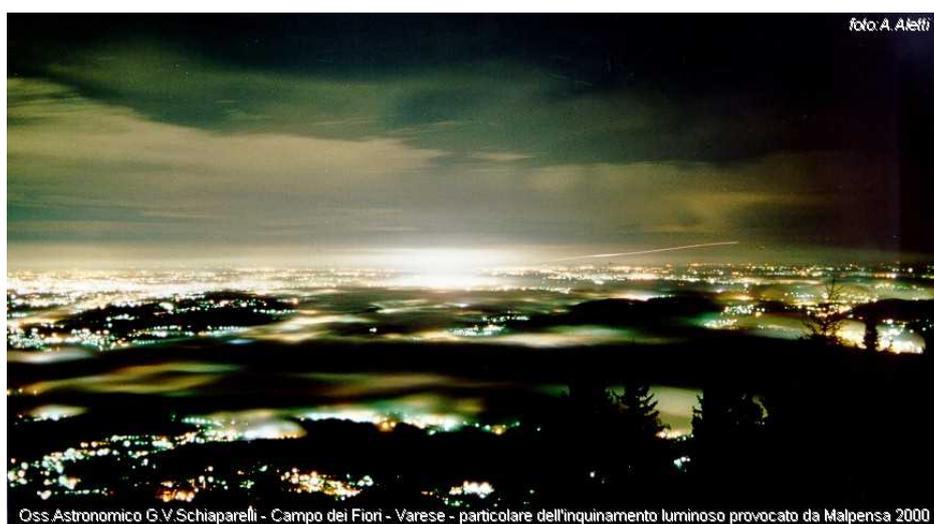




CIELOBUIO – Coordinamento per la protezione del Cielo Notturno
in collaborazione con:
INTERNATIONAL DARK-SKY ASSOCIATION
UNIONE ASTROFILI ITALIANI



**INQUINAMENTO LUMINOSO
E RISPARMIO ENERGETICO**
Un problema per tutti noi



Obs. Astronomico G.V.Schiaparelli - Campo dei Fiori - Varese - particolare dell'inquinamento luminoso provocato da Malpensa 2000

Legge Regionale n° 2 del 22.1.2010
Soluzioni e proposte per affrontarlo e risolverlo
sul territorio del Molise

Si ringraziano:

l'Avv. Mario Di Sora che ha steso l'opuscolo ed i testi da cui è stato ottenuto questo documento;

L'Osservatorio Astronomico di Campo Catino, la regione Lazio ed il comune di Frosinone;

