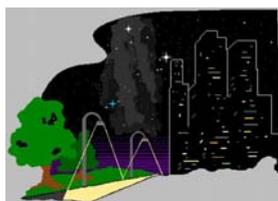


CIRCOLARE
ESPLICATIVA DELLE NORME IN MATERIA DI RIDUZIONE
DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E DI RISPARMIO
ENERGETICO

Determinazione del Direttore Generale Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa
n.14096 del 12 ottobre 2006



LEGGE REGIONE EMILIA ROMAGNA

n. 19 del 29 settembre 2003

**“NORME IN MATERIA DI RIDUZIONE DELL’INQUINAMENTO LUMINOSO
E DI RISPARMIO ENERGETICO”**

DGR n. 2263 del 29 dicembre 2005

**“DIRETTIVA PER L’APPLICAZIONE DELL’ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE
n.19 DEL 29 SETTEMBRE 2003 RECANTE NORME IN MATERIA DI RIDUZIONE
DELL’INQUINAMENTO LUMINOSO E DI RISPARMIO ENERGETICO”**

Riferimenti regionali per la materia Inquinamento Luminoso

Regione Emilia-Romagna

Direzione Generale Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa

Servizio Risanamento Atmosferico, Acustico ed Elettromagnetico

Via dei Mille, 21- 40121 Bologna

Segreteria: Tel. 051-63.96.942 – Fax. 051-63.96.813

e-mail: SegrAAE@Regione.Emilia-Romagna.it

sito WEB:

www.regione.emilia-romagna.it/wcm/ERMES/Canali/ambiente/inquinamento/inquinamento_luminoso.htm

Dott. Sergio Garagnani – Responsabile di Servizio sgaragnani@regione.emilia-romagna.it

Dott.ssa Maria D'Amore mdamore@regione.emilia-romagna.it

Si ringrazia

CieloBuio- Coordinamento per la protezione del cielo notturno per la collaborazione prestata nella realizzazione degli Allegati tecnici di approfondimento della normativa regionale e per avere fornito tutte le immagini utilizzate nella Circolare.

APIL- Associazione Professionisti dell'Illuminazione per il supporto fornito nella redazione del presente documento.

IDA - International Dark-Sky Association ed *UAI – Unione Astrofili Italiani* per la condivisione del presente documento.

Ottobre 2006

STAMPATO: CENTRO STAMPA GIUNTA- REGIONE EMILIA ROMAGNA

Premessa

La Regione Emilia Romagna ha normato la materia relativa all'inquinamento luminoso e al risparmio energetico, attraverso l'emanazione della Legge regionale n. 19/2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico", pubblicata sul BUR n.147/2003. Tale normativa è di grande importanza per contribuire allo sviluppo sostenibile ⁽¹⁾ in quanto promuove una importante forma di risparmio energetico, quella legata all'illuminazione esterna, quale strumento chiave per preservare le fonti di energia non rinnovabili, e tutelare l'ambiente dall'inquinamento luminoso.

E' infatti ormai dimostrato che tale inquinamento ha effetti negativi sia sulla salute umana (alterazioni dell'apparato circolatorio e dell'apparato nervoso dovuti ad un errato ritmo sonno/veglia) che sulla vita degli animali notturni e sulla vita delle piante (alterazioni del fotoperiodismo).

La piena operatività della legge regionale è stata raggiunta grazie all'emanazione della direttiva di cui alla D.G.R. n. 2263/2005 "Direttiva per l'applicazione dell'art.2 della legge regionale 29 settembre 2003 n.19 recante norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico", pubblicata sul BUR n. 14/2006, che ha fornito le specifiche indicazioni tecniche e procedurali per l'applicazione della legge: la Regione, oltre a delineare un iter per la definizione delle *Zone di Protezione* cioè di porzioni del territorio particolarmente tutelate dall'inquinamento luminoso, ha infatti fissato con tale documento, i requisiti tecnici che tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblici e privati devono possedere per essere considerati a norma antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico.

In considerazione del fatto che Province, Comuni ed ARPA hanno manifestato l'esigenza di essere supportati ed indirizzati verso una corretta prima applicazione della normativa, in quanto la materia costituisce di fatto una "nuova competenza" per le

⁽¹⁾ La definizione di Sviluppo Sostenibile riportata nel V° programma politico e d'azione della Comunità europea del 1993 è quella di uno "sviluppo delle attività umane che soddisfi le esigenze del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare le proprie".

amministrazioni, la Regione con la presente circolare, intende fornire il supporto richiesto ed in particolare:

- chiarire quali sono ed in cosa si realizzano le diverse competenze assegnate a Province, Comuni ed ARPA;
- proporre un Modello di domanda che gli Osservatori astronomici ed astrofisici possono presentare alla Provincia per essere oggetto di particolare tutela dall'inquinamento luminoso e per richiedere l'assegnazione di una *Zona di Protezione*;
- supportare le Province nella verifica del possesso dei requisiti degli Osservatori che presentano la domanda di cui al punto 2) e nella corretta assegnazione della *Zona di Protezione*;
- indicare a Province e Comuni un possibile percorso per recepire nei propri strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica le *Zone di Protezione* e definire correttamente la regolamentazione della materia, in coerenza con la legge regionale n. 20/2000 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio";
- esplicitare ed illustrare il significato dei contenuti tecnici della direttiva relativamente ai requisiti dei nuovi impianti di illuminazione, ed alle deroghe previste.

LEGGE REGIONALE n. 19 del 29 settembre 2003

**"NORME IN MATERIA DI RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E
DI RISPARMIO ENERGETICO"**

Bollettino Ufficiale n. 147 del 29 settembre 2003

Art. 1

Finalità

1. La Regione con la presente legge promuove la riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici da esso derivanti nonché la tutela dell'attività di ricerca e divulgazione scientifica degli osservatori astronomici.
2. Per tali finalità si considera inquinamento luminoso ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte.

Art. 2

Funzioni della Regione

1. La Regione, per garantire una omogenea applicazione delle norme della presente legge, esercita le funzioni di coordinamento ed indirizzo in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici.
2. Per le finalità di cui al comma 1, la Giunta regionale, sentita la competente Commissione consiliare:
 - a) emana, entro centoventi giorni dall'entrata in vigore della presente legge, direttive e specifiche indicazioni applicative, tecniche e procedurali, finalizzate, in particolare, alla riduzione del consumo energetico;
 - b) coordina la raccolta delle informazioni relative all'applicazione della presente legge, al fine di favorire lo

scambio di informazioni in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici;

c) promuove, in accordo con gli Enti locali, iniziative di formazione in materia di illuminazione avvalendosi anche della collaborazione delle associazioni che si occupano di inquinamento luminoso, degli ordini professionali e di enti e associazioni competenti in materia.

Art. 3

Funzioni delle Province

1. Per le finalità della presente legge compete alle Province:

a) esercitare le funzioni di supporto e coordinamento ai Comuni per l'attuazione della presente legge;

b) curare la redazione e la pubblicazione dell'elenco degli osservatori astronomici e scientifici da tutelare sulla base delle richieste inoltrate dai gestori dei medesimi;

c) definire, sulla base dei criteri contenuti nella direttiva di cui all'articolo 2, comma 2, lettera a), l'estensione delle zone di protezione dall'inquinamento luminoso nell'intorno degli osservatori di cui alla lettera b), qualora interessi aree di più Comuni;

d) individuare, in collaborazione con i Comuni e su segnalazione degli osservatori astronomici e scientifici, le sorgenti di rilevante inquinamento luminoso da assoggettare ad interventi di bonifica;

e) aggiornare l'elenco delle aree naturali protette da tutelare.

Art. 4

Funzioni dei Comuni

1. Per le finalità della presente legge compete ai Comuni:
 - a) definire sulla base dei criteri contenuti nella direttiva di cui all'articolo 2, comma 2, lettera a) l'estensione delle zone di protezione dall'inquinamento luminoso nell'intorno degli osservatori di cui all'articolo 3, lettera b);
 - b) adeguare il regolamento urbanistico edilizio (RUE), di cui all'articolo 29 della legge regionale 24 marzo 2000, n. 20 (Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio), alle disposizioni della presente legge e predisporre un abaco in cui siano indicate, zona per zona, le tipologie dei sistemi e dei singoli corpi illuminanti ammessi tra cui i progettisti e gli operatori potranno scegliere quale installare;
 - c) dare ampia diffusione a tutti i soggetti interessati delle nuove disposizioni per la realizzazione degli impianti di illuminazione pubblica e privata;
 - d) individuare, anche con la collaborazione dei soggetti gestori, gli apparecchi di illuminazione responsabili di abbagliamento, e come tali pericolosi per la viabilità, da adeguare alla presente legge;
 - e) elencare le fonti di illuminazione che in ragione delle particolari specificità possono derogare dalle disposizioni della presente legge, fra cui rientrano in particolare i fari costieri, gli impianti di illuminazione di carceri, caserme e aeroporti;
 - f) svolgere le funzioni di vigilanza sulla corretta applicazione della legge.
2. Degli impianti di illuminazione redatti e progettati con le modalità previste dall'articolo 5 e dalle direttive di cui

all'articolo 2, comma 2, lettera a), deve essere data preventiva comunicazione al Comune.

Art. 5

Requisiti tecnici e modalità d'impiego degli impianti di illuminazione

1. Tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata devono essere corredati di certificazione di conformità alla presente legge e devono essere:

- a) costituiti da apparecchi illuminanti aventi un'intensità massima di 0 candele (cd) per 1000 lumen a 90 gradi ed oltre;
- b) equipaggiati di lampade al sodio ad alta e bassa pressione, ovvero di lampade con almeno analoga efficienza in relazione allo stato della tecnologia e dell'applicazione;
- c) realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta previsto dalle norme di sicurezza, qualora esistenti, o, in assenza di queste, valori di luminanza media mantenuta omogenei e, in ogni caso, contenuti entro il valore medio di una candela al metro quadrato;
- d) realizzati ottimizzando l'efficienza degli stessi, e quindi impiegando, a parità di luminanza, apparecchi che conseguono impegni ridotti di potenza elettrica e condizioni ottimali di interesse dei punti luce;
- e) provvisti di appositi dispositivi in grado di ridurre, entro l'orario stabilito con atti delle Amministrazioni comunali, l'emissione di luci degli impianti in misura non inferiore al trenta per cento rispetto al pieno regime di operatività: la riduzione non va applicata qualora le condizioni d'uso della superficie illuminata siano tali da comprometterne la sicurezza.

2. I requisiti di cui al comma 1 non si applicano per le sorgenti interne ed internalizzate, per quelle in impianti con emissione complessiva al di sopra del piano dell'orizzonte non superiore ai 2250 lumen, costituiti da sorgenti di luce con flusso totale emesso in ogni direzione non superiore a 1500 lumen cadauna, per quelle di uso temporaneo che vengono spente entro le ore venti nel periodo di ora solare ed entro le ventidue nel periodo di ora legale, per gli impianti di modesta entità e per gli impianti per i quali è concessa deroga, così come definito dalle direttive di cui all'articolo 2, comma 2, lettera a).

3. L'illuminazione di impianti sportivi deve essere realizzata in modo da evitare fenomeni di dispersione di luce verso l'alto e al di fuori dei suddetti impianti. Per tali impianti è consentito l'impiego di lampade diverse da quelle previste al comma 1, lettera b).

4. È fatto divieto di utilizzare in modo permanente fasci di luce roteanti o fissi a scopo pubblicitario.

5. L'illuminazione degli edifici deve avvenire di norma dall'alto verso il basso. Solo in caso di illuminazione di edifici classificati di interesse storico-architettonico e monumentale e di quelli di pregio storico, culturale e testimoniale i fasci di luce possono essere orientati dal basso verso l'alto. In tal caso devono essere utilizzate basse potenze e, se necessari, dispositivi di contenimento del flusso luminoso disperso come schermi o alette paraluce.

Art. 6

Sanzioni

1. Salvo che il fatto costituisca reato, chiunque realizza impianti di illuminazione pubblica e privata in difformità alla presente legge è punito con la sanzione amministrativa da 500,00 euro a 2500,00 euro oltre a provvedere all'adeguamento entro sessanta giorni dalla notifica dell'infrazione.

2. Le somme derivanti dall'applicazione delle sanzioni previste dal comma 1 sono introitate dai Comuni.

Art. 7

Delegificazione

1. Alle modifiche ed integrazioni dei requisiti tecnici e delle modalità d'impiego degli impianti di illuminazione di cui all'articolo 5, provvede la Regione con proprio regolamento.

Art. 8

Contributi regionali

1. La Regione per agevolare l'attuazione della presente legge può concedere contributi ai Comuni per l'adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica nell'ambito delle azioni previste nel programma triennale regionale per la tutela dell'ambiente di cui all'articolo 99 della legge regionale 21 aprile 1999, n. 3 (Riforma del sistema regionale e locale).

D.G.R. n. 2263 del 29 dicembre 2005

"DIRETTIVA PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE 29 SETTEMBRE 2003, N. 19 RECANTE NORME IN MATERIA DI RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E DI RISPARMIO ENERGETICO"

Bollettino Ufficiale n. 14 del 1° febbraio 2006

LA GIUNTA DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Vista:

- la legge regionale 29 settembre 2003, n. 19 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico"

Considerato:

- che l'art. 2 della legge regionale n. 19 del 2003 prevede che la Giunta regionale emani direttive e specifiche indicazioni applicative, tecniche e procedurali finalizzate, in particolare, alla riduzione del consumo energetico;
- che tali direttive in base alla L.R.19/03 devono
 - a. indicare i criteri sulla base dei quali Province e Comuni definiscono l'estensione delle zone di protezione dall'inquinamento luminoso nell'intorno degli osservatori,

- come previsto dall'art. 3, comma 1 lettera c) e dall'art. 4, comma 1, lettera a) della legge;
- b. definire le modalità di redazione e progettazione di tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, come previsto dall'articolo 4, comma 2 della legge;
- c. definire gli impianti di illuminazione per i quali è concessa deroga, come previsto dall'articolo 5, comma 2 della legge.

Preso atto dell'esigenza di avviare il processo di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico su tutto il territorio regionale;

Dato atto del parere favorevole espresso dal Direttore Generale all'Ambiente e Difesa del suolo e della costa, Dr.ssa Leopolda Boschetti, in merito alla regolarità amministrativa della presente deliberazione, ai sensi dell'art. 37 comma 4° della legge regionale n. 43 del 2001 e della DGR n. 447 del 24 marzo 2003;

Sentita, ai sensi dell'art. 2 della legge regionale 19/2003, la competente Commissione Consiliare Territorio Ambiente Mobilità che ha espresso il proprio parere favorevole nella seduta del 15 Dicembre 2005, prot. n. 18400;

Su proposta dell'Assessore Ambiente e Sviluppo Sostenibile;

A voti unanimi e palesi

D E L I B E R A

1. di approvare la direttiva per l'applicazione dell'art. 2 della legge regionale 29 settembre 2003, n. 19 recante: *"Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico"*;
2. di inviare copia del presente atto al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio;
3. di pubblicare il presente atto sul Bollettino Ufficiale della Regione Emilia Romagna.

- - -

"DIRETTIVA PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE 29 SETTEMBRE 2003, N. 19 RECANTE: "NORME IN MATERIA DI RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E DI RISPARMIO ENERGETICO"

Premessa

La presente direttiva, in coerenza con la Dichiarazione sulle Responsabilità delle Generazioni Future adottata dalla Conferenza Generale dell'UNESCO il 12/11/1997, in cui si afferma che le generazioni future hanno diritto a ricevere in eredità una Terra in cui le presenti generazioni dovrebbero agire per uno sviluppo durevole preservando le condizioni della vita e la qualità e l'integrità dell'ambiente, ed evitando gli inquinamenti che rischierebbero di mettere in pericolo la loro salute e l'esistenza stessa, è emanata in applicazione dell'art. 2 della L.R. 19/2003 recante "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico" di seguito denominata legge.

Art.1 - Finalità

1. La presente direttiva ha le seguenti finalità:

- a) indicare i criteri sulla base dei quali Province e Comuni definiscono l'estensione delle zone di protezione dall'inquinamento luminoso nell'intorno degli osservatori, come previsto dall'art. 3, comma 1 lettera c) e dall'art. 4, comma 1, lettera a) della legge;
- b) definire le modalità di redazione e progettazione di tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, come previsto dall'articolo 4, comma 2 della legge;
- c) definire gli impianti di illuminazione per i quali è concessa deroga, come previsto dall'articolo 5, comma 2 della legge;
- d) fornire indirizzi di buona amministrazione ai Comuni finalizzati a conseguire un ulteriore significativo risparmio energetico ed economico, attraverso la modifica degli impianti esistenti.

Art.2 - Definizioni

1. Ai fini dell'applicazione della presente direttiva si applicano le seguenti definizioni:

- a) "Inquinamento luminoso": ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperde al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e se orientata al di sopra della linea di orizzonte;
- b) "Riduzione del consumo energetico": ogni operazione tecnologica con la quale si intende conseguire l'obiettivo di ottenere la stessa produzione di beni o servizi con il minor consumo di energia;
- c) "Zone di protezione dall'inquinamento luminoso" aree circoscritte intorno agli osservatori o al sistema regionale delle Aree naturali protette e dei siti della Rete natura 2000, sottoposte a particolare tutela da inquinamento luminoso;
- d) "Aree naturali protette e siti della Rete natura 2000" così come definiti ai sensi della L.R.6/2005 "Disciplina della formazione e della gestione del sistema regionale delle aree naturali protette e dei siti della rete natura 2000" e successive modifiche.



*Fig.1 - Tipici esempi di dispersione di luce ingiustificata verso il cielo o dove non richiesta
[Immagine fornita da CieloBuio]*

Art.3 - Zone di protezione dall'inquinamento luminoso

1. Sono oggetto di particolare tutela dall'inquinamento luminoso il sistema regionale delle aree naturali protette, i siti della Rete Natura 2000 e gli osservatori astronomici ed astrofisici, professionali e non professionali, di rilevanza regionale o interprovinciale che svolgono attività di ricerca scientifica o di divulgazione;
2. Le zone di protezione dall'inquinamento luminoso devono indicativamente avere, fatti salvi i confini regionali, un'estensione pari a:
 - a) 25 Km di raggio attorno agli osservatori professionali;
 - b) 15 Km di raggio attorno agli osservatori non professionali di rilevanza nazionale e regionale;
 - c) 10 Km di raggio attorno agli osservatori non professionali di rilevanza provinciale;
 - d) pari alla superficie delle aree naturali protette e dei siti della Rete Natura 2000.
3. La Provincia redige, pubblicizza ed aggiorna l'elenco degli osservatori di cui al comma 1, sulla base delle richieste inoltrate dai gestori medesimi, e su proposta delle associazioni degli osservatori astronomici ed astrofisici, dopo averne verificato i requisiti. A tal fine, gli osservatori devono produrre alla Provincia la seguente documentazione minima:
 - a) i dati georeferenziati relativi alla localizzazione dell'osservatorio;
 - b) una relazione sulla tipologia dell'osservatorio che ne dimostri l'appartenenza ad una delle fasce di cui al comma 2, lett. a), b) o c);
 - c) il programma scientifico (di ricerca e/o divulgazione) culturale annuale o pluriennale;

- d) la relazione storica sull'attività svolta (per gli osservatori in attività che richiedono l'inserimento nell'elenco ufficiale);
- e) la documentazione relativa alle attività a sostegno della legge in termini di formazione, divulgazione e controllo del territorio ed i progetti di lavoro che si intende promuovere a favore dell'applicazione delle legge.

[ALLEGATO A: Schema di richiesta di Zona di Protezione]

4. La definizione dell'estensione della zona di protezione intorno agli osservatori di cui al comma 2, è individuata mediante cartografia in scala adeguata, ed è:

- a) di competenza della Provincia sul cui territorio è ubicato l'osservatorio, qualora la zona interessi più comuni anche appartenenti a province diverse; in tal caso l'Amministrazione provinciale competente comunica agli altri enti territoriali interessati l'estensione della loro zona di protezione, inviando copia della relativa documentazione;
- b) di competenza del Comune, qualora l'area ricada nel solo territorio comunale.

[ALLEGATO B: Competenze di Province e Comuni]

5. Nelle zone di protezione dall'inquinamento luminoso di cui al comma 2, tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblici e privati, (anche in fase di progettazione o di appalto) devono rispondere ai requisiti specificati all'articolo 5.

6. Gli osservatori, e le relative associazioni, possono segnalare ai Comuni competenti gli impianti di illuminazione che non rispondono ai requisiti di cui al comma 5 per le necessarie verifiche ed adeguamenti.

