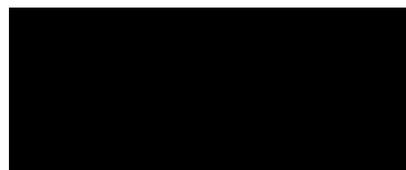




*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

**MISURE URGENTI PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E IL  
RISPARMIO ENERGETICO E PER IL CORRETTO IMPIEGO DELLE RISORSE  
ENERGETICHE**

On. Giuseppe Graziano





*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

### **Proposta di legge:**

## **Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e il risparmio energetico e per il corretto impiego delle risorse energetiche**

### **Relazione illustrativa**

L'inquinamento luminoso è il prodotto dell'illuminazione artificiale notturna rivolta, direttamente o indirettamente, verso il cielo, che ha portato, nel tempo, ad avere cieli in cui la luce artificiale (lampioni, torri faro, insegne pubblicitarie) supera quella naturale.

L'inquinamento luminoso dovuto all'uso non corretto o eccessivo di sorgenti di luce artificiali, è un fenomeno che ha origine e si sviluppa dal dopoguerra, con la crescita esponenziale dello sviluppo industriale ed economico. Da più di mezzo secolo ormai, tale condizione è associata alle sempre maggiori attività umane notturne che di fatto richiedono un'illuminazione artificiale per meglio favorire: spostamenti, relazioni, produzione e trasporto di beni e servizi.

La causa principale dell'inquinamento luminoso è certamente dovuta alle emissioni di impianti di illuminazione esterna, pubblici e privati, di scarsa qualità e non a norma, ovvero a quegli impianti che non soddisfano i requisiti necessari per l'ottimizzazione e la corretta installazione degli impianti di illuminazione per esterni (UNI10819, UNI10439, UNI 11248, UNI9316), requisiti e criteri tesi ad ottenere un'illuminazione funzionale, corretta, adeguata e senza sprechi. Negli impianti di illuminazione si riscontrano per lo più dispersioni verso l'alto di buona parte dell'irraggiamento luminoso, per errata installazione e/o per scelta, direzionato verso l'orizzonte e la volta celeste o in taluni casi verso ambienti naturali. Ulteriore aspetto molto importante è l'inquinamento che determina alterazioni del sistema percettivo e dell'ambiente per lo spettro luminoso di sorgenti a led ad elevata concentrazione di componente di luce blu, la quale inibisce la produzione di melatonina, ormone fondamentale per il nostro sistema endocrino, per la riproduzione e per il sistema immunitario.

Una conseguenza impressionante dell'inquinamento luminoso è che l'80% circa della popolazione mondiale, la quasi totalità della popolazione U.S.A ed europea, ha perso da tempo la possibilità di osservare la Via Lattea ed il cielo stellato, dichiarato dall'Unesco nel 1992 patrimonio dell'umanità. La nostra galassia, o quel che ne dovremmo percepire, è invisibile ad oltre un terzo dell'umanità e da tale circostanza è penalizzata anche la ricerca scientifica. L'Italia è certamente interessata dal fenomeno in modo marcato e con crescita esponenziale, difatti, presenta la percentuale più elevata di territorio inquinato da luce artificiale a livello mondiale. L'inquinamento luminoso è presente dove vi è più elevata densità di popolazione e maggiore presenza di attività produttive ed industriali. In Italia i più alti livelli di inquinamento luminoso sono presenti nell'area della pianura padana e nell'area romana del Lazio, ma anche in altre regioni più densamente popolate, seppur meno interessate dall'industrializzazione. Inoltre, nel 2016 la spesa pro capite in Italia è stata di 28,7 euro, molto più alta della media dei principali paesi europei, che si attesta a 16,8 euro. La Francia spende 20,3 euro, il Regno Unito 14,2 euro e la Germania è a quota 5,8 euro, ben 22,9 euro sotto la spesa pro capite nello Stivale. Spendiamo 11,9 euro in più rispetto alla media europea, 8,4 euro più della Francia e 14,5 euro più del Regno Unito.

L'inquinamento luminoso e gli eccessi di illuminazione notturna sono oggi una delle forme più diffuse di alterazione ambientale. Difatti, maggiore è l'intensità luminosa artificiale, più gravi



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

saranno gli effetti che ricadranno sull'ambiente e sugli esseri viventi, fino ad assumere in molti casi la condizione di vero e proprio degrado, di scarsa qualità della vita, di squilibrio biologico e di alterazione della qualità del sonno e della salute dell'uomo. Il disturbo potenzialmente riguarda tutti poiché alterando il bioritmo nelle persone, viene condizionata ed alterata la funzione (ritmo circadiano) dell'organismo rispetto all'alternarsi delle stagioni, come anche tra il giorno e la notte. Da innumerevoli ricerche condotte sul tema è emerso che la distruzione dell'orologio biologico può essere la causa (e non solo l'effetto) di processi neurodegenerativi, inoltre se il ritmo circadiano non è ben sincronizzato, si ottiene l'effetto di uno squilibrio psicofisico. Tutto ciò è riscontrato da una vasta letteratura medica e scientifica. La questione non si limita, quindi, solo alla non visibilità del cielo stellato, l'inquinamento luminoso comporta una serie di effetti nocivi per la salute umana e altera sensibilmente l'equilibrio più vasto dell'avifauna e più in generale dell'ambiente, infatti l'abuso di luce artificiale ha effetti preoccupanti anche per la fauna e la flora, che risentono pesantemente dell'alterazione dei loro ritmi e cicli naturali (processi di fotosintesi clorofilliana, che le piante svolgono nel corso della notte e che può subire alterazioni dovute proprio ad intense fonti luminose che ingannano il normale oscuramento, fotoperiodismo delle piante annuali, alterazioni sulle abitudini di vita e di caccia degli animali notturni).

Vi è necessità quindi di adoperarsi al fine di porre soluzione ad uno stato di fatto che si rivela nocivo per l'ambiente e per l'uomo e fare in modo che l'illuminazione degli ambiti urbani avvenga correttamente.

### **Leggi di riferimento in Italia**

Attualmente in Italia solo Calabria e Sicilia non hanno ancora adottato una legge sul risparmio energetico e di lotta all'inquinamento luminoso. La proposta di legge che di seguito verrà presentata colma, dunque, un vulnus, ossia la mancanza di un quadro normativo di riferimento regionale che difatti contempra i diversi e complessivi aspetti tesi a ridurre i consumi energetici e ad abbattere l'inquinamento luminoso.

Ad oggi obblighi per un'efficace riduzione dell'inquinamento luminoso e sulla protezione del cielo notturno oltre che per il contenimento dei consumi energetici si ritrovano ad esempio nelle seguenti leggi regionali:

L.R. Piemonte 3/2018 che modifica la L.R. 31/2000, L.R. Veneto 17/2009, L.R. Abruzzo 12/2005, L.R. Puglia 15/2005, L.R. Emilia-Romagna 19/2003

Tali leggi risultano essere in sintonia con le istanze promosse dagli enti preposti, dalle comunità locali e dalle organizzazioni che si impegnano contro l'inquinamento luminoso. Dette norme sono la summa di un costante, prezioso e compiuto adeguamento di proposte, emendamenti, aggiornamenti, in definitiva misure che sono state inoltrate come proposte di legge e supportate nelle varie legislature parlamentari fino ad essere racchiuse efficacemente nelle leggi regionali. Una condizione normativa che dimostra come assumendo criteri di salvaguardia per il bene comune e per l'ambiente non si può che trarne benefici per tutti.

Nell'analisi dei costi di gestione dell'illuminazione esterna delle nostre città, sia pubblica che privata, non si può più prescindere dal problema dell'inquinamento luminoso.



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

L'inquinamento luminoso comporta la progressiva sparizione del cielo notturno ed è causato dalla luce emessa dagli impianti di illuminazione oltre gli angoli di 90°, cioè verso il cielo. Le radiazioni luminose, intercettate e amplificate dal pulviscolo atmosferico e dallo smog creano un bagliore diffuso che comporta un'innaturale illuminazione artificiale del cielo notturno.

Le principali implicazioni negative connesse all'eccesso di luce sono:

- 1) danni economici e insieme ambientali, per l'inutile sperpero di energia elettrica.
- 2) danni per il mondo vegetale e animale (avifauna) e per gli stessi ritmi biologici dell'uomo.

L'esposizione alla luce artificiale, oltre certi limiti, secondo alcuni studi potrebbe essere in grado di favorire lo sviluppo di determinate forme tumorali attraverso l'alterazione del ciclo della melatonina.

La legge fissa il limite massimo della temperatura di colore delle sorgenti luminose al fine di limitare la componenti di luce blu.

Alte componenti di luce blu sono controindicate in quanto:

- hanno una frequenza tale che interferisce con i ritmi circadiani degli esseri viventi nell'ambiente notturno con effetti negativi su salute umana la flora e la fauna, in termini di alterazione metabolica e produzione di melatonina, disturbi del sonno e riduzione della sensibilità visuale. L'organizzazione mondiale della Sanità ha inserito la luce blu (superiore a 3000-3500K) fra le «possibili» cause di cancro e numerose pubblicazioni scientifiche possibili correlazioni con l'esposizione alla luce blu continua;
- Vengono riflesse dall'asfalto meno della metà di sorgenti a luce più calda (American Concrete Society – NASA);
- Vengono diffuse al nervo ottico con intensità anche 5 volte inferiori ad analoghe sorgenti a luce più calda in persone con età superiore a 60-65 anni a causa dell'ingiallimento del cristallino (2016 Enciclopedia delle neuroscienze).

Anche i Green Public Procurement europei evidenziano questi importanti effetti in numerosi passaggi.

La presente proposta di legge si compone di numero dodici articoli e due allegati.

L'articolo 1 detta le finalità della legge:

- a) la riduzione dell'inquinamento luminoso sul territorio regionale e la razionalizzazione dei consumi energetici attraverso il miglioramento dell'efficienza degli impianti d'illuminazione per esterni, pubblici e privati, nonché l'ottimizzazione dei costi di esercizio e di manutenzione degli stessi;
- b) la riduzione dell'affaticamento visivo e il miglioramento della sicurezza per la circolazione stradale;
- c) la tutela delle attività di ricerca scientifica e divulgativa degli osservatori astronomici ed astrofisici, aventi particolari requisiti individuati dalla Legge;
- d) la definizione di criteri uniformi di progettazione finalizzati al miglioramento della qualità luminosa degli impianti;
- e) la divulgazione delle tematiche relative all'inquinamento luminoso ed al risparmio energetico nella popolazione;
- f) la conservazione e la tutela degli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette.



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- g) la salvaguardia dei bioritmi naturali delle piante e degli animali ed in particolare delle rotte migratorie dell'avifauna dai fenomeni di inquinamento luminoso;
- h) il miglioramento dell'ambiente attuato conservando gli equilibri ecologici, con particolare riferimento alle aree naturali protette e ai siti della rete Natura 2000, attraverso la tutela delle specie, con particolare riferimento alle specie animali inserite nell'allegato I della direttiva 2009/147/CE, direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009, concernente la conservazione degli uccelli selvatici e negli allegati II e IV della direttiva 92/43/CEE, direttiva del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- i) la riduzione dei fenomeni di abbagliamento e affaticamento visivo provocati da inquinamento ottico al fine di migliorare la sicurezza della circolazione stradale;
- l) la conservazione e la valorizzazione dei belvedere e delle bellezze panoramiche con particolare riferimento alla tutela del paesaggio notturno per conservare la percettività dei luoghi all'interno e all'esterno dei centri abitati.

L'articolo 2 individua l'ambito di applicazione della legge.

L'articolo 3 fornisce le definizioni di inquinamento luminoso; osservatorio astronomico ed astrofisico; aree naturali protette; zone di rispetto; piano regolatore di illuminazione comunale; linee guida, registro e retrofitting.

L'articolo 4 specifica le competenze della Regione. In particolare la Giunta regionale esercita funzioni di coordinamento e di indirizzo; adotta le linee guida relative ai requisiti minimi inderogabili; istituisce il registro degli osservatori astronomici; aggiorna l'elenco delle aree naturali protette e ne individua le relative zone di rispetto; esercita la funzione di vigilanza sui comuni circa il rispetto della legge in esame; favorisce corsi di formazione e di aggiornamento tecnico professionale; redige e pubblica un rapporto sull'applicazione della legge; favorisce la realizzazione di nuovi impianti di illuminazione pubblica e l'adeguamento di quelle esistenti; supporta i comuni nell'applicazione della legge.

L'articolo 5 riguarda le competenze affidate ai comuni.

L'articolo 6 definisce le Linee Guida per la riduzione e la prevenzione dell'inquinamento luminoso.