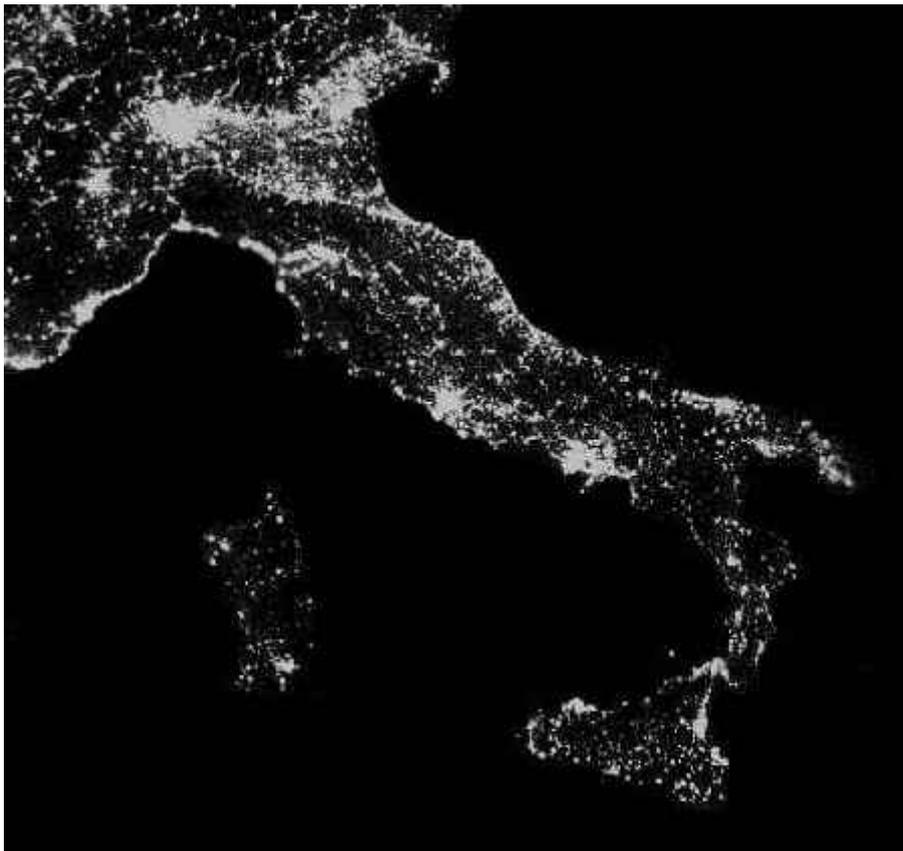
Il Dott. Pierantonio Cinzano, dell'Università di Padova, per la lettura critica del testo e per l'utilizzazione di alcune immagini tratte dal suo libro: "Inquinamento luminoso e protezione del cielo notturno" dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti;

L'International Dark-Sky Association e il Prof. David L. Crawford;

L'Unione Astrofili Italiani per l'estratto dalle pagine web UAI per la valente collaborazione;

Si ringrazia altresì, per la collaborazione, i produttori di corpi illuminanti che hanno consentito la riproduzione di alcune foto;

Testi originali di Mario Di Sora rielaborati da Alberto Duches, Diego Bonata e Paolo Pescatori



L'Italia di notte da satellite (© 1985 W.T. Sullivan)

Per eventuali informazioni :

CieloBuio – Coordinamento per la protezione del cielo notturno

Web: <http://www.cielobuio.org>

em@il: info@cielobuio.org – liguria@cielobuio.org

INTRODUZIONE

Il presente opuscolo vuole rappresentare una guida per gli Uffici Tecnici degli enti pubblici, per le industrie, le attività del commercio, i privati cittadini e, più in generale per tutti i soggetti che, a qualsiasi titolo e per qualsiasi motivo, abbiano la necessità o l'obbligo di realizzare impianti di illuminazione esterna (ivi comprese eventuali insegne pubblicitarie).

CieloBuiò, sull'iniziale esempio dell'Osservatorio Astronomico di Campo Catino e grazie alla propria decennale esperienza nel settore dello studio dei problemi legati alla tutela dell'ambiente notturno ed in particolare cielo stellato, ha deciso di elaborare questo documento per meglio spiegare i contenuti della Legge della Regione Molise n° 2 del 22.1.2010 in tema di "Inquinamento Luminoso" (IL), in modo da far comprendere come illuminare limitando al massimo l'inquinamento luminoso e contenere i consumi energetici derivanti dall'uso dell'illuminazione esterna di qualsiasi tipo (pubblica e/o privata).

La nostra intenzione, ma anche la nostra speranza, è stata quella di realizzare un documento pratico che potrà risultare utile sia per spiegare perché è necessario evitare di provocare inquinamento luminoso, sia per i progettisti di impianti di illuminazione, installatori, ditte che vendono materiale elettrico/illuminotecnico, e per il cittadino che abbia necessità di far installare, all'esterno della sua proprietà o attività, un impianto di illuminazione esterna.

Il fine ultimo di questa guida è di mostrare come sia possibile illuminare correttamente dove è necessario (gli astrofili non vogliono oscurare né le città né le strade) favorendo nel contempo:

- 1) la realizzazione di buoni impianti che non disperdano luce verso l'alto;
- 2) la scelta dei migliori sistemi per ridurre i consumi energetici;

3) il mantenimento e la salvaguardia dell'oscurità del cielo (evitando danni ambientali e culturali).