Art.4 - Impianti di illuminazione esistenti

1. L'esperienza fin qui acquisita con l'applicazione delle leggi regionali vigenti in materia ha consentito di verificare il considerevole risparmio energetico connesso all'adeguamento degli impianti esistenti ⁽¹⁾. A tal fine, per le zone di protezione dall'inquinamento luminoso di cui all'art. 3 si forniscono i seguenti indirizzi di buona amministrazione:

- a) tutti gli impianti di illuminazione esistenti ad eccezione di quelli di cui alla lett.b) se non rispondenti ai requisiti specificati all'art.5 devono essere modificati o sostituiti o comunque uniformati ai parametri stabiliti, possibilmente in un arco temporale non superiore a 5 anni dalla data di approvazione della presente direttiva. In caso di modifica solo dell'inclinazione dell'impianto, questa deve essere realizzata entro 2 anni dalla data di approvazione della presente direttiva;
- b) tutti gli impianti di illuminazione esistenti costituiti da torri faro, proiettori, globi e lanterne, devono essere riorientati o schermati e, in ogni caso, dotati di idonei

⁽¹⁾ Si riportano alcuni esempi significativi:

- il Comune di Villa d'Ogna (BG) che ha ricevuto il Premio "Innovazione amica dell'ambiente 2004" della Regione Lombardia e il premio di Legambiente come primo paese d'Europa antinquinamento luminoso, adeguando la pubblica illuminazione di tutto il territorio comunale e frazioni circostanti ai criteri della legge Regione Lombardia n. 17/00 (molto simili a quelli della LR 19/03) ha ottenuto un risparmio di consumo energetico pari al 24% nel centro storico e al 36% sulla strada provinciale;
- il Comune di S.Benedetto Po (MN) ha adeguato gli impianti pubblici in 18 mesi, e stima il rientro totale dei costi sostenuti in cinque anni grazie al risparmio energetico conseguito;
- il comune di Trezzano Rosa (MI) che ha ricevuto il Premio GreenLight 2003 della Comunità europea ed il premio Energia 2005 della Regione Lombardia, dichiara come risparmi conseguiti 96.784 KWh/anno di energia elettrica, 23 KW/anno di potenza, che si concretizzano in circa 16.650 euro/anno.

dispositivi in grado di contenere l'intensità luminosa non oltre 15 cd per 1000 lumen per $\gamma=90^\circ$ ed oltre, nonché vetri di protezione trasparenti entro 2 anni dalla data di approvazione della presente direttiva. Qualora questo non sia possibile è necessario provvedere entro 5 anni dalla data di approvazione della presente direttiva alla loro sostituzione con impianti conformi ai requisiti specificati all'articolo 5.

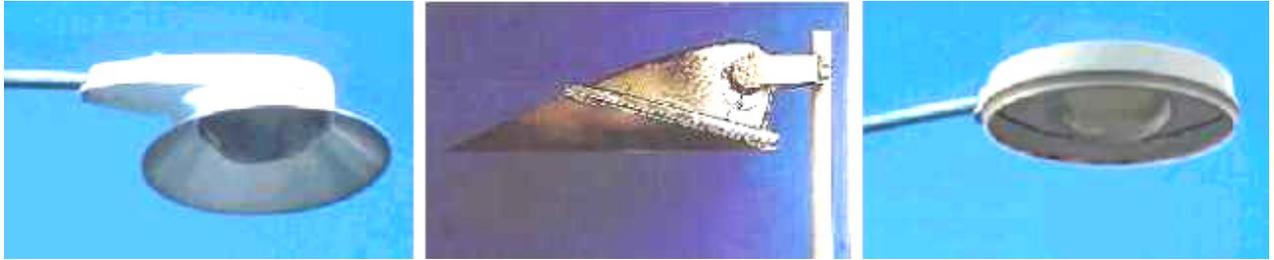


Fig.2 - Apparecchi che per configurazione non sono conformi alla L.R.19/2003. Le fotografie mostrano come, anche gli apparecchi meno utilizzabili, con particolari accortezze rientrano nelle direttive di legge. [Immagine fornita da CieloBuio]

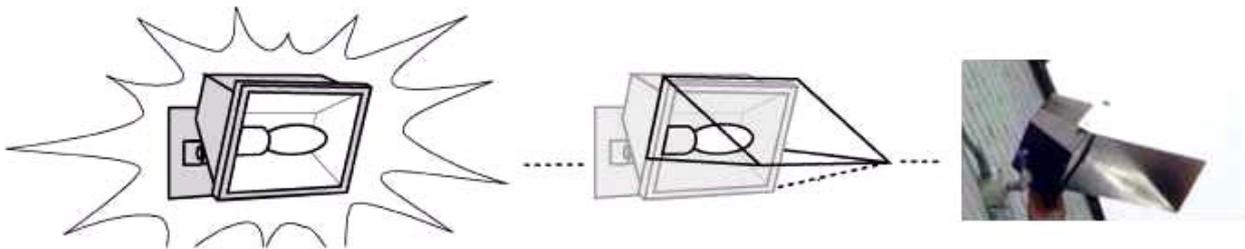


Fig.3 – Esempio di semplice messa a norma di un apparecchio illuminante senza provvedere alla sostituzione. [Immagine fornita da CieloBuio]



Fig.4 – Esempio di messa a norma di impianti d'illuminazione d'epoca: con semplici e poco costose schermature (foto di sinistra) oppure, nel caso della foto di destra, ricondizionando antiche lanterne e facendole rientrare nella deroga dei 15 cd/klm a 90° ed oltre . [Immagine fornita da CieloBuio]

Art.5 - Requisiti degli impianti di illuminazione per un uso razionale dell'energia elettrica

1. Tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblici e privati, in fase di progettazione o di appalto, devono essere eseguiti su tutto il territorio regionale a norma antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico.

2. Gli impianti di illuminazione di cui al comma 1 devono possedere, contemporaneamente, i seguenti requisiti:

a) apparecchi che, nella loro posizione di installazione, devono avere una distribuzione dell'intensità luminosa massima per $\gamma \geq 90^\circ$, compresa tra 0,00 e 0,49 candele per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso; a tale fine, in genere, le lampade devono essere recessed nel vano ottico superiore dell'apparecchio stesso;

[ALLEGATO C: Come illuminare correttamente]

[ALLEGATO D: Come leggere le curve fotometriche]

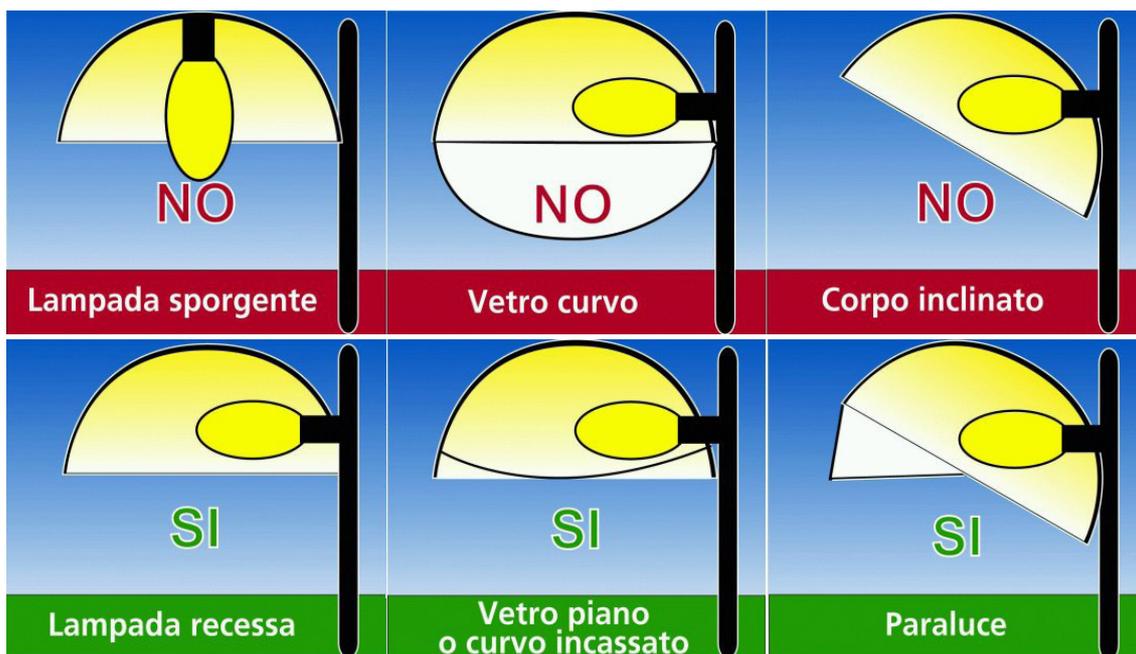


Fig.5 - (in alto) Apparecchi che per configurazione non sono conformi alla L.R.19/2003; (in basso) alcuni degli aspetti che possono caratterizzare la conformazione degli apparecchi che soddisfano la L.R.19/2003 [Immagine fornita da CieloBuio]

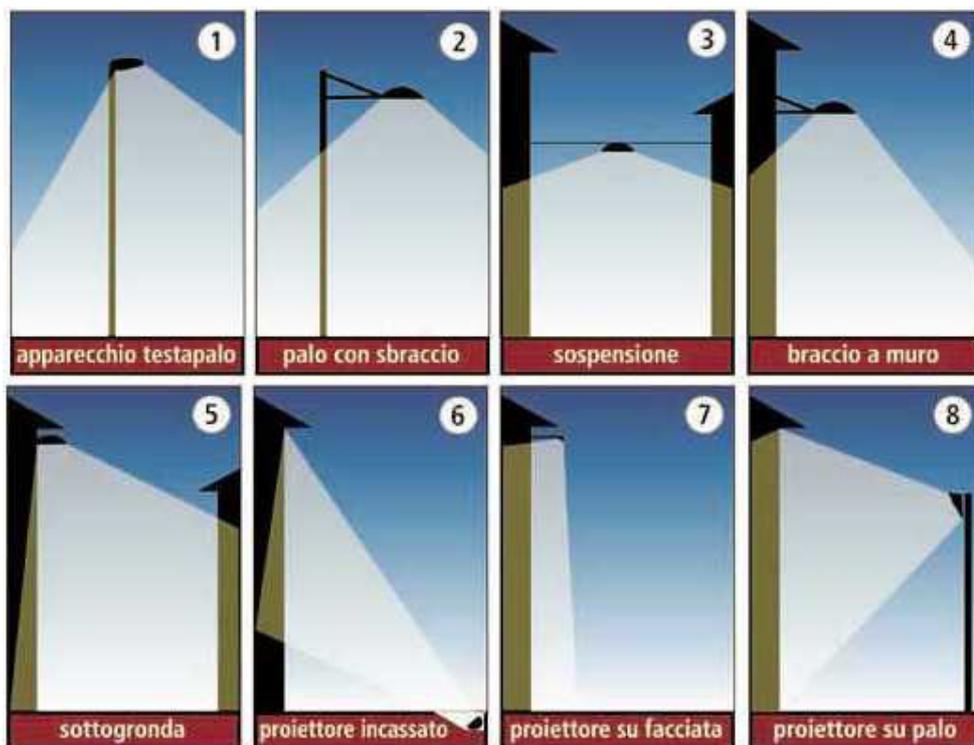


Fig.6 - Impianti di illuminazione conformi alla L.R. 19/2003. Le installazioni di cui al punto 6 ed 8 sono ammesse esclusivamente per manufatti di particolare e comprovato valore storico ove non sia possibile illuminarli dall'alto verso il basso. [Immagine fornita da CieloBuio]

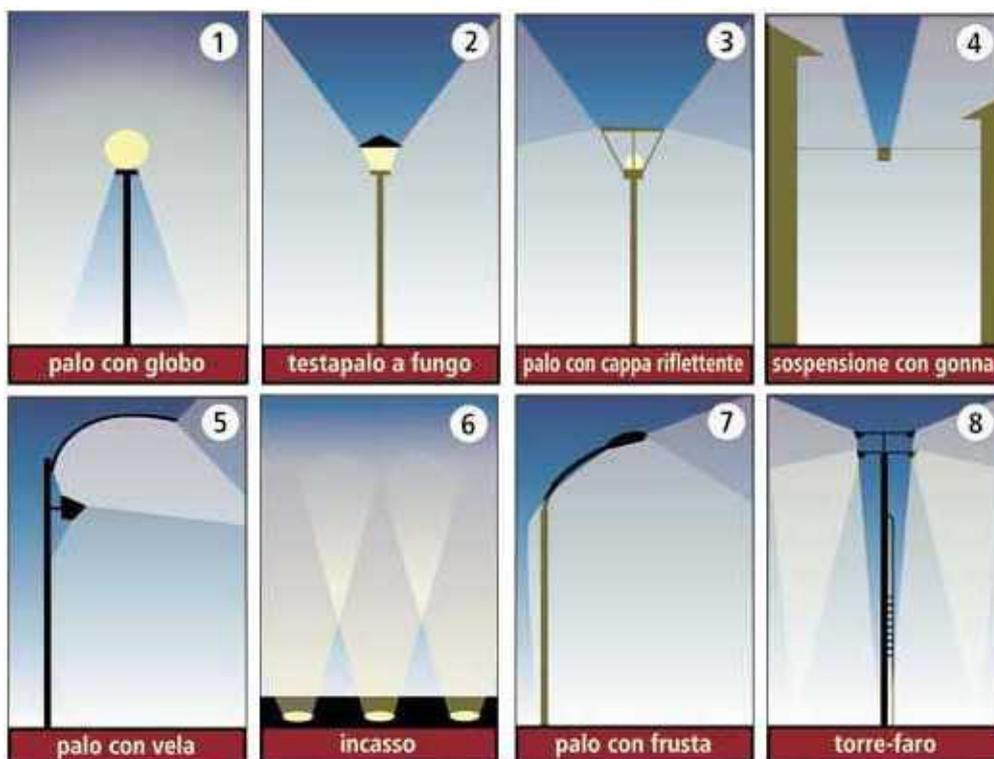


Fig. 7 - Impianti di illuminazione generalmente NON consentiti dalla L.R.19/2003. [Immagine fornita da CieloBuio]



Fig.8 - Apparecchi d'illuminazione che è possibile trovare nelle nostre città NON conformi alla L.R. 19/2003. [Immagine fornita da CieloBuio]

- b) lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, quali al sodio ad alta o bassa pressione, in luogo di quelle con efficienza luminosa inferiore. E' consentito l'impiego di lampade con indice resa cromatica superiore a $Ra=65$, ed efficienza comunque non inferiore ai 90 lm/W, esclusivamente nell'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e centri storici in zone di comprovato valore culturale e/o sociale ad uso pedonale;

[ALLEGATO E: L'utilizzo di sorgenti luminose ad elevata efficienza]

- c) luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare ed illuminamenti non superiori ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza ovvero dai presenti criteri, nel rispetto dei seguenti elementi guida:

[ALLEGATO F: Quanto illuminare correttamente]

I. impiego, a parità di luminanza, di apparecchi che conseguano, impieghi ridotti di potenza elettrica, condizioni ottimali di interesse dei punti luce e ridotti costi manutentivi. In particolare, i nuovi impianti di illuminazione stradali tradizionali, fatta salva la prescrizione dell'impiego di lampade con la minore potenza installata in relazione al tipo di strada ed alla sua categoria illuminotecnica, devono garantire un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3,7. Sono consentite soluzioni alternative, solo in presenza di ostacoli quali alberi, o in quanto funzionali alla certificata e documentata migliore efficienza generale dell'impianto. Soluzioni con apparecchi lungo entrambi i lati della strada (bilaterali frontali o quinconce) sono accettabili, se necessarie, solamente per strade che richiedono una luminanza superiore a 1,5 cd/m², come richiesto dalle più recenti norme di buona tecnica.

[ALLEGATO G: Ottimizzazione degli impianti]

II. orientamento su impianti a maggior coefficiente di utilizzazione senza superare i livelli minimi previsti dalle più recenti norme di buona tecnica e garantendo il rispetto dei valori di uniformità e controllo dell'abbagliamento previsto da dette norme;

[ALLEGATO H: Art. 23 del Codice della Strada]



Fig.9 - Illuminazione (notturna e diurna) di aiuole e di giardini con impianto conforme alla L.R..19/2003 e della relativa direttiva applicativa [Immagine fornita da CieloBuio]

III. mantenimento, su tutte le superfici illuminate, fatte salve diverse disposizioni connesse alla sicurezza, dei valori medi di luminanza, non superiori ad 1 cd/m²;

d) essere muniti di appositi dispositivi, che agiscono puntualmente su ciascuna lampada o in generale sull'intero impianto, in grado di ridurre e controllare il flusso luminoso in misura non inferiore al 30% rispetto al pieno regime di operatività. L'orario entro cui operare tale riduzione è stabilito con atto dell'Amministrazione comunale competente.

[ALLEGATO I: Gestione della luce]



Fig.10 - Alcuni modelli di apparecchi conformi alla L.R. 19/2003. [Immagine fornita da Cielobuio]

Art.6 - Adeguamento del Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE)

1. I Comuni, come disposto dalla legge all'art. 4, comma 1, lett. b), devono adeguare il Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) di cui alla L.R. 20/00 alle disposizioni della presente direttiva ed allegare un abaco, cioè una guida, nel quale indicare le tipologie dei sistemi e dei singoli corpi illuminanti ammessi tra cui i progettisti e gli operatori possono scegliere quale installare.

2. Ai fini dell'adeguamento di cui al precedente comma 1, il Comune:
 - a) nelle zone di protezione di cui all'art. 3, predispone un censimento degli impianti esistenti, per identificare quelli non rispondenti ai requisiti della presente direttiva, indicando modalità e tempi di adeguamento. Per tali zone di protezione inoltre, il Comune pianifica l'eventuale sviluppo dell'illuminazione;
 - b) predispone inoltre un censimento degli impianti esistenti e, sulla base dello stato dell'impianto, ne pianifica la sostituzione in conformità alla presente direttiva;
 - c) predispone una pianificazione e programmazione degli interventi ai sensi dell'art. A-23 della LR.20/00 anche in funzione dei risparmi energetici, economici e manutentivi conseguibili, perseguendo la funzionalità, la razionalità e l'economicità dei sistemi, ed assicurando innanzitutto la salvaguardia della salute e la sicurezza dei cittadini e la tutela degli aspetti paesaggistico-ambientali.

[ALLEGATO L: Esempio di contenuti minimi richiesti da un Piano della Luce]

Art.7 - Particolari impianti di illuminazione

1. Gli impianti di illuminazione degli impianti sportivi devono:

- a) essere equipaggiati mediante lampade ad alta efficienza. E' consentito l'impiego di lampade agli alogenuri metallici;
- b) avere coefficiente di utilizzazione superiore al valore di 0.45. I requisiti illuminotecnici minimi da rispettare sono riportati nelle norme italiane ed europee di settore;
- c) essere dotati di appositi sistemi di variazione della luminanza che provvedono alla parzializzazione del flusso luminoso in relazione alle attività/avvenimenti, quali allenamenti, gare, riprese televisive.
- d) essere realizzati, nel caso possano ospitare sino a 10.000 spettatori, con proiettori asimmetrici che nella reale posizione d'installazione ed inclinazione dei corpi illuminanti, contengano la dispersione di luce al di fuori dell'area destinata all'attività sportiva ed emettano una intensità luminosa massima oltre l'orizzonte come specificato all'art.5, comma 2, lettera a);
- e) essere realizzati, nel caso possano ospitare oltre 10.000 spettatori, in modo da contenere al minimo la dispersione di luce verso il cielo e al di fuori delle aree a cui l'illuminazione è funzionalmente dedicata;
- f) essere spenti dopo l'ultimazione dell'attività.