L'articolo 7 dà la definizione di zone di particolare tutela e protezione.

L'articolo 8 contiene le disposizioni transitorie.

L'articolo 9 detta i poteri sostitutivi in caso di ritardi o omissioni da parte dei comuni, prevedendo la nomina di un commissario a acta senza oneri a carico del bilancio regionale.

L'articolo 10 detta le sanzioni.

L'articolo 11 la clausola di invarianza finanziaria. L'articolo 12 l'entrata in vigore.

L'allegato Tecnico A definisce i soggetti che possono redigere il piano di illuminazione e le attività che in esso devono essere sviluppate.

L'allegato Tecnico B contiene i requisiti tecnici degli impianti di illuminazione.



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

### **Relazione economico – finanziaria**

La presente legge reca disposizioni di natura ordinamentale che non comportano riflessi finanziari a valere sul bilancio della Regione Calabria in termini di nuove o maggiori spese.

Infatti, gli articoli 1, 2 e 3 prevedono rispettivamente le finalità che la Regione si propone di realizzare, l'ambito di applicazione ed alcune definizioni di termini in materia ambientale.

L'articolo 4 fissa le competenze della Regione, specificando che, tra esse, l'organizzazione dei corsi di formazione ed aggiornamento tecnico e professionale per tecnici, di cui al comma 1, lettera f), è a carico delle associazioni rappresentative, degli ordini e degli altri enti menzionati nella medesima lettera; analogamente, la realizzazione di nuovi impianti di illuminazione e l'adeguamento di quelli esistenti, di cui alla lettera h), è demandata ai Comuni.

L'articolo 5 attribuisce un elenco di competenze ai comuni per raggiungere le finalità della presente legge: trattasi di disposizioni ordinamentali che non implicano nuovi o maggiori oneri finanziari a carico del bilancio regionale.

Gli articoli 6 e 7 fissano norme ordinamentali che prevedono rispettivamente l'adozione da parte della Regione di un apposito regolamento per la riduzione e la prevenzione dell'inquinamento luminoso e la determinazione di zone di particolare tutela e protezione, senza comportare in ogni caso nuove spese per la finanza regionale.

L'articolo 8 contiene alcune disposizioni transitorie che stabiliscono procedure, divieti ed atti autorizzatori di varia natura, che pertanto non producono nuovi oneri per la Regione.

L'articolo 9 prevede che l'adozione dei poteri sostitutivi da parte della Regione, nominando un commissario ad acta nel caso in cui i Comuni ritardino oppure non compiano gli atti obbligatori previsti dalle disposizioni normative dei precedenti articoli. Tale nomina è senza oneri a carico del bilancio regionale.

L'articolo 10 prevede l'irrogazione di sanzioni da parte della Regione nel caso di realizzazione di impianti di illuminazione pubblica difformi rispetto a quanto previsto dalla presente legge: i proventi derivanti dalle suddette sanzioni sono incamerati dai Comuni.

A suffragare quanto sopra esposto, l'articolo 11 reca la clausola di invarianza finanziaria, ai sensi della quale la presente legge non comporta oneri finanziari, in termini di maggiori spese e minori entrate, per il bilancio della Regione.

L'articolo 12 reca l'entrata in vigore della legge.

### **Quadro di riepilogo analisi economica finanziaria**

#### **Titolo: Misure urgenti in tema di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso legate all'illuminazione esterna"**

**La tabella 1** è utilizzata per individuare e classificare le spese indotte dall'attuazione del provvedimento.

*Nella colonna 1* va indicato l'articolo del testo che produce un impatto finanziario in termini di spesa o minore entrata.

*Nella colonna 2* si descrive con precisione la spesa.

*Nella colonna 3* si specifica la natura economica della spesa: C "spesa corrente", I "spesa d'investimento".

*Nella colonna 4* si individua il carattere temporale della spesa: A "annuale", P "Pluriennale".

*Nella colonna 5* si indica l'ammontare previsto della spesa corrispondente.



Consiglio Regionale della Calabria  
Presidente Gruppo Consiliare UDC

**Tab. 1 – Oneri finanziari:**

Articolo	Descrizione spese	Tipologia	Caratteristiche Tempor	Importo
//	//	//	//	//

**Criteri di quantificazione degli oneri finanziari**

Vanno esplicitati i criteri utilizzati per la quantificazione della spesa corrispondente. A titolo esemplificativo e non esaustivo si indicano possibili criteri da specificare:

- **esatta determinazione:** indennità Garante fissata al 30% dell'indennità percepita del Consigliere regionale.
- **stima parametrica:** Rimborso spese vive documentate per partecipazione ad organi. Individuazione di un numero medio di sedute ed applicazione di un parametro di costo desunto dal funzionamento di organi similari;
- **tetto di spesa:** individuazione di un limite massimo di risorse disponibili accompagnata da indicazione nel testo della proposta dei criteri di accesso e di selezione dei potenziali fruitori;
- **mancata indicazione:** specificare le ragioni per cui si ritiene che gli oneri non sia determinati ed indeterminabili.

**Tab. 2 Copertura finanziaria:**

Indicare nella Tabella 2 il Programma e Capitolo di copertura degli oneri finanziari indicate nella tabella 1. A titolo esemplificativo e non esaustivo si individuano come possibili coperture:

- l'utilizzo di accantonamenti a fondi speciali di parte corrente e di parte capitale;
- riduzione di precedenti autorizzazioni legislative di spesa;
- nuovi o maggiori entrate;
- imputazione esatta a Programma inerente e coerente con la spesa prevista;
- altre forme di copertura

Programma/Capitolo	Anno 2020	Anno 2021	Anno 2022	Totale
//	//	//	//	//
<b>Totale</b>	//	//	//	//



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

### **Proposta di legge:**

## **Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e il risparmio energetico e per il corretto impiego delle risorse energetiche**

### **Art. 1** (Finalità)

1. In conformità alla direttiva 2012/27/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 ottobre 2012, sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE, al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 (Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE), e al Decreto 23 dicembre 2013 "Criteri Ambientali Minimi" per l'acquisto di apparecchi per l'illuminazione pubblica e per l'affidamento del servizio di progettazione" per come modificato con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 21 luglio 2014, la presente legge persegue l'efficientamento degli impianti di illuminazione esterna attraverso l'impiego di sorgenti luminose a ridotto consumo e a elevate prestazioni illuminotecniche, il risparmio energetico mediante il contenimento dell'illuminazione artificiale ai sensi dell'art. 3 del D.Lgs.102/2014, la salvaguardia delle condizioni naturali nelle zone di particolare tutela dell'inquinamento luminoso e la riduzione dell'inquinamento luminoso sul territorio regionale, nell'interesse della tutela della salute umana dei cittadini, della biodiversità e degli equilibri ecologici.

2. Sono finalità della presente legge:

- a) la riduzione dell'inquinamento luminoso sul territorio regionale e la razionalizzazione dei consumi energetici attraverso il miglioramento dell'efficienza degli impianti d'illuminazione per esterni, pubblici e privati, nonché l'ottimizzazione dei costi di esercizio e di manutenzione degli stessi;
- b) la riduzione dell'affaticamento visivo e il miglioramento della sicurezza per la circolazione stradale;
- c) la tutela delle attività di ricerca scientifica e divulgativa degli osservatori astronomici ed astrofisici, professionali e non, di rilevanza nazionale, regionale o provinciale e di altri osservatori individuati dalla Regione;
- d) la definizione di criteri uniformi di progettazione finalizzati al miglioramento della qualità luminosa degli impianti;



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

e) la divulgazione tra la popolazione delle tematiche relative all'inquinamento luminoso ed al risparmio energetico nonché l'accrescimento professionale dei tecnici con competenze nell'ambito dell'illuminazione;

f) la conservazione e la tutela degli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette.

g) la salvaguardia dei bioritmi naturali delle piante e degli animali ed in particolare delle rotte migratorie dell'avifauna dai fenomeni di inquinamento luminoso;

h) il miglioramento dell'ambiente attuato conservando gli equilibri ecologici, con particolare riferimento alle aree naturali protette e ai siti della rete Natura 2000, attraverso la tutela delle specie, con particolare riferimento alle specie animali inserite nell'allegato I della direttiva 2009/147/CE, direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009, concernente la conservazione degli uccelli selvatici e negli allegati II e IV della direttiva 92/43/CEE, direttiva del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;

i) la riduzione dei fenomeni di abbagliamento e affaticamento visivo provocati da inquinamento ottico al fine di migliorare la sicurezza della circolazione stradale;

l) la conservazione e la valorizzazione dei belvedere e delle bellezze panoramiche con particolare riferimento alla tutela del paesaggio notturno per conservare la percettività dei luoghi all'interno e all'esterno dei centri abitati.

## **Art. 2**

(Ambito di applicazione)

1. La presente legge si applica a tutti gli impianti di illuminazione esterna, sia pubblici che privati.

## **Art. 3**

(Definizioni)

1. Ai fini della presente legge valgono le seguenti definizioni:



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- a) inquinamento luminoso: ogni alterazione dei livelli di illuminazione naturale e, in particolare, ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata, in particolar modo se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte;
- b) Si intende per inquinamento ottico qualsiasi illuminamento diretto prodotto dagli impianti di illuminazione su oggetti e soggetti che non è necessario illuminare
- c) osservatorio astronomico ed astrofisico: la costruzione adibita in maniera specifica all'osservazione astronomica a fini scientifici e divulgativi, con strumentazione dedicata all'osservazione notturna;
- d) aree naturali protette: gli ambiti territoriali ad elevato valore ambientale e socio-culturale interessati da misure di protezione quali parchi nazionali e regionali, riserve naturali statali e regionali;
- e) zona di rispetto: l'area circoscritta ad osservatori astronomici o ad aree naturali protette per le quali valgono ulteriori disposizioni integrative a quelle valide per tutto il territorio regionale;
- f) piano regolatore di illuminazione comunale (PRIC): un piano destinato a regolamentare e pianificare gli interventi di illuminazione pubblica e privata, allo scopo di valorizzare il territorio, migliorare la sicurezza del traffico e delle persone, favorire il contenimento dell'inquinamento luminoso, promuovere il risparmio energetico e la programmazione economica;
- g) linee guida: atto normativo con il quale la Giunta regionale definisce i requisiti minimi dei piani di Illuminazione, delle norme tecniche per la progettazione, l'installazione e la gestione degli impianti di illuminazione nonché tutti gli ulteriori criteri per dare piena attuazione alla presente legge;
- h) registro: elenco aggiornato con cadenza periodica nel quale sono inseriti gli osservatori astronomici, professionali e non professionali, pubblici e privati.
- i) Si intende per retrofitting a led in impianti esistenti l'attività di sostituzione degli ausiliari elettrici, della parte ottica e della sorgente di apparecchi d'illuminazione esistenti già installati in impianti di illuminazione con nuove sorgenti led ed eventuali relative unità di alimentazione e altre parti elettriche, mantenendo la struttura dell'apparecchio medesimo e senza comprometterne la conformità normativa. Non sono considerate attività di retrofitting: la semplice sostituzione delle lampade a scarica esauste o rotte con altre del medesimo tipo, la sostituzione degli ausiliari elettrici, della parte ottica e della sorgente di apparecchi d'illuminazione esistenti già installati in impianti di illuminazione con prodotti non conformi alle normative di settore, quali la sostituzione con kit led con grado di isolamento minimo inadeguato o se l'involucro



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

dell'apparecchio di illuminazione che ospita il kit led può compromettere la normale temperatura di esercizio certificata per il kit medesimo

#### **Art. 4**

(Competenze della Regione)

1. La Giunta regionale, per garantire una omogenea applicazione delle norme della presente legge:
  - a) esercita le funzioni di coordinamento e di indirizzo in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici;
  - b) adotta, previa notifica alla competente commissione consiliare, le linee guida recanti i requisiti tecnici minimi inderogabili di cui all'articolo 6, provvedendo altresì al suo periodico aggiornamento;
  - c) istituisce il registro degli osservatori astronomici, professionali e non professionali, specificando le eventuali modalità di iscrizione;
  - d) aggiorna periodicamente, previa istruttoria della competente struttura regionale, l'elenco delle aree naturali protette, individuandone le relative zone di rispetto, unitamente alle zone di rispetto degli osservatori astronomici.
  - e) esercita le funzioni di vigilanza sui comuni circa l'ottemperanza alle disposizioni di cui alla presente legge, e commina, in presenza di accertate inadempienze di tali enti, gli opportuni provvedimenti fra cui le sanzioni amministrative previste all'articolo 10;
  - f) favorisce con il concorso delle associazioni rappresentative degli interessi per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per una illuminazione eco-sostenibile, dei collegi ed ordini professionali e degli enti/organismi a diverso titolo interessati dalle presenti disposizioni, corsi di formazione ed aggiornamento tecnico e professionale per tecnici nelle materie oggetto della presente legge;
  - g) redige e pubblica, di norma ogni due anni, un rapporto sull'applicazione della presente legge, basandosi anche sui rapporti comunali annuali ricevuti e sul controllo satellitare da concordarsi con i competenti istituti di ricerca;
  - h) favorisce la realizzazione di nuovi impianti di pubblica illuminazione rispondenti alla presente legge, nonchè l'adeguamento di quelli esistenti;
  - i) supporta i comuni nell'applicazione della legge, avvalendosi anche dell'agenzia regionale per l'ambiente (ARPACAL) e del Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari, nelle operazioni di verifica degli impianti di illuminazione pubblici e privati.



