore delle ESCo e/o di altri soggetti pubblici/privati responsabili dell'attuazione dei progetti
3. DEEP Green: nuovo prodotto che combina finanziamenti senior a lungo termine, AT e meccanismi di condivisione del rischio (banche, settore pubblico, utilities e ESCo)

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

FINANZIAMENTI

Da quanto esaminato si evidenzia che sono diverse le fonti alle quali gli amministratori e i gestori degli impianti potrebbero attingere per il processo di riqualificazione energetica dell'impianto riqualificare l'impianto e gestire il servizio.

Il vero problema sta nella difficoltà di accesso ad essi che derivano sia dalla difficoltà di capire le caratteristiche del fondo e a quale sia possibile o preferibile accedere, sia le modalità stesse di accesso che comportano un iter spesso difficile da seguire, sia le tempistiche da rispettare e la redazione del financial plan per la programmazione dell'investimento e per la restituzione del prestito, qualora il contributo non sia a fondo perduto.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

- INTRODUZIONE
- IL CAMMINO VERSO LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
- CENNI DI ILLUMINOTECNICA
- CENNI SULLA NORME TECNICHE
- FINANZIAMENTI
- **IL RISCATTO DELL'IMPIANTO**
- COMPLICAZIONI NELLA INNOVAZIONE DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE
- DECRETO 27 SETTEMBRE 2017 MINISTERO DELL'AMBIENTE – ALLEGATO A - CRITERI AMBIENTALI MINIMI
- SMART CITY

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

IL RISCATTO DELL'IMPIANTO

Il vincolo più diffuso per molti Comuni, alla programmazione e/o realizzazione di interventi di riqualificazione degli impianti d'illuminazione pubblica, è la **"NON PROPRIETÀ"** degli stessi e la conseguente impossibilità di gestirli direttamente.

Questo stato di cose si è consolidato in tempi passati quando vi era un Ente Pubblico e Monopolista del Settore Elettrico (ENEL).

Un tempo questo contesto era ragionevole, poiché gli impianti realizzati a spese del Comune sul demanio stradale, rimanevano di proprietà di un soggetto terzo pubblico.

Ad oggi invece, occorre risolvere il problema dover sostenere i costi di manutenzione e rifacimento fino ed oltre l'80%, per un bene che risulta di altro soggetto non più pubblico.

La non disponibilità degli impianti di P.I. pone il Comune nella condizione di non poter indire alcuna gara su di esso!

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

IL RISCATTO DELL'IMPIANTO

Il decreto Bersani, decreto legislativo n° 79 del 16 marzo 1999, con cui è stata introdotta in Italia la liberalizzazione del settore elettrico, prevedeva comunque una deroga all'articolo 113 comma 14 che presumeva, di fatto, la continuazione del rapporto "privilegiato" con la società proprietaria.

I cambiamenti sono avvenuti dal 2003 in poi:

recepimento della direttiva europea che impedisce il "tacito rinnovo" dei contratti per l'illuminazione pubblica stipulati dal 2003 in poi (l.133/08);

Cessazione delle convenzioni in essere alla fine del 2010 dopodichè i Comuni hanno il diritto /dovere di mettere a gara l'intera conduzione del di P.I. (art. 23bis L. 166/2009 e del DPR 168/2010).

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

IL RISCATTO DELL'IMPIANTO

Tra il riscatto degli impianti e successivo affidamento del servizio mediante gara non può non frapporsi un periodo di "raccordo", nel quale il Comune deve garantirsi gli strumenti per assicurare che non intervenga alcuna interruzione nell'erogazione del servizio, a tutela da un lato dei terzi e dall'altro della continuità del servizio.

La procedura da seguire impone alcuni passaggi:

- Verifica della proprietà;
- Gestore della rete
- Numero totale punti luce – tipologia con relativa rispondenza alle norme di parte elettrica, meccanica e illuminotecnica (condizioni delle manutenzioni e conteggio dei versamenti pubblici già effettuati.)
- Tipologia dei circuiti di alimentazione

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

IL RISCATTO DELL'IMPIANTO

- Età media degli impianti (vetustà e deduzione delle parti non a norma.);
- Individuazione degli impianti promiscui;
- Costi medi di mercato degli elementi tecnici costituenti la costruzione di un impianto P.I..

Queste verifiche da parte del Comune permettono non solo di poter iniziare l'iter di riscatto, ma di acquisire conoscenze importanti sugli impianti d'illuminazione del proprio territorio, iniziando a trovare dati utili a determinare il valore reale degli impianti.

Per stabilire in modo equo e coerente l'importo del riscatto degli impianti IP sarà necessario quantificare e dedurre anche gli oneri della "messa a norma" per tutti quegli impianti che già avrebbero dovuto esserlo, ma non lo sono.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

IL RISCATTO DELL'IMPIANTO

Un esempio di virtuosismo lo si ha dal comune di Calcinato (BS) che avvalendosi della collaborazione tra l'assessore, il tecnico comunale e un tecnico esterno hanno riscattato una parte dell'impianto di P.I.. L'iter è durato ben 11 mesi con i seguenti risultati:

I dati di consuntivo relativi al valore di riscatto sono stati:

- valore residuo di impianto: 79.401,75 euro;
- valore di deduzione anticipi di capitale (80%): 63.521,4 euro;
- valore delle deduzioni per la messa norma per le parti promiscue: 84.800,00 euro;
- valore delle mancate manutenzioni: 9.800,00 euro;
- oneri per la messa a norma corpi SAP non a norma: 1.400,00 euro;
- oneri per la messa a norma di impianti in classe 1: 18.500,00 euro;
- oneri per la sost. di parti (tesate, ammaloramenti bracci, ecc.): 2.400,00 euro;
- residuo a credito: 101.019,95 euro.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

IL RISCATTO DELL'IMPIANTO

A seguito dell'acquisizione della rete, con gestione diretta degli impianti da parte del Comune, i costi di manutenzione sono diminuiti drasticamente: (€ 5,775,00) dai precedenti 7.050,00 euro per tre mesi, si sono ridotti a 1.275,00 euro per lo stesso periodo.