Obiettivi questi che, come vedremo, sono pienamente compatibili tra loro.

Il nostro senso di gratitudine si estende a tutti i Comuni che, fino ad oggi e precorrendo i tempi, hanno adottato dei Regolamenti-tipo (come quello che è riportato nelle ultime pagine del documento) e agli altri Enti che hanno collaborato per diffonderlo capillarmente o sostenerne l'approvazione come LEGAMBIENTE, WWF, Italia Nostra, LIPU ed altre istituzioni (per esempio l'Unione Industriale della Provincia di Frosinone), sostenendo così una battaglia di civiltà che non è contro qualcuno, ma a favore di qualcosa.

In numerosi paesi di tutto il mondo sono stati approvati provvedimenti legislativi di vario genere volti a ridurre l'inquinamento luminoso (il primo nel 1958 a Flagstaff in Arizona - U.S.A.). Anche in Italia sono stati presentati alcuni disegni di legge al Senato e alla Camera dei Deputati e approvate Leggi Regionali al riguardo.

Il presente documento è stato realizzato per illustrare i principi base della Legge Regione Molise n° 2 del 22.1.2010, ma essendo altresì compatibile con le attuali leggi regionali di: Lombardia, Marche, Emilia Romagna, Umbria, Abruzzo, Puglia, Lazio, Campania, Friuli Venezia Giulia, può essere utilizzato a supporto delle medesime.

Confidiamo che ogni cittadino si consideri coinvolto nel problema e sia cosciente che anche il suo contributo, seppur modesto, risulta di grande importanza per il conseguimento degli obiettivi prefissati.

CieloBuiò

Coordinamento per la protezione del Cielo Notturmo

IL PROBLEMA DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

Da studi effettuati in tutto il mondo da Astronomi e Astrofili, inizialmente negli Stati Uniti dall'International Dark Sky Association, è emerso che una frazione rilevante dell'energia elettrica impiegata per il funzionamento degli impianti di illuminazione esterna (almeno il 30-35%) viene utilizzata in modo sbagliato per illuminare direttamente il cielo.