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

## **Art. 5**

(Competenze dei comuni)

1. Per le finalità della presente legge, i comuni

- a) adeguano il regolamento edilizio urbanistico (REU) alle disposizioni della presente legge;
- b) si dotano, entro quattro anni dalla data di entrata in vigore della presente legge, di PRIC che disciplinano le nuove installazioni di impianti di illuminazione e gli adeguamenti di quelle esistenti, in accordo con la presente legge e l'allegato Tecnico A. I comuni che già dispongono di tale strumento urbanistico, lo integrano con le disposizioni tecniche della presente legge. Il PRIC è indispensabile per poter accedere a finanziamenti di settore.
- c) danno ampia diffusione a tutti i soggetti interessati delle nuove disposizioni per la realizzazione o l'adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica e privata;
- d) individuano e monitorano i siti e le sorgenti di grande inquinamento luminoso sulle quali prevedere interventi di bonifica, anche su segnalazione degli osservatori astronomici e delle associazioni che si occupano di contenimento dell'inquinamento luminoso, disponendo le priorità di intervento;
- e) vigilano, tramite controlli periodici effettuati d'ufficio sugli impianti privati o di altri enti pubblici, anche avvalendosi dell'A.R.P.A.Cal e del Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari, sul rispetto delle misure stabilite dalla presente legge;
- f) applicano, nei confronti dei soggetti pubblici e privati inadempienti, le sanzioni amministrative di cui all'articolo 10;
- g) adottano i provvedimenti idonei a contenere l'incremento annuale dei consumi di energia elettrica per illuminazione esterna notturna nel territorio comunale entro l'uno per cento del consumo registrato durante il precedente anno solare. Il comune è quindi tenuto a rilevare, entro sei mesi dall'entrata in vigore alle linee guida di cui al successivo articolo 6, il consumo in termini di chilowattora anno e la quota di incremento massima perseguibile ogni anno (IA). Per favorire il conseguimento della quota annua del presente comma i comuni provvedono:
  1. alla sostituzione dei vecchi impianti con analoghi conformi alle disposizioni di cui alle linee guida a più elevata efficienza e minore potenza installata, realizzando nuovi impianti, con sorgenti con temperatura di colore minore o uguale a 3.500° K.
  2. all'adozione di dispositivi che riducono il flusso luminoso installato.



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

L'energia risparmiata con tali disposizioni può essere sommata alle singole quote annuali d'incremento (IA), che possono essere anche cumulate previa adeguata e dettagliata contabilizzazione.

h) redigono, anche sulla base dei risultati derivanti dall'applicazione delle disposizioni di cui alla lettera g), un rapporto comunale annuale sul rispetto della presente legge.

### **Art. 6**

(Linee guida integrative regionali per la riduzione e la prevenzione dell'inquinamento luminoso)

1. La Giunta regionale può adottare ulteriori linee guida integrative di riduzione e prevenzione dell'inquinamento luminoso, per specifici temi quali la definizione:

- a) dei requisiti minimi dei PRIC;
- b) dei termini per l'integrazione dei regolamenti edilizi comunali con le disposizioni contenute nelle linee guida stesse.
- c) delle specifiche di approvazione / autorizzazione degli impianti di illuminazione esterna privati;
- d) delle tipologie e caratteristiche di impianti di illuminazione esterna soggetti a specifiche disposizioni, compresi quelli a scopo pubblicitario;
- e) dei criteri per l'individuazione delle zone di rispetto degli osservatori astronomici, pubblici e privati, professionali e non;
- f) delle modalità ed i termini per l'adeguamento degli impianti esistenti;

### **Art. 7**

(Zone di particolare tutela e protezione)

1. Sono zone di particolare tutela e protezione le aree naturali protette nonché le zone di rispetto degli osservatori astronomici e delle aree naturali protette.

2. Ai fini dell'applicazione della presente legge, presso la competente struttura della Giunta regionale è tenuto il registro degli osservatori astronomici e di astrofisica statali, pubblici o privati, che svolgono attività di divulgazione e ricerca scientifica, ubicati nel territorio regionale, con indicazione degli osservatori professionali e non professionali.

3. Il registro di cui al comma 2 è aggiornato con deliberazione della Giunta regionale; l'aggiornamento può essere effettuato a seguito di specifica e documentata domanda da parte dei soggetti interessati o delle associazioni astrofile locali o nazionali. Il registro e i relativi aggiornamenti sono pubblicati sul bollettino ufficiale della regione.



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

4. La Giunta regionale, entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, individua, mediante cartografia in scala adeguata, le zone di particolare tutela e protezione di cui al comma 1.

### **Art. 8**

(Disposizioni transitorie)

1. Dalla data di entrata in vigore della presente legge, per la redazione dei PRIC nonché per la progettazione, installazione e gestione dei nuovi impianti di illuminazione esterna nonché per la sostituzione, rifacimento, o adeguamento con retrofitting a LED degli esistenti, pubblici e privati, devono essere osservate le disposizioni del presente articolo unitamente ai criteri tecnici riportati negli allegati A e B che possono essere integrati con le linee guida di cui all'art. 6.

2. Gli impianti di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario, sono soggetti ad autorizzazione secondo le disposizioni normative vigenti in materia.

3. Ad esclusione degli interventi di cui al successivo comma 4, tutti gli interventi che coinvolgono più di 5 punti luce sia in termini di rifacimento, manutenzione straordinaria, ampliamento nonché i nuovi impianti di pubblica illuminazione devono essere realizzati sulla base di un adeguato progetto illuminotecnico, redatto da una delle figure professionali previste per lo specifico settore impiantistico, nel rispetto dei requisiti tecnici riportati nell'allegato B. Al termine dell'installazione comunque la ditta installatrice rilascia la dichiarazione di conformità al progetto e alle disposizioni della presente legge, fermi restando gli adempimenti, ove applicabili, del decreto del Ministro dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 (Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici).

4. Il progetto illuminotecnico non è obbligatorio per gli impianti di seguito riportati, per i quali è sufficiente depositare in comune la dichiarazione di conformità a codesta legge, rilasciata dall'impresa installatrice:

- a) impianti specificati alle lettere a), b) e c) del punto 2) dell'Allegato Tecnico B);
- b) manutenzione ordinaria e straordinaria di impianti esistenti con un numero di punti luce inferiore a cinque;
- c) insegne ad illuminazione propria, anche se costituite da tubi di neon nudi;
- d) insegne pubblicitarie di esercizio non dotate di illuminazione propria e comunque non superiori a sei metri quadrati;



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- e) apparecchi di illuminazione esterna delle vetrine, per un numero non superiore a tre vetrine purché installati orizzontali e rivolti verso il basso;
- f) installazioni temporanee quindi non stabili e permanenti per l'illuminazione di cantieri.

5. Al termine dei lavori, l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità dell'impianto realizzato alla presente legge. Copia di tale dichiarazione è trasmessa, a cura del committente, all'amministrazione comunale territorialmente competente.

6. Tutti i tipi di insegne luminose non preposte alla sicurezza e ai servizi di pubblica utilità (ospedali, farmacie, polizia, carabinieri, vigili del fuoco ed altri) devono essere spente entro le ore ventiquattro oppure, nel caso di attività che si svolgono dopo tali orari, alla chiusura dell'esercizio. Per motivi di ordine pubblico o di sicurezza, i comuni possono individuare specifiche deroghe a tale obbligo, anche temporanee.

7. Nelle zone di particolare tutela e protezione di cui all'articolo 7 e sino all'approvazione delle linee guida di cui all'articolo 6, valgono le seguenti ulteriori prescrizioni:

- a) entro quattro anni dall'entrata in vigore della presente legge tutti gli apparecchi illuminanti altamente inquinanti già esistenti, tipo globi luminosi o similari, lanterne, ottiche aperte, proiettori, devono essere schermati, riorientati o comunque dotati di idonei dispositivi in grado di contenere e dirigere a terra il flusso luminoso. L'intensità luminosa non dovrà comunque eccedere, dopo l'adeguamento le quindici candele per mille lumen a novanta gradi e oltre, e se questo non è dimostrabile è obbligatoria la messa a norma mediante sostituzione;
- b) tutti gli apparecchi non rispondenti alle norme della presente legge, già esistenti alla data di entrata in vigore della stessa, e quelli per cui non sia possibile l'adeguamento di cui alla lettera a) devono essere comunque sostituiti entro e non oltre sei anni dall'entrata in vigore della legge.

## **Art. 9**

(Poteri sostitutivi)

1. Qualora i comuni non ottemperino tempestivamente agli obblighi previsti alla presente legge, la Giunta regionale assegna con diffida un congruo termine per l'adempimento.
2. Decorso inutilmente il termine assegnato, la Giunta, sentito il comune inadempiente, nomina un commissario ad acta scelto tra i dipendenti di categoria D della Regione Calabria, senza alcun onere a carico del bilancio regionale.



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

3. Il comune non potrà più beneficiare dei contributi regionali, nazionali o comunitari relativi al settore ambiente, energia ed efficienza energetica sino a dimostrazione di aver risolto le inadempienze.

**Art. 10**  
(Divieti e Sanzioni)

1. È vietato l'utilizzo di fasci di luce fissi o roteanti, di qualsiasi colore o potenza, quali fari, fari laser e giostre luminose, o altri tipi di richiami luminosi come palloni aerostatici luminosi o immagini luminose che disperdono luce verso la volta celeste, per mero scopo pubblicitario o voluttuario, anche se di uso temporaneo.

2. È altresì vietata l'illuminazione di elementi e monumenti del paesaggio di origine naturale, nonché, qualora individuati nella pianificazione territoriale, settoriale e urbanistica, delle aree e dei siti naturali o artificiali utilizzati, a scopo di rifugio, riproduzione, svernamento, alimentazione e rotte di spostamento, dalle specie animali inserite nell'allegato I della direttiva 2009/147/CE e negli allegati II e IV della direttiva 92/43/CEE .

3. Coloro che violano le disposizioni di cui ai commi 1 e 2 o che utilizzano impianti, apparecchi o sorgenti luminose non conformi alle disposizioni di cui alla presente legge sono soggetti alla sanzione amministrativa da euro 500,00 a euro 5.000,00.

4. Salvo che il fatto costituisca reato, a chiunque realizzi impianti di illuminazione pubblica o privata in difformità alla presente legge, previa diffida a provvedere all'adeguamento entro sessanta giorni, è comminata una sanzione con la sanzione amministrativa da 260,00 euro a 1.030,00 euro per punto luce, fermo restando l'obbligo all'adeguamento.

5. I proventi delle sanzioni di cui al comma 1 sono impiegati dai comuni per l'adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica ai criteri della presente legge.

6. Competenti a comminare le sanzioni sono i comandi di polizia municipale dei comuni ove sono installati gli impianti non rispondenti ai presenti criteri. Gli organi di polizia municipale provvedono alla verifica e alla notifica della violazione di legge entro trenta giorni dalla ricezione della segnalazione. L'adeguamento dell'impianto segnalato ai criteri della presente legge deve essere effettuato dal proprietario dello stesso entro sessanta giorni dalla notifica della violazione. L'impianto segnalato deve rimanere spento sino all'avvenuto adeguamento.

7. L'A.R.P.A.Cal e il Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari vigilano, tramite controlli periodici effettuati d'ufficio a campione o a campagna, sugli impianti privati, sul rispetto delle misure stabilite dalla presente legge, applica le sanzioni di cui la precedente comma 4 con cui



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

finanzia l'attività di vigilanza. La stessa svolge attività di supporto, verifica, controllo anche a favore degli enti pubblici, anche su richieste e per l'approvazione dei progetti d'illuminazione pubblica e per i PRIC.

8. La Regione interviene qualora le inadempienze riguardino i comuni, promuovendo le azioni più opportune per la tempestiva applicazione della norma e disponendo in particolare, affinché vengano esclusi dai benefici economici regionali di settore per i successivi ventiquattro mesi e sino al ripristino delle situazioni di inadempienza.