Il Comune ha quindi potuto così realizzare la riqualificazione dell'impianto IP di una via, con i seguenti risultati:

- diminuzione del 26% della potenza impegnata rispetto alla potenza precedentemente installata;
- aumento della luminanza del 49%;
- diminuzione dei punti luce da 22 a 17;
- un risparmio del 33% dei costi di rifacimento degli impianti rispetto ai prezzi praticati precedentemente;
- un risparmio del 36% del consumo energetico (sulla nuova potenza) sottoponendo l'impianto alla riduzione del flusso luminoso oltre le ore 23:00.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

- INTRODUZIONE
- IL CAMMINO VERSO LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
- CENNI DI ILLUMINOTECNICA
- CENNI SULLA NORME TECNICHE
- FINANZIAMENTI
- IL RISCATTO DELL'IMPIANTO
- **COMPLICAZIONI NELLA INNOVAZIONE DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE**
- DECRETO 27 SETTEMBRE 2017 MINISTERO DELL'AMBIENTE – ALLEGATO A - CRITERI AMBIENTALI MINIMI
- SMART CITY

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

OSTACOLI RISCONTRATI

Le principali difficoltà riscontrate dalle amministrazioni comunali sono di seguito riportate:

- Mancanza PRIC o PRIC non aggiornato;
- Difficoltà reperimento e interpretazione consumi elettrici storici;
- Difficoltà nell'individuare riferimenti adeguati per:
 - Redazione/controllo censimento;
 - Redazione progetto
 - Controllo corretta esecuzione lavori
 - Verifica rispondenza normativa

per la mancanza dei requisiti tecnici di base da parte dell'ufficio tecnico comunale.

- Difficoltà nel verificare la presenza di eventuali fondi a copertura economica degli interventi previsti/necessari;
- Definizione della procedura riscatto pali.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

OSTACOLI RISCONTRATI

I principali problemi che le ESCo riscontrano quando si interfacciano con i Comuni sono:

- poche o nulle risorse finanziarie da destinare allo sviluppo di attività di efficienza energetica sulle utenze comunali.
- estrema difficoltà e lentezza, da parte degli uffici comunali, nel reperimento dei dati necessari alla predisposizione di diagnosi energetiche, analisi e progettazioni;
- scarsa sensibilità o conoscenza, da parte dei tecnici o funzionari comunali, delle tematiche del risparmio energetico;
- scarsa conoscenza, da parte dei funzionari comunali, degli strumenti legislativi e delle opportunità di finanziamento in materia, in particolar modo correlati alla metodologia del finanziamento tramite terzi;
- mancanza di strutture tecniche comunali adeguate alla redazione delle varie fasi di progettazione;

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

OSTACOLI RISCONTRATI

- nel caso di attuazione del regime di Project Financing o di concessione, eccessiva lunghezza delle tempistiche e complessità delle modalità di appalto;
- in sede di appalto nell'ambito di interventi o servizi di efficienza energetica, mancata definizione di requisiti minimi obbligatori fino alla fine del 2017. Tra i soggetti promotori, infatti, ci dovrebbero essere aziende che rispecchino i requisiti appartenenti alle ESCo, come previsto dalla norma UNI EN 11352.

Dal Settembre 2017 sono entrati in vigore i Criteri ambientali minimi per la stesura di progetti di riqualificazione degli impianti di P.I.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

- INTRODUZIONE
- IL CAMMINO VERSO LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
- CENNI DI ILLUMINOTECNICA
- CENNI SULLA NORME TECNICHE
- FINANZIAMENTI
- IL RISCATTO DELL'IMPIANTO
- COMPLICAZIONI NELLA INNOVAZIONE DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE
- **DECRETO 27 SETTEMBRE 2017 MINISTERO DELL'AMBIENTE – ALLEGATO A - CRITERI AMBIENTALI MINIMI**
- SMART CITY

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone



http://www.gazzettaufficiale.it/do/atto/serie_generale/caricaPdf?cdimg=17A0684500100010110001&dgu=2017-10-18&art.dataPubblicazioneGazzetta=2017-10-18&art.codiceRedazionale=17A06845&art.num=1&art.tiposerie=SG

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Sono indicazioni di carattere tecnico che devono essere utilizzate nelle procedure d'acquisto (specifiche tecniche, criteri di aggiudicazione, condizioni di esecuzione del contratto, requisiti di qualificazione del prodotto).