Fig.11 - Impianti sportivi illuminati in modo conforme alla L.R.19/2003 con proiettori asimmetrici orientati orizzontalmente e che non disperdono luce verso l'alto. [Immagine fornita da Cielobuio]

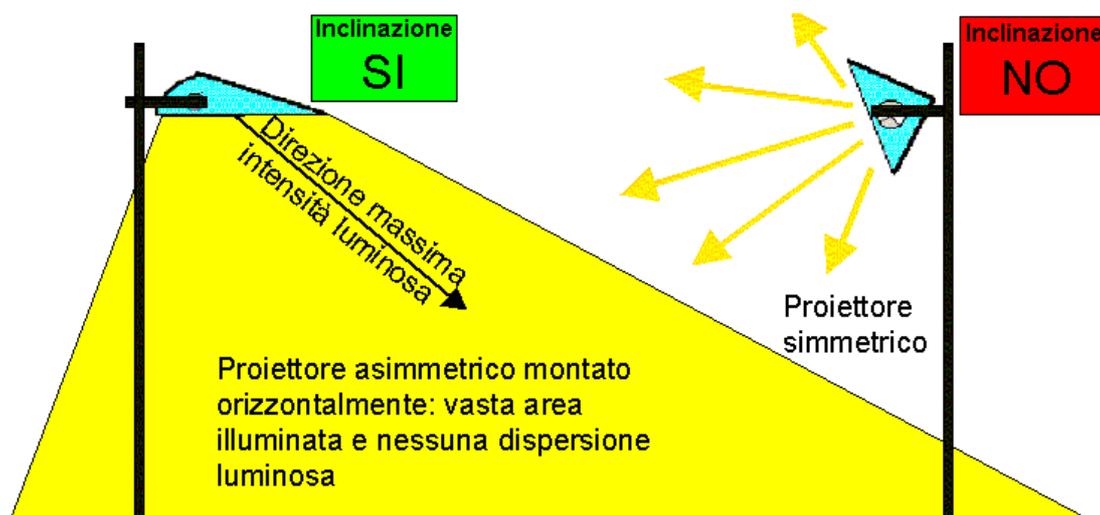


Fig. 12 - Gli apparecchi simmetrici ed asimmetrici se posti con vetro piano orizzontale sono ugualmente conformi alla L.R. 19/2003. Gli apparecchi asimmetrici sono fatti per essere installati orizzontali e compensare con la loro asimmetria, l'inclinazione con cui si installano quelli simmetrici. [Immagine fornita da Cielobuio]

2. Gli impianti di illuminazione dei monumenti e delle strutture architettoniche di rilievo devono:

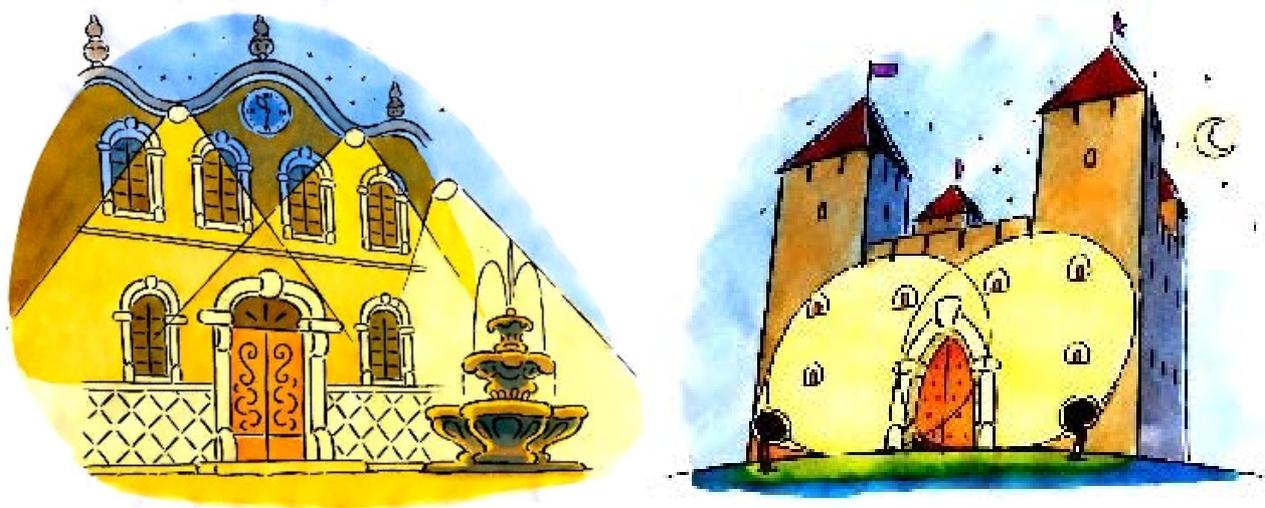


Fig.13 – Illuminazione di monumenti ed edifici di alto valore storico, artistico ed architettonico. A sinistra illuminato dall'alto verso il basso, ed a destra, in caso di impossibilità, dall'alto verso il basso, contenendo nella sagoma dell'edificio il flusso luminoso. [Immagine fornita da Cielobuio]

a) essere realizzati di norma dall'alto verso il basso secondo le disposizioni di cui all'art.5, comma 2, lettera a). Solo

nei casi di conclamata impossibilità e per manufatti di particolare e comprovato valore storico o architettonico i fasci di luce possono essere orientati diversamente, rimanendo in ogni caso entro il perimetro degli stessi, e facendo in modo che la luminanza non superi il valore medio di 1 cd/m²;

- b) essere spenti entro le ore 24, per gli apparecchi d'illuminazione che non soddisfano i requisiti tecnici di cui all'art.5, comma 2, lettera a) e subire una riduzione di almeno il 50% della potenza impiegata per gli altri apparecchi.

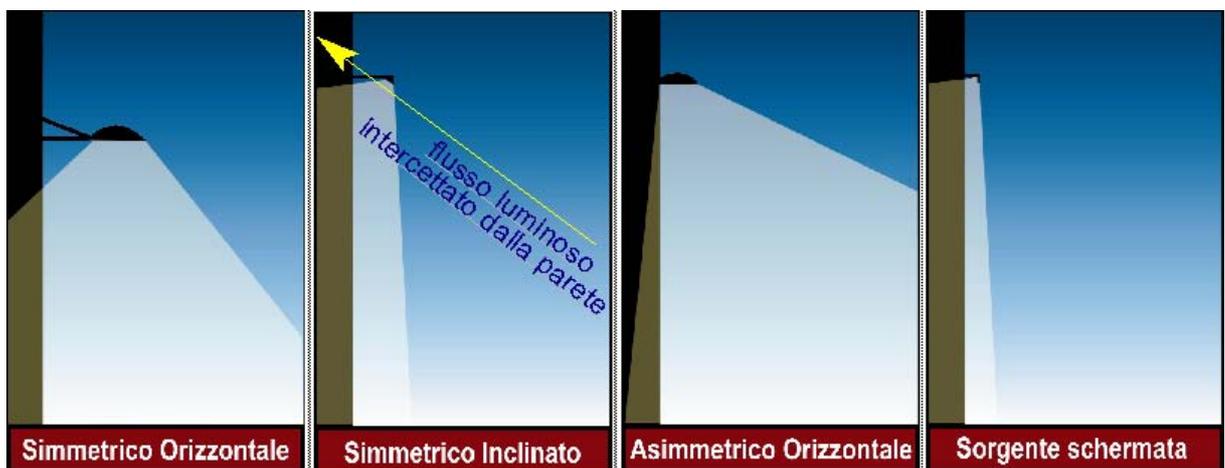


Fig. 14 - Illuminazione delle insegne, vetrine e degli edifici in conformità alla L.R.19/2003. [Immagine fornita da Cielobuio]

Foto 1 – Installazione con sbraccio e vetro piano orizzontale;

Foto 2 – Installazione conforme se il fascio luminoso viene completamente intercettato dall'edificio;

Foto 3 – Installazione di apparecchio asimmetrico con vetro piano orizzontale. Di questo tipo sono gli apparecchi a parete o sotto gronda;

Foto 4 – Apparecchio con luce completamente schermata e/o radente l'edificio.

3. L'illuminazione degli insediamenti produttivi deve essere effettuata privilegiando le lampade al sodio a bassa o alta pressione. E' ammessa l'illuminazione solo dall'alto verso il basso. Per gli edifici privi di valore storico sono da preferire le lampade ad alta efficienza, quali quelle al sodio ad alta pressione; in alternativa possono essere utilizzati impianti dotati di sensori di movimento per l'accensione degli

apparecchi per l'illuminazione di protezione. Sono da prevedere, altresì, sistemi di controllo che provvedano allo spegnimento parziale o totale, o alla diminuzione di potenza impiegata, entro le ore ventiquattro.

4. I 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, siano essi per mero scopo pubblicitario o voluttuario, anche se di uso temporaneo sono vietati su tutto il territorio regionale. E' altresì vietata l'illuminazione di elementi e monumenti del paesaggio di origine naturale, nonché utilizzare le superfici di edifici, di altri soggetti architettonici o naturali per la proiezione o l'emissione di immagini, messaggi o fasci luminosi siano essi per mero scopo pubblicitario o voluttuario.



Fig.15 - Fasci di luce pubblicitari di tipo fisso o rotante. Tali tipi di illuminazione sono assolutamente vietati su tutto il territorio regionale. In modo del tutto analogo sono assolutamente vietati altri tipi di richiami luminosi pubblicitari non appartenenti alla categoria insegne, quali mongolfiere luminose, scritte luminose proiettate in cielo o altro. [Immagine fornita da CieloBuio]

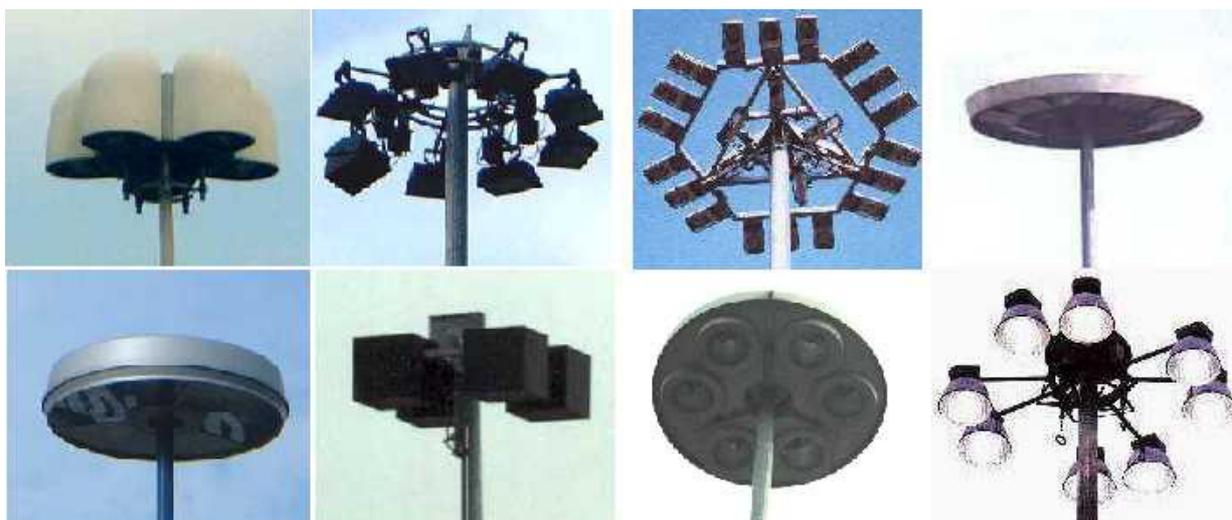


Fig.16 - Torri faro conformi alla L.R.19/2003. [[Immagine fornita da CieloBuio]



Fig.17 - Torri faro "palesemente" inquinanti. Nell'ultimo impianto a destra infatti, il cappello ha l'unico obiettivo di proteggere gli apparecchi d'illuminazione dalle intemperie. [[Immagine fornita da CieloBuio]

5. Le insegne pubblicitarie devono:

- a) essere illuminate dall'alto verso il basso, come definito nell'art. 5, comma 2, lettera a) nel caso non siano dotate di illuminazione propria (sorgenti di luce esterne alle stesse), mentre non possono superare un flusso totale emesso di 4500 lumen le altre insegne ad illuminazione propria, anche se costituite da tubi di neon nudi;

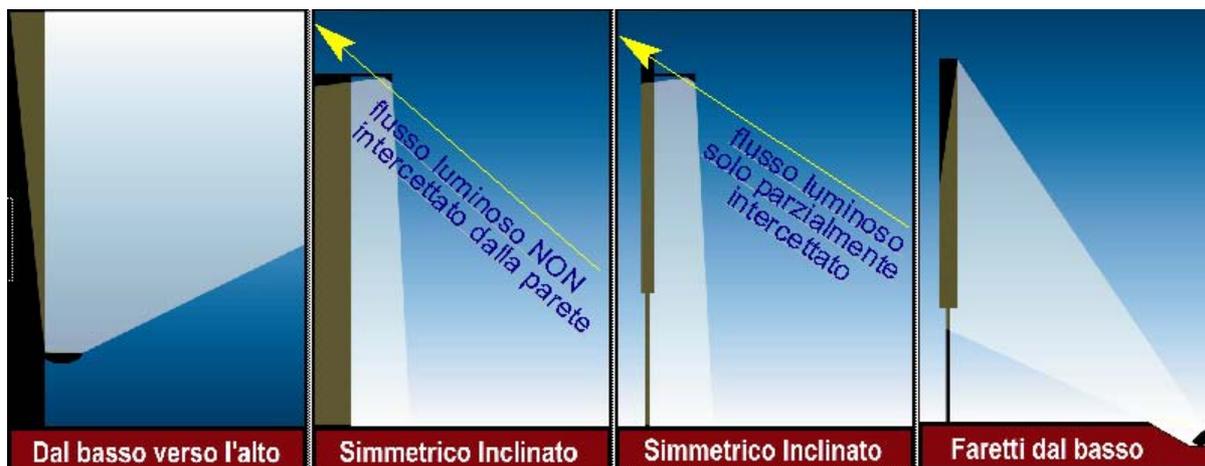


Fig. 18 - Illuminazione di insegne e cartelloni pubblicitari non conforme alla L.R.19/2003. [Immagine fornita da CieloBuio]

Foto 1 - Apparecchio installato con vetro piano orizzontale e fascio luminoso diretto verso l'alto;

Foto 2 e 3 - Il piano che passa per il vetro di chiusura dell'apparecchio d'illuminazione non è intercettato completamente dall'edificio (Foto 2) e dal pannello pubblicitario (Foto3).

Foto 4 - Cartellone pubblicitario in cui l'installazione degli apparecchi d'illuminazione viene effettuata dal basso verso l'alto.

b) essere spente entro le ore 24 nel periodo di ora legale estiva e alla chiusura dell'esercizio o comunque non oltre le ore 23 nel periodo di ora solare, tranne nei casi in cui siano preposte alla sicurezza ed ai servizi di pubblica utilità (ospedali, farmacie, polizia, carabinieri, vigili del fuoco ecc.).



Fig. 19 – Esempio di insegne per le quali è ammessa l'accensione per tutta la notte in quanto di ordine pubblico (farmacia e carabinieri), perché albergo aperto tutta la notte, oppure sino all'orario di chiusura dell'esercizio (come un locale notturno). [Immagine fornita da CieloBuio]



Fig.20 - (a sinistra) Una vetrina illuminata in modo non conforme alla normativa, dal basso verso l'alto. (a destra) Illuminazione conforme alla L.R. 19/2003. [Immagine fornita da CieloBuio]



Fig.21 - Insegne ad illuminazione dall'esterno conformi alla L.R.19/2003. [Immagine fornita da CieloBuio]

Art.8 - Deroghe

1. Non sono tenuti a rispettare i requisiti di cui all'articolo 3, comma 5, e all'articolo 5, comma 2, lett.a) i seguenti impianti di illuminazione:

a) le sorgenti di luce già strutturalmente schermate, quali porticati, logge, gallerie, ed in generale, le sorgenti che per il loro posizionamento non possono diffondere luce verso l'alto, fermo restando possibilmente l'utilizzo di apparecchi che a parità di luminanza conseguano impieghi ridotti di potenza elettrica;



Fig. 22 – Quattro esempi di luci internalizzate: all'interno di edifici, sotto porticati e in gallerie (pedonali o stradali) o comunque dove ci sono schermi naturali che impediscono emissione di luce verso l'alto. [Immagine fornita da CieloBuio]

- b) le sorgenti di luce che non risultino attive oltre due ore dopo il tramonto del sole;
- c) gli impianti di uso saltuario ed eccezionale, purché destinati ad impieghi di protezione, sicurezza o ad interventi di emergenza;
- d) i porti, gli aeroporti e le strutture militari e civili, limitatamente agli impianti ed ai dispositivi di segnalazione strettamente necessari a garantire la sicurezza della navigazione marittima ed aerea;

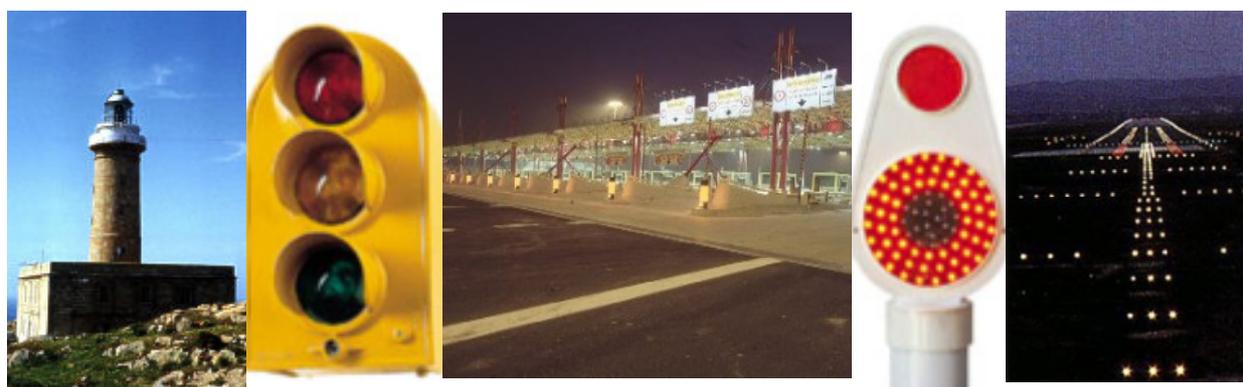


Fig. 23 – Impianti di segnalazione o di sicurezza in deroga alla L.R. 19/2003. [Immagine fornita da CieloBuio]

- e) le sorgenti di luce con emissione non superiore ai 1500 lumen cadauna (flusso totale emesso dalla sorgente in ogni direzione) in impianti di modesta entità, cioè costituiti da un massimo di tre centri con singolo punto luce. Per gli impianti con un numero di punti luce superiore a tre, la deroga è applicabile solo ove gli apparecchi, nel loro insieme, siano dotati di

schermi tali da contenere il flusso luminoso, oltre i 90°, complessivamente entro 2250 lumen, fermo restando i vincoli del singolo punto luce e dell'emissione della singola sorgente, in ogni direzione, non superiore a 1500 lumen;



Fig.24 - Nelle 2 foto di sinistra l'illuminazione è conforme alla deroga con 3 punti luce non schermati di max 23W a fluorescenza compatte. Nella foto di destra però la deroga non è applicabile a meno che il flusso emesso verso l'alto sia inferiore a quello emesso da 3 punti luce da 23W (utilizzando ad esempio potenze inferiori o schermature) equivalenti a 2250 lumen. [Immagine fornita da CieloBuio]

Lampada	23W(1500lm)	23W(1500lm)	23W(1500lm)	23W(1500lm)	18W(1200lm)	9W(600lm)
Emissione % verso l'alto (dati fotometrici del produttore)	50%	30%	12%	3%	30%	30%
Emissione lm verso l'alto	750lm	450lm	180lm	45lm	360lm	180lm
MAX N° APPARECCHI (2250lm)	3	5	12	50	6	12

Fig.25 - La deroga, permette inoltre di installare più di 3 apparecchi inquinanti purché gli stessi siano dotati di lampade con flusso luminoso massimo in ogni direzione inferiore a 1500 lm. Nello specifico la figura illustra come si può calcolare l'emissione massima verso l'alto di ciascun apparecchio ed il numero di apparecchi rientranti nella deroga di legge. Analogamente questa deroga può essere utilizzata per impianti inquinanti dotati di sorgenti a led. [Immagine fornita da CieloBuio]



Fig.26 – A parità di condizioni sono sempre da preferire, nonostante la deroga del 1500 lm, apparecchi con emissione inferiore a 0.49 cd/klm a 90° ed oltre come quelli in foto. [Immagine fornita da CieloBuio]

- f) gli impianti per le manifestazioni all'aperto e gli impianti itineranti con carattere di temporaneità e provvisorietà che abbiano ottenuto l'autorizzazione prevista purché senza fasci luminosi e proiettori laser rivolti verso l'alto;
- g) impianti di segnalazione e di regolazione del traffico.

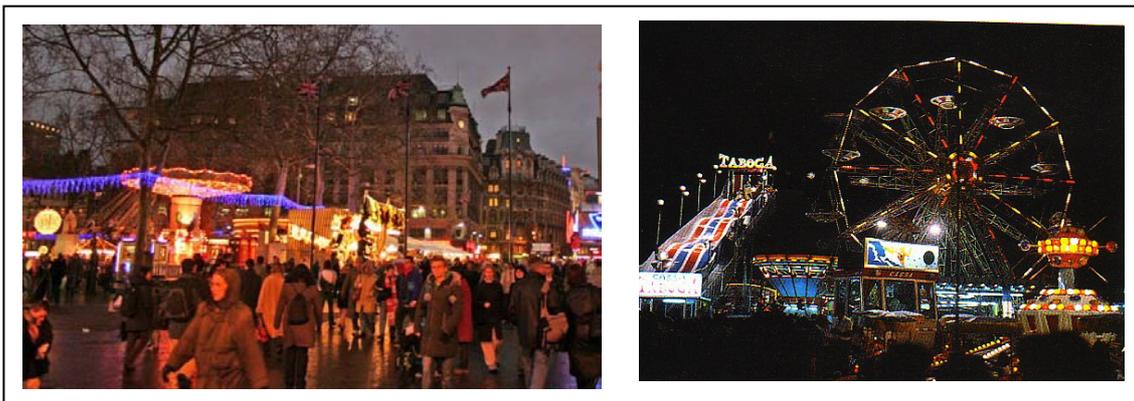


Fig.27 – Impianti di uso temporaneo e per manifestazioni all'aperto. Temporaneo dal dizionario Zanichelli: che dura poco tempo che non è stabile e fisso". [Immagine fornita da CieloBuio]



Fig.28 – Altri tipi di illuminazioni pubblicitarie: (a sinistra) un cartellone con illuminazione non conforme alla L.R.19/2003; (al centro) uno con illuminazione conforme alla legge; (a destra) un cartellone pubblicitario con sorgenti luminose completamente recesso. [Immagine fornita da CieloBuio]

Art.9 - Sanzioni

1. L'effettuazione di controlli periodici al fine di garantire l'attuazione della presente direttiva compete ai sensi dell'art. 4 della LR 21/84 al Comune nei riguardi degli Enti gestori da essi stessi incaricati e dei soggetti privati, ai fini dell'applicazione dell'art.6 della legge, anche avvalendosi dell'ARPA.

[ALLEGATO M: Effettuazione dei controlli e delle verifiche]

Art.10 - Procedure per i nuovi impianti di illuminazione

1. In base all'art.4, comma 2 della legge, dei nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata, anche a scopo pubblicitario, deve essere data preventiva comunicazione al Comune.
2. La comunicazione di cui al comma 1 deve essere corredata dalla seguente documentazione:
 - a) progetto illuminotecnico redatto da una delle figure professionali specializzate previste per tale settore impiantistico, che se ne assume la completa responsabilità sino a ultimazione dei lavori. Dal progetto deve risultare evidente la rispondenza dell'impianto ai requisiti della presente direttiva, anche mediante la produzione della documentazione obbligatoria di cui ai seguenti commi b) e c) fornita dal produttore di corpi illuminanti;

[ALLEGATO N: Progetto illuminotecnico-
contenuti e caratteristiche]

- b) misurazioni fotometriche dell'apparecchio utilizzato nel progetto esecutivo, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato, tipo il formato commerciale "Eulumdat" o

analogo verificabile, ed emesso in regime di sistema di qualità aziendale certificato o rilasciato da ente terzo quali l'IMQ; le stesse devono riportare inoltre l'identificazione del laboratorio di misura, il nominativo del responsabile tecnico, e la sua dichiarazione circa la veridicità delle misure;

c) istruzioni di installazione ed uso corretto dell'apparecchio in conformità con la legge.

3. Al termine dei lavori, l'impresa installatrice rilascia ai sensi dell'art.9 della L.46/90 la dichiarazione di conformità dell'impianto realizzato secondo il progetto illuminotecnico ed i criteri applicativi minimi previsti all'art. 5, comma 2. La cura e gli oneri dei collaudi sono a carico dei committenti degli impianti.

[ALLEGATO 0: Dichiarazione di conformità di installazione alla
L.R. 19/2003]

4. Tutti i capitolati relativi all'illuminazione pubblica e privata devono privilegiare criteri di valutazione che premiano le scelte che favoriscono maggiori risparmi energetici, manutentivi e minor numero di corpi illuminanti a parità di area da illuminare e di requisiti illuminotecnici.

5. Il progetto illuminotecnico non è obbligatorio per gli impianti di modesta entità o temporanei, per i quali, l'impresa installatrice deve rilasciare al richiedente il certificato di conformità ai requisiti minimi di legge dell'art. 5 comma 2, e precisamente per:

a) gli impianti specificati all'articolo 8;

b) la manutenzione ordinaria e straordinaria di impianti esistenti con un numero di sostegni inferiore a cinque;

- c) le insegne ad illuminazione propria, anche se costituite da tubi di neon nudi, le insegne pubblicitarie di esercizio non dotate di illuminazione propria e comunque non superiori a 6 metri quadrati ed infine gli apparecchi di illuminazione esterna delle vetrine, per un numero non superiore a tre vetrine;
- d) le installazioni temporanee per l'illuminazione di cantieri.

Art. 11 - Contributi regionali

- 1. I Comuni che ottemperano alla legge ed alla presente direttiva potranno essere ammessi ai contributi regionali di cui all'art.8 della legge e all'art. 99 della LR 3/99 "Riforma del sistema regionale e locale" .

Art. 12 - Obiettivi del Protocollo di Kyoto

- 1. I Comuni, o per essi gli Enti gestori degli impianti di illuminazione pubblica, inviano ogni cinque anni, a partire dalla data di approvazione della presente direttiva, una relazione informativa alla Regione sugli interventi realizzati e sui risparmi energetici conseguiti.

- - - - -

ALLEGATO A

SCHEMA DI RICHIESTA DI ZONA DI PROTEZIONE

(L.R. 19/2003 “Norme in materia di riduzione dell’inquinamento luminoso e di risparmio energetico” e direttiva applicativa di cui alla D.G.R. n.2263/2005)

Alla Provincia di

.....

Il/La sottoscritto/a (cognome).....(nome).....
nato a (luogo)..... (prov.) il.....
residente a (luogo)(prov.)
in via (indirizzo)n.....

IN QUALITA' DI

- gestore
- rappresentante dell'Associazione gestrice

dell'Osservatorio (nome identificativo)
ubicato nel comune di (prov.....).
in via (indirizzo)n.....

CHIEDE

che nell'intorno dell'Osservatorio di cui sopra, venga delimitata una *Zona di Protezione* dall'Inquinamento Luminoso di estensione pari a:

- 25 Km di raggio attorno all'Osservatorio professionale
- 15 Km di raggio attorno all'Osservatorio di tipo non professionale, di rilevanza nazionale e regionale
- 10 Km di raggio attorno all'Osservatorio di tipo non professionale di rilevanza provinciale

Al fine della verifica dei requisiti, si allega la seguente documentazione minima, come richiesto dall'art.3, comma 3 della citata direttiva regionale:

- a) dati georeferenziati relativi alla localizzazione dell'Osservatorio;

- b) relazione sulla tipologia dell'Osservatorio che ne dimostri l'appartenenza ad una delle fasce sopra indicate.
- c) programma scientifico (di ricerca e/o divulgazione) culturale annuale o pluriennale;
- d) relazione storica sull'attività svolta dall'Osservatorio;
- e) documentazione relativa alle attività a sostegno della legge regionale n.19/2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico" in termini di formazione, divulgazione e controllo del territorio ed ai progetti e programmi di lavoro che si intendono promuovere a favore dell'applicazione della legge.

Si allega inoltre, la seguente documentazione, non obbligatoria:

.....
.....
.....
.....

Gli articoli o pubblicazioni allegate devono essere prodotte in originale, o in copia autentica o in copia conforme, ai sensi del DPR 445/2000.

Eventuali comunicazioni sono da spedire al seguente indirizzo:

.....
.....

Dichiaro di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'art.13 del decreto legislativo 196/2003 che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente domanda viene presentata.

Firma

Si allega copia fotostatica non autenticata di un Documento d'identità ove la presente domanda non sia presentata e sottoscritta dall'interessato in presenza di dipendente addetto.

ALLEGATO B

COMPETENZE DI PROVINCE E COMUNI

Le Zone di Protezione

L'estensione della *Zona di Protezione*, per quanto riguarda le aree naturali protette e i siti della Rete Natura 2000 è pari alla superficie dell'area stessa, mentre per le aree attorno agli Osservatori, è stabilita sulla base di precisi requisiti in possesso dell'Osservatorio, che il soggetto che presenta domanda dichiara [Allegato A] e comprova, allegando la documentazione minima di cui all'art. 3 comma 3 della direttiva.

La Provincia che riceve la domanda verifica preliminarmente l'effettivo possesso dei requisiti dichiarati per l'Osservatorio e, sulla base di questi, assegna la corretta estensione della *Zona di Protezione* attorno all'Osservatorio, valutandola in:

- a) 25 Km di raggio attorno alla sede degli osservatori professionali;
- b) 15 Km di raggio attorno agli osservatori non professionali di rilevanza nazionale e regionale;
- c) 10 Km di raggio attorno agli osservatori non professionali di rilevanza provinciale.

L'esatta definizione della *Zona di Protezione* è invece:

- di competenza della Provincia territorialmente competente, qualora l'area identificata come *Zona di Protezione*, ricada su più comuni [art. 3, comma 1, lett.c) della L.R. 19/2003]. In tal caso la Provincia, dopo aver definito cartograficamente l'estensione della *Zona di Protezione* attorno all'Osservatorio (come di seguito meglio specificato), la comunica alle altre Amministrazioni interessate (provinciali e comunali) per la parte di loro pertinenza e trasmette contestualmente copia della domanda e di tutta la documentazione presentata per l'Osservatorio;
- di competenza del Comune su cui è ubicato l'Osservatorio, qualora l'area identificata come *Zona di Protezione* ricada all'interno del territorio di quel solo comune. In tal caso, la Provincia, dopo aver valutato la corretta estensione dell'area e verificato che cartograficamente tale area è territorialmente limitata nei confini comunali, trasmette copia dell'intera domanda e di tutta la documentazione presentata per l'Osservatorio, all'Amministrazione comunale competente. Sarà pertanto competenza del Comune, definire cartograficamente l'esatta estensione della *Zona di Protezione*, e trasmetterla per opportuna conoscenza alla Provincia.

Nel caso in cui la *Zona di Protezione* comprenda una percentuale del territorio comunale superiore al 80%, l'estensione di tale *Zona* potrà essere estesa a tutto il territorio comunale.

Verifica del possesso dei requisiti degli Osservatori

La Provincia, ricevuta la domanda da parte dell'Osservatorio verifica il possesso dei requisiti per l'assegnazione della corretta estensione della *Zona di Protezione*. A tal fine la Provincia deve almeno:

- 1) verificare che tutti i documenti di cui ai punti a) ÷ e) del Modello di richiesta [Allegato A], siano stati allegati alla domanda stessa. Nel caso di mancanza anche di uno solo di questi documenti, la Provincia comunica all'Osservatorio l'impossibilità di procedere alla definizione della *Zona di Protezione*, e richiede l'integrazione della documentazione mancante, esplicitando i tempi concessi per l'invio, pena la decadenza della richiesta.
- 2) verificare che i requisiti in possesso dell'Osservatorio coincidano con quelli della *Zona di Protezione* richiesta. Nel caso in cui si evidenzino delle difformità a quanto richiesto, la Provincia assegna la corretta estensione dandone comunicazione all'Osservatorio.

Nel caso in cui la Provincia accerti il non possesso da parte dell'Osservatorio dei requisiti necessari per l'attribuzione della *Zona di Protezione*, ne respinge la domanda, dandone comunicazione allo stesso.

Al fine delle verifiche ed ai soli fini dell'applicazione della disciplina relativa alla normativa in materia di Inquinamento luminoso e risparmio energetico, si ritengono utili le seguenti indicazioni e definizioni:

Osservatorio astronomico: Struttura nella quale si studiano ed osservano i corpi celesti ed i fenomeni ad essi relativi.

Osservatorio astrofisico: Struttura nella quale si studiano le proprietà fisiche dei corpi celesti e si costruiscono modelli fisici per spiegarne la natura ed il comportamento.

Osservatorio professionale: Osservatorio astronomico e/o astrofisico gestito per lo più con fondi pubblici, dove è svolta attività professionale. In regione Emilia Romagna sono per la maggiorparte gestiti da INAF (Istituto Nazionale di Astrofisica).

Osservatorio non professionale: Osservatorio astronomico e/o astrofisico gestito per lo più con fondi privati, spesso di proprietà e gestito da gruppi di astrofili, dove è svolta attività di tipo amatoriale. In regione Emilia Romagna gli Osservatori di questo tipo sono per la maggiorparte coordinati da CieloBuiro (Coordinamento per la protezione del cielo notturno), dalla UAI (Unione Astrofili Italiani) e dall' IDA (International Dark-Sky Association).

Rilevanza dell'Osservatorio: è indice dell'importanza e dell'eco che hanno, a livello territoriale, le ricerche, le pubblicazioni e in genere le attività dell'Osservatorio. Al fine di evidenziare la rilevanza dell'Osservatorio, alla domanda deve essere allegato qualsiasi tipo di documento che ne possa attestare la diffusione a livello provinciale, regionale o nazionale. Per ogni documento/articolo/pubblicazione deve essere chiaramente riportato:

- il nome degli autori;
- la data o il periodo di pubblicazione (in caso di pubblicazioni mensili o annuali);
- il titolo e l'Editore della rivista/giornale/libro ecc. su cui il documento è stato pubblicato.

Programma scientifico di ricerca e/o divulgazione: Documento di presentazione della programmazione delle attività dell'Osservatorio nel campo di ricerca e/o divulgazione.

Da tale documento deve risultare l'eventuale aderenza della struttura a programmi di ricerca e/o di finanziamento e se il programma scientifico è di ricerca di tipo annuale o pluriennale.

Se il programma riguarda attività di divulgazione, possono essere allegati ad esempio i libri presenze, articoli di quotidiani dove si evidenzia l'apertura al pubblico, materiali informativi (depliant, pieghevoli, opuscoli, materiale informatico, programmi per le scuole, depliant di segnalazione di aperture speciali in occasione di particolari fenomeni astronomici ecc...) realizzati per pubblicizzare le aperture al pubblico e/o alle scuole.

L'Osservatorio deve presentare inoltre la documentazione relativa alle attività già realizzate e da realizzarsi a sostegno della legge regionale in termini di formazione e divulgazione, ed i progetti volti a promuovere l'applicazione della legge. Tale documentazione è importante al fine di evidenziare il reale contributo ed impegno dell'Osservatorio o dell'ente gestore, alla divulgazione e all'applicazione sul territorio della normativa che lo tutela.

Adeguamento degli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica

L'identificazione cartografica delle *Zone di Protezione* attorno agli Osservatori, alle aree Naturali Protette e ai siti della Rete Natura 2000, deve essere correttamente recepita all'interno degli strumenti di pianificazione rispettivamente di Province e Comuni, ai sensi della vigente legge urbanistica regionale, la L.R. n° 20 del 24 marzo 2000 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio". A tal fine si propone il seguente percorso:

❖ **la Provincia** il cui territorio è interessato dalla presenza di una o più *Zone di Protezione* coinvolgenti aree di più comuni (Zone di protezione intercomunali) provvede all'adeguamento del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (**P.T.C.P.**) evidenziando su apposita cartografia, l'estensione di tali zone. In base infatti alla L.R. 20/00, art 26, comma 2, lett. d) tra i contenuti del PTCP vi è la "*definizione delle caratteristiche di vulnerabilità, criticità e potenzialità delle singole parti e dei sistemi naturali ed antropici del territorio e le conseguenti tutele paesaggistico ambientali*" ed in base all'art.3, comma 1, lett.c) della L.R.19/2003 "*la Provincia definisce l'estensione delle zone di protezione dall'inquinamento luminoso intorno agli osservatori qualora interessi aree di più comuni*". Tale adeguamento deve essere realizzato inserendo almeno:

- nella Relazione, una sezione dal titolo "Inquinamento Luminoso e risparmio energetico" contenente un breve inquadramento normativo dell'argomento (si rammenta che al momento sull'argomento non esiste una normativa nazionale o europea);
- nelle Norme, la disciplina di tutela prevista dalla L.R.19/2003 e dalla D.G.R. n. 2263/2005;
- nella cartografia di Piano, l'estensione della/e *Zone di Protezione* presenti sul territorio provinciale.

Lo stesso adeguamento si configura anche in riferimento ai **Piani territoriali dei Parchi** di cui all'art. 24 della L.R.6/2005 "Disciplina della formazione e della gestione del sistema regionale delle aree naturali protette e dei siti della Rete Natura 2000", che costituisce stralcio del PTCP.

❖ **il Comune** il cui territorio è interessato dalla presenza di una o più *Zone di Protezione*, provvede all'adeguamento del Piano Strutturale Comunale (PSC) e del Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE). In particolare il Comune:

nel PSC, deve inserire almeno:

- nella Relazione, una sezione dal titolo "Inquinamento Luminoso e risparmio energetico" contenente un breve inquadramento normativo dell'argomento;

- nelle Norme, la disciplina di tutela prevista dalla L.R.19/2003 e dalla D.G.R. n. 2263/2005;
- nella cartografia di Piano, l'estensione della/le *Zone di Protezione* presenti sul territorio comunale, in coerenza con le eventuali indicazioni del PTCP.

nel RUE, deve indicare le azioni e gli atti che il Comune è obbligato ad assumere per dare adempimento alla normativa in materia, ed in particolare, ai sensi dell'art. 1, comma 1 della L.R. 19/2003 e dell'art.6 della D.G.R. n. 2263/2005, dovranno essere compresi (eventualmente riuniti in un apposito "Piano della Luce"⁽¹⁾):

- a) un censimento degli impianti di illuminazione esterna pubblica e privata esistenti nelle *Zone di Protezione*, al fine di identificare quelli non rispondenti ai requisiti della direttiva, indicando per ciascuno modalità e tempi di adeguamento. Per tali *Zone di Protezione* il Comune pianifica l'eventuale sviluppo dell'illuminazione.
- b) un censimento degli impianti di illuminazione esterna pubblica e privata esistenti su tutto il territorio comunale (quindi sia dentro che fuori le *Zone di Protezione*) e sulla base dello stato dell'impianto programmarne la sostituzione. In tale contesto potranno essere individuati dal Comune, ai sensi degli artt. 3, comma d) e 4, comma c) della L.R. 19/2003 le sorgenti di rilevante inquinamento luminoso⁽²⁾ da segnalare alle Province perché siano sottoposti ad interventi di bonifica e gli apparecchi di illuminazione responsabili di abbagliamento e come tali pericolosi per la viabilità, da adeguare alla legge.
- c) una pianificazione e programmazione degli interventi ai sensi dell'art. A-23 della L.R. 20/2000 anche in funzione dei risparmi energetici, economici e manutentivi conseguibili, perseguendo la funzionalità, la razionalità e l'economicità dei sistemi, ed assicurando

⁽¹⁾ si veda l'Allegato L per approfondimenti

⁽²⁾ Non essendoci una precisa definizione di "Sorgenti di rilevante inquinamento luminoso" per poterle identificare si potrà fare riferimento ed esaminare diversi aspetti, quali la presenza di abbagliamenti modesti, di luce invasiva/intrusiva, di fenomeni di dispersione di luce verso l'alto e di fenomeni di abbondanza di illuminazione. Sicuramente possono essere considerate tali:

- le sorgenti luminose singole, con emissione superiore a 50.000 lumen cadauna, in apparecchi non conformi alla normativa regionale;
- l'insieme di sorgenti luminose con emissione complessiva superiore a 500.000 lumen in impianti non conformi alla normativa regionale;
- l'insieme di sorgenti luminose costituite da apparecchi a diffusione libera come quelli a sfera, con emissione complessiva superiore a 30.000 lumen.

innanzitutto la salvaguardia della salute e la sicurezza dei cittadini e la tutela degli aspetti paesaggistico-ambientali.

- d) un abaco, cioè una guida, nel quale indicare le tipologie dei sistemi e dei corpi illuminanti ammessi tra cui i progettisti e gli operatori possono scegliere quale installare.

ALLEGATO C

COME ILLUMINARE CORRETTAMENTE

Il **Controllo del flusso luminoso diretto** costituisce di fatto lo strumento imposto dalla normativa regionale per definire il “come illuminare” correttamente, in modo che gli impianti di illuminazione possano essere considerati a ridotto inquinamento luminoso e a risparmio energetico.

D.G.R. n. 2263/2005- art. 5, comma 2, lett. a)

“Gli impianti di illuminazione devono possedere apparecchi che, nella loro posizione di installazione, devono avere una distribuzione dell’intensità luminosa massima per $\gamma \geq 90^\circ$, compresa tra 0,00 e 0,49 candele per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso; a tale fine, in genere, le lampade devono essere recessed nel vano ottico superiore dell’apparecchio stesso.”



Fig. 1 - Tipologie di apparecchi non ammessi dalla L.R.19/2003



Fig. 2 - Tipologie di apparecchi conformi alla L.R. 19/2003

L'**Intensità luminosa** (I) esprime la quantità di luce che è emessa da una sorgente (flusso luminoso) in una determinata direzione (angolo γ (°)). Essendo una grandezza di tipo *vettoriale* per esprimerla correttamente non basta indicare la quantità di luce ma occorre specificare la direzione ad essa associata. Per permettere i necessari confronti viene “normalizzata” per 1000 lumen. L'unità di misura è la candela (cd).

Il **Flusso luminoso** (Φ) è la grandezza che quantifica la quantità di luce emessa da una sorgente luminosa o, come in questo caso, da un apparecchio, nell'unità di tempo. L'unità di misura è il lumen (lm).

Prevedere che i nuovi impianti debbano possedere apparecchi che, una volta installati, emettano al massimo tra 0,00 e 0,49 cd di intensità luminosa ogni 1000 lumen emessi (l'indicazione di tali valori, rientra nel range dell'errore strumentale della misurazione del valore zero), per un angolazione pari o maggiore a 90° (cioè oltre la linea di orizzonte) significa non ammettere flusso luminoso al di sopra della linea di orizzonte, e a tal fine è da sottolineare l'importanza di una corretta installazione.

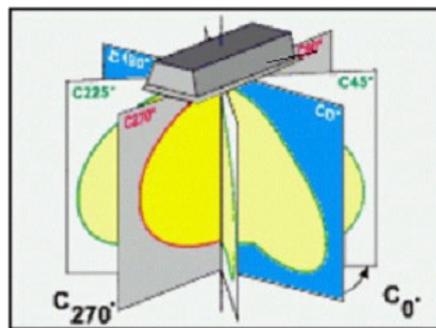


Fig. 3 - Intensità luminosa tracciata in ciascun piano che taglia l'apparecchio illuminante.

La somma di tutte le intensità luminose a 360° su tutti i piani rappresenta il “solido” fotometrico dell'apparecchio

(¹) L' **angolo γ** è quello misurato rispetto alla direzione verticale passante per il centro dell'apparecchio. Gamma γ uguale a 0° si trova al nadir (sotto l'apparecchio), gamma γ uguale a 90° corrisponde alla direzione dell'orizzonte (orizzontale) e gamma γ uguale a 180° corrisponde alla direzione dello zenit (perfettamente sopra l'apparecchio). Si veda la Fig. 4. L' **angolo C** è l'angolo che i piani passanti per il centro dell'apparecchio e verticali formano con la direzione longitudinale alla strada. Si vedano le Figure 3 e 4.

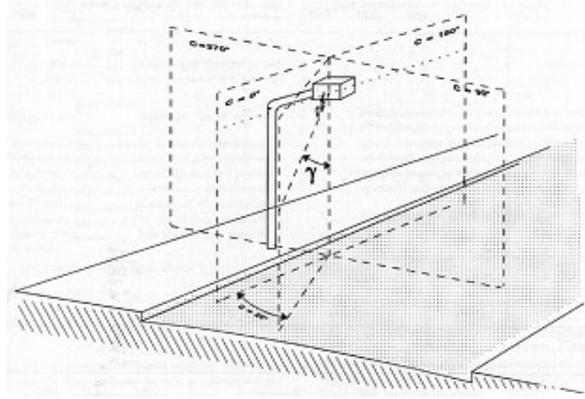


Fig. 4 - Schematizzazione di come viene rappresentata l'intensità luminosa. Esiste una intensità luminosa per ogni angolo γ su ogni piano C.

Sono certamente conformi alla L.R. 19/2003, gli apparecchi illuminanti installati ORIZZONTALI e con vetro di protezione PIANO, o chiusura PIANA; tali apparecchi inoltre presentano i seguenti importanti vantaggi:

- Non inquinano e non abbagliano;
- Si sporcano meno, e sono più facilmente pulibili;
- Hanno una minore perdita di efficienza;
- Non ingialliscono;
- Sono più resistenti anche ad eventi accidentali;
- Costano meno;
- Non ci sono elementi mobili nell'armatura a rischio di cadute.

La verifica della conformità di tali apparecchi a questo primo criterio tecnico prevede la verifica del valore dell'intensità luminosa per angoli γ di 90° ed oltre. Per tale verifica sono **INDISPENSABILI** le MISURAZIONI FOTOMETRICHE dell'apparecchio, che il produttore è obbligato a fornire ai sensi e nei modi indicati all'art. 10, comma 2, lett. b) della D.G.R. n. 2263/2005. Da evidenziare che qualsiasi autodichiarazione del produttore non ha alcun valore ai fini della legge, in quanto sono valide esclusivamente le misurazioni certificate preferibilmente da un Ente terzo quale ad esempio l'IMQ e comunque firmate dal responsabile del laboratorio di misura certificato.

La lettura delle tabelle fotometriche è trattata nell'Allegato D.

ALLEGATO D

COME LEGGERE LE CURVE FOTOMETRICHE E VERIFICARE LA CONFORMITA' DI UN APPARECCHIO ILLUMINANTE ALLA L.R.19/2003

Le curve fotometriche

Il principale strumento di controllo del rispetto della conformità degli impianti alla normativa regionale è la **verifica dei requisiti illuminotecnici** degli apparecchi di illuminazione. Per effettuare correttamente tale verifica sono fondamentali le misure fotometriche degli apparecchi d'illuminazione, che obbligatoriamente devono essere fornite dal produttore ai sensi della D.G.R. n. 2263/2005, art. 10, comma 2, lett. b) "... sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato, tipo il formato commerciale "Eulumdat" o analogo verificabile, ed emesso in regime di sistema di qualità aziendale certificato o rilasciato da ente terzo quali l'I.M.Q".

Come già evidenziato nell'Allegato C, saper leggere e comprendere le Curve Fotometriche, consente di fatto di valutare l'impatto di un apparecchio d'illuminazione.

La **Curva Fotometrica** rappresenta graficamente come una sorgente luminosa emette luce nello spazio. Vale a dire, in quali direzioni e con quale intensità. A qualsiasi oggetto che emette luce può essere associata una curva fotometrica, sia esso una semplice lampadina, che un apparecchio illuminante o uno schermo che riflette luce.

Per costruire una curva fotometrica è necessario misurare l'intensità luminosa, cioè "vedere" con quale intensità la sorgente emette luce in una determinata direzione. In pratica è come se si girasse attorno alla sorgente e a diverse angolazioni, si misurasse l'intensità della luce emessa.

Nella seguente Fig. 1 si riporta in esempio di curva fotometrica di un apparecchio che emette in tutte le direzioni (ad es. una sfera trasparente) anche se con intensità differenti.

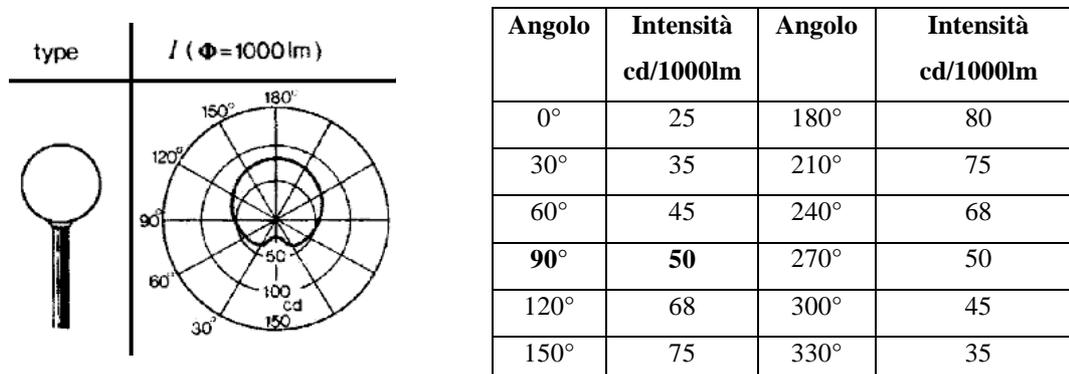


Fig. 1 - Curva e dati fotometrici di un apparecchio a sfera [Immagine fornita da CieloBuio]

Osservando semplicemente la sola curva fotometrica già si riesce ad intuire il comportamento dell'apparecchio in quanto nel diagramma tipico, i raggi indicano le diverse direzioni della luce e

i cerchi concentrici ne indicano l'intensità. Verificare quindi graficamente l'emissione di luce in una direzione è quindi veramente semplice e questo è fondamentale per verificare la conformità dell'apparecchio alla legge regionale e alla sua direttiva tecnica applicativa.

Sapendo infatti che la norma prescrive che la distribuzione dell'intensità luminosa non deve superare a 90° ed oltre le 0,49 cd ogni 1000 lumen emessi, sul grafico di Fig. 1 questa verifica si realizza leggendo il valore del cerchio che interseca il raggio orizzontale sul quale è indicato infatti il 90°. Il numero contrassegnato indica 50 cd quindi vuol dire che la sfera in esame invia in direzione 90° una luce con intensità pari a 50 cd ogni 1000 lumen emessi. Tale dato si evince più comodamente e in maniera più precisa anche dalla tabella a fianco che indica per 90° il valore di 50 cd/1000 lm. Pertanto questa sfera NON è a norma di L.R.19/2003.

Si osservi invece l'esempio di Fig. 2 dove si riporta la curva fotometrica ed i dati di un apparecchio cilindrico.

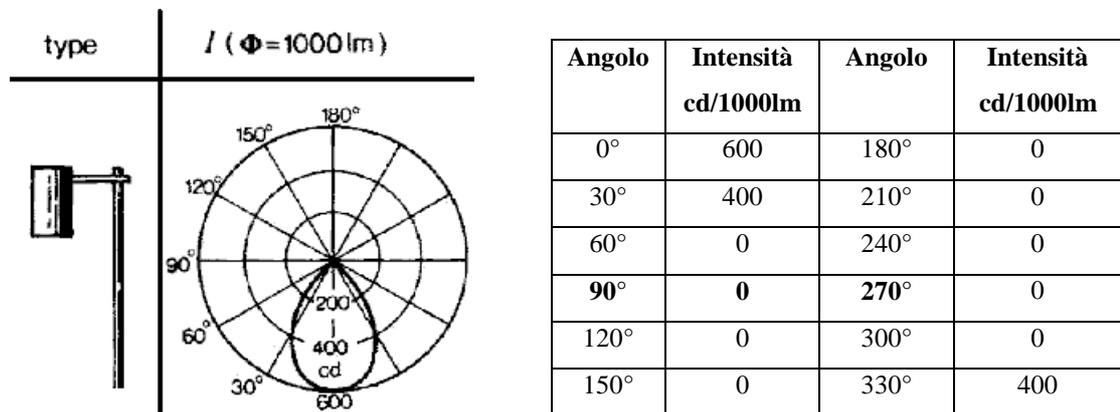


Fig. 2 - Curva e dati fotometrici di un apparecchio a forma cilindrica. [Immagine fornita da CieloBuio]

Con la “tecnica” ora acquisita facilmente si può vedere che questo tipo di apparecchio emette solo luce verso il basso (quindi niente sopra la linea d’orizzonte oltre i 90°) e quasi esclusivamente la sua emissione è concentrata tra i 30° ed i 330° (ovvero i -30°), e pertanto questo tipo di apparecchio risulta a norma di legge regionale.

Come rilevato, è molto importante che oltre alla curva fotometrica sia allegata anche la tabella con le esatte misurazioni, in quanto livelli di intensità bassi potrebbero non essere facilmente rilevabili e misurabili attraverso la sola rappresentazione grafica della curva fotometrica. Si veda ad esempio la Fig. 3 dove sono riportate la curva fotometrica e la relativa tabella per un

apparecchio da esterno. L'apparecchio NON è conforme alla legge regionale in quanto, per angoli pari o maggiori di 90°, l'intensità luminosa è maggiore delle 0,49 cd ammesse dalla normativa.

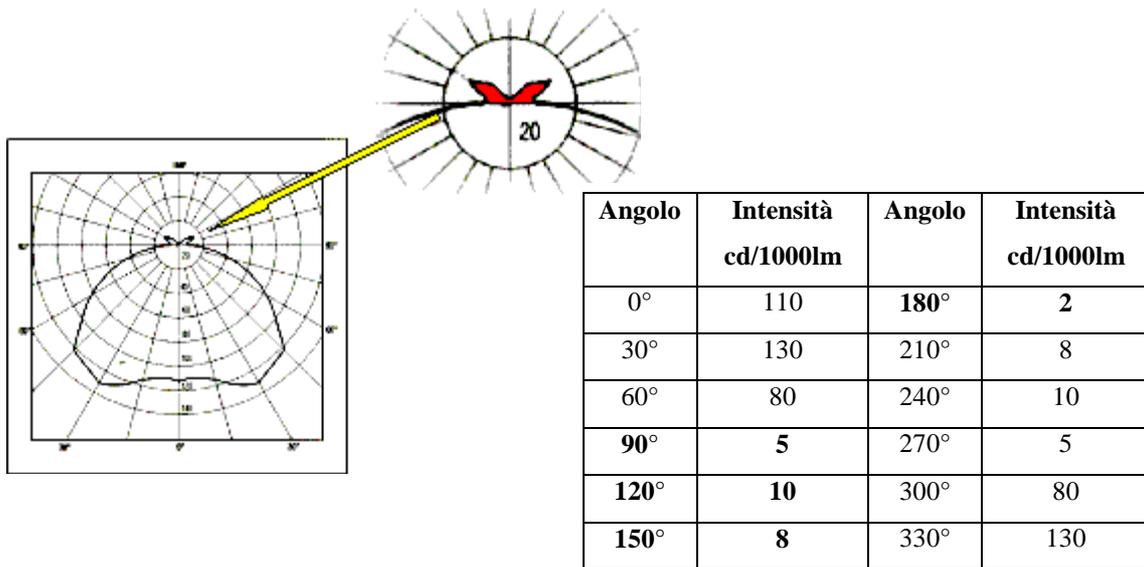


Fig. 3 - Curva e dati fotometrici di un apparecchio da esterno. [Immagine fornita da CieloBuio].

Importanza della corretta installazione

Ulteriore aspetto di rilievo riguarda la corretta installazione degli apparecchi illuminanti: anche un apparecchio privo di emissione luminosa al di sopra di angoli di 90° (quindi un apparecchio di per sé conforme alla norma regionale) se installato in posizione inclinata rispetto alla posizione di misura di laboratorio, può registrare intensità luminosa verso l'alto.

Per effettuare tale verifica occorre "ruotare" la curva fotometrica, sull'asse del diagramma, per l'angolo di inclinazione in cui l'apparecchio è installato, come mostrato nell'esempio delle Tabelle 1, 2 e 3. La Tabella 1 riporta i dati fotometrici di un apparecchio che risulta conforme alla normativa regionale in quanto, per una angolazione di 90° ed oltre l'emissione è pari a zero.

Supponiamo che però tale apparecchio sia stato installato inclinato di 10°, i valori in tabella traslano tutti di 10° e l'apparecchio risulta a 90° emettere 12 cd (Tabella 2). Questo significa che tale apparecchio, installato inclinato di 10° NON è più a norma. Stessa cosa (anzi peggio) se lo si installasse inclinato di 30°, l'emissione a 90° ed oltre diventerebbe molto più elevata e cioè pari a 574 cd (Tabella 3).

Tabella 1: inclinato 0°

Tabella 2: inclinato di 10°

Tabella 3: inclinato di 30°

Angolo	Cd/1000 lm	Angolo	Cd/1000 lm	Angolo	Cd/1000 lm
0°	335	0°	(*)	0°	(*)
10°	368	10°	335	10°	(*)
20°	391	20°	368	20°	(*)
30°	412	30°	391	30°	335
40°	435	40°	412	40°	368
50°	487	50°	435	50°	391
60°	574	60°	487	60°	412
70°	125	70°	574	70°	435
80°	12	80°	125	80°	487
90°	0	90°	12	90°	574
100°	0	100°	0	100°	125
110°	0	110°	0	110°	12
120°	0	120°	0	120°	0
130°	0	130°	0	130°	0
140°	0	140°	0	140°	0
150°	0	150°	0	150°	0
160°	0	160°	0	160°	0
170°	0	170°	0	170°	0
180°	0	180°	0	180°	0

(*) si omettono tali valori per maggiore chiarezza dell'operazione di traslazione dei dati, ma in realtà i valori di emissione per tali angolazioni sono perfettamente simmetrici al valore dello zero di Tabella 1, pari a 335 cd (quindi in tab.2 per $\gamma = 0^\circ$ si hanno 368 cd, ed in tab. 3 per $\gamma = 20^\circ, 10^\circ$ e 0° si avranno rispettivamente 368, 391 e 412 cd)

Di seguito è riportata la Figura 4 che riporta una tabella di intensità luminosa (cd/Klm) di un apparecchio d'illuminazione, tratto dai certificati "performance" di IMQ.

C	270	285	300	310	315	320	325	330	335	340	345	350	355	360	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	75	90	
0	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	
10	186	186	187	188	190	190	190	190	191	190	191	192	192	193	193	193	195	195	195	194	194	194	194	193	193	193	193	188
20	177	177	179	182	184	187	188	191	191	192	194	197	198	200	200	199	202	203	203	194	195	194	192	190	185	184	182	
30	160	163	168	173	176	181	185	186	190	194	200	204	206	214	214	212	214	211	207	206	196	192	180	184	173	169	173	
35	150	154	160	167	171	176	180	183	187	195	201	209	212	215	215	215	215	211	207	200	196	186	180	178	165	160	167	
40	130	144	152	158	164	170	176	180	178	193	194	204	207	210	210	223	227	227	210	196	185	177	173	169	155	150	158	
45	125	134	146	155	157	160	165	171	178	186	193	200	210	225	225	230	236	236	219	201	186	174	168	162	150	142	155	
50	106	114	127	136	142	140	157	166	176	188	198	210	221	235	235	256	284	284	284	211	182	162	152	147	133	126	136	
55	90	99	113	121	126	135	143	155	166	180	197	215	235	245	245	303	334	334	285	223	173	150	142	136	121	114	121	
60	76	84	96	106	110	117	120	126	140	155	175	207	250	263	263	340	364	364	284	225	161	138	128	122	104	95	106	
65	62	68	80	90	94	99	104	110	121	138	156	190	218	257	257	359	393	393	263	222	159	127	114	100	91	77	90	
70	36	47	67	74	78	82	85	91	104	126	150	177	204	241	241	324	343	333	200	215	134	101	87	84	76	65	74	
75	5	8	19	29	35	43	47	65	66	97	120	151	160	168	168	279	275	185	51	144	59	33	41	34	22	27	29	
80	0	1	3	4	4	5	8	6	7	7	8	11	12	13	20	85	13	6	4	27	9	3	7	2	1	2	4	
85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	4	2	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130-180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig.4 - Tabella di dati fotometrici tratta da "performance" dell'IMQ.

Come si può facilmente verificare, la tabella riporta un esempio di dati fotometrici di un apparecchio conforme alla normativa regionale, avendo Intensità luminosa per un angolo $\gamma = 90^\circ$ ed oltre, di zero candele.

Per essere conforme alle direttive di legge, le tabelle fotometriche devono quindi contenere valori di intensità luminosa massima che non superino 0cd/klm o 0.49 cd/klm (a seconda del metodo di compilazione della tabella) per angoli γ superiori o uguali a 90° (tutte le linee evidenziate in rosso nella figura 4) per ogni piano C.

Attenzione: occorre sempre accertarsi che la tabella non venga tagliata per gli angoli oltre i 90° .

Come specificato nell'art. 10, comma 2, lettera b, della D.G.R. n. 2263/2005, è fondamentale che il progettista si faccia rilasciare dal fornitore di apparecchi illuminanti la tabella di Fig. 4 in formato numerico cartaceo o files (per esempio pdf) e i dati fotometrici in formato Eulumdat necessari per realizzare il progetto illuminotecnico unitamente dalla certificazione degli stessi da parte del responsabile del laboratorio.

ALLEGATO E

L'UTILIZZO DI SORGENTI LUMINOSE AD ELEVATA EFFICIENZA

L'uso di lampade di avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa costituisce un ulteriore criterio tecnico imposto dalla normativa regionale, affinché gli impianti possano essere considerati a ridotto inquinamento luminoso e a risparmio energetico.

D.G.R. n. 2263/2005, all'art. 5, comma 2, lett. b)

“Gli impianti devono possedere lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, quali al sodio ad alta o bassa pressione, in luogo di quelle con efficienza luminosa inferiore. E' consentito l'impiego di lampade con indice resa cromatica superiore a $R_a=65$, ed efficienza comunque non inferiore ai 90 lm/W, esclusivamente nell'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e centri storici in zone di comprovato valore culturale e/o sociale ad uso pedonale”.

L' **Efficienza Luminosa** (η) è la grandezza che descrive il rapporto tra il Flusso luminoso emesso nello spazio e la potenza che l'alimenta. Si misura in lumen/Watt. E' la misura del rendimento energetico, quindi maggiore è il rapporto, tanta più luce è prodotta rispetto all'energia consumata.

L' **Indice di Resa cromatica** (IRC) è la grandezza che esprime la capacità di riprodurre in modo naturale i colori degli oggetti illuminati ⁽¹⁾. Si esprime con un numero indicato come $R_a=(1\div 100)$ dove una $R_a= 50\div 70$ è considerata “buona”, $R_a= 85 \div 100$ considerata “ottima”.

In generale le lampade a scarica ad alta intensità permettono di ottenere un buon risparmio energetico (in quanto sono lampade di maggiore efficienza luminosa) e, contemporaneamente, di garantire una resa cromatica idonea per i vari usi ed una buona vita media. Le lampade al sodio alta pressione sono meno inquinanti ⁽²⁾ e sono indicate per l'illuminazione delle zone a traffico

⁽¹⁾ Poiché il colore di un oggetto dipende dalla luce che riflette (appare rosso perché assorbe tutte le radiazioni e riflette la luce monocromatica rossa), la resa cromatica è perfetta solo se sono presenti nella luce artificiale tutte le radiazioni, come nella luce solare

⁽²⁾ Per le sorgenti ai vapori di sodio ad alta pressione la quantità di luce emessa (flusso luminoso) nel campo della luce blu è molto minore di quella emessa nel campo della luce verde. Ad esempio, un watt di luce giallo-verde a 550 nm produce la stessa quantità di lumen di circa 20 W di luce blu a 450 nm. La luce blu (da 420 a 500 nm) è la più efficace nel sopprimere la produzione notturna di melatonina nell'uomo. Ci sono crescenti evidenze che la carenza di melatonina nel sangue possa accelerare la crescita di alcuni tipi di tumore. Le lampade ad ampio spettro vanno

veicolare (cioè da $0,5 \div 2 \text{ cd/m}^2$ ma anche oltre, in caso di errate progettazioni) in quanto la visione è quasi completamente *fotopica*, con spostamento della sensibilità ⁽³⁾ dell'occhio verso la luce verde-gialla (Si veda Figura 1).

Nelle zone ad utilizzazione pedonale, lungo le piste ciclo-pedonali e nei parchi, dove è importante una buona visione naturale dei colori ($R_a > 80$) è permesso l'impiego di lampade con una forte componente blu, come per esempio quelle a ioduri metallici con efficienza superiore a 90 lm/W , anche se risultano più inquinanti rispetto a quelle al Sodio in quanto nella visione notturna (*scotopica*), la sensibilità dell'occhio umano si sposta proprio verso il campo della luce blu - verde.

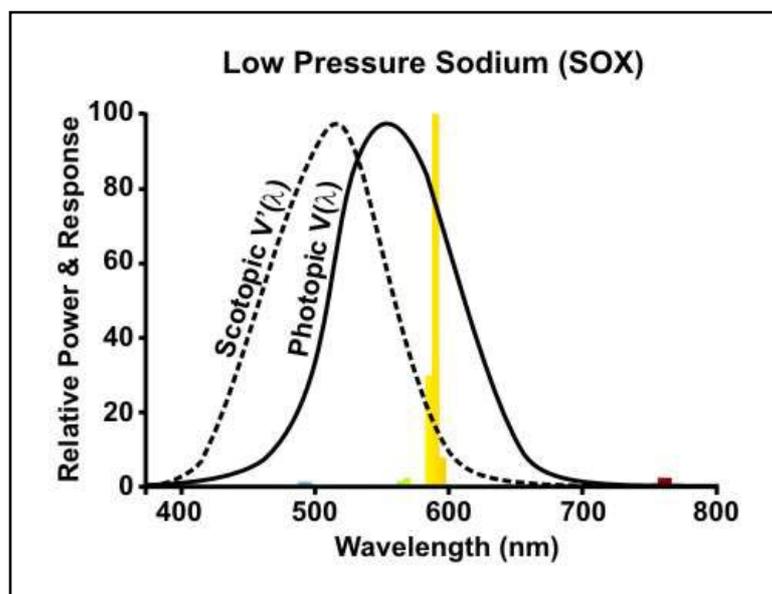


Fig.1 – Lunghezza d'onda caratteristiche della visione scotopica e fotopica

Solo a scopo di corretto indirizzo si indicano le “migliori” sorgenti luminose da utilizzare in base ai diversi tipi di applicazione e si forniscono, alcuni suggerimenti pratici da poter seguire nella progettazione dell'illuminazione.

quindi usate con estrema attenzione e solo se è indispensabile la loro elevata resa cromatica, come specificato nella legge e direttiva.

⁽³⁾ ciò è dimostrato anche dal fatto che si percepiscono i colori, al contrario di quanto succede con la visione *scotopica*

Illuminazione stradale: Lampade al Sodio alta e bassa pressione con potenze in relazione alla classificazione illuminotecnica della strada.

Illuminazione pedonale: Lampade al Sodio alta pressione o ioduri metallici.

Illuminazione di impianti sportivi: Lampade a ioduri metallici.

Illuminazione di parchi, piste ciclabili e di piccole aree residenziali: Lampade a Fluorescenza, sodio alta pressione o ioduri metallici.

Illuminazione di monumenti ed edifici di valore storico, artistico ed architettonico: Lampade al sodio alta pressione nelle varie tipologie (per es. White SON), ioduri metallici in relazione alle tipologie e colori delle superfici da illuminare preferibilmente con Efficienza superiore a 90 lm/W (principalmente per avere una migliore visione dei colori).

Si sottolinea che, oltre a perseguire sempre il contenimento dei consumi e di conseguenza delle potenze installate per ogni singolo impianto ed applicazione, possono essere ritenute valide anche le seguenti considerazioni:

- la ricerca dell'efficienza di 90 lm/W per le lampade agli ioduri metallici non può essere effettuata aumentando le potenze unitarie delle sorgenti luminose (dato che le due grandezze sono direttamente collegate) in quanto andrebbe in contrasto con l'obiettivo del risparmio energetico voluto dalla Legge.
- a parità di applicazione e di punti luce è preferibile l'utilizzazione di lampade di minore potenza, quali quelle a fluorescenza o a ioduri metallici a bruciatore ceramico, anche se meno efficienti (magari con alimentazione diretta) piuttosto che lampade di potenza superiore con alimentazione regolata. Per esempio ove è possibile usare potenze della sorgente luminosa di 36 W o inferiore, non ha senso utilizzare sorgenti da 70W o superiore, per ottenere l'efficienza di almeno 90 lm/W, come richiesto dalla Legge.
- le scelte progettuali devono mirare alla riduzione delle potenze installate ed all'ottimizzazione degli impianti anche dal punto di vista manutentivo. Per esempio, dove possono essere utilizzati sistemi a LED, di segnalazione o di evidenziazione (per esempio nei segnapasso), è consigliabile utilizzarli anche se l'efficienza è inferiore rispetto ad una lampada a scarica, in quanto le potenze installate ed i costi manutentivi vengono abbattuti pesantemente (vista l'aspettativa di vita dei LED dalle 4 alle 7 volte superiore a quella di lampade tradizionali);

Questi concetti non prescindono comunque dal primo requisito fondamentale della legge che prescrive apparecchi con intensità luminose massime a 90° ed oltre di 0.49 cd/Klm.

ALLEGATO F

QUANTO ILLUMINARE CORRETTAMENTE

Il Controllo del flusso luminoso indiretto costituisce di fatto lo strumento imposto dalla normativa regionale per definire il “quanto illuminare” in modo che gli impianti di illuminazione possano essere considerati a ridotto inquinamento luminoso e a risparmio energetico.

D.G.R. n. 2263/2005, all’art. 5, comma 2, lett. c)

“Gli impianti di illuminazione devono possedere una luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare ed illuminamenti non superiori ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza ovvero dai presenti criteri.”

D.G.R. n. 2263/2005, all’art. 5, comma 2, lett. c), punto III

“Mantenimento su tutte le superfici illuminate, fatte salve diverse disposizioni connesse alla sicurezza, dei valori medi di luminanza non superiore a 1 cd/m^2 .”

La **Luminanza** indica il rapporto tra l’Intensità luminosa emessa da una sorgente verso una superficie perpendicolare alla direzione del flusso luminoso e l’area della superficie stessa, mentre la **Luminanza Media Mantenuta della superficie da illuminare** è il limite minimo del valore medio di luminanza nelle peggiori condizioni dell’impianto (invecchiamento lampade e/o sporczia delle stesse). Entrambe si misurano in cd/m^2 .

L’ **Illuminamento** definisce il Flusso luminoso che illumina una superficie di 1 m^2 . L’unità di misura è il $\text{Lux} = \text{lm/m}^2$. In pratica, uno stesso flusso luminoso produce un diverso illuminamento a seconda della grandezza della superficie che illumina.

Prevedere il controllo del flusso luminoso indiretto limitandolo al minimo previsto e richiesto dalle norme di sicurezza è una precisa scelta del legislatore per vietare la “sovrailuminazione” in quanto causa di inutili sprechi energetici e indice di scelte non di qualità nella progettazione dell’impianto.

Il collegamento concettuale della luminanza con il tipo di strada (e con la relativa categoria illuminotecnica) rispecchia la precisa volontà di far porre al progettista una particolare attenzione nel momento in cui definisce per una strada, il tipo di illuminazione. Infatti il progettista, seppur lasciato libero di seguire “le più recenti norme di buona tecnica” che pertanto non vengono identificate in modo univoco ma solo genericamente, non deve dimenticare che il

principio ispiratore della norma resta quello di non sovrailluminare inutilmente le strade, per evitare sprechi energetici.

A tal fine, nel progettare l'illuminazione di una strada, il professionista può seguire il seguente approccio metodologico:

- 1) procurarsi se possibile la classificazione ufficiale della strada effettuata nel Piano Urbano del Traffico (PUT);
- 2) verificare che tale classificazione sia corretta rispetto a quanto definito dal codice della Strada (D.Lgs.285 del 30/4/1992 e successive modifiche) e sulla base al D.M. n.6792 del 5/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” emanato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti, in quanto a volte la classificazione riportata nel PUT è imprecisa. La strada risulterà così classificata da classe A ÷ F dove:
 - A- autostrade extraurbane ed urbane;
 - B - strade extraurbane principali;
 - C - strade extraurbane secondarie;
 - D - strade urbane a scorrimento e a scorrimento veloce;
 - E - strade urbane di quartiere;
 - F - strade locali extraurbane e urbane e strade urbane interzonali.
- 3) identificare la classificazione illuminotecnica relativa alla classe della strada applicando le più recenti norme di buona tecnica. Ad oggi, le più importanti sono la norma italiana UNI 10439/2001 e la norma tedesca DIN 5044. Nella scelta di quale applicare (in teoria seppur differenti, sono entrambe applicabili) il progettista deve però tener conto che la norma UNI è più conforme alle indicazioni del citato Decreto ministeriale, e pertanto consigliabile. La strada risulterà così classificata da un punto di vista illuminotecnico con una categoria 2÷6. Di seguito si riporta la Tabella 1 di riferimento per procedere alla corretta classificazione illuminotecnica, che sintetizza il Nuovo Codice della strada, il DM 6792 del 5/11/2001 e la Norma UNI 10439 rev.1 e, quando verrà recepita, la Norma Europea EN 13201.

Particolare attenzione deve porre il progettista alla classificazione stradale, sia nel caso in cui questa venga riportata ufficialmente nel PUT, sia nel caso sia compito del progettista effettuarla (in quanto mancante il PUT o la relativa classificazione stradale). Infatti non è raro che, come già evidenziato, si possa incorrere nell'errore di mal classificare le strade urbane locali (la maggior parte delle strade cittadine) in quanto le si definisce genericamente “strade urbane di Quartiere”.

In realtà però a tale appellativo corrisponde una precisa definizione data dal DM. 6792/2001 che è *strade della rete secondaria di penetrazione che svolgono funzione di collegamento tra le strade urbane locali (facenti parte della rete locale, di accesso) e, qualora esistenti, le strade urbane di scorrimento (rete principale, di distribuzione)*. Pertanto se si sbaglia la classificazione delle strade urbane locali (che invece sono semplicemente *tutte le strade che prima di entrare in città erano strade di tipo C, extraurbane secondarie*, si permette un indice illuminotecnico pari a 4 anziché a 2, raddoppiando quindi i valori di luminanza richiesta (dal valore di 0,5 cd/mq al valore di 1 cd/mq) e di conseguenza, i costi di primo impianto, energetici e manutentivi.

Classificazione strada	Carreggiate indipendenti (min)	Corsie per senso di marcia (min)	Altri requisiti minimi	Indice Illuminotecnico
A- autostrada	2	2+2		6
B- extraurbana principale	2	2+2	tipo tangenziali e superstrade	6
C- extraurbana secondaria	1	1+1	- con banchine laterali transitabili - S.P. oppure S.S	5
D- urbana a scorrimento veloce	2	2+2	limite velocità >50Km/h	6
D- urbana a scorrimento	2	2+2	limite velocità <50 Km/h	4
E- urbana di quartiere	1	1+1 o 2 nello stesso senso di marcia	-solo proseguimento strade C -solo con corsie di manovra e parcheggi esterni alla carreggiata	4
F- extraurbana locale	1	1+1 o 1	Se diverse strade C	4
F- urbana interzonale	1	1+1 o 1	Urbane locali di rilievo che attraversano il centro abitato	3
F- urbana locale	1	1+1 o 1	Tutte le altre strade del centro abitato	2

Tabella 1: Riferimenti per la classificazione illuminotecnica di una strada

La tabella 1, permette quindi una corretta classificazione del tracciato viario. Proprio al fine di permettere la migliore classificazione illuminotecnica possibile della strada, la Norma UNI 10439 permette di comune accordo fra il progettista ed il comune interessato, inoltre di declassificare da un punto di vista dell'illuminazione, la strada.

In particolare:

- se il traffico notturno nelle condizione sfavorevoli non raggiunge mai il 50% del traffico orario previsto per tale tipo di strada, è possibile declassificare di un indice la strada ai fini dell'illuminazione;
- se il traffico notturno nelle condizioni sfavorevoli non raggiunge mai il 25% del traffico orario previsto per tale tipo di strada, è possibile declassificare di due indici illuminotecnici la strada ai fini dell'illuminazione.

Il flusso di autoveicoli per corsia è indicato, per i diversi tipi di strade, dal citato DM 6792/2001. La seguente Tabella 2 riporta i requisiti illuminotecnici minimi di progetto delle strade a traffico motorizzato in funzione dell'indice illuminotecnico ottenuto dalla classificazione delle strade secondo la UNI 10439 rev.1.

Indice illumin.	Luminanza media mantenuta Lm (cd/mq)	Approx. +/- su Lm	Uniformità minima (%)		Valore Max indice abbagliamento debilitante Ti (%)
			U ₀	U ₁	
6	2,0	15	40	70	10
5	1,5	15	40	70	10
4	1,0	15	40	50	10
3	0,75	15	40	50	15
2	0,5	15	35	40	15
1	0,3	15	35	40	15

Tabella 2: Progettazione illuminotecnica in ambito stradale

La successiva Tabella 3 integra la Norma UNI 10439 e la norma EN 13201 per permettere una progettazione illuminotecnica coordinata sul territorio, in quanto come già detto la norma EN 13201 non è applicabile per la sola classificazione delle strade. Essendo però le classi stradali secondo la EN 13201 assimilabili (come valori) a quelle della norma UNI 10439, la tabella 3 permette, una volta definita la classe secondo UNI 10439 della strada di progetto, di risalire alle classi delle aree limitrofe (parcheggi, incroci, ciclabili, parchi, pedonali, etc...).

	Livelli di prestazione visiva								
Indice Ill. UNI10439		6	5	4	3	2	1		
Luminanze (cd/mq) UNI10439		2	1,5	1	0,75	0,5	0,3		
E orizzontali	CE 0	CE 1	CE 2	CE 3	CE 4	CE 5			
E orizzontali				S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6
E semicilindrici	ES 1	ES 2	ES 3	ES 4	ES 5	ES 6	ES 7	ES 8	ES 9
E verticali	EV 2	EV 3	EV 4	EV 5					

Classe CE: 6 classi da 0 a 5 che definiscono gli illuminamenti orizzontali di aree di conflitto come strade commerciali, incroci principali, rotatorie, sottopassi pedonali ecc

Classe S: 6 classi da 1 a 7 che definiscono gli illuminamenti orizzontali per strade e piazze pedonali, piste ciclabili, campi scuola, parcheggi ecc.

Classe ES: 8 classi da 1 a 9 che favoriscono la percezione della sicurezza e la riduzione della propensione al crimine.

Classe EV: 5 classi da 1 a 6 che favoriscono la percezione di piani verticali in passaggi pedonali, caselli, ecc.

Tabella 3: Progettazione illuminotecnica del resto del territorio

La Tabella 4, così come fatto con la Tabella 2 per l'ambito stradale, riporta gli elementi di progettazione tecnica sul resto del territorio identificando l'elemento progettuale da minimizzare ai fini della rispondenza del progetto illuminotecnico alla L.R.19/2003 .

In conclusione per la conformità alla L.R. 19/2003 della progettazione illuminotecnica, si devono minimizzare:

- la luminanza media mantenuta in ambiti stradali;
- gli illuminamenti orizzontali medi mantenuti negli altri ambiti.

Applicazione	Classe EN 13201	Parametro di progetto	Grandezza illuminotecnica di progetto [U.M.]	Grandezza illuminotecnica da verificare 1 [U.M.]	Ulteriore parametro da verificare	Grandezza illuminotecnica da verificare 2 [U.M.]
Zone pedonali, parchi, giardini	S	Illuminamento Orizzontale	E medio minimo mantenuto [lux]	E min mantenuto [lux]	Illuminamento Semicilindrico	Esc. minimo mantenuto [Lux]
Parcheggi, Piazze	S	Illuminamento Orizzontale	E medio minimo mantenuto [lux]	E min mantenuto [lux]	Illuminamento Semicilindrico	ESc. minimo mantenuto [Lux]
Piste ciclabili	S	Illuminamento Orizzontale	E medio minimo mantenuto [lux]	E min mantenuto [lux]	Illuminamento Semicilindrico	ESc. minimo mantenuto [Lux]
Rotatorie e intersezioni	CE	Illuminamento Orizzontale	E medio minimo mantenuto [lux]	Uo Uniformità di E medio (E medio/E min)	Illuminamento Verticale	EV minimo mantenuto [Lux]
Sottopassi	CE	Illuminamento Orizzontale	E medio minimo mantenuto [lux]	Uo Uniformità di E medio (E medio/E min)	Illuminamento Verticale	EV minimo mantenuto [Lux]

Tabella 4: Progettazione illuminotecnica in ambito non stradale

ALLEGATO G

OTTIMIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI

Ambito operativo: applicazioni non stradali

Linee guida di ottimizzazione:

- il fattore da ottimizzare in tale ambito è la potenza installata (puntuale e complessiva) che deve essere la minore possibile a parità di fattore di utilizzazione, sempre nel rispetto delle norme tecniche e di sicurezza vigenti (UNI 10439, EN 13201, UNI EN 12193 o EN 12462), e qualora queste non siano applicabili, con luminanze medie mantenute non superiori a 1cd/m².
- utilizzare a parità di condizioni apparecchi che conseguono la minore potenza installata ed il maggiore risparmio manutentivo.

Per quanto attiene alle prescrizioni normative, la legge non specifica valori da conseguire ma solo che il progettista deve dimostrare nella sua relazione di aver cercato di conseguire i maggiori risultati in termini di ottimizzazione e risparmio energetico.

Ambito operativo: applicazioni stradali

D.G.R. n. 2263/2005, all'art. 5, comma 2, lett. c), punto I

“Impiego, a parità di luminanza, di apparecchi che conseguano, impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni ottimali di interasse dei punti luce e ridotti costi manutentivi. In particolare, i nuovi impianti di illuminazione stradali tradizionali, fatta salva la prescrizione dell'impiego di lampade con la minore potenza installata in relazione al tipo di strada ed alla sua categoria illuminotecnica, devono garantire un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3,7. Sono consentite soluzioni alternative, solo in presenza di ostacoli quali alberi, o in quanto funzionali alla certificata e documentata migliore efficienza generale dell'impianto. Soluzioni con apparecchi lungo entrambi i lati della strada (bilaterali frontali o quinconce) sono accettabili, se necessarie, solamente per strade che richiedono una luminanza superiore a 1,5 cd/m², come richiesto dalla più recenti norme di buona tecnica”.

L'ottimizzazione degli impianti d'illuminazione si può conseguire solo ed unicamente con il concorso di numerosi altri aspetti già evidenziati in altri Allegati.

Linee guida per l'ottimizzazione degli impianti d'illuminazione stradale:

- Classificare correttamente il tracciato viario secondo UNI 10439/2001. Si veda l'Allegato F.
- Progettare ai valori di luminanze media mantenuta minimi previsti dalle norme (con le tolleranze di misura indicati dalle norme stesse). Si veda l'Allegato F.
- Utilizzare a parità di condizioni apparecchi che conseguano la minore potenza installata ed il maggiore risparmio manutentivo. Questo terzo elemento è fondamentale ed a complemento dei primi due, in quanto si può classificare correttamente la strada ed illuminarla secondo le norme di settore, ma spesso un corretto risultato si può ottenere anche con soluzioni (potenze) diverse. Si veda anche la seguente Tabella 1 per riferimento.

Indice Illuminotecnico	Diffusione Media % sul territorio	Potenze consigliate	Potenze consigliate (se la larghezza della carreggiata è superiore a 8 metri di larghezza)
1 (Lm=0.3 cd/m ²)	- (*)	50 W-70 W	100 W (statisticamente non più del 5% dei casi)
2 (Lm=0.5 cd/m ²)	60-70%	50 W-70 W	100 W (statisticamente non più del 10% dei casi) 150 W (statisticamente non più del 5% dei casi)
3 (Lm=0.75 cd/m ²)	5-10%	70 W	100 W (statisticamente non più del 30-35% dei casi) 150 W (statisticamente non più del 5-10% dei casi)
4 (Lm=1 cd/m ²)	20-20%	100 W	150 W (statisticamente non più del 30-35% dei casi)
5 (Lm=1.5 cd/m ²)	10-15%	100 W-150 W	250 W (statisticamente non più del 20-25% dei casi)
6 (Lm=2 cd/m ²)	5-10%	150 W-250 W	250 W (statisticamente non più del 30-35% dei casi)

(*) le classificazioni del tipo "a Lm=0.3cd/m²" si trovano solo quanto il comune per motivate scelte ha deciso declassare la strada di una categoria illuminotecnica

Tabella 1: Guida orientativa per ottimizzare i risparmi, i risultati illuminotecnici e le potenze installate

A completamento dei concetti sopra espressi, la D.G.R. n. 2263/2005, all'art.5, comma 2, lett. c), punto I, richiede in senso generico " l'impiego, a parità di luminanza, di apparecchi che

conseguano, impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni ottimali di interasse dei punti luce e ridotti costi manutentivi" e nello specifico sui nuovi impianti, richiede di garantire rapporti minimi interdistanze/altezze dei sostegni maggiori di 3.7 (salvo ostacoli quali viali alberati, o in corrispondenza di incroci) utilizzando gli apparecchi solo su un lato della strada a meno che:

- le strade non richiedano luminanze superiore a 1,5 cd/m² come richiesto dalle più recenti norme di buona tecnica.
- le eccessive dimensioni della larghezza della strada (con due corsie per senso di marcia o con parcheggi su entrambi i lati della strada) non permettano soluzioni illuminotecniche diverse.

L'ottimizzazione prevede quindi una progettazione illuminotecnica che ricerchi la configurazione dell'impianto che meglio soddisfi le seguenti indicazioni:

1. massimizzare il rapporto interdistanza/altezza palo, scegliendo i progetti con rapporti massimi;
2. minimizzare la potenza installata per chilometro di strada;
3. minimizzare i costi di esercizio e di manutenzione.

E' sempre possibile conseguire i risultati in termini di rapporto interdistanza/altezza superiori a 3.7, ma per far questo è sempre necessario, in linea di principio, cercare il corpo illuminante più adeguato alle esigenze installative.

Per concludere, non sempre gli apparecchi che permettono la massimizzazione del rapporto interdistanza/altezza palo sono quelli da preferire in quanto, a volte, questa ottimizzazione non coincide con la minimizzazione della potenza installata (maggiori risparmi sui consumi energetici) o con la minimizzazione del numero di apparecchi installati (che si ottiene con la massimizzazione dell'interdistanza che minimizza anche i costi di installazione e di manutenzione). Inoltre, questo aspetto deve essere confrontato con le specifiche esigenze progettuali diverse; infatti per esempio, nel centro storico le altezze dei sostegni devono mantenersi basse mentre nelle strade extraurbane le altezze possono raggiungere e superare i 10 metri.

Queste sono alcune delle valutazioni che deve fare il progettista nella sua relazione tecnica al fine del conseguimento del miglior risultato operativo, di ottimizzazione e risparmio energetico.

Ambiti di applicazione delle norme:

Rotatorie, Incroci principali, sottopassaggi: EN 13201 - Classe CE

Aree pedonali, giardini e parchi (pedonali), parcheggi, piazze, piste ciclabili: EN 13201 – Classe S

Impianti sportivi: UNI EN12193

Luoghi esterni ove si fanno lavori notturni: EN 12462

Illuminazione "dedicata":

Qualora non siano applicabili delle norme di settore (UNI 10439, EN 13201, UNI EN 12193 o EN 12462), la norma prevede una luminanza media mantenuta media non superiore a 1cd/m^2 . Gli ambiti di applicazione di questa disposizione sono estremamente limitati ma soprattutto questa disposizione si applica solo se si sceglie di illuminare ambiti non contemplati nelle norme riportate. Questa disposizione non è additiva (come non lo sono le normative sopra elencate) alle altre nel senso che:

1. si deve scegliere di illuminare una superficie, e quindi di progettare l'illuminazione di questa superficie, per applicare la disposizione ad essa,
2. non si applica a superfici che non sono specificatamente oggetto di un progetto illuminotecnico.

Esempi:

- se si sta facendo il progetto l'illuminazione di una autostrada a 2cd/m^2 , NON si deve verificare che sul prato laterale ci sia una luminanza superiore a 1cd/m^2 .
- se si sta facendo un progetto l'illuminazione di uno stadio NON si deve verificare che le pareti degli edifici abbiano luminanze superiori a 1cd/m^2 (già le norme prevedono altre indicazioni in tal senso);
- se si sta facendo un progetto l'illuminazione di una passeggiata pedonale, lungo una strada NON illuminata classificata con indice illuminotecnico 5, non si deve verificare che sulla strada ci sia una luminanza di 1.5cd/m^2 e viceversa NON si è costretti ad illuminare la strada.

ALLEGATO H

ARTICOLO 23 DEL CODICE DELLA STRADA

D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285

(aggiornato al 2006)

Art. 23. Pubblicità sulle strade e sui veicoli

1. *Lungo le strade o in vista di esse e' vietato collocare insegne, cartelli, manifesti, impianti della pubblicità' o propaganda, segni orizzontali reclamistici, sorgenti luminose che per dimensioni, forma, colori, disegno e ubicazione possono ingenerare confusione con la segnaletica stradale, ovvero possono renderne difficile la comprensione o ridurne la visibilità o l'efficacia, ovvero arrecare disturbo visivo agli utenti della strada o distrarne l'attenzione con conseguente pericolo per la sicurezza della circolazione; in ogni caso, detti impianti non devono costituire ostacolo o, comunque, impedimento alla circolazione delle persone invalide. Sono, altresì, vietati i cartelli e gli altri mezzi pubblicitari rifrangenti, nonché le sorgenti e le pubblicità luminose che possono produrre abbagliamento. Sulle isole di traffico delle intersezioni canalizzate e' vietata la posa di qualunque installazione diversa dalla prescritta segnaletica.*
2. E' vietata l'apposizione di scritte o insegne pubblicitarie luminose sui veicoli. E' consentita quella di scritte o insegne pubblicitarie rifrangenti nei limiti e alle condizioni stabiliti dal regolamento, purché sia escluso ogni rischio di abbagliamento o di distrazione dell'attenzione nella guida per i conducenti degli altri veicoli.
3. Lungo le strade, nell'ambito e in prossimità di luoghi sottoposti a vincoli a tutela di bellezze naturali e paesaggistiche o di edifici o di luoghi di interesse storico o artistico, e' vietato collocare cartelli e altri mezzi pubblicitari.
4. La collocazione di cartelli e di altri mezzi pubblicitari lungo le strade o in vista di esse e' soggetta in ogni caso ad autorizzazione da parte dell'ente proprietario della strada nel rispetto delle presenti norme. Nell'interno dei centri abitati la competenza e' dei comuni salvo il preventivo nulla osta tecnico dell'ente proprietario se la strada e' statale, regionale o provinciale.

5. Quando i cartelli e gli altri mezzi pubblicitari collocati su una strada sono visibili da un'altra strada appartenente ad ente diverso, l'autorizzazione e' subordinata al preventivo nulla osta di quest'ultimo. I cartelli e gli altri mezzi pubblicitari posti lungo le sedi ferroviarie, quando siano visibili dalla strada, sono soggetti alle disposizioni del presente articolo e la loro collocazione viene autorizzata dall'Ente Ferrovie dello Stato, previo nulla osta dell'ente proprietario della strada.
6. Il regolamento stabilisce le norme per le dimensioni, le caratteristiche, l'ubicazione dei mezzi pubblicitari lungo le strade, le fasce di pertinenza e nelle stazioni di servizio e di rifornimento di carburante. Nell'interno dei centri abitati, limitatamente alle strade di tipo E) ed F), per ragioni di interesse generale o di ordine tecnico, i comuni hanno la facoltà di concedere deroghe alle norme relative alle distanze minime per il posizionamento dei cartelli e degli altri mezzi pubblicitari, nel rispetto delle esigenze di sicurezza della circolazione stradale.
7. *E' vietata qualsiasi forma di pubblicità lungo e in vista degli itinerari internazionali, delle autostrade e delle strade extraurbane principali e relativi accessi. Su dette strade e' consentita la pubblicità nelle aree di servizio o di parcheggio solo se autorizzata dall'ente proprietario e sempre che non sia visibile dalle stesse. Sono consentiti i cartelli indicanti servizi o indicazioni agli utenti purchè autorizzati dall'ente proprietario delle strade.*
8. E' parimenti vietata la pubblicità, relativa ai veicoli sotto qualsiasi forma, che abbia un contenuto, significato o fine in contrasto con le norme di comportamento previste dal presente codice. La pubblicità fonica sulle strade e' consentita agli utenti autorizzati e nelle forme stabilite dal regolamento. Nei centri abitati, per ragioni di pubblico interesse, i comuni possono limitarla a determinate ore od a particolari periodi dell'anno.
9. Per l'adattamento alle presenti norme delle forme di pubblicità attuate all'atto dell'entrata in vigore del presente codice, provvede il regolamento di esecuzione.
10. Il Ministro dei lavori pubblici può impartire agli enti proprietari delle strade direttive per l'applicazione delle disposizioni del presente articolo e di quelle attuative del

regolamento, nonchè disporre, a mezzo di propri organi, il controllo dell'osservanza delle disposizioni stesse.

11. Chiunque viola le disposizioni del presente articolo e quelle del regolamento e' soggetto alla sanzione amministrativa del pagamento di una somma da euro 357 a euro 1.433 .

12. Chiunque non osserva le prescrizioni indicate nelle autorizzazioni previste dal presente articolo e' soggetto alla sanzione amministrativa del pagamento di una somma da euro 143 a euro 573 .

13. Gli enti proprietari, per le strade di rispettiva competenza, assicurano il rispetto delle disposizioni del presente articolo. Per il raggiungimento di tale fine l'ufficio o comando da cui dipende l'agente accertatore, che ha redatto il verbale di contestazione delle violazioni di cui ai commi 11 e 12, trasmette copia dello stesso al competente ente proprietario della strada.

13-bis. In caso di collocazione di cartelli, insegne di esercizio o altri mezzi pubblicitari privi di autorizzazione o comunque in contrasto con quanto disposto dal comma 1, l'ente proprietario della strada diffida l'autore della violazione e il proprietario o il possessore del suolo privato, nei modi di legge, a rimuovere il mezzo pubblicitario a loro spese entro e non oltre dieci giorni dalla data di comunicazione dell'atto. Decorso il suddetto termine, l'ente proprietario provvede ad effettuare la rimozione del mezzo pubblicitario e alla sua custodia ponendo i relativi oneri a carico dell'autore della violazione e, in via tra loro solidale, del proprietario o possessore del suolo.

13-ter. Non è consentita la collocazione di cartelli, di insegne di esercizio o di altri mezzi pubblicitari nelle zone tutelate dalle leggi 1o giugno 1939, n. 1089, e 29 giugno 1939, n. 1497, dal decreto-legge 27 giugno 1985, n. 312, convertito, con modificazioni, dalla legge 8 agosto 1985, n. 431, e dalla legge 6 dicembre 1991, n. 394. In caso di inottemperanza al divieto, i cartelli, le insegne di esercizio e gli altri mezzi pubblicitari sono rimossi ai sensi del comma 13-bis. Le regioni possono individuare entro dodici mesi dalla data di entrata in vigore della presente disposizione le strade di interesse panoramico ed ambientale nelle quali i cartelli, le insegne di esercizio ed altri mezzi pubblicitari provocano deturpamento del paesaggio. Entro sei mesi dal provvedimento di

individuazione delle strade di interesse panoramico ed ambientale i comuni provvedono alle rimozioni ai sensi del comma 13-bis.

Chiunque viola le prescrizioni indicate al presente comma e al comma 7 è soggetto alla sanzione amministrativa del pagamento di una somma da euro 4.000 a euro 16.000; nel caso in cui non sia possibile individuare l'autore della violazione, alla stessa sanzione amministrativa è soggetto chi utilizza gli spazi pubblicitari privi di autorizzazione.

13-quater. Nel caso in cui l'installazione dei cartelli, delle insegne di esercizio o di altri mezzi pubblicitari sia realizzata su suolo demaniale ovvero rientrante nel patrimonio degli enti proprietari delle strade, o nel caso in cui la loro ubicazione lungo le strade e le fasce di pertinenza costituisca pericolo per la circolazione, in quanto in contrasto con le disposizioni contenute nel regolamento, l'ente proprietario esegue senza indugio la rimozione del mezzo pubblicitario. Successivamente alla stessa, l'ente proprietario trasmette la nota delle spese sostenute al prefetto, che emette ordinanza - ingiunzione di pagamento. Tale ordinanza costituisce titolo esecutivo ai sensi di legge.

ALLEGATO I

GESTIONE DELLA LUCE

L'utilizzo di sistemi per la riduzione del flusso luminoso è un ulteriore concetto fondamentale della L.R. 19/2003 e della sua delibera applicativa, in quanto funzionale ad un uso razionale dell'energia elettrica ai fini del risparmio energetico. Inoltre, la riduzione del flusso è una misura molto efficace e di complemento delle altre tecniche adottate per ridurre l'inquinamento luminoso, dato che il fenomeno è dovuto in una parte non trascurabile anche al riflesso della luce sul manto stradale.

L'utilizzo di tali sistemi ha inoltre effetti positivi sulla durata degli apparecchi illuminanti.

D.G.R. n. 2263/2005 art.5, comma 2, lett.d)

“Tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata...devono essere muniti di appositi dispositivi, che agiscono puntualmente su ciascuna lampada o in generale sull'intero impianto, in grado di ridurre e controllare il flusso luminoso in misura non inferiore al 30% rispetto al pieno regime di operatività. L'orario entro cui operare tale riduzione è stabilito con atto dell'Amministrazione comunale competente”.

La soluzione molto spesso utilizzata sino ad oggi, nota come “tutta notte-mezzanotte” che prevede lo spegnimento alternato del 50% degli apparecchi illuminanti, con conseguente generazione al suolo di alternate zone di luce ed ombra, spesso non permette di mantenere l'uniformità della luminanza del manto stradale richiesta dalle norme di sicurezza. Quindi in questi casi non è utilizzabile. In tutti gli altri casi, rimane possibile lo spegnimento parziale o alternato degli impianti d'illuminazione.

In commercio attualmente esistono diverse tecniche adottabili per la riduzione del flusso luminoso, e per la maggiorparte ⁽¹⁾ sono sistemi flessibili ed energeticamente efficienti.

I sistemi di riduzione del flusso luminoso si suddividono principalmente in 2 grandi famiglie:

⁽¹⁾ Esempio di tecniche utilizzabili per la riduzione del flusso: *reattori elettronici dimmerabili*, reattori biregime, regolatori di flusso ecc.

- sistemi di riduzione centralizzati, che agiscono a livello di quadro riducendo la tensione a valle dello stesso indiscriminatamente a tutte le sorgenti luminose che vi sono collegate e senza distinzione alcuna (per questo motivo non sono applicabili ovunque, ma sono di semplice installazione ed hanno dei payback molto ridotti);
- sistemi di riduzione punto a punto, che agiscono direttamente sulla singola lampada, e quindi molto versatili, efficaci, ma con costi più elevati.

Entrambi i sistemi possono essere adottati indifferentemente, e possono essere telecontrollati a distanza, per monitorarne le caratteristiche ed anomalie e variarne le condizioni operative a seconda delle specifiche esigenze. In particolare nei sistemi punto a punto è possibile anche conoscere il guasto sulla singola lampada.

La scelta di un sistema o dell'altro è legata a considerazioni che deve fare il comune in base a principi di opportunità, struttura organizzativa, esigenze specifiche, impegno economico e benefici reali o preventivati.

Per quanto riguarda il telecontrollo non è obbligatorio ma fortemente consigliato per i sistemi centralizzati, per gestirne al meglio le funzionalità, mentre è spesso obbligatorio nei sistemi punto a punto, in quanto basati su “orologi astronomici” e curve di accensione/intervento preimpostate e che non rispondono, a causa della durata variabile del ciclo notte/giorno e per le prescrizioni di legge di intervento entro le ore 24, alle direttive di legge durante buona parte dell'anno.

ALLEGATO L

ESEMPIO DI CONTENUTI MINIMI RICHIESTI DA UN *PIANO DELLA LUCE*

Premessa

Come evidenziato nell'Allegato B, la legge regionale e più nello specifico la direttiva applicativa prevedono e specificano che il Comune indichi nel RUE (Regolamento Urbanistico Edilizio), le azioni e gli atti che il Comune stesso è obbligato ad assumere per dare adempimento alla normativa in materia.

Ai fini di una migliore collocazione sistematica di tali documentazioni, nulla vieta al Comune di riunirli in un apposito *Piano della Luce*, uno strumento che consente un più razionale sviluppo delle reti dell'illuminazione pubblica, e la cui visione e pianificazione globale permette di raggiungere un'immagine coordinata ed armonica dei centri urbani.

La stesura di un *Piano della Luce* inoltre, presenta inoltre il grosso vantaggio di aiutare il Comune in un difficile compito di pianificazione del territorio – limitatamente all'argomento dell'illuminazione- perché come un vero e proprio Piano permette di guidare, se correttamente impostato, l'amministratore nel difficile compito di analisi della situazione esistente, di valutazione delle necessità presenti e future e di pianificazione e programmazione degli interventi e dei costi.

I Piani della Luce devono essere di norma redatti da figure professionali specializzate ⁽¹⁾.

Di seguito si propone un elenco dei principali capitoli che un *Piano della Luce* potrebbe contenere e una breve descrizione dei relativi contenuti (in corsivo).

ESEMPIO DI *PIANO DELLA LUCE*

1. Premessa

Nella Premessa, il Comune potrà riportare un sintetico inquadramento normativo relativo alla materia dell'Inquinamento luminoso ed un elenco dei principali obiettivi del Piano della Luce, quali ad esempio la limitazione dell'inquinamento luminoso, raggiungimento del risparmio energetico, eliminazione delle situazioni critiche o pericolose ad esempio per la sicurezza

⁽¹⁾ professionisti singoli o associati iscritti agli ordini o collegi professionali in possesso dei requisiti tecnico professionali necessari.

stradale, miglioramento della viabilità e della qualità di vita, valorizzazione dei contesti urbani, salvaguardia e protezione dell'ambiente nel suo complesso ecc.

2. Inquadramento territoriale e caratteristiche generali del territorio

In questo capitolo il Comune potrà descrivere il suo territorio, approfondendone le caratteristiche principali ed evidenziando le Zone di Protezione dall'inquinamento luminoso in coerenza con i contenuti del PSC/POC o del PTCP.

2.1 Inquadramento territoriale *(introduzione geografica, confini e centri abitati, principali caratteristiche morfologiche, ambientali e climatiche, popolazione e statistiche utili, attività produttive, commerciali ecc);*

2.2 Evoluzione storica dell'illuminazione sul territorio comunale *(ricerca storica sull'evoluzione territoriale dell'illuminazione anche mediante l'ausilio di foto e documenti d'epoca; identificazione di eventuali caratterizzazioni storiche dell'illuminazione del territorio oggetto di studio);*

2.3 Aree omogenee *(suddivisione del territorio in aree omogenee, es. aree agricole, residenziali, verdi, industriali/artigianali, parchi e zone di salvaguardia ambientale, centri storici e cittadini ed aree pedonali e di possibile aggregazione, impianti destinati alla ricreazione sportiva). Allegata a tale paragrafo si propone una cartografia delle Aree omogenee, da effettuare in scala adeguata anche in base alle indicazioni del PRG;*

2.4 Zone di protezione dall'inquinamento luminoso *(riportare i contenuti e le cartografie ufficiali che le identificano);*

2.5 Analisi delle situazioni critiche *(stazioni ferroviarie, sottopassi, svincoli nei centri cittadini di grosse dimensioni, parchi pubblici, impianti sportivi, edifici di ordine pubblico, edifici e strutture militari, edifici quali ospedali, scuole, locali notturni ecc.).*

3. Illuminazione del territorio: censimento e stato di fatto

In questo capitolo il Comune effettuerà un'analisi dettagliata dello stato dell'illuminazione esistente (eventualmente potrebbero essere di aiuto delle Schede di rilevamento appositamente predisposte, contenenti l'elencazione dei principali aspetti tecnici da rilevare). Inoltre il Comune valuterà i parametri illuminotecnici relativi agli impianti esistenti per la verifica dei requisiti di conformità alla normativa regionale.

3.1 Stato dell'illuminazione esistente e conformità alla L.R.19/2003

3.1.1 Censimento degli impianti esistenti ubicati nelle Zone di Protezione dall’Inquinamento luminoso (Il censimento dovrà prevedere l’identificazione almeno delle seguenti informazioni):

- *Ubicazione esatta dell’impianto;*
- *Proprietario e gestore;*
- *Tipologia di apparecchi installati e di supporti impiegati;*
- *Alimentazione, potenze elettriche e distribuzione elettrica;*
- *Stato dei quadri elettrici e compatibilità con le norme vigenti in materia;*
- *Tipi di lampade installate e potenze;*
- *Rilievi dei parametri illuminotecnici con luxmetro o luminanzometro;*
- *Eventuale presenza di abbagliamenti molesti, o illuminazione intrusiva;*
- *Eventuale condizione di “sorgenti di rilevante inquinamento luminoso” ai fini della programmazione di interventi di bonifica ai sensi dell’art. 3, comma 1, lett. d) della L.R. 19/2003;*
- *Valutazione della conformità alla LR.19/2003 ai fini della programmazione di interventi di adeguamento/ sostituzione.*

3.1.2 Censimento degli impianti esistenti ubicati sul territorio comunale ad esclusione delle Zone di Protezione dall’inquinamento luminoso (Il censimento dovrà prevedere l’identificazione almeno delle seguenti informazioni):

- *Ubicazione esatta dell’impianto;*
- *Proprietario e gestore;*
- *Tipologia di apparecchi installati e di supporti impiegati;*
- *Alimentazione, potenze elettriche e distribuzione elettrica;*
- *Stato dei quadri elettrici e compatibilità con le norme vigenti in materia;*
- *Tipi di lampade installate e potenze;*
- *Rilievi dei parametri illuminotecnici con luxmetro o luminanzometro;*
- *Eventuale presenza di abbagliamenti molesti, o illuminazione intrusiva;*
- *Eventuale condizione di “sorgenti di rilevante inquinamento luminoso ai fini della programmazione di interventi di bonifica ai sensi dell’art. 3, comma 1, lett. d) della L.R. 19/2003;*

- *Valutazione della conformità alla L.R.19/2003 (con particolare attenzione alla fattispecie di cui all'art. 7, comma 4, che costituiscono impianti vietati anche se esistenti);*
- *Rilievo del livello di usura dell'impianto ai fini della programmazione di interventi di sostituzione.*

Allegati ai precedenti paragrafi si propongono i seguenti Elaborati cartografici:

- a) **Mappatura della distribuzione delle tipologie di sorgenti luminose.** *Tale lavoro dovrà essere riportato su un supporto cartografico di adeguata scala che evidenzi le Zone di protezione dall'inquinamento luminoso eventualmente esistenti sul territorio comunale;*
- b) **Mappatura della distribuzione degli apparecchi di illuminazione.** *Tale lavoro dovrà essere riportato su un supporto cartografico di adeguata scala che evidenzi le Zone di protezione dall'inquinamento luminoso eventualmente esistenti sul territorio comunale;*
- c) **Mappatura della distribuzione delle tipologie di supporti esistenti.** *Tale lavoro dovrà essere riportato su un supporto cartografico di adeguata scala che evidenzi le Zone di protezione dall'inquinamento luminoso eventualmente esistenti sul territorio comunale.*

3.2 Evidenze storiche, culturale ed artistiche *(identificazione di tutti gli edifici di un certo valore artistico storico e ed architettonico che spiccano nel tessuto cittadino).*

4. Classificazione illuminotecnica del territorio

In questo capitolo il Comune effettuerà una valutazione della classificazione illuminotecnica delle strade del territorio comunale, sulla base del tipo di strada (dal PUT se esistente) e delle norme tecniche in materia. Come evidenziato nell'Allegato F, da tali approfondimenti potrebbe anche emergere una non corretta classificazione stradale, o la possibilità ed opportunità di declassificare (ai soli fini illuminotecnici) alcune strade sulla base della valutazione dei flussi di traffico orari.

4.1 Classificazione illuminotecnica dei tracciato viario *(in base alla norma UNI 10439). Si potranno riportare in tale ambito anche i parametri illuminotecnici (luminanze ed*

illuminamenti, uniformità, abbagliamento ecc) caratteristici del tipo di classificazione risultante.

4.2 Classificazione illuminotecnica del resto del territorio (*identificazione e classificazione delle principali aree sensibili classificate secondo la norma EN 13201, di piste ciclabili, incroci, rotonde, aree pedonali, piazze ecc). Si potranno riportare in tale ambito anche i parametri illuminotecnici (luminanze ed illuminamenti, uniformità, abbagliamento ecc) caratteristici del tipo di classificazione risultante.*

4.3 Flussi di traffico orari ai fini di una corretta “de-classificazione” (*si dovranno rilevare e confrontare i dati di flusso con quelli riportati nella normativa del DM 6792/2001-5/11/2001.*

Allegato al precedente paragrafo si propone il seguente Elaborato cartografico:

- a) **Mappatura della classificazione del tracciato viario e del resto del territorio.** *Tale lavoro dovrà essere riportato su un supporto cartografico di adeguata scala che evidenzi le Zone di protezione dall'inquinamento luminoso eventualmente esistenti sul territorio comunale;*

5. Pianificazione degli interventi di adeguamento/sostituzione/manutenzione

In questo capitolo il Comune, sulla base degli elementi emersi nei precedenti capitoli e seguendo gli indirizzi di buona amministrazione impartiti dalla Regione nella D.G.R. n.2263/2005 all'art.4 per quanto riguarda gli interventi sugli impianti esistenti nelle Zone di Protezione, effettuerà una programmazione degli interventi di adeguamento degli impianti esistenti non conformi alla L.R.19/2003 e alla D.G.R. n. 2263/2005 relativamente alle Zone di Protezione, ed una programmazione delle sostituzioni sulla base dello stato di usura degli impianti, relativamente al resto del territorio comunale. Le scelte del Comune dovranno basarsi su soluzioni integrate di riassetto del territorio, e dovranno essere prese in funzione dei risparmi energetici, economici e manutentivi.

5.1 Abaco delle tipologie dei sistemi e dei corpi illuminanti ammessi

5.2 Pianificazione delle modalità e dei tempi di adeguamento degli impianti non rispondenti ai requisiti della DIR.2263/05, ubicati nelle Zone di Protezione

5.3 Pianificazione delle modalità e dei tempi di sostituzione degli impianti esistenti sul territorio comunale (ad esclusione delle Zone di Protezione), in base allo stato di usura degli impianti

5.4 Pianificazione della realizzazione di interventi di bonifica o di sostituzione per le sorgenti di rilevante inquinamento luminoso e per gli apparecchi responsabili di abbagliamento

5.5 Definizione dei piani di manutenzione degli impianti

5.6 Pianificazione dell'eventuale sviluppo dell'illuminazione su tutto il territorio comunale

6. Valutazioni Economiche

In questo capitolo il Comune effettuerà le valutazioni economiche relative alle scelte/indicazioni evidenziate nel capitolo precedente, corredandole di bilanci energetici/economici, ed identificazione delle opportunità tecnologiche che favoriscono una illuminazione a basso impatto ambientale e maggiore risparmio energetico. Verranno effettuate previsioni di spesa e di priorità.

Le proposte operative d'intervento, nascono dall'analisi dei contenuti dei piani della luce sino ad oggi elaborati, e possono avere le seguenti principali valenze:

- *estetica e qualità della valorizzazione del territorio;*
- *per conseguire risultati di risparmio energetico.*

Queste proposte non hanno valenza obbligatoria come altre parti del Piano, ma costituiscono un aiuto per intervenire in termini di qualità della luce, di risparmio energetico e razionalizzazione delle manutenzioni.

Di seguito si riportano a titolo di esempio alcune proposte² tipiche e molto efficaci che possono diventare parte integrante del Piano:

⁽²⁾ tratte da Energy Saving

1. *Sostituzione delle sorgenti luminose ai vapori di mercurio con analoghe ad alta efficienza quali al sodio alta pressione e minore potenza installata.*

Gli interventi più classici ed efficaci sono:

VECCHIA LAMPADA	SOSTITUITA CON:	NUOVA LAMPADA	INCREMENTO DEL FLUSSO LUMINOSO	RISPARMIO INDICATIVO [W]
80W Mercurio	=>	50W Sodio AP	- 6% (da 3600 a 3400 lumen)	60% (> se aumenta Interdistanza)
125W Mercurio	=>	70W Sodio AP	+ 5% (da 6200 a 6500 lumen)	70%
250W Mercurio	=>	150W Sodio AP	+19% (da 12500 a 14700 lumen)	60% (> se aumenta Interdistanza)

Gli interventi altrettanto efficaci ma con minori risultati in termini di risparmio energetico:

VECCHIA LAMPADA	SOSTITUITA CON:	NUOVA LAMPADA	INCREMENTO DEL FLUSSO LUMINOSO	RISPARMIO INDICATIVO [W]
80W Mercurio	SOSTITUITA CON:	70W Sodio AP	+ 80% (da 3600 a 6500 lumen)	14% (> se aumenta Interdistanza)
125W Mercurio		100W Sodio AP	+ 61% (da 6200 a 10000 lumen)	25% (> se aumenta Interdistanza)

2. *Adeguamento impianti con elevate potenze installate ed apparecchi obsoleti, con apparecchi d'illuminazione ad elevate performance e minore potenza installata.*

Gli interventi più classici ed efficaci sono:

VECCHIA LAMPADA	SOSTITUITA CON:	NUOVA LAMPADA
250W Sodio AP	=>	150W Sodio AP
400W Sodio AP	=>	250W Sodio AP

3. *Inserimento di sistemi di riduzione di flusso centralizzati o puntuali, a seconda delle esigenze specifiche e sistemi di telecontrollo.*
4. *Sostituzione delle lanterne semaforiche con altrettante dotate di lampade a led;*
5. *Valutazione dei vari operatori dell'energia che operano sul territorio.*

ALLEGATO M

EFFETTUAZIONE DEI CONTROLLI E DELLE VERIFICHE

Al fine di garantire la corretta applicazione della normativa, la legge regionale n.19/2003 e la Direttiva di cui alla D.G.R. n. 2263/2005 prevedono che le competenze dei Comuni consistono nelle funzioni di vigilanza, anche avvalendosi dell'ARPA.

Il controllo e la verifica dei nuovi ⁽¹⁾ impianti di illuminazione pubblica e privata possono essere effettuati quasi esclusivamente sulla base del contenuto del progetto illuminotecnico inviato al Comune ai sensi dell'art.10, commi 1 e 2 della D.G.R. n. 2263/2005. Tale progetto deve infatti contenere tutte le informazioni atte alla verifica. Per questi casi, solo raramente ad un controllo preventivo sarà necessario affiancare “*misurazioni in campo*”. In sede di sopralluogo si potrà verificare visivamente la correttezza o meno dell'impianto realizzato (è ovvio che ad es. apparecchi installati inclinati, oppure non muniti di vetro piano, o non dotati di luce incassata nel vano ottico non sono a norma).

Il controllo e la verifica degli impianti/apparecchi esistenti ⁽²⁾ più datati, invece può presentare qualche problema aggiuntivo per l'assenza o la carenza del progetto illuminotecnico. In questi casi quindi, se dopo il preliminare sopralluogo si avessero dubbi sulla conformità dell'apparecchio, si renderebbero necessarie le “*misurazioni in campo*” .

Di seguito si propongono alcuni “percorsi logici” da poter seguire per un corretto controllo, in riferimento ad alcune principali casistiche di impianti.

1. Verifica e controllo di NUOVI apparecchi/impianti di illuminazione

- a) effettuare un sopralluogo in modo da valutare in prima istanza visivamente, se è a norma;

⁽¹⁾ con il termine di “NUOVI ” si indicano gli impianti realizzati dopo l'entrata in vigore della L.R.19/2003 cioè dopo il 14 ottobre 2003

⁽²⁾ Con il termine “ESISTENTI” si indicano gli apparecchi realizzati prima dell'entrata in vigore della L.R.19/2003 cioè prima del 14 ottobre 2003

- b) verificare se per l'impianto sia stata presentata la comunicazione di cui all'art.10, comma 1 della D.G.R. n. 2263/2005;
- c) verificare che il progetto illuminotecnico allegato alla comunicazione sia stato redatto da una delle figure professionali specializzate previste per tale settore impiantistico. Inoltre verificare che dal progetto risulti che l'impianto è rispondente ai requisiti di legge, e sia corredato della documentazione di cui ai seguenti punti d) ed e). Queste verifiche sono finalizzate ad accertare la correttezza del progetto.
- d) Verificare che al progetto illuminotecnico siano state allegate le misurazioni fotometriche dell'apparecchio utilizzato nel progetto esecutivo e che tali misurazioni:
- siano state fornite sia sotto forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato (tipo il formato commerciale "Eulumdat" o analogo verificabile), come specificato nella direttiva all'art. 10, comma 2, lett. b e ripreso in maniera approfondita all'Allegato D della presente circolare;
 - siano state emesse in regime di sistema di qualità aziendale certificato o rilasciato da ente terzo quale l'IMQ. A tale proposito si sottolinea che sono da considerarsi valide esclusivamente le misurazioni fotometriche che riportino chiaramente specificato l'identificativo del laboratorio di misura e che siano state sottoscritte dal Responsabile del laboratorio (non sono valide ad esempio dichiarazioni dell'Amministratore delegato della ditta produttrice dell'apparecchio che ne dichiara la conformità alla legge);
 - riportino chiaramente la rispondenza dell'impianto ai requisiti di legge. A tal fine dalla lettura combinata delle curve fotometriche e delle relative tabelle deve risultare un'emissione luminosa a 90° ed oltre, pari a zero e la corretta installazione dell'apparecchio nelle condizioni di misura (per approfondimenti vedere l'Allegato D).

Tutte queste verifiche sono finalizzate ad accertare la conformità dell'apparecchio utilizzato.

- e) Verificare che al progetto illuminotecnico siano state allegate le istruzioni di installazione ed uso corretto dell'apparecchio in conformità alla direttiva (art. 10, comma 2, let. c).
- f) Verificare che il proprietario dell'impianto sia in possesso della dichiarazione di conformità di installazione del medesimo, che l'impresa installatrice deve rilasciare al termine dei lavori, che attesti la realizzazione dello stesso secondo il progetto

illuminotecnico ed i criteri applicativi. (D.G.R. n. 2263/2005, art. 10, comma 3) (per approfondimenti si veda l'Allegato O).

- g) Verificare che l'impianto non sia tra quelli soggetti a deroga ai sensi dell'art.8 della D.G.R. n. 2263/2005.

2. *Verifica e controllo di apparecchi/impianti di illuminazione ESISTENTI*

- a) Verificare presso il Comune se l'impianto è ubicato in una *Zona di Protezione* dall'Inquinamento luminoso ⁽³⁾;
- b) effettuare un sopralluogo in modo da valutare in prima istanza visivamente, se è a norma;
- c) procurarsi in Comune o presso il proprietario dell'impianto/apparecchio illuminante il Progetto illuminotecnico e verificare quanto indicato alle lettere b) +e) del precedente punto 1. Qualora non si avesse a disposizione il progetto illuminotecnico o le informazioni in esso contenute non fossero sufficienti alle verifiche richieste, effettuare "misurazioni in campo".

Occorre in tal caso innanzitutto distinguere se l'apparecchio è funzionale alla illuminazione stradale o all'illuminazione ad esempio di ambiti particolari (pedonali, ciclabili, marciapiedi, piazze, etc.).

- se è illuminazione stradale, come specificato meglio nell'Allegato F, occorre fare riferimento ai valori minimi, di luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare.

Quindi per controllare che la strada non sia stata sovrailluminata o sotto illuminata (e cioè per controllare che il valore di luminanza media mantenuta sia conforme a quanto previsto dalla categoria illuminotecnica della strada) si potrà utilizzare un luminanzometro (che fornisce la misura della luminanza in $Lm=cd/mq$) oppure in alternativa ⁽⁴⁾, utilizzare un luxmetro (che fornisce la misura dell'illuminamento $LUX=lm/mq$) ed applicare una nota e condivisa formula di conversione che considera

⁽³⁾ questo è importante perché se l'impianto/apparecchio è in Zona di protezione, in base alle norme di buona amministrazione sancite a livello regionale, l'impianto dovrebbe essere comunque uniformato e messo a norma. Se invece è fuori da una Zona di protezione non c'è obbligo per il Comune di sostituzione se non a fine vita.

⁽⁴⁾ il luminanzometro è comunque l'apparecchio più adatto

che 14,5 lx corrispondono, per tipologie di asfalto in classe C2, ad una luminanza 1 cd/m² secondo la formula:

$$\boxed{L = E * R / \Pi} \quad \text{dove:}$$

L= luminanza (in cd/mq)

R = riflettanza della specifica superficie

E= valore dell'illuminamento (in lm/mq)

Π (pi greco) = 3.14.

La tolleranza di misura e come operare per la misurazione è spiegato dalla norma medesima.

- se è illuminazione diversa da quella stradale (pedonali, ciclabili, piazze, parcheggi, etc..), come specificato meglio nell'Allegato F, occorre fare riferimento ai valori minimi degli illuminamenti medi mantenuti previsti dalle norme tecniche di sicurezza.

Quindi per controllare che la superficie non sia stata sovrailluminata o sotto illuminata (e cioè per controllare che il valore di illuminamento medio mantenuto sia conforme a quanto previsto dalla classificazione di tale superficie tramite la norma EN 13201) si potrà utilizzare un luxmetro (si veda l'Allegato F per approfondimenti). La tolleranza di misura così come operare per la misurazione è spiegato dalla norma medesima.

- se l'impianto/apparecchio di illuminazione è stato utilizzato ad esempio per illuminare l'entrata di un garage, oppure in generale di una superficie (es. una facciata di un palazzo) si potrà verificare con il luminanzometro la luminanza media mantenuta dalla superficie a cui l'illuminazione è funzionale (si veda l'Allegato F per approfondimenti). In tal caso l'apparecchio non risulterà conforme se il valore di luminanza sarà superiore ad 1cd/mq a meno che l'impianto non ricada in una delle deroghe previste dalla legge.

ALLEGATO N

PROGETTO ILLUMINOTECNICO: CONTENUTI E CARATTERISTICHE

La progettazione illuminotecnica deve essere effettuata da figure professionali specializzate ⁽¹⁾. Il progetto illuminotecnico che deve essere allegato alla comunicazione al Sindaco, di cui all'art. 10, comma 1, lett. a) della D.G.R. n. 2263/2005 dovrebbe contenere almeno i seguenti elementi fondamentali:

- 1) TAVOLE PLANIMETRICHE
- 2) RELAZIONE TECNICA
- 3) DATI FOTOMETRICI e DOCUMENTI DI CALCOLO

TAVOLE PLANIMETRICHE

Le tavole planimetriche hanno il compito di identificare dal punto di vista installativo i lavori da eseguire e devono essere costituiti in linea di massima da:

- posizionamento dei punti luce con indicazione della potenza della lampada, il tipo di armatura stradale, l'eventuale regolazione del portalampade all'interno del vano ottico dell'apparecchio, la posizione di installazione;
- sezioni stradali per il corretto posizionamento del punto luce e disegno tecnico quotato del supporto (palo, braccio, mensola ecc.);
- indicazione del tipo e sezione dei conduttori;
- posizione del quadro elettrico (nuovo o esistente);
- particolari tecnici/installativi in scala adeguata;
- indicazione degli eventuali punti di giunzione con impianti esistenti.

RELAZIONE TECNICA

Una corretta ed esaustiva relazione tecnica è indispensabile per mettere in evidenza alcuni aspetti fondamentali del progetto illuminotecnico:

- i riferimenti legislativi e normativi adottati;

(¹) Di norma professionisti singoli o associati iscritti agli ordini o collegi professionali in possesso dei requisiti tecnico professionali necessari.

- le caratteristiche elettriche dell'impianto;
- le caratteristiche delle sorgenti luminose utilizzate;
- le caratteristiche illuminotecniche degli apparecchi illuminanti utilizzati nel progetto;
- descrizione delle scelte tecniche progettuali;
- un bilancio energetico dell'impianto che evidenzi le scelte in termini di ottimizzazione e di efficienza ed i risultati che hanno permesso;
- una valutazione dei risultati illuminotecnici conseguiti, con l'identificazione univoca del rispetto dei criteri tecnici della LR19/2003.

DATI FOTOMETRICI E DOCUMENTI DI CALCOLO

I calcoli illuminotecnici devono essere realizzati dai professionisti specializzati mediante l'utilizzazione di programmi di proprietà del professionista e non da produttori, promotori e distributori di apparecchi illuminanti: così facendo si definisce quale unico responsabile il progettista stesso.

In tale sezione del progetto illuminotecnico dovranno essere evidenziati i risultati di calcolo e potranno essere inseriti gli elaborati necessari alla verifica della regola dell'arte:

- Dati riassuntivi di progetto
 1. caratteristiche geometriche dimensionali della strada o di altro ambito;
 2. classificazione;
 3. identificazione dell'apparecchio illuminante, delle sue caratteristiche e della specifica curva fotometrica;
 4. calcolo della caduta di tensione a fondo linea e verifica della protezione dei conduttori
 5. caratteristiche meccaniche e dimensionali dei sostegni
- Risultati illuminotecnici
 1. tabella riassuntiva dei risultati di calcolo congruenti con il tipo di progetto (in ambito stradale Lm, Uo, Ul, Ti);
 2. in ambito stradale: tabelle e curve isoluminanze e isolux;
 3. in ambito non stradale: tabelle e curve isolux a seconda delle richieste della specifica Norma Tecnica adottata.

ALLEGATI

E' obbligo allegare al progetto illuminotecnico i dati fotometrici in formato tabellare numerico o cartaceo e sotto forma di file normalizzato "Eulumdat" certificati, per quanto riguarda la loro veridicità, dal responsabile tecnico del laboratorio che li ha emessi.

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEL PROGETTO ILLUMINOTECNICO
ALLA L.R.19/2003 DICHAZIONE DI PROGETTO A REGOLA D'ARTE**

Il sottoscritto Con studio di progettazione
con sede in via n° CAP
comune Prov. tel.
fax P.IVA

Progettista dell'impianto d'illuminazione (descrizione schematica):

.....
.....
.....

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che l'impianto è stato progettato in conformità alla normativa vigente in Emilia Romagna in materia di riduzione dell'Inquinamento luminoso e risparmio energetico dell'Emilia Romagna (L.R. 19/2003 e alla D.G.R. n. 2263/2005), avendo in particolare:

- rispettato le indicazioni tecniche della LR19/2003 e della D.G.R. n. 2263/2005;
- seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego e nello specifico la norma UNI 10439 /rev. 2001 e quindi di aver realizzato un progetto a "regola d'arte"

DECLINA

- ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da una esecuzione sommaria e non realizzata con i dispositivi previsti nel progetto illuminotecnico esecutivo.
- ogni responsabilità da una scorretta installazione (non conforme alla LR19/2003), ricordando che nel progetto illuminotecnico esecutivo, sono presenti tutti gli elementi per una installazione corretta.

Data

Il dichiarante

.....

ALLEGATO O

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DI INSTALLAZIONE ALLA L.R.19/2003

Il sottoscritto.....
titolare o legale rappresentante della ditta.....
operante nel settore
con sede in via
n°.....CAP.....comuneprov.....
tel.....fax.....P. IVA.....

iscritta nel registro delle ditte (RD 20/9/1394 n°2011) della C.I.A.A. di.....
al n°

iscritta all'albo provinciale delle imprese artigiane (L.8/8/1985, n°443) della C.I.A.A. di.....
..... al n°

Esecutrice dell'impianto (descrizione sintetica e schematica)

.....
.....
.....
.....

inteso come:

nuovo impianto trasformazione ampliamento manutenzione straordinaria
altro

realizzato presso..... comune di

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla legge regionale n.19/2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico" e alla sua direttiva applicativa DGR.n.2263/05 tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato il luogo d'installazione, avendo in particolare:

rispettato il progetto esecutivo predisposto da un tecnico abilitato conforme alla L.R. 19/2003;
seguito le indicazione dei fornitori per la conformità alla L.R. 19/2003;
seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego di
installato i componenti elettrici in conformità alla Legge 46/90 ed altre vigenti;
installato componenti e materiali costruiti a regola d'arte e adatti al luogo d'installazione;
controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo avendo eseguito le
verifiche richieste dal committente, dalle norme e dalla disposizioni di legge.

Allegati:

.....
.....
.....
.....

DECLINA

Ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

Data.....

Il dichiarante

.....