9. La Regione, nei casi di accertate inadempienze da parte dei comuni, irroga sanzioni amministrative:

- a) da 2.000,00 euro a 6.000,00 euro per l'inosservanza delle disposizioni contenute nella presente legge e nelle linee guida di cui all'articolo 6;
- b) da 600,00 euro a € 1.800,00 euro per ogni mese, o frazione di mese, di inosservanza delle disposizioni di cui ai commi 6 e 7 dell'articolo 8.

#### **Art. 11**

(Clausola di invarianza finanziaria)

1. Dall'attuazione della presente legge non derivano nuovi o maggiori oneri a carico del bilancio regionale.

#### **Art. 12**

(Entrata in vigore)

1. La presente legge entra in vigore il giorno successivo alla sua pubblicazione sul Bollettino ufficiale telematico della Regione Calabria.



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

## **Allegato Tecnico A (articolo 8)**

### **PIANO DI ILLUMINAZIONE**

1. Il piano regolatore di illuminazione comunale (PRIC) è redatto da un professionista indipendente da società che forniscono prodotti o servizi di gestione nel settore illuminazione, appartenente alle figure professionali dello specifico settore iscritto agli ordini o collegi professionali e con formazione adeguata, ed è costituito da un complesso di disposizioni tecniche destinate a regolamentare e pianificare gli interventi di illuminazione pubblica e privata, allo scopo di valorizzare il territorio, migliorare la sicurezza del traffico e delle persone, favorire il contenimento dell'inquinamento luminoso, promuovere il risparmio energetico e la programmazione economica.

2. Il piano regolatore di illuminazione comunale (PRIC), partendo dal censimento dell'esistente, deve sviluppare le seguenti attività:

a) classificare da un punto di vista illuminotecnico il territorio mediante analisi dei rischi ai sensi della normativa vigente;

a) verifica della conformità di legge degli impianti d'illuminazione pubblica e privata e pianificazione degli adeguamenti ai contenuti della legge anche in funzione delle priorità ad elevato impatto ambientale, consumo energetico, e di sicurezza;

b) formulazione di una soluzione integrata di riassetto illuminotecnico del territorio comunale, anche per lotti funzionali non solo ai fini della riqualificazione energetica ma anche per la valorizzazione estetica e cromatica del territorio, identificando soluzioni di eco sostenibilità della luce con l'impiego di sorgenti eco-sostenibili (come definito nel successivo allegato B, art. 1, lettera b) e soluzioni di illuminazione adattiva o dinamica con sensori di presenza.

c) definizione dei costi di intervento, identificazione delle opportunità tecnologiche e stesura di un dettagliato piano di Energy Saving per favorire il risparmio energetico;

d) valutazione tecnico/economica dei benefici delle proposte del piano di Energy Saving e dell'ottimizzazione degli interventi manutentivi.



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

## **Allegato Tecnico B (articolo 8)**

### **REQUISITI TECNICI DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE**

1. Tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna e gli adeguamenti di quelli esistenti anche mediante retrofitting led, pubblici e privati, devono essere corredati di certificazione di conformità alla presente legge e devono possedere contemporaneamente i seguenti requisiti minimi:

a) essere dotati di progetto illuminotecnico redatto e sottoscritto da un professionista abilitato, salvo le disposizioni di cui al comma 4, dell'articolo 8, che dimostra, tramite una adeguata relazione, il rispetto della legge regionale ed illustra le soluzioni adottate per conseguire gli obiettivi fissati, corredato della seguente documentazione obbligatoria:

1) misurazioni fotometriche dell'apparecchio utilizzato, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato, tipo il formato "Eulumdat" o analogo verificabile, ed emesso in regime di sistema di qualità aziendale certificato o rilasciato da ente certificatore terzo; le stesse devono riportare inoltre la posizione di misura del corpo illuminante, l'identificazione del laboratorio di misura, il nominativo del responsabile tecnico del laboratorio, e la dichiarazione circa la veridicità delle misure effettuate;

2) istruzioni di installazione ed uso corretto dell'apparecchio in conformità alla legge.

b) essere costituiti da apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0.49 candele (cd) per 1.000 lm (lumen) di flusso luminoso totale emesso per angoli gamma maggiori o uguali a 90 gradi.

c) essere equipaggiati con sorgenti luminose ad elevata tecnologia con efficienza delle sorgenti come prescritto dai criteri ambientali minimi e con temperatura di colore inferiore a 3.500° K. E' concessa deroga alle disposizioni di efficienza per le sorgenti luminose a ridotto contenuto di blu e temperatura di colore minore uguale a 2700° K.

d) avere luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare o illuminamenti non superiori ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza con le relative tolleranze di misura;

e) avere l'efficienza minima prescritta dai presenti criteri, ed in particolare:

1) impiegare, nei nuovi impianti di illuminazione di percorsi, quali strade e percorsi pedonali e ciclabili, rapporti fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose superiore al valore di 3,7, fatta salva la prescrizione dell'impiego di lampade con la minore potenza installata in



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

relazione al tipo di percorso ed alla sua classificazione illuminotecnica; sono comunque consentite:

- soluzioni alternative, solo in presenza di ostacoli quali alberi, incroci principali e tornanti;
  - soluzioni con apparecchi lungo entrambi i lati della strada, bilaterali frontali, solo se necessarie, e solamente per carreggiate con larghezza superiore a 10 metri;
- 2) essere realizzati con apparecchi che garantiscono, a parità di luminanza o illuminamento, impegni ridotti di potenza elettrica, e ridotti costi manutentivi, con indice parametrizzato di efficienza dell'apparecchio illuminante (IPEA\*) uguale o superiore a quello minimo prescritto dai criteri minimi ambientali ministeriali (CAM);
- 3) perseguire un indice parametrizzato di efficienza dell'impianto di illuminazione (IPEI\*) uguale o superiore a quello minimo prescritto nei CAM. Per le riqualificazioni che prevedono la sola sostituzione o retrofitting a led degli apparecchi, in cui non cambia la configurazione dell'impianto esistente, possono essere adottati indici IPEI\* inferiori a quelli dei CAM se si dimostra di aver fatto il possibile per massimizzarli oppure, come prescritto nei GPP (European Green Procurement), nel caso di utilizzo di sorgenti con temperature di colore uguale o inferiore a 2700° K;

f) essere e provvisti di sistemi in grado di ridurre e controllare il flusso luminoso in misura uguale o superiore al 30 per cento rispetto al pieno regime di operatività entro le ore 24, oppure ne prevedono lo spegnimento entro le ore 24 o la gestione per tutta la notte con sensore di movimento; tali prescrizioni non si applicano se gli impianti sono dotati di sistemi di illuminazione adattiva, funzionanti secondo le prescrizioni delle norme tecniche e di sicurezza;

2. I requisiti di cui al solo precedente punto 1, lettera b) non si applicano per:

- a) sorgenti di luce interne o esterne strutturalmente schermate, quali porticati, logge, gallerie, e, in generale, in installazioni che per il loro posizionamento non possono diffondere luce verso l'alto;
- b) sorgenti di luce di installazione temporanea e quindi non fisse;
- c) impianti di modesta entità, accompagnati da dichiarazione di conformità rilasciata dall'installatore e dotati di piccole sorgenti tipo fluorescenza o gruppi di sorgenti tipo led, di flusso totale emesso in ogni direzione dalle sorgenti stesse non superiore a 1500 lm (lumen) per singolo apparecchio, nonché con flusso emesso verso l'alto per singolo apparecchio non superiore a 450 lm (lumen) e per l'intero impianto, non superiore a 2250 lm (lumen);



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- d) impianti per le manifestazioni all'aperto e itineranti con carattere di temporaneità e provvisorietà, regolarmente autorizzate dai Comuni, per un limite massimo di cinque giorni al mese;
  - e) impianti di segnalazione stradale o provvisori utilizzati per feste patronali o natalizie;
  - f) impianti di uso saltuario ed eccezionale, purché destinati a interventi di emergenza;
  - g) insegne ad illuminazione propria, anche se costituite da tubi di neon nudi;
  - h) gallerie, porti, aeroporti e strutture, militari e civili, limitatamente agli impianti e ai dispositivi di segnalazione strettamente necessari a garantire la sicurezza stradale e della navigazione marittima, aerea e terrestre.
3. Per impianti sportivi da realizzarsi, progettati per ospitare oltre 5.000 spettatori, non è obbligatorio il rispetto del precedente punto 1, lettera b) e c), ma permane l'obbligo di dimostrare di aver contenuto al minimo la dispersione di luce verso il cielo e al di fuori delle aree a cui l'illuminazione è funzionalmente dedicata. Il coefficiente di utilizzazione di tutti questi tipi di impianti deve comunque essere superiore al valore di 0.45 ed è richiesto lo spegnimento all'ultimazione dell'attività sportiva.
4. L'illuminazione degli edifici deve avvenire dall'alto verso il basso, con intensità luminosa massima consentita di 0 candele (cd) per 1000 lumen a 90 gradi ed oltre, con emissione rigorosamente controllata del flusso entro il perimetro o le sagome degli stessi edifici e spegnimento o riduzione della potenza di almeno il 30% entro le ore ventiquattro.
5. Solo in caso di illuminazione di edifici classificati di interesse storico, architettonico o monumentale e di quelli di pregio storico, culturale e testimoniale è consentita l'illuminazione dal basso verso l'alto nei seguenti casi:
- a) se ne è previsto lo spegnimento entro le ore 24;
  - b) se la luminanza media mantenuta sulla superficie interessata è inferiore a 2 candele al metro quadrato (cd/m<sup>2</sup>), oppure, in alternativa, se l'illuminamento medio mantenuto della superficie da illuminare non è superiore a 15 lux (lx);
  - c) se il flusso verso l'alto, non intercettato dalla sagoma, non supera il 10 per cento di quello nominale che fuoriesce dall'impianto nel suo complesso.
6. L'illuminazione delle insegne non dotate di illuminazione propria deve essere realizzata dall'alto verso il basso, rispettando i criteri definiti al punto 1, lettera b).



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

7. Tutti i capitolati relativi all'illuminazione pubblica e privata devono essere conformi alle disposizioni della presente legge e le gare d'appalto devono privilegiare criteri di valutazione che premiano le scelte di criteri di valorizzazione del territorio mediante l'impiego di soluzioni a maggiore valore estetico e più eco-sostenibili con sorgenti a temperature di colore uguali o inferiori a 3.500° K.
8. Per quanto non espressamente indicato e disposto dalla presente legge, si applicano i CAM.



*Consiglio Regionale della Calabria  
Presidente Gruppo Consiliare UDC*

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Leggi in materia di lotta all'inquinamento luminoso e sul risparmio energetico**

#### **Leggi regionali italiane**

- L.R. Piemonte 3/2018 che modifica la L.R. 31/2000
- L.R. Veneto 17/2009
- L.R. Abruzzo 12/2005
- L.R. Puglia 15/2005
- L.R. Emilia-Romagna 19/2003

#### **Leggi nazionali**

- Cile, “norma luminica” n. 43 del 2012 del Ministero dell’Ambiente
- Francia, legge “JORF n°0300 du 28 décembre 2018”: Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses
- Slovenia, “3504. Uredba o spremembah in dopolnitvi Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja, stran 9454”
- Repubblica Ceca, Norma per la protezione dell’atmosfera del 2002

### **Effetti sulla salute della luce in generale e della luce blu**

- EU green public procurement criteria for road lighting and traffic signals. Brussels, 10.12.2018 - SWD(2018) 494 final
- Much recent debate, both in scientific circles and in public news, has referred to impacts of blue light on human circadian rhythm (AMA, 2016). This is related to the recently discovered retinal ganglion cells (ipRGCs), which are intrinsically photosensitive and crucial for delivering light information to parts of the brain controlling the biological clock. Potential health effects on humans are specific to certain wavelengths and not necessarily to broader sections of the blue light region. The Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks (SCHEER) recently (July 2017) published its preliminary opinion on potential risks to human health of LEDs (SCHEER, 2017).
- Capitolo 7.2.3 “Discussion relating to human health effect of blue light”
- AMA, 2012. Light Pollution: Adverse health effects of nighttime lighting, en Proceedings of the American Medical Association House of Delegates, 161st Annual Meeting, Chicago, Illinois (USA) pp 265-279 (2012). Online: <http://www.amaassn.org/ama/pub/about-ama/our-people/house-delegates/meeting-archives/2012-annual-meeting.page>.



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- AMA, 2016. Human and Environmental Effects of Light Emitting Diode (LED) Community Lighting, en Proceedings of the American Medical Association House of Delegates meeting 2016, Council on Science and Public Health, CSAPH Report 2-A-16.
- ANSES, 2010. Effets sanitaires des systèmes d'éclairage utilisant des diodes électroluminescentes (LED). Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). Avis de l'Anses. Rapport d'expertise collective «Comité d'Experts Spécialisés (CES): Agents physiques, nouvelles technologies et grands aménagements» Édition scientifique. Octobre 2010. <http://www.anses.fr/sites/default/files/documents/AP2008sa0408.pdf>
- Aubé M, Roby J, Kocifaj M. Evaluating Potential Spectral Impacts of Various Artificial Lights on Melatonin Suppression, Photosynthesis, and Star Visibility. PLoS ONE 2013; 8:e67798.
- Barghini A. and Medeiros B.A.S. Artificial Lighting as a Vector Attractant and Cause of Disease Diffusion. Environmental Health Perspectives 118 (11) 2010: 1503-1506.
- Bauer SE, Wagner SE, Burch J, Bayakly R, Vena JE. A case-referent study: light at night and breast cancer risk in Georgia. International Journal of Health Geographics 2013;12:23. doi:10.1186/1476-072X-12-23
- Bellia L, Pedace A, and Barbato G. Indoor artificial lighting: Prediction of the circadian impact of different spectral power distributions. Lighting Research and Technology published online 1 August 2013. doi: 10.1177/1477153513495867
- Berson DM, Dunn FA, Takao M. Phototransduction by retinal ganglion cells that set the circadian clock. 2002. Science, 295:1070-1073.
- Beyer F, Ker K. 2009. Street lighting for preventing road traffic injuries. Cochrane Database Syst Rev 1:CD004728.
- Bonmati-Carrion MA, Arguelles-Prieto R, Martinez-Madrid MJ, Reiter R, Hardeland R, Rol MA, Madrid JA. Protecting the melatonin rhythm through circadian healthy light exposure. International Journal of Molecular Sciences 2014; 15: 23448-23500.
- Bonmati-Carrion MA, Baño-Otalora B, Madrid JA, Rol MA. Light color importance for circadian entrainment in a diurnal (*Octodon degus*) and a nocturnal (*Rattus norvegicus*) rodent. Scientific Reports 2017;7:8846. doi:10.1038/s41598-017-08691-7
- Bozek K, Relógio A, Kielbasa SM, Heine M, Dame C, Kramer A, Herzog H. Regulation of clock-controlled genes in mammals. PLoS One. 2009;4(3):e4882. doi: 10.1371/journal.pone.0004882.
- Brainard GC, Lewy AJ, Menaker M, Fredrickson RH, Miller LS, Weleber RG, Cassone V, and Hudson D. Dose-response relationship between light irradiance and the suppression of plasma melatonin in human volunteers. Brain Research 1988;454:212-218



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- Brainard GC, Sliney D, Hanifin JP, Glickman G, Byrne B, Greeson JM, Jasser S, Gerner E, and Rollag MD. Sensitivity of the Human Circadian System to Short-Wavelength (420-nm) Light. *J Biol Rhythms* 2008;23:379-386. doi:10.1177/0748730408323089
- BSI, British Standards Institution. 2013. BS 5489 Code of practice for the design of road lighting. Lighting of roads and public amenity areas. London: British Standards Institution
- Cajochen C, Münch M, Kobiacka S, Kräuchi K, Steiner R, Oelhafen P, Orgül S, and Wirz-Justice A. High Sensitivity of Human Melatonin, Alertness, Thermoregulation, and Heart Rate to Short Wavelength Light. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2005; 90(3):1311–1316. doi: 10.1210/jc.2004-0957
- Cajochen C. Alerting effects of light. *Sleep Med Rev.* 2007;11:453-464.
- Cajochen C, Frey S, Anders D, Späti J, Bues M, Pross A, Mager R, Wirz-Justice A, Stefani O. Evening exposure to a light-emitting diodes (LED)-backlit computer screen affects circadian physiology and cognitive performance. *J Appl Physiol.* 2011;110:1432-1438.
- Castro MCM, Barrett TV, Santos WS, Abad-Franch F, Rafael JA. Attraction of Chagas disease vectors (Triatominae) to artificial light sources in the canopy of primary Amazon rainforest. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 105(8): 1061-1064, December 2010.*
- CEN, European Committee for Standardization, 2004. CEN/ TR 13201-1. Road Lighting – Part 1: Selection of Lighting Classes. Brussels: CEN.
- Chang A-M, Aeschbach D, Duffy JF, Czeisler CA. Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next-morning alertness. *Proc. of the Nat. Acad. Sci* 2015; 112(4):1232-1237. doi: 10.1073/ pnas.1418490112.
- Chellappa SL, Steiner R, Blattner P, Oelhafen P, Götz T, et al. Non-Visual Effects of Light on Melatonin, Alertness and Cognitive Performance: Can Blue-Enriched Light Keep Us Alert? *PLoS ONE* 2011;6(1):e16429. doi:10.1371/journal.pone.0016429
- Cheung IN, Zee PC, Shalman D, Malkani RG, Kang J, Reid KJ. Morning and Evening Blue-Enriched Light Exposure Alters Metabolic Function in Normal Weight Adults. *PLoS ONE* 2016; 11(5):e0155601. doi:10.1371/journal.pone.0155601
- Cho K, Ennaceur A, Cole JC, Suh CK. Chronic jet lag produces cognitive deficits. 2000. *Neurosci.* 20: RC66.
- Cho JR, Joo EY, Koo DL, Hong SB. Let there be no light: the effect of bedside light on sleep quality and background electroencephalographic rhythms. *Sleep Med.* 2013 Dec;14(12):1422-5. doi: 10.1016/j.sleep.2013.09.007.
- Cho YM, Ryu SH, Lee BR, Kim KH, Lee E, Choi J. Effects of artificial light at night on human health: A literature review of observational and experimental studies applied to exposure assessment, *Chronobiology International* 2015;32(9):1294- 1310. doi: 10.3109/07420528.2015.1073158



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- Crowley SJ, Cain SW, Burns AC, Acebo C, Carskadon MA. Increased Sensitivity of the Circadian System to Light in Early/Mid-Puberty. *J Clin Endocrinol Metab.* 2015. Nov;100(11):4067-73. doi: 10.1210/jc.2015-2775.
- Czeisler CA. Perspective: casting light on sleep deficiency. *Nature.* 2013 May 23;497(7450):S13. doi: 10.1038/497S13a. Dacey DM, Liao HW, Peterson BB, Robinson FR, Smith VC, Pokorny J, Yau KW, Gamlin PD. Melanopsin-expressing ganglion cells in primate retina signal colour and irradiance and project to the LGN. *Nature.* 2005;433:749-754.
- Dauchy RT, Xiang S, Mao L, Brimer S, Wren MA, Yuan L, Anbalagan M, Hauch A, Frasch T, Rowan BG, Blask DE, Hill SM. Circadian and Melatonin Disruption by Exposure to Light at Night Drives Intrinsic Resistance to Tamoxifen Therapy in Breast Cancer. *Cancer Research* 2014; 74(15):4099-4110. doi: 10.1158/0008-5472.CAN-13-3156
- Davis S, Mirick DK, Stevens RG. 2001. Night shift work, light at night, and risk of breast cancer. *J Natl Cancer Inst.* 93: 1557-1562.
- Dewan K, Benloucif S, Reid K, Wolfe LF, Zee PC. Light-induced changes of the circadian clock of humans: increasing duration is more effective than increasing light intensity. *SLEEP* 2011;34(5):593-599.
- Dijk D-J, Archer SN (2009) Light, Sleep, and Circadian Rhythms: Together Again. *PLoS Biol* 7(6): e1000145. doi:10.1371/journal.pbio.1000145.
- Duffy JF, Kronauer RE, Czeisler CA. Phase-shifting human circadian rhythms: influence of sleep timing, social contact and light exposure. *Journal of Physiology* 1996; 495.1:289-297.
- Duffy JF, Czeisler CA. Effect of Light on Human Circadian Physiology. *Sleep Med Clin.* 2009; 4(2): 165–177. doi:10.1016/j.jsmc.2009.01.004.
- Elvik R. Meta-Analysis of Evaluations of Public Lighting as Accident Countermeasure. *Transport Research Record* 1485, 112–123.
- EN 62471:2008 Photobiological safety of lamps and lamps systems. Norma española: UNE-EN 62471:2009. Seguridad fotobiológica de lámparas y de los aparatos que utilizan lámparas.
- Erazo D & Cordovez J. The role of light in Chagas disease infection risk in Colombia. *Parasites & Vectors* (2016) 9:9 DOI 10.1186/s13071-015-1240-41.
- Erren TC, Reiter RJ. Preventing cancers caused by chronodisruption: blocking blue light alone is unlikely to do the trick. *Med Hypotheses.* 2009 Dec;73(6):1077-8. doi: 10.1016/j.mehy.2009.05.003.
- Erren TC, Reiter RJ. Light Hygiene: Time to make preventive use of insights--old and new--into the nexus of the drug light, melatonin, clocks, chronodisruption and public health. *Med Hypotheses.* 2009 Oct;73(4):537-41. doi: 10.1016/j.mehy.2009.06.003.
- Escofet J, Bará S. Reducing the circadian input from self-luminous devices using hardware filters and software applications. *Lighting Research and Technology*, 2015; Published online before print December 10, 2015. doi: 10.1177/1477153515621946.



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- Falchi F, Cinzano P, Elvidge CD, Keith DM, Haim A. Limiting the impact of light pollution on human health, environment and stellar visibility. *Journal of Environmental Management* 2011;92:2714e2722
- Falchi, F., Cinzano, P., Duriscoe, D., Kyba, C.C.M., Elvidge, C.D., Baugh, K., Portnov, B.A., Rybnikova, N.A., Furgoni, R. 2016, The new world atlas of artificial night sky brightness. *Sci. Adv.* 2, e1600377. doi: 10.1126/sciadv.1600377.
- Figueiro MG, Bullough JD, Parsons RH, Rea MS. Preliminary evidence for a change in spectral sensitivity of the circadian system at night. *Journal of Circadian Rhythms* 2005;3:14. doi:10.1186/1740-3391-3-14
- Figueiro MG, Rea MS, Bullough JD. Circadian effectiveness of two polychromatic lights in suppressing human nocturnal melatonin. *Neuroscience Letters* 406 (2006) 293–297. doi:10.1016/j.neulet.2006.07.069
- Figueiro MG, Wood B, Plitnick B, Rea MS. The impact of light from computer monitors on melatonin levels in college students. *Neuroendocrinology Letters* 2011; 32(2): 158–163.
- Figueiro M, Overington D. Self-luminous devices and melatonin suppression in adolescents. *Lighting Res. Technol.* 2016; (48):966–975. Published online before print 6 May 2015, doi: 10.1177/1477153515584979.
- Fonken LK, Workman JL, Waltona JC, Weila ZM, Morris JS, Haim A, Nelson RJ. Light at night increases body mass by shifting the time of food intake. *Proc of the Nat Acad of Sci* 2010;107(43):18664–18669 doi:10.1073/pnas.1008734107
- Fonken LK, Aubrecht TG, Meléndez-Fernández OH, Weil ZM, Nelson RJ. Dim Light at Night Disrupts Molecular Circadian Rhythms and Increases Body Weight. *J Biol Rhythms* 2013;28: 262-271. doi: 10.1177/0748730413493862
- Fonken LK, Nelson RJ. The Effects of Light at Night on Circadian Clocks and Metabolism. *Endocrine Reviews*, 2014; 35(4):648–670. doi: 10.1210/er.2013-1051
- Gall D. Die messung circadianer strahlungsgrößen. In: *Viertes Symposium Licht und Gesundheit*, 26-27 February 2004, pp. 120-138. Berlin: Paul Kistmacher, 2004.
- Gall D, Bieske K. Definition and measurement of circadian radiometric quantities. In: *Light and Health - Non-Visual Effects : Proceedings of the CIE Symposium '04* , 30 September - 2 October 2004, Vienna, Austria, pp. 129-132. Vienna : CIE, 2004.
- Garaulet, Marta; Madrid, Juan A *Chronobiology, genetics and metabolic syndrome*. *Curr Opin Lipidol.* 2009 Apr;20(2):127- 34. doi: 10.1097/MOL.0b013e3283292399.
- Garaulet M & Madrid JA. Chronobiological aspects of nutrition, metabolic syndrome and obesity. *Adv Drug Deliv Rev.* 2010 Jul 31;62(9-10):967-78. doi: 10.1016/j.addr.2010.05.005.
- Gooley JJ, Lu J, Chou TC, Scammell TE, Saper CB. Melanopsin in cells of origin of the retinohypothalamic tract. *Nat Neurosci.* 2001;4:1165.



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- Gooley JJ, Rajaratnam SMW, Brainard GC, Kronauer RE, Czeisler CA, Lockley SW. Spectral Responses of the Human Circadian System Depend on the Irradiance and Duration of Exposure to Light. *Science Translational Medicine* 2010; 2(31):31ra33. doi:10.1126/scitranslmed.3000741
- Gooley JJ, Chamberlain K, Smith KA, Khalsa SBS, Rajaratnam SMW, Van Reen E, Zeitzer JM, Czeisler CA, Lockley SW. Exposure to Room Light before Bedtime Suppresses Melatonin Onset and Shortens Melatonin Duration in Humans. *J Clin Endocrinol Metab* 2011;96(3):E463–E472. doi: 10.1210/jc.2010-2098
- Green A, Cohen-Zion M, Haim A, Dagan Y. Evening light exposure to computer screens disrupts human sleep, biological rhythms, and attention abilities. *Chronobiology International*, Published online: 26 May 2017. doi: 10.1080/07420528.2017.1324878
- Gringras P, Middleton B, Skene DJ and Revell VL. Bigger, Brighter, Bluer-Better? Current light-emitting devices – adverse sleep properties and preventative strategies. *Front. Public Health* 2015;3:233. doi: 10.3389/fpubh.2015.00233
- Gronfier C, Wright Jr. KP, Kronauer RE, Jewett ME, Czeisler CA. Efficacy of a single sequence of intermittent bright light pulses for delaying circadian phase in humans. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2004; 287: E174–E181, 2004. First published March 23, 2004; doi: 10.1152/ajpendo.00385.2003
- Haim A, Portnov B. Light Pollution as a New Risk Factor for Human Breast and Prostate Cancers. 2013, Springer : Heidelberg. doi10.1007/978-94-007-6220-6.
- Hardeland R, Madrid JA, Tan DX, Reiter RJ. Melatonin, the circadian multioscillator system and health: the need for detailed analyses of peripheral melatonin signaling. *J Pineal Res.* 2012 Mar;52(2):139-66. doi:10.1111/j.1600-079X.2011.00934.x.
- Hatori M, Gronfier C, Van Gelder RN, Bernstein PS, Carreras J, Panda S, Marks F, Sliney D, Hunt CE, Hirota T, Fukurawa T, Tsubota K. Global rise of potential health hazards caused by blue light-induced circadian disruption in modern aging societies. *npj Aging and Mechanisms of Disease* 2017; 3:9 ; doi:10.1038/s41514-017-0010-2
- Hébert H, Martin SK, Lee C, Eastman CI. The effects of prior light history on the suppression of melatonin by light in humans. *J Pineal Res.* 2002;33(4):198–203.
- Higuchi S, Lee SI, Kozaki T, Harada T, Tanaka I. Late circadian phase in adults and children is correlated with use of high color temperature light at home at night, *Chronobiology International* 2016. doi: 10.3109/07420528.2016.1152978
- Hurley S, Goldberg D, Nelson D, Hertz A, Horn-Ross PL, Bernstein L, Reynolds P. Light at night and breast cancer risk among California teachers. *Epidemiology* 2014;25:697–706.
- IARC, 2010. Painting, firefighting, and shiftwork: IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, v. 98. International Agency for Research on Cancer. World



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- Health Organization (WHO) Lyon, France, (2010), p. 764.  
<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol98/mono98.pdf>.
- IARC, 2006. Preamble to the IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. International Agency for Research on Cancer, World Health Organization (WHO) Lyon, France, (2006). <http://monographs.iarc.fr/ENG/Preamble/CurrentPreamble.pdf>.
  - ICNIRP, 2013. Guidelines on limits of exposure to incoherent visible and infrared radiation. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, Health Phys. 105(1):74Y96; 2013. DOI: 10.1097/HP.0b013e318289a611.
  - Jaadane I, Villalpando Rodriguez GE, Boulenguez P, Chahory S, Carr S, Savoldelli M, Jonet L, Behar-Cohen F, Martinsons C, Torriglia A. Effects of white light-emitting diode (LED) exposure on retinal pigment epithelium in vivo. J. Cell. Mol. Med. Vol XX, No X, 2017 pp. 1-14
  - James P, Bertrand KA, Hart JE, Schernhammer ES, Tamimi RM, Laden F. Outdoor Light at Night and Breast Cancer Incidence in the Nurses' Health Study II. Environmental Health Perspectives 2017. 087010, doi: 10.1289/EHP935
  - Kantermann T. Circadian biology: sleep-styles shaped by light-styles. Curr Biol. 2013 Aug 19;23(16):R689-90. doi: 10.1016/j.cub.2013.06.065.
  - Kang SG, Yoon HK, Cho CH, Kwon S, Kang J, Park YM, Lee E, Kim L, Lee HG. Decrease in fMRI brain activation during working memory performed after sleeping under 10 lux light. Scientific Reports 2016;6:36731. doi: 10.1038/srep36731
  - Kloog I, Haim A, Stevens RG, Barchana M, Portnov BA. Light at night co-distributes with incident breast but not lung cancer in the female population of Israel. Chronobiol Int. 2008 Feb; 25(1):65-81. doi: 10.1080/07420520801921572.
  - Kloog I, Haim A, Stevens RG, Portnov BA. Global co-distribution of light at night (LAN) and cancers of prostate, colon, and lung in men. Chronobiol Int. 2009 Jan; 26(1):108-25. doi: 10.1080/07420520802694020.
  - Kloog I, Portnov BA, Rennert HS, Haim A. Does the Modern Urbanized Sleeping Habitat Pose a Breast Cancer Risk?. Chronobiology International 2011; 28(1):76–80.doi: 10.3109/07420528.2010.531490
  - Kondratov RV. A role of the circadian system and circadian proteins in aging. 2007. Ageing Res Rev. 6: 12-27.
  - Kozakov R, Schoepp H. Proposal for the standard evaluation procedure for non-visual action of light. J. Light & Vis. Env. 2011; 35(3):274-277.
  - Kriegel A, Berdugo M, Picard E, Levy-Boukris R, Jaadane I, Jonet L, Dernigoghossian M, Andrieu-Soler C, Torriglia A., Behar-Cohen F. Light-induced retinal damage using different light sources, protocols and rat strains reveals LED phototoxicity. Neuroscience 339 (2016) 296–307. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroscience.2016.10.015>



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- Kubo T, Ozasa K, Mikami K, Wakai K, Fujino Y, Watanabe Y, Miki T, Nakao M, Hayashi K, Suzuki K, Mori M, Washio M, Sakauchi F, Ito Y, Yoshimura T, Tamakoshi A. Prospective cohort study of the risk of prostate cancer among rotating-shift workers: findings from the Japan collaborative cohort study. 2006. *Am J Epidemiol.* 164(6): 549-555.
- Lockley SW, Brainard GC, Czeisler CA. High sensitivity of the human circadian melatonin rhythm to resetting by short wavelength light. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2003; 88(9):4502–4505. doi: 10.1210/jc.2003-030570
- Lucas RJ, Peirson SN, Berson DM, Brown TM, Cooper HM, Czeisler CA, Figueiro MG, Gamlin PD, Lockley SW, O’Hagan HB, Price LLA, Provencio I, Skene DJ, Brainard GC. Measuring and using light in the melanopsin age. *Trends in Neurosciences* 2014; 37: 1-9.
- Lunn RM, Blask DE, Coogan AN, Figueiro MG, et al. Health consequences of electric lighting practices in the modern world: A report on the National Toxicology Program’s workshop on shift work at night, artificial light at night, and circadian disruption. *Science of the Total Environment* 607–608 (2017) 1073–1084. doi:10.1016/j.scitotenv.2017.07.056
- Madrid-Navarro CJ, Sanchez-Galvez R, Martinez-Nicolas A, Marina R, Garcia JA, Madrid JA, Rol MA. Disruption of Circadian Rhythms and Delirium, Sleep Impairment and Sepsis in Critically ill Patients. Potential Therapeutic Implications for Increased Light-Dark Contrast and Melatonin Therapy in an ICU Environment. *Curr Pharm Des.* 2015;21(24):3453-68.
- Mehta R & Zhu RJ. Blue or red? Exploring the effect of color on cognitive task performances. *Science.* 2009 Feb 27;323(5918):1226-9. doi:10.1126/science.1169144.
- Meng Y, He Z, Yin J, Zhang Y, Zhang T. Quantitative calculation of human melatonin suppression induced by inappropriate light at night. *Med Biol Eng Comput* (2011) 49:1083–1088.
- Miller CL, White R, Whitman TL, O’Callaghan MF, Maxwell SE. The effects of cycled versus non-cycled lighting on growth and development in preterm infants. *Infant behavior and development* 1995; 18: 87-95.
- Münch M, Kobińska S, Steiner R, Oelhafen P, Wirz-Justice A, Cajochen C. Wavelength-dependent effects of evening light exposure on sleep architecture and sleep EEG power density in men. *Am J Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 2006;290:R1421-R1428.
- Najjar RP, Chiquet C, Teikari P, Cornut PL, Claustrat B, Denis P, Cooper HM, Gronfier C. Aging of Non-Visual Spectral Sensitivity to Light in Humans: Compensatory Mechanisms? *PLoS ONE.* 2014;9(1):e85837. doi:10.1371/journal.pone.0085837.
- Oh JH, Yoo H, Park HK, Do YR. Analysis of circadian properties and healthy levels of blue light from smartphones at night. *Scientific Reports* 2015; 11325. doi: 10.1038/srep11325.
- Ortin-Martinez A, Valiente-Soriano FJ, Garcia-Ayuso D, Alarcon-Martinez L, Jimenez-Lopez M, Bernal-Garro JM, Nieto-Lopez L, Nadal-Nicolas FM, Villegas-Perez MP, Wheeler LA, Vidal-Sanz M (2014) A novel in vivo model of focal light emitting diode-induced cone-



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

photoreceptor phototoxicity: neuroprotection afforded by brimonidine, BDNF, PEDF or bFGF. *PLoS One* 9:e113798

- Pacheco-Tucuch FS, Ramirez-Sierra MJ, Gourbière S, Dumonteil E (2012) Public Street Lights Increase House Infestation by the Chagas Disease Vector *Triatoma dimidiata*. *PLoS ONE* 7(4): e36207. doi:10.1371/journal.pone.0036207.
- Pandi-Perumal SR, Moscovitch A, Srinivasan V, Spence DW, Cardinali DP, Brown GM. Bidirectional communication between sleep and circadian rhythms and its implications for depression: lessons from agomelatine. *Prog Neurobiol.* 2009. Aug;88(4):264-71. doi: 10.1016/j.pneurobio.2009.04.007.
- Pauley SM. Lighting for the human circadian clock: recent research indicates that lighting has become a public health issue. *Med Hypotheses.* 2004;63(4):588-96.
- Perkins C, Steinbach R, Tompson L, Green J, Johnson S, Grundy C, Wilkinson P, Edwards P. 2015. What is the effect of reduced street lighting on crime and road traffic injuries at night? A mixed-methods study. *Public Health Research* 3, 11 National Institute for Health Research.
- Portnov BA, Stevens RG, Samociuk H, Wakefield D, Gregorio DI. Light at night and breast cancer incidence in Connecticut: An ecological study of age group effects. *Science of The Total Environment*, Volume 572, 1 December 2016, Pages 1020–1024. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.08.006>.
- Potter GDM, Skene DJ, Arendt J, Cade JE, Grant PJ, Hardie LJ. Circadian Rhythm and Sleep Disruption: Causes, Metabolic Consequences and Countermeasures. *Endocrine Reviews* 2016; 1-27. doi: 10.1210/er.2016-1083
- R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07, B.O.E. núm. 279 de 19 noviembre de 2008.
- Rahman SA, St. Hilaire MA, Chang A-M, Santhi N, Duffy JF, Kronauer RE, Czeisler CA, Lockley SW, Klerman EB. Circadian phase resetting by a single short-duration light exposure. *JCI Insight.* 2017;2(7):e89494. doi: 10.1172/jci.insight.89494.
- Rea MS, Figueiro MG, Bullough JD, Bierman A. A model of phototransduction by the human circadian system. *Brain Research Reviews* 2005; 50:213–228.
- Rea MS, Smith A, Bierman A, Figueiro MG. The potential of outdoor lighting for stimulating the human circadian system. Prepared for the Alliance for Solid-State Illumination Systems and Technologies (ASSIST). Publish Date: Revised December 11, 2012 (original May 13, 2010)
- Rea MS, Figueiro MG, Bierman A, Hamner R. Modeling the spectral sensitivity of the human circadian system. *Lighting Research & Technology* 2012; 44:386–396. Corrigendum: *Lighting Research & Technology* 2012; 44:516.



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- Rea MS, Figueiro MG. Light as a circadian stimulus for architectural lighting. *Lighting Research & Technology* 2016. First published online December 6, 2016. doi: 10.1177/1477153516682368.
- Reiter RJ, Tan DX, Korkmaz A, Erren TC, Piekarski C, Tamura H, Manchester LC. Light at night, chronodisruption, melatonin suppression, and cancer risk: a review. 2007. *Crit Rev Oncog*.13: 303-328.
- Reiter RJ, Tan DX, Erren TC, Fuentes-Broto L, Paredes SD. Light-Mediated Perturbations of Circadian Timing and Cancer Risk: A Mechanistic Analysis. *Integrative Cancer Therapies* 2009;8(4):354–360. doi: 10.1177/1534735409352026
- Revell VL, Arendt J, Terman M, Skene DJ. Short-Wavelength Sensitivity of the Human Circadian System to Phase-Advancing Light. *J Biol Rhythms* 2005;20:270-272. doi: 10.1177/0748730405275655
- Revell VL, Skene DJ. Light-induced melatonin suppression in humans with polychromatic and monochromatic light. *Chronobiology International* 2017; 24(6):1125–1137. doi: 10.1080/07420520701800652
- Rivkees SA. Emergence and influences of circadian rhythmicity in infants. *Clin Perinatol*. 2004 Jun;31(2):217-28, v-vi.
- Rybnikova NA, Haim A, and Portnov BA (2016). Is prostate cancer incidence worldwide linked to artificial light at night exposures? Review of earlier findings and analysis of current trends. *Archives of Environmental & Occupational Health*, DOI: 10.1080/19338244.2016.1169980.
- Rybnikova NA & Portnov BA (2016): Outdoor light and breast cancer incidence: a comparative analysis of DMSP and VIIRS-DNB satellite data, *International Journal of Remote Sensing*, DOI: 10.1080/01431161.2016.1246778.
- Sack RL, Auckley D, Auger RR, Carskadon MA, Wright Jr KP, Vitiello MV, Zhdanova IV. Circadian Rhythm Sleep Disorders: Part II, Advanced Sleep Phase Disorder, Delayed Sleep Phase Disorder, Free-Running Disorder, and Irregular Sleep-Wake Rhythm. *SLEEP* 2007;30(11):1484-1501
- SCENIHR, 2008. (Scientific Committee on Emerging and Newly-Identified Health Risks), Scientific opinion on light sensitivity, 23 September 2008. SCENIHR, 2012.(Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks). Health effects of artificial light, 19 March 2012. [http://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/emerging/docs/scenih\\_r\\_o\\_035.pdf](http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenih_r_o_035.pdf)
- SCHEER (Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks), Preliminary Opinion on Potential risks to human health of Light Emitting Diodes (LEDs), 6 July 2017.



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- Schernhammer ES, Laden F, Speizer FE, Willett WC, Hunter DJ, Kawachi I, Fuchs CS, Colditz GA. Night-shift work and risk of colorectal cancer in the nurses' health study. 2003. *J Natl. Cancer Inst.* 95: 825-828.
- Schulz P & Steimer T. Neurobiology of circadian systems. *CNS Drugs.* 2009;23Suppl 2:3-13. doi: 10.2165/11318620-000000000-00000.
- Schmidt TM, Chen SK, Hattar S. Intrinsically photosensitive retinal ganglion cells: many subtypes, diverse functions. *Trends Neurosci.* 2011;34:572-580.
- Smith KA, Schoen MW, Czeisler CA. Adaptation of Human Pineal Melatonin Suppression by Recent Photic History. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2004;89(7):3610–3614. doi: 10.1210/jc.2003-032100
- Smith MR, Revell VL, Eastman CI. Phase advancing the human circadian clock with blue-enriched polychromatic light. *Sleep Medicine* 2009;10:287–294. doi:10.1016/j.sleep.2008.05.005
- Smolensky MH, Sackett-Lundeen LL, Portaluppi F. Nocturnal light pollution and underexposure to daytime sunlight: Complementary mechanisms of circadian disruption and related diseases, *Chronobiology International* 2015;32(8):1029- 1048. doi: 10.3109/07420528.2015.1072002
- Smolensky MH, Hermida RC, Reinberg A, Sackett-Lundeen L, Portaluppi F. (2016). Circadian disruption: New clinical perspective of disease pathology and basis for chronotherapeutic intervention, *Chronobiology International*, doi: 10.1080/07420528.2016.1184678
- Steinbach R, Perkins C, Tompson L, et al. The effect of reduced street lighting on road casualties and crime in England and Wales: controlled interrupted time series analysis. *J Epidemiol Community Health* 2015; 69:1118- 1124. doi:10.1136/jech-2015-206012.
- Stevens RG, Rea MS. Light in the built environment: potential role of circadian disruption in endocrine disruption and breast cancer. *Cancer Causes and Control* 2001;12:279-287.
- Stevens RG, Blask DE, Brainard GC, Hansen J, Lockley SW, Provencio I, Rea MS, Reinlib L. Meeting Report: The Role of Environmental Lighting and Circadian Disruption in Cancer and Other Diseases. *Environmental Health Perspectives* 2007; 115(9): 1357-1362.
- Stevens RG. Light-at-night, circadian disruption and breast cancer: assessment of existing evidence. *International Journal of Epidemiology* 2009;38:963–970. doi:10.1093/ije/ dyp178
- Stevens RG, Brainard GC, Blask DE, Lockley SW, Motta ME. Adverse Health Effects of Nighttime Lighting: Comments on American Medical Association Policy Statement. *Am J Prev Med* 2013;45(3):343–346. doi:10.1016/j.amepre.2013.04.011
- Stevens RG, Brainard GC, Blask DE, Lockley SW, Motta ME. Breast Cancer and Circadian Disruption From Electric Lighting in the Modern World. *CA Cancer J Clin* 2014;64:207– 218. doi: 10.3322/caac.21218



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- Stevens RG, Zhu Y. Electric light, particularly at night, disrupts human circadian rhythmicity: is that a problem? *Phil. Trans. R. Soc. B* 2015; 370: 20140120. doi: 10.1098/rstb.2014.0120 Sui G, Liu G, Liu G, et al. Is sunlight exposure a risk factor for age-related macular degeneration? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Ophthalmology* 2013;97:389-394.
- Touitou Y, Reinberg A, Touitou D. Association between light at night, melatonin secretion, sleep deprivation, and the internal clock: Health impacts and mechanisms of circadian disruption. *Life Sci.* 2017 Mar 15;173:94-106. doi: 10.1016/j.lfs.2017.02.008.
- Touitou Y. The double face of light effects: circadian adjustment or disruption. *J Basic Clin Physiol Pharmacol* 2017; 28(4): 293–294. doi:10.1515/jbcpp-2017-0093
- Turner PL, Mainster MA. Circadian photoreception: ageing and the eye's important role in systemic health. *Br J Ophthalmol.* 2008 Nov;92(11):1439-44. doi: 10.1136/bjo.2008.141747. Vandewalle G, Maquet P, Dijk DJ. Light as a modulator of cognitive brain function. *Trends Cogn Sci.* 2009;13:429-438. Wanvik PO. Effects of road lighting: An analysis based on Dutch accident statistics 1987–2006.
- Accident Analysis and Prevention 41 (2009) 123–128. doi:10.1016/j.aap.2008.10.003 West KE, Jablonski MR, Warfield B, Cecil KS, James M, Ayers MA, Maida J, Bowen C, Sliney DH, Rollag MD, Hanifin JP, Brainard GC. Blue light from light-emitting diodes elicits a dose-dependent suppression of melatonin in humans. *J Appl Physiol* (1985). 2011 Mar;110(3):619-26. doi: 10.1152/jappphysiol.01413.2009. Wood B, Rea MS, Plitnick B, Figueiro MG. Light level and duration of exposure determine the impact of self-luminous tablets on melatonin suppression. *Applied Ergonomics* 2013;44:237e240. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2012.07.008> Zeitzer JM, Dijk DJ, Kronauer R, Brown E., Czeisler C. Sensitivity of the human circadian pacemaker to nocturnal light: melatonin phase resetting and suppression. *Journal of Physiology*, Aug 1 2000;526(3):695-702. Zeitzer JM, Khalsa SBS, Boivin DB, Duffy JF, Shanahan TL, Kronauer RE, Czeisler CA. Temporal dynamics of late-night photic stimulation of the human circadian timing system. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2005;289:R839– R844. First published May 12, 2005; doi:10.1152/ajpregu.00232.2005 Zornoza-Moreno M, Fuentes-Hernández S, Sánchez-Solis M, Rol MÁ, Larqué E, Madrid JA. Assessment of circadian rhythms of both skin temperature and motor activity in infants during the first 6 months of life. *Chronobiol Int.* 2011 May;28(4):330-7. doi: 10.3109/07420528.2011.565895. Zubidat AE, Haim A. Artificial light-at-night – a novel lifestyle risk factor for metabolic disorder and cancer morbidity. *J Basic Clin Physiol Pharmacol* 2017; 28(4): 295–313. doi: 10.1515/jbcpp-2016-0116

## **Effetti della luce sull'ambiente e l'ecosistema**



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- Angel, A. e. a. (2014). “Ecological risk assessment of sea turtles to tuna fishing in the ICCAT Region.” ICCAT 70(5).
- Aubé, M., J. Roby and M. Kocifaj (2013). “Evaluating Potential Spectral Impacts of Various Artificial Lights on Melatonin Suppression, Photosynthesis, and Star Visibility.” PLoS ONE 8(7): e67798.
- Bará, S. (2016). “Anthropogenic disruption of the night sky darkness in urban and rural areas.” Royal Society Open Science 3(10).
- Bates, A. e. a. (2014). “Garden and landscape-scale correlates of moths of differing conservation status : significant effects of urbanization and habitat diversity.” PLoS ONE 9(1): 11.
- Berry, M., D. T. Booth and C. J. Limpus (2013). “Artificial lighting and disrupted sea-finding behaviour in hatchling loggerhead turtles (*Caretta caretta*) on the Woongarra coast, south-east Queensland, Australia.” Australian Journal of Zoology 61(2): 137-145.
- Bessolaz, N. (2009). Towards an efficient control of light pollution : the optimization of the public lighting system from an accurate modeling of light pollution. LICORNESS.
- Bird, S., Parker J. (2014). “Low levels of light pollution may block the ability of male glow-worms (*Lampyrus noctiluca* L.) to locate females.” Journal of Insect Conservation 18(4): 7.
- Boscarino, B. T., L. G. Rudstam, J. L. Eillenberger and R. Gorman (2009). “Importance of light, temperature, zooplankton and fish in predicting the nighttime vertical distribution of *Mysis diluviana*.” Aquatic Biology 5(3): 263- 279.
- Brandstätter, E. G. a. R. (2001). “Complex bird clocks.” The Royal society 356: 1801-1810.
- Bruning, A., F. Holker, S. Franke, T. Preuer and W. Kloas (2015). “Spotlight on fish: Light pollution affects circadian rhythms of European perch but does not cause stress.” Science of The Total Environment 511(0): 516-522.
- Buchanan, B. W. (1993). “Effects of enhanced lighting on the behaviour of nocturnal frogs.” Animal Behaviour 45(5): 893- 899.
- Bulyuk, V. N., C. V. Bolshakov, A. Y. Sinelschikova and M. V. Vorotkov (2014). “Does the reaction of nocturnally migrating songbirds to the local light source depend on backlighting of the sky?” Avian Ecology and Behavior 25: 21-26.
- Carrillo, M. (2006). “Manipulación fotoperiodica para controlar el crecimiento de los peces.” Retrieved 09-abr-2015, from <http://www.ott.csic.es/rdcsic/rdcsicesp/rdbi27esp.htm>.
- CONSEJERIA-DE-MEDIO-AMBIENTE (2010). Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética. D357/2010. CONSEJERIA-DE-MEDIO-AMBIENTE. Sevilla, JUNTA-ANDALUCIA., from <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=0cdfa41d76567510VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=21c62de6577ba410VgnVCM1000001325e50aRCRD> .



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- Dacke, M., E. Baird, M. Byrne, Clarke H. Scholtz and Eric J. Warrant (2013). "Dung Beetles Use the Milky Way for Orientation." *Current Biology* 23(4): 298-300.
- Davies, T. W., J. Bennie and K. J. Gaston (2012). Street lighting changes the composition of invertebrate communities.
- Dolsa, G. and M. T. Albarrán (1998). La problemática de la contaminación lumínica en la conservación de la diversidad. I sesión de trabajo sobre contaminación lumínica, Barcelona.
- Domini, D. M. (2013). "Urban-like night illumination reduces melatonin release in European blackbirds (*Turdus merula*): implications of city life for biological time-keeping of songbirds." *Frontiers in Zoology*: 10.
- Dominoni, D. (2015). "The effects of light pollution on biological rhythms of birds: an integrated, mechanistic perspective." *Journal of Ornithology*: 1-10.
- Dominoni, D., M. Quetting and J. Partecke (2013). Artificial light at night advances avian reproductive physiology.
- Dominoni, D. M., E. O. Carmona-Wagner, M. Hofmann, B. Kranstauber and J. Partecke (2013). "Individual-based measurements of light intensity provide new insights into the effects of artificial light at night on daily rhythms of urban-dwelling songbirds." *Journal of Animal Ecology* 83(3): 681-692.
- ETIBETAS. (2009). "La principal causa de muerte no natural en aves son las ventanas de vidrio." Retrieved 23-03-2015, from <http://matiascallone.blogspot.com.es/2009/05/la-principal-causa-de-muerte-no-natural.html>.
- Froy, O., L. Gotter, A. et al. (2003). "Illuminating the Circadian Clock in Monarch Butterfly Migration." *Science* 300(5623): 1303-1305.
- Garcia Gil, M. (2015). "Predicción del impacto ambiental de la contaminación lumínica : propuesta de una metodología para proyectos luminotécnicos de ingeniería", Universitat Politècnica de Catalunya. Tesis doctoral.
- Gaston, K. J., J. Bennie, T. W. Davies and J. Hopkins (2013). "The ecological impacts of nighttime light pollution: a mechanistic appraisal." *Biol Rev Camb Philos Soc* 88(4): 912-927.
- Gaston, K. J., T. W. Davies, J. Bennie and J. Hopkins (2012). "REVIEW: Reducing the ecological consequences of nighttime light pollution: options and developments." *Journal of Applied Ecology* 49(6): 1256-1266.
- Gaston, K. J., J. P. Duffy, S. Gaston, J. Bennie and D. T.W. (2014). "Human alteration of natural light cycles: causes and ecological consequences." *Oecologia*.
- GENCAT. (2014). "Projecte de Decret de desenvolupament de la Llei 6/2001." Retrieved 10-oct-2014, 2014, from [http://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits\\_dactuacio/atmosfera/contaminacio\\_lluminosa/doc/projecte\\_de\\_decret.pdf](http://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/atmosfera/contaminacio_lluminosa/doc/projecte_de_decret.pdf). GENCAT (2015). Decret 190/2015 de desenvolupament



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

de la Llei 6/2001 d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn. DOGC, GENCAT.

- Giannetto, C., F. Fazio, I. Vazzana, M. Panzera and G. Piccione (2011). "Comparison of cortisol and rectal temperature circadian rhythms in horses: the role of light/dark cycle and constant darkness." *Biological Rhythm Research* 43(6): 681- 687.
- Hagen, O., R. Machado Santos, M. Nivert Schlindwein and V. Ravara Viviani (2015). "Artificial Night Lighting Reduces Firefly (Coleoptera: Lampyridae) Occurrence in Sorocaba, Brazil." *Advances in Entomology* 3(1): 24-32.
- Hori, M., K. Shibuya, M. Sato and Y. Saito (2014). "Lethal effects of short-wavelength visible light on insects." *Sci. Rep.* 4.
- K. Perking, E., F. Holker and K. Tockner (2013). "The effects of artificial lighting on adult aquatic and terrestrial insects." *Freshwater Biologi.*
- Kempnaers, B., P. Borgström, P. Loës, E. Schlicht and M. Valcu (2010). "Artificial Night Lighting Affects Dawn Song, Extra-Pair Siring Success, and Lay Date in Songbirds." *Current Biology* 20(19): 1735-1739.
- Kinver, M. (2010). "Nueva York "apaga" las luces para ayudar a aves migratorias." Retrieved 23-03-2015, from [http:// www.bbc.co.uk/mundo/ciencia\\_tecnologia/2010/09/100902\\_nueva\\_york\\_luces\\_migracion\\_aves\\_jrg.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/ciencia_tecnologia/2010/09/100902_nueva_york_luces_migracion_aves_jrg.shtml).
- Knop, E., L. Zoller, R. Ryser, C. Gerpe, M. Hörler and C. Fontaine (2017). "Artificial light at night as a new threat to pollination." *Nature* 548(7666): 206-209.
- Kocifaj, M., Solano, H (2014). "Quantitative analysis of night skyglow amplification under cloudy conditions" *Journal of astronomical society* 443: 12.
- Kolbert, E. (2015). *La sexta extinción. Una historia nada natural.*
- Kramer, K. and E. Birney (2001). "Effect of light intensity on activity patterns of Patagonian leaf-eared mice,." *Journal of Mammalogy* 82(2): 535-544
- Kronfeld-Schor, N., D. Dominoni, H. de la Iglesia, O. Levy, E. D. Herzog, T. Dayan and C. Helfrich-Forster (2013). "Chronobiology by moonlight." *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 280(1765).
- Kurvers, R. H. J. M. and F. Hölker (2014). "Bright nights and social interactions: a neglected issue." *Behavioral Ecology.*
- Kyba, C. C. M., A. Hanel and F. Holker (2014). "Redefining efficiency for outdoor lighting." *Energy & Environmental Science* 7(6): 1806-1809.
- Kyba, C. C. M., A. Mohar and T. Posch (2017). "How bright is Moonlight." *Astronomy & Geophysics* 58(1): 1.31-31.32.
- Kyba, C. C. M., T. Ruhtz, J. r. Fischer and F. Holker (2011). "Cloud Coverage Acts as an Amplifier for Ecological Light Pollution in Urban Ecosystems." *PLoS ONE* 6(3): e17307.



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- Kyba, C. M. and F. Hölker (2013). “Do artificially illuminated skies affect biodiversity in nocturnal landscapes?” *Landscape Ecology* 28(9): 1637-1640.
- Lacoëuilhe, A., N. Machon, J. F. Julien, A. Le Bocq and C. Kerbiriou (2014). “The Influence of Low Intensities of Light Pollution on Bat Communities in a Semi-Natural Context.” *PLOS* 9(10): e103042.
- Le Tallec, T., M. Perret and M. Théry (2013). “Light Pollution Modifies the Expression of Daily Rhythms and Behavior Patterns in a Nocturnal Primate.” *PLOS.org* 8(11).
- Longcore, T. (2017). “How bright the moon: correcting a propagated figure error in the literature “, 2017, from <https://travislongcore.net/2017/08/06/how-bright-themoon-correcting-a-propagated-figure-error-in-theliterature/>.
- Longcore, T., Rich C. (2004). “Ecological light pollution.” *Frontiers in Ecology and the Environment* 2(4): 191-198. Lowe, E. C., S. M. Wilder and D. F. Hochuli (2014). “Urbanisation at Multiple Scales Is Associated with Larger Size and Higher Fecundity of an Orb-Weaving Spider.” *PLOS* 9(8).
- M. Cryan, P. e. a. (2014). “Behavior of bats at wind turbines.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*: 6.
- Macgregor, C. J., D. M. Evans, R. Fox and M. J. O. Pocock (2016). “The dark side of street lighting: impacts on moths and evidence for the disruption of nocturnal pollen transport.” *Global Change Biology*: n/a-n/a.
- Macgregor, C. J., M. J. O. Pocock, R. Fox and D. M. Evans (2014). “Pollination by nocturnal Lepidoptera, and the effects of light pollution: a review.” *Ecological Entomology*: n/a-n/a.
- MINISTERIO-DE-INDUSTRIA (2008). Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07. T. y. C. Ministerio de Industria. BOE. 279: 45988-46057.
- Minnaar, C., J. G. Boyles, I. A. Minnaar, C. L. Sole and A. E. McKechnie (2014). “Stacking the odds: light pollution may shift the balance in an ancient predator–prey arms race.” *Journal of Applied Ecology*: n/a-n/a.
- Mula Laguna, J., Barbara, N., Metzger B. (2014). Light pollution impact on “tubenose” seabirds: an overview of areas of concern in the Maltese Islands. *M. Birdlife, Birdlife, Malta*: 15.
- Narisada, K. and D. Schreuder (2004). *Light pollution handbook*, Springer.
- News, B. (2015). “New York state to dim lights to save migrating birds.” Retrieved 30-abr-2015, from <http://www.bbc.com/news/world-us-canada-32491715>.
- Packer, C., A. Swanson, D. Ikanda and H. Kushnir (2011). “Fear of Darkness, the Full Moon and the Nocturnal Ecology of African Lions.” *PLOS.org*: 4.



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- Perkin, E. K., F. Hölker, J. S. Richardson, J. P. Sadler, C. Wolter and K. Tockner (2011). “The influence of artificial light on stream and riparian ecosystems: questions, challenges, and perspectives.” *Ecosphere* 2(11): art122.
- Perkin, E. K., F. Hölker, K. Tockner and J. S. Richardson (2014). “Artificial light as a disturbance to light-naïve streams.” John Wiley & Sons Ltd.
- Pilar, E. (2012). “Fuerteventura se “apaga” por la pardela.” Retrieved 26-jan-2015, 2012, from <http://www.abc.es/20121106/natural-biodiversidad/abci-fuerteventurapardela-contaminacion-luminica-201211061110.html>.
- Poiani, S., C. Dietrich, A. Barroso and A. Costa-Leonardo (2015). “Effects of residential energy-saving lamps on the attraction of nocturnal insects.” *Lighting Research and Technology* 47(3): 338-348.
- Rahmah, S., S. Senoo and G. Kawamura (2013). “Photoreponse ontogeny and its relation to development of pineal organ and eye in larval bagrid catfish *Mystus nemurus* (Valenciennes).” *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology* 46(6): 367-379.
- Raine, H. (2007). Light pollution and its effect on Yelkouan Shearwaters in Malta; causes and solutions. B. Malta, BirdLife Malta: 55.
- Ramos-Salvat, G. (2014). “Una Tortuga marina pone huevos por primera vez en la playa de Tarragona”. *El Pais*. Tarragona.
- Ribas, S. (2016). “How Clouds are Amplifying (or not) the Effects of ALAN.” *International Journal of Sustainable Lighting* 1: 32-39.
- Rich, C. and T. Longcore (2006). *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*. Washington, DC, Island Press.
- Riley, W. D., B. Bendall, M. J. Ives, N. J. Edmonds and D. L. Maxwell (2012). “Street lighting disrupts the diel migratory pattern of wild Atlantic salmon, *Salmo salar* L., smolts leaving their natal stream.” *Aquaculture* 330-333(0): 74-81.
- Rivas, M. L., P. Santidrián Tomillo, J. Diéguez Uribeondo and A. Marco (2015). “Leatherback hatchling sea-finding in response to artificial lighting: Interaction between wavelength and moonlight.” *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 463(0): 143-149.
- Rodriguez, A., B. Rodriguez and M. P. Lucas (2011). “Trends in numbers of petrels attracted to artificial lights suggest population declines in Tenerife, Canary Islands.” *IBIS. The International Journal of Avian Science*.
- Rowse, E. G., S. Harris and G. Jones (2016). “The Switch from Low-Pressure Sodium to Light Emitting Diodes Does Not Affect Bat Activity at Street Lights.” *PLOS ONE* 11(3): e0150884.
- Santos, C., A. C. Miranda, J. Granaderiro, P. Lourenço, J. Saraiva and J. Palmerim (2010). “Effects of artificial illumination on the nocturnal foraging of waders.” *Acta Oecologica* 26(2): 166-173.



*Consiglio Regionale della Calabria*  
*Presidente Gruppo Consiliare UDC*

- Schoech, S. J., R. Bowman, T. P. Hahn, W. Goymann, I. Schwabl and E. S. Bridge (2013). “The effects of low levels of light at night upon the endocrine physiology of western scrub-jays (*Aphelocoma californica*).” *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological Genetics and Physiology* 319(9): 527-538.
- Stone, E. L., G. Jones and S. Harris (2012). “Conserving energy at a cost to biodiversity? Impacts of LED lighting on bats.” *Global Change Biology* 18(8): 2458-2465.
- Stone, E. L., A. Wakefield, S. Harris and G. Jones (2015). “The impacts of new street light technologies: experimentally testing the effects on bats of changing from low-pressure sodium to white metal halide.” *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 370(1667).
- Troy, J. R., N. D. Holmes and M. C. Green (2011). “Modeling artificial light viewed by fledgling seabirds.” *Ecosphere* 2(10): art109.
- Wilhelm, S. I., J. J. Schau, E. Schau, S. M. Dooley, D. L. Wiseman and H. A. Hogan (2013). “Atlantic Puffins are Attracted to Coastal Communities in Eastern Newfoundland.” *Northeastern Naturalist* 20(4): 624-630.