- Qualificano gli appalti come verdi nell'ambito del Piano Nazionale GPP.
- Sono elementi che di base identificano un acquisto come verde e capaci di garantire un'adeguata risposta da parte del mercato.
- Non precludono la facoltà di aggiungere ulteriori criteri o di renderli più stringenti.
- Sono sottoposti a revisione periodica.
- Possono contenere considerazioni etico-sociali.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Ai sensi del D.lgs 50/2016 (art.34) le amministrazioni pubbliche devono utilizzarle **obbligatoriamente** nell'ambito delle procedure d'acquisto di:

- ammendanti per il suolo (DM Ambiente del 12.10.2009, aggiornamento DM Ambiente 13.12.2013)
- carta in risme (DM Ambiente del 12.10.2009, aggiornamento DM Ambiente 04.04.2013)
- prodotti tessili (DM Ambiente del 22.02.2011)
- arredi (DM Ambiente del 22.02.2011)
- **illuminazione pubblica (DM Ambiente del 22.02.2011, aggiornamento con DM Ambiente del 27.09.2017)**
- apparecchiature da ufficio (PC, PC portatili, fotocopiatrici, stampanti, multifunzione; DM Ambiente del 22.02.2011)
- servizi di ristorazione, forniture di derrate alimentari (DM Ambiente del 25.07.2011)

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

CRITERI AMBIENTALI MINIMI

- serramenti esterni (DM Ambiente del 25.07.2011)
- servizi energetici per gli edifici (servizio di illuminazione, forza motrice e riscaldamento e raffrescamento (DM Ambiente del 07.03.2012)
- veicoli adibiti al trasporto su strada (DM Ambiente del 8.05.2012)
- servizi di pulizia e fornitura di prodotti per l'igiene (DM Ambiente del 24.05.2012)
- Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti Pubblici (DM Ambiente del 06.06.2012)
- rifiuti urbani (DM Ambiente del 13.02.2014)
- cartucce di toner e a getto d'inchiostro (fornitura e servizio, DM Ambiente 13.02.2014)
- arredo urbano (DM Ambiente del 05.02.2015)
- edilizia (DM 24 dicembre 2015)
- ausili per l'incontinenza (DM 24 dicembre 2015)

IV CORSO DI FORMAZIONE IN ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

C.A.M. ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Il 18 ottobre 2017 nel supplemento n.333 della Gazzetta Ufficiale sono stati pubblicati i Criteri Ambientali Minimi che le Amministrazioni Pubbliche, ai sensi del D.Lgs 50/2016, debbono utilizzare nell'ambito delle procedure d'acquisto di:

- sorgenti di illuminazione per illuminazione pubblica
 - apparecchi d'illuminazione per illuminazione pubblica
- e nel caso di affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica.

Non rientrano nell'oggetto di questo documento:

- pali, strutture di sostegno ed ogni altro tipo di supporto degli apparecchi di illuminazione,
- illuminazione di:
 - gallerie, parcheggi privati ad uso privato, aree private a uso commerciale o industriale, campi sportivi, monumenti, edifici, alberi, ecc. (illuminazione artistica).

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

C.A.M. ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Nel capitolo 3 di tale documento è richiamata la principale normativa vigente e sono fornite le indicazioni per la preparazione e l'espletamento delle procedure d'acquisto e per l'esecuzione del contratto.

Nel capitolo 4 sono definiti i CAM cioè i criteri ambientali minimi richiesti per le forniture.

Essi sono articolati in schede separate, ciascuna relativa ad una tipologia di prodotti/servizi:

- scheda 4.1: sorgenti luminose,
- scheda 4.2: apparecchi di illuminazione,
- scheda 4.3: progettazione di impianti.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

C.A.M. ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Le schede 4.1 e 4.2 devono essere utilizzate dalle Amministrazioni per l'acquisizione di sorgenti luminose e alimentatori, o apparecchi di illuminazione da installare in impianti di illuminazione pubblica.

La scheda 4.3 deve essere utilizzata dalle Amministrazioni nella progettazione o nell'affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica. Tale progettazione deve tener conto dei criteri stabiliti nelle schede 4.1 e 4.2.

Le specifiche tecniche (cap. 4.3.3) devono essere utilizzate dalle Amministrazioni indipendentemente dalle modalità con cui tale progettazione viene affidata e dall'esecutore materiale della stessa.

Le specifiche tecniche definite in ciascuna scheda debbono essere utilizzate sia nelle attività di manutenzione e/o riqualificazione di un impianto esistente, sia in quelle di realizzazione di un nuovo impianto.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

C.A.M. ILLUMINAZIONE PUBBLICA

In ciascuna scheda i CAM sono divisi in 4 sezioni come di seguito indicato:

requisiti dei candidati (criteri di base): atti a provare la capacità tecnica del candidato ad eseguire il contratto (di fornitura/servizio) in modo da ridurre gli impatti ambientali;

specifiche tecniche (criteri di base): che definiscono il livello minimo da raggiungere in relazione ai più significativi impatti ambientali dei prodotti/servizio.

Questo non esclude che le Amministrazioni pubbliche possano porsi obiettivi più ambiziosi e a questo scopo ad esempio utilizzare i criteri di aggiudicazione definiti in questo documento come specifiche tecniche;

clausole contrattuali (criteri di base): criteri di sostenibilità che l'appaltatore si impegna a rispettare durante lo svolgimento del contratto;

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

C.A.M. ILLUMINAZIONE PUBBLICA

criteri premianti (criteri di aggiudicazione):

criteri di valutazione dell'offerta cui debbono essere attribuiti, nei documenti della procedura d'acquisto, specifici punteggi.