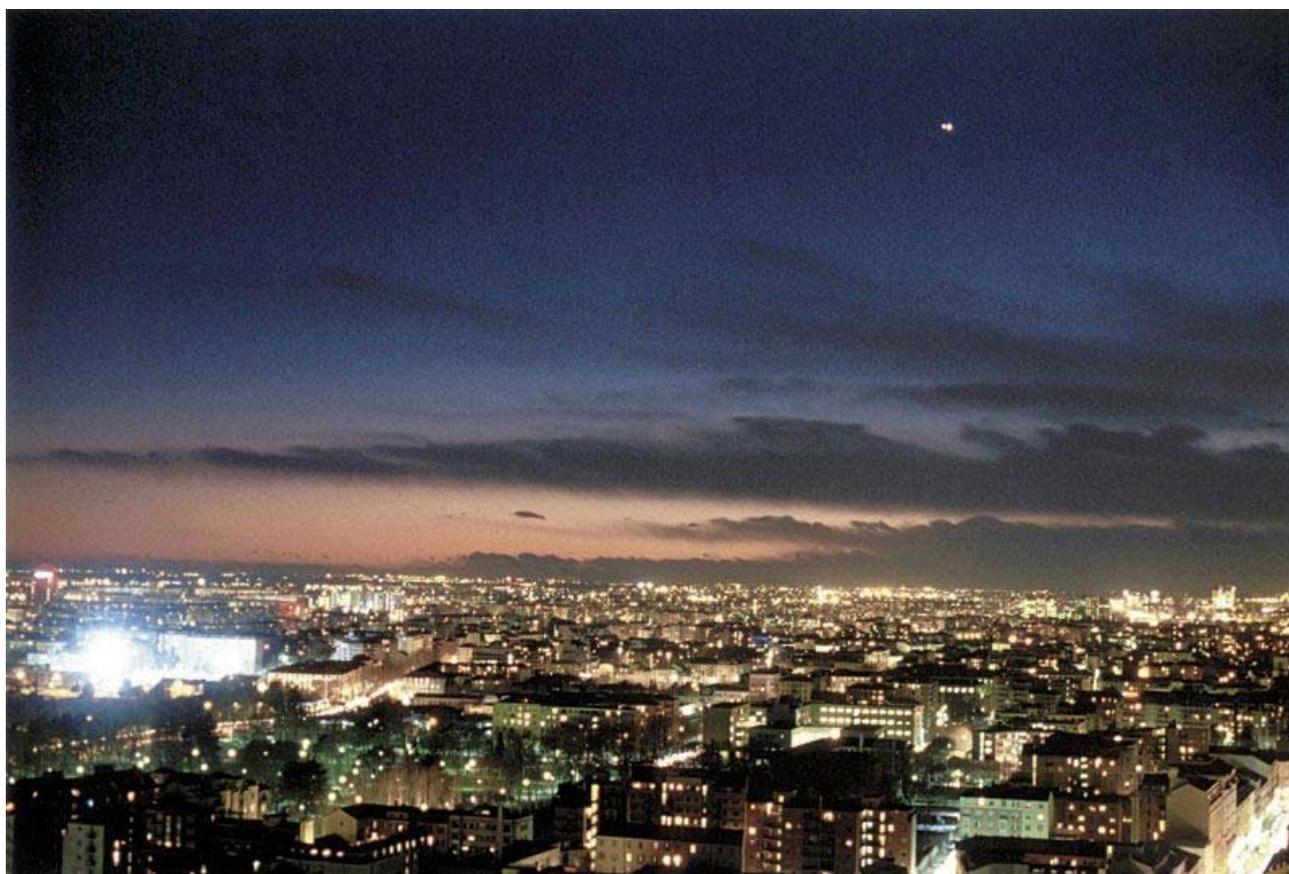
L'associazione CieloBuio di concerto con l'UAI e l'IDA-Italia, è particolarmente impegnata e coinvolta attraverso i suoi tecnici ed esperti, nello studio di questo fenomeno e nell'individuazione dei mezzi per limitarlo.

I dati raccolti fino ad oggi (sicuramente incompleti ma approssimati per difetto) confermano in modo drammatico e preoccupante che, solo in Italia, ogni anno vengono dilapidati circa 200 milioni di euro per difetti di progettazione, di realizzazione o gestione

eccessivamente disperdenti (tipico esempio i lampioni a sfera).

Nel corso della lettura scoprirete come una città delle dimensioni di Frosinone (50.000 abitanti) potrebbe risparmiare almeno il 30-40% (circa 150-200 mila euro) rispetto agli ordinari costi di gestione. Ciò, ovviamente, senza dover spegnere tutte le luci delle strade ma semplicemente razionalizzando e programmando gli impianti e la loro gestione con i criteri e i mezzi di seguito indicati e offerti dalla moderna tecnologia.

Gli stessi criteri possono essere impiegati con successo da tutti coloro che hanno intenzione o necessità di utilizzare impianti di luce esterna (anche in forma pubblicitaria nel caso delle insegne).



degli impianti di illuminazione esterna ovvero per l'uso di corpi illuminanti che risultano



Svincoli di grandi infrastrutture: Impianto di faraonica mostruosità progettato con corpi distribuiti su 3 anelli, a 45° verso il basso, orizzontali e puntati a 45° VERSO L'ALTO. E' visibile da 30km di distanza ed i 2/3 della luce viene usata per illuminare il cielo. Costruita all'interno di un Parco naturale. (S.Minuto).

Il cielo stellato, al pari di tutte le altre bellezze della natura, è un patrimonio