I criteri premianti definiti in questo documento sono atti a selezionare prodotti/servizi più sostenibili di quelli che si possono ottenere con il rispetto dei soli criteri di base di cui sopra.

EFFICIENZA LUMINOSA E INDICE DI POSIZIONAMENTO CROMATICO DEI MODULI LED

Per quanto riguarda le **sorgenti luminose** a led con resa cromatica $Ra > 60$ i CAM prevedono i seguenti valori minimi:

Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico non fa parte del modulo LED) [lm/W]
≥ 95	≥ 110

i diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo LED devono rispettare una o entrambe le seguenti specifiche:

- una variazione massima di cromaticità pari a $\Delta u'v' \leq 0,004$ misurata dal punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976;
- una variazione massima pari o inferiore a un'ellisse di MacAdam a 5-step sul diagramma CIE 1931.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

FATTORE DI MANTENIMENTO DEL FLUSSO LUMINOSO E TASSO DI GUASTO DEI MODULI LED

Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED d debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717 e s. m. e i., alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente di alimentazione più alte (condizioni più gravose), le seguenti caratteristiche:

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L_{80} per 60.000 h di funzionamento	B_{10} per 60.000 h di funzionamento

in cui:

L_{80} : Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale

B_{10} : Tasso di guasto inferiore o uguale al 10%

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

RENDIMENTO ALIMENTATORI PER MODULI LED

Gli alimentatori per i moduli a LED devono avere le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale del modulo LED P [W]	Rendimento dell'alimentatore (%)
$P \leq 10$	70
$10 < P \leq 25$	75
$25 < P \leq 50$	83
$50 < P \leq 60$	86
$60 < P \leq 100$	88
$100 < P$	90

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

INFORMAZIONI SUI MODULI LED

Nei casi in cui la fornitura è esclusivamente riferita ai Moduli LED ed è separata da una contestuale fornitura del relativo apparecchio di illuminazione, oltre a quelle già previste dai precedenti criteri, l'offerente deve fornire per i moduli LED le seguenti informazioni:

- **dati tecnici essenziali (riferimento EN 62031):** marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I), tensione (o campo di variazione) di alimentazione (V), frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso, potenza nominale (W), indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di tc (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, classificazione per rischio fotobiologico (se diverso da GR0 o GR1) ed eventuale distanza di soglia secondo le specifiche del IEC TR 62778;

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

INFORMAZIONI SUI MODULI LED

- temperatura del modulo t_p ($^{\circ}\text{C}$), ovvero temperatura al punto t_p cui sono riferite tutte le prestazioni del modulo LED; punto di misurazione ovvero posizione ove misurare la temperatura t_p nominale sulla superficie dei moduli LED;
- flusso luminoso nominale emesso dal modulo LED (lm) in riferimento alla temperatura del modulo t_p ($^{\circ}\text{C}$) e alla corrente di alimentazione (I) del modulo previste dal progetto;
- efficienza luminosa (lm/W) iniziale del modulo LED alla temperatura t_p ($^{\circ}\text{C}$) e alla temperatura t_c ($^{\circ}\text{C}$);
- campo di variazione della temperatura ambiente prevista dal progetto (minima e massima);
- Fattore di potenza o $\cos\phi$ per ogni valore di corrente previsto;
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 60.000 h;
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 60.000 h;

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

INFORMAZIONI SUI MODULI LED

- indice di resa cromatica (Ra);
- nei casi in cui è fornito insieme al modulo, i parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico;
- se i moduli sono dotati di ottica, rilievi fotometrici, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.);
- se i moduli sono dotati di ottica, rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN13032 (più le eventuali parti seconde applicabili) emessi da un organismo di valutazione della conformità (laboratori) accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente;
- dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità dell'offerente che il rapporto di prova si riferisce a un campione tipico della fornitura e/o che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura (da non confondere con l'incertezza di misura) per tutti i parametri considerati.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

INFORMAZIONI SUGLI ALIMENTATORI

Oltre a quelle già previste dai precedenti criteri, l'offerente deve fornire per gli alimentatori le seguenti informazioni:

- dati tecnici essenziali: marca, modello, dimensioni, tensione in ingresso, frequenza in ingresso, corrente in ingresso e rendimento nominale. Per gli apparecchi a scarica dovranno essere indicate anche le lampade compatibili,
- fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto,
- lunghezza massima del cablaggio in uscita,
- temperatura di funzionamento,
- temperatura del contenitore - case temperature tc,
- temperatura ambiente o il campo di variazione della temperatura (minima e massima),
- eventuali valori di dimensionamento oltre ai valori previsti dalle norme per l'immunità, rispetto alle sollecitazioni derivanti dalla rete di alimentazione,

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

INFORMAZIONI SUGLI ALIMENTATORI

- per alimentatori dimmerabili: campo di regolazione del flusso luminoso, relativa potenza assorbita e fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto,
- per alimentatori telecontrollati: soppressione RFI e armoniche sulla rete, protocollo e tipologia di comunicazione.

12.04.2018 – Reggio Calabria

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

CRITERI PREMIANTI (criteri di aggiudicazione)

Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED

Vengono assegnati punti premianti ai moduli LED che, alla potenza nominale di alimentazione (ovvero la potenza assorbita dal solo modulo LED), raggiungono le seguenti prestazioni:

Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico non fa parte del modulo LED) [lm/W]
≥ 105	≥ 120

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

CRITERI PREMIANTI (criteri di aggiudicazione)

Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED

Punti premianti vengono assegnati, per moduli a luce bianca ($Ra > 60$), se i diodi utilizzati all'interno di uno stesso modulo LED presentano una o entrambe le seguenti caratteristiche:

- una variazione massima di cromaticità pari a $\Delta u'v' \leq 0,003$ misurata dal punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976;
- una variazione massima pari o inferiore a un'ellisse di MacAdam a 4-step sul diagramma CIE 1931.

Altri punti premianti vengono assegnati se il valore del mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche (colour consistency) a 6.000 h rispetta una o entrambe le seguenti specifiche:

- una variazione massima di cromaticità pari a $\Delta u'v' \leq 0,003$ misurata dal punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976;
- una variazione massima pari o inferiore a un'ellisse di MacAdam a 4-step sul diagramma CIE 1931.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

SPECIFICHE TECNICHE (criteri di base)

Per quanto riguarda i corpi illuminanti a led, oltre ad avere la Dichiarazione di conformità UE, devono rispettare le seguenti caratteristiche a seconda dell'ambito di installazione:

	STRADALE	PARCHEGGI ROTATORIE	CICLO PEDONALI	AREE VERDI	CENTRI STORICI
PROPRIETA' DELL'APPARECCHIO	VALORI MINIMI				
IP VANO OTTICO	IP 85	IP 55	IP 55	IP 55	IP 55
IP VANO CABLAGGIO	IP 55	IP 55	IP 55	IP 55	IP 43
CAT. DI INTENSITA' LUMINOSA	≥ G*2	≥ G*2	≥ G*2	≥ G*3	≥ G*2
RESISTENZA AGLI URTI	IK08	IK08	IK08	IK08	-
RESISTENZA ALLE SOVRATENSIONI	4KV	4KV	4KV	4KV	4KV

IV CORSO DI FORMAZIONE IN ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE

11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica ed efficienza energetica



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Con riferimento alla tabella che segue, gli apparecchi d'illuminazione debbono avere l'indice IPEA* (l'Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Apparecchio illuminante) maggiore o uguale a quello della classe C fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe B fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A, a partire dall'anno 2026.

Gli apparecchi d'illuminazione impiegati nell'illuminazione stradale, di grandi aree, rotatorie e parcheggi debbono avere l'indice IPEA* maggiore o uguale a quello della classe B fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe A+ fino all'anno 2021 compreso, a quello della classe A++ fino all'anno 2023 compreso a quello della classe A+++ a partire dall'anno 2024.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Cambiano completamente le classificazioni degli impianti, rispetto ai precedenti CAM, impiegando le stesse formule e algoritmi di calcolo ma riparametrizzando le Label energetiche

Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione	IPEA
A++	$1,15 < IPEA$
A+	$1,10 < IPEA \leq 1,15$
A	$1,05 < IPEA \leq 1,10$
B	$1,00 < IPEA \leq 1,05$
C	$0,93 < IPEA \leq 1,00$
D	$0,84 < IPEA \leq 0,93$
E	$0,75 < IPEA \leq 0,84$
F	$0,65 < IPEA \leq 0,75$
G	$IPEA \leq 0,65$

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica apparecchi illuminanti	IPEA
An+	$IPEA \geq 1,10 + (0,10 \times n)$
A++	$1,30 \leq IPEA < 1,40$
A+	$1,20 \leq IPEA < 1,30$
A	$1,10 \leq IPEA < 1,20$
B	$1,00 \leq IPEA < 1,10$
C	$0,85 \leq IPEA < 1,00$
D	$0,70 \leq IPEA < 0,85$
E	$0,55 \leq IPEA < 0,70$
F	$0,40 \leq IPEA < 0,55$
G	$IPEA < 0,40$

IV CORSO DI FORMAZIONE IN ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE

11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica ed efficienza energetica



Ing. Francesco Carrozza
 Certificato N. XPERT-EGE/18/3108
 Esperto in Gestione dell'Energia
 Settore Civile e Industriale
 UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015
 AJA Registrars Europe
 Certificazione delle Persone

PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Dove:

$\eta_{app} = \Phi_{app} \cdot D_{ff} / P_{app}$ (lm/W) è L'efficienza globale apparecchio;
 Φ_{app} è il Flusso iniziale apparato (lm);

P_{app} è il Potenza attiva assorbita dall'apparato (W)

D_{ff} è la Frazione del flusso emesso dell'apparato verso la semisfera dell'orizzonte inferiore cioè al di sotto dell'angolo di 90°.

e con η_r = efficienza globale di riferimento, i cui valori sono riportati, in funzione del tipo di apparecchio , nelle tabella seguente:

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

AMBITO DI INSTALLAZIONE	ILLUMINAZIONE STRADALE	ILLUMINAZIONE GRANDI AREE, ROTATORIE, PARCHEGGI	ILLUMINAZIONE AREE PEDONALI, PERCORSI CICLABILI, AREE CICLOPEDONALI	ILLUMINAZIONE AREE VERDI	ILLUMINAZIONE CENTRO STORICO CON APPARECCHI ARTISTICI
POTENZA NOMINALE P(W)	EFFICIENZA GLOBALE DI RIFERIMENTO η_r (lm/W)	EFFICIENZA GLOBALE DI RIFERIMENTO η_r (lm/W)	EFFICIENZA GLOBALE DI RIFERIMENTO η_r (lm/W)	EFFICIENZA GLOBALE DI RIFERIMENTO η_r (lm/W)	EFFICIENZA GLOBALE DI RIFERIMENTO η_r (lm/W)
$P \leq 65$	73	70	75	75	60
$65 < P \leq 85$	75	70	80	80	60
$85 < P \leq 115$	83	70	85	85	65
$115 < P \leq 175$	90	72	88	88	65
$175 < P \leq 285$	98	75	90	90	70
$285 < P \leq 450$	100	80	92	92	70
$P > 450$	100	83	92	92	75

IV CORSO DI FORMAZIONE IN ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE

11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica ed efficienza energetica



Ing. Francesco Carrozza
 Certificato N. XPERT-EGE/18/3108
 Esperto in Gestione dell'Energia
 Settore Civile e Industriale
 UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015
 AJA Registrars Europe
 Certificazione delle Persone

FLUSSO LUMINOSO EMESSO DIRETTAMENTE DALL'APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE VERSO L'EMISFERO SUPERIORE

Fermo restando il rispetto delle altre specifiche tecniche definite in questo documento, gli apparecchi di illuminazione devono essere scelti ed installati in modo da assicurare che il flusso luminoso eventualmente emesso al di sopra dell'orizzonte rispetti i limiti indicati nella tabella che segue:

	LZ1	LZ2	LZ3	LZ4
Illuminazione stradale	U1	U1	U1	U1
Illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi	U1	U2	U2	U3
Illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali e Illuminazione di aree verdi	U1	U2	U3	U4
Illuminazione di centro storico con apparecchi artistici	U2	U3	U4	U5

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

In cui le zone sono definite come segue:

LZ1: ZONE DI PROTEZIONE

Zone protette e zone di rispetto come definite e previste dalla normativa vigente. Sono ad esempio aree dove l'ambiente naturale potrebbe essere seriamente danneggiato da qualsiasi tipo di luce artificiale ovvero aree nei dintorni di osservatori astronomici nazionali in cui l'attività di ricerca potrebbe essere compromessa dalla luce artificiale notturna.

Queste zone devono essere preferibilmente non illuminate da luce artificiale o comunque la luce artificiale deve essere utilizzata solo per motivi legati alla sicurezza.

LZ2: ZONE A BASSO CONTRIBUTO LUMINOSO

(Aree non comprese nella LZ1 e non comprese nelle Zone A, B o C del PRG)

Aree rurali o comunque dove le attività umane si possono adattare a un livello luminoso dell'ambiente circostante basso.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

LZ3: ZONE MEDIAMENTE URBANIZZATE

(Aree comprese nelle Zone C del PRG)

Aree urbanizzate dove le attività umane sono adattate a un livello luminoso dell'ambiente circostante medio, con una bassa presenza di sorgenti luminose non funzionali o non pubbliche.

LZ4: ZONE DENSAMENTE URBANIZZATE

(Aree comprese nelle Zone A e B del PRG)

Aree urbanizzate dove le attività umane sono adattate a un livello luminoso dell'ambiente generalmente alto, con una presenza di sorgenti luminose non funzionali o non pubbliche.

La categoria di illuminazione zenitale (U) di ciascun apparecchio di illuminazione è definita sulla base del valore più alto tra quelli dei parametri UH e UL

come accanto definiti:

	U1 (lm)	U2 (lm)	U3 (lm)	U4 (lm)	U5 (lm)
UH	≤ 40	≤ 120	≤ 200	≤ 300	≤ 500
UL	≤ 40	≤ 100	≤ 150	≤ 200	≤ 250

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

Per la definizione degli angoli solidi sopra riportati viene utilizzata la seguente classificazione:

UL (Up Low): questa zona comprende gli angoli steriradianti fra 90° e 100° verticali e 360° orizzontali. Questa parte contribuisce a larga parte dell'inquinamento luminoso, in assenza di ostacoli e se osservata da grandi distanze;

UH (Up High): questa zona comprende gli angoli steriradianti fra 100° e 180° verticali e 360° orizzontali. Questa parte contribuisce all'inquinamento luminoso sopra le città.

Quanto sopra non esclude che esistano Leggi Regionali che prescrivono valori ancora più restrittivi di flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore; in tal caso le Amministrazioni sono tenute ad applicare tali norme più restrittive in materia di inquinamento luminoso.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

FATTORE DI MANTENIMENTO DEL FLUSSO LUMINOSO E TASSO DI GUASTO APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE LED

Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED utilizzati nei prodotti debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717 e s. m. e i., le seguenti caratteristiche alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente tipica di alimentazione:

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L_{80} per 60.000 h di funzionamento	B_{10} per 60.000 h di funzionamento

in cui:

L_{80} : Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale

B_{10} : Tasso di guasto inferiore o uguale al 10%

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

SISTEMA DI REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

Se le condizioni di sicurezza dell'utente lo consentono, gli apparecchi di illuminazione debbono essere dotati di un sistema di regolazione del flusso luminoso conforme a quanto di seguito indicato:

il sistema di regolazione, ogniqualvolta possibile, deve:

- essere posto all'interno dell'apparecchio di illuminazione,
- funzionare in modo autonomo, senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione;

I regolatori di flusso luminoso devono rispettare le seguenti caratteristiche: (per tutti i regolatori di flusso luminoso):

- **Classe di regolazione = A1** (Campo di regolazione, espresso come frazione del flusso luminoso nominale da 1,00 a minore di 0,50), (per i soli regolatori centralizzati di tensione);
- **Classe di rendimento: R1 ($\geq 98\%$),**
- **Classe di carico: L1** (scostamento di carico $\Delta I \leq 2$, con carico pari al 50% del carico nominale e con il regolatore impostato in uscita alla tensione nominale),

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

SISTEMA DI REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

- **Classe di stabilizzazione: Y1** ($S_u \leq 1\%$, percentuale riferita al valore nominale della tensione di alimentazione).

SISTEMA DI TELECONTROLLO O TELEGESTIONE DELL'IMPIANTO

Se il progetto comprende sistemi di telecontrollo o telegestione tali sistemi devono presentare le seguenti caratteristiche.

I sistemi di telecontrollo o telegestione del tipo "ad isola", cioè quelli che permettono il monitoraggio, controllo e comando a livello del quadro di alimentazione o sottoinsieme di punti luce afferenti allo stesso quadro, devono essere in grado di garantire al minimo le seguenti funzioni:

- lettura dell'energia consumata in un periodo,
- invio degli allarmi relativi al superamento di soglie predefinite nelle misure elettriche (prelievi di potenza, superamento di energia reattiva assorbita dalla rete, correnti di impianto, tensioni di esercizio),
- monitoraggio della corrente di guasto a terra (se significativa),
- programmazione a distanza dei parametri di accensione dell'impianto (se dotato di orologio astronomico) e di regolazione del flusso luminoso (valori massimi e minimi, cicli orari).

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

I sistemi di telecontrollo o telegestione del tipo “punto a punto”, cioè quelli che permettono il monitoraggio, controllo e comando del singolo punto luce, devono essere in grado di garantire al minimo le seguenti funzioni:

- lettura delle misure elettriche relative ad ogni singolo punto luce,
- invio di allarmi relativamente ai guasti più frequenti (lampada difettosa, condensatore esaurito – se applicabile-, sovracorrente, sovra-sotto tensione),
- programmazione a distanza dei parametri di regolazione del flusso luminoso (valori massimi e minimi, cicli).

IV CORSO DI FORMAZIONE IN ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA E PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'IMPIANTO

La progettazione illuminotecnica deve oltre rispettare tutte le Norme tecniche e le Leggi in vigore e dovrà considerare livelli di luminanze medie mantenute di progetto non superiori al 20% dei livelli minimi previsti dalle Norme tecniche previste nell'ambito di riferimento.

In particolare il progettista dovrà utilizzare apparecchiature con indice IPEA come descritto nei punti precedenti e nella progettazione esecutiva, e realizzare un impianto con indice di prestazione energetico IPEI* maggiore o uguale a quello della classe B fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe A fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A+, a partire dall'anno 2026.

Di seguito viene indicata la tabella per la valutazione dell'indice IPEI* dell'impianto.

Anche in questo caso cambiano completamente le classificazioni degli impianti impiegando le stesse formule e algoritmi di calcolo ma riparametrizzando le Label energetiche.

IV CORSO DI FORMAZIONE IN ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE

11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica ed efficienza energetica



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA E PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'IMPIANTO

12.04.2018 – Reggio Calabria

Classe energetica impianto	IPEI
A+	$IPEI < 0,82$
A	$0,82 \leq IPEI < 0,91$
B	$0,91 \leq IPEI < 1,09$
C	$1,09 \leq IPEI < 1,35$
D	$1,35 \leq IPEI < 1,79$
E	$1,79 \leq IPEI < 2,63$
F	$2,63 \leq IPEI < 3,10$
G	$IPEI \geq 3,10$

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica impianto	IPEI
An+	$IPEI < 0,85 - (0,10 \times n)$
A++	$0,55 \leq IPEI < 0,65$
A+	$0,65 \leq IPEI < 0,75$
A	$0,75 \leq IPEI < 0,85$
B	$0,85 \leq IPEI < 1,00$
C	$1,00 \leq IPEI < 1,35$
D	$1,35 \leq IPEI < 1,75$
E	$1,75 \leq IPEI < 2,30$
F	$2,30 \leq IPEI < 3,00$
G	$IPEI \geq 3,00$

IV CORSO DI FORMAZIONE IN ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE

11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica ed efficienza energetica



Ing. Francesco Carrozza
 Certificato N. XPERT-EGE/18/3108
 Esperto in Gestione dell'Energia
 Settore Civile e Industriale
 UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015
 AJA Registrars Europe
 Certificazione delle Persone

PROGETTISTA ILLUMINOTECNICO

Il progettista illuminotecnico – inteso come colui che redige il progetto illuminotecnico –, interno od esterno all’organizzazione dell’offerente, deve possedere i seguenti requisiti:

- essere iscritto all’ordine degli ingegneri/architetti o all’ordine dei periti, ramo elettrico o ad una associazione di categoria del settore dell’illuminazione pubblica, regolarmente riconosciuta dal Ministero dello sviluppo economico ai sensi della L. 4/2013;
- aver svolto negli ultimi 5 anni prestazioni di progettazione o assistenza alla progettazione di impianti di illuminazione pubblica come libero professionista ovvero come collaboratore /associato /dipendente di uno studio di progettazione o società e che tali prestazioni comprendano uno o più progetti di realizzazione/riqualificazione energetica di impianti di illuminazione pubblica per un numero di punti luce complessivo pari o superiore a metà di quello dell’impianto da progettare;

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell’Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

PROGETTISTA ILLUMINOTECNICO

- non essere dipendente né avere in corso contratti subordinati o parasubordinati con alcuna ditta che produca/commercializzi /pubblicizzi apparecchi di illuminazione o sistemi di telecontrollo o telegestione degli impianti, ovvero nel caso in cui il progettista risulti coinvolto a qualsiasi livello nella realizzazione di un determinato apparecchio illuminante o sistema di telecontrollo o telegestione, egli non potrà in alcun modo utilizzare tale apparecchio o tecnologia all'interno del progetto di realizzazione/riqualificazione di impianti di illuminazione pubblica a meno che non dimostri che gli apparecchi non abbiano IPEA e IPEI minimi (molto elevati) come tabulato nei CAM.

12.04.2018 – Reggio Calabria

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

- INTRODUZIONE
- IL CAMMINO VERSO LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
- CENNI DI ILLUMINOTECNICA
- CENNI SULLA NORME TECNICHE
- FINANZIAMENTI
- IL RISCATTO DELL'IMPIANTO
- COMPLICAZIONI NELLA INNOVAZIONE DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE
- DECRETO 27 SETTEMBRE 2017 MINISTERO DELL'AMBIENTE – ALLEGATO A - CRITERI AMBIENTALI MINIMI
- **SMART CITY**

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

LA SMART CITY E IL FUTURO DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Con Smart City si intende un insieme coordinato di interventi che mirano a rendere la città più sostenibile, sia da un punto di vista energetico-ambientale, sia da quello legato agli aspetti della coesione sociale al fine di migliorare la qualità della vita dei cittadini.

Si pensa alla città come ad un insieme di reti interconnesse, quali la rete della illuminazione pubblica, la rete dei trasporti, la rete elettrica, la rete degli edifici, la rete dell'acqua e dei rifiuti, la rete delle relazioni sociali, etc.

La rete di illuminazione pubblica gioca dunque un ruolo molto significativo nella gestione di una serie di servizi urbani che vanno oltre la stessa illuminazione pubblica. Un primo passo verso la smart city è quello di abilitare la rete di illuminazione pubblica a servizi smart, quali il monitoraggio del traffico, la infomobilità, la gestione mobilità elettrica, le informazioni al turista/cittadino, il monitoraggio ambientale e la sicurezza sia delle persone che delle strutture urbane.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

LA SMART CITY E IL FUTURO DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE

I lampioni diventano “intelligenti e multifunzionali”, equipaggiati con sensori di varia natura che attraverso sistemi di comunicazione avanzati interagiscono con un sistema intelligente in grado di ritracciare continuamente il profilo di attività della strada; questo sistema permette innanzitutto di attivare una regolazione adattiva ed automatica settimanale o mensile del flusso luminoso punto-punto (illuminazione pubblica adattiva).

Il sistema si presta particolarmente per importanti arterie urbane, dove il consumo elettrico per l’illuminazione è significativo e la regolazione è critica, permettendo così di risparmiare grandi quantità di energia con tempi di ritorno dell’investimento contenuti.

La regolazione dinamica della potenza delle lampade dei pali ha il duplice intento di incrementare il livello di sicurezza stradale fornendo un’erogazione del servizio di illuminazione proporzionale alla quantità di traffico rilevata (energy on demand) ed in ogni caso in linea con le normative vigenti riguardo il livello di illuminamento stradale.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**

LA SMART CITY E IL FUTURO DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE

In definitiva consente di ottenere un notevole guadagno in termini di risparmio energetico e sicurezza stradale, offrendo finalmente un servizio di qualità.

Questo modello di smart street mira dunque ad implementare il concetto di regolazione adattiva della illuminazione pubblica in relazione alla capacità di monitorare il passaggio di persone e veicoli ed ottenere quindi i massimi risparmi possibili dalla loro ottimizzazione e nel contempo abilita la infrastruttura della illuminazione pubblica alla fornitura di servizi urbani aggiuntivi come la gestione della mobilità, la videosorveglianza, il monitoraggio delle condizioni ambientali, etc.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

Bibliografia:

- LINEE GUIDA PER LA RIQUALIFICAZIONE DELLA ILLUMINAZIONE PUBBLICA vol.1-2-3 - ENEA
- CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER SORGENTI LUMINOSE E APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA E PROGETTAZIONE DI IMPIANTI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA D.M. 27/09/2017
- <http://cielobuio.org>
- <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/primo-piano/2014/inquinamento-luminoso-e-risparmio-enegetico-ecco-la-nuova-direttiva-regionale>

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone

12.04.2018 – Reggio Calabria



GRAZIE

PER L'ATTENZIONE

Ing. Francesco Carrozza

ing.carrozzafrancesco@gmail.com

Cell: 393.9591597

Via Camiciotti 71
98123 MESSINA

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE**

**11° modulo - Impianti di illuminazione pubblica
ed efficienza energetica**



Ing. Francesco Carrozza

Certificato N. XPERT-EGE/18/3108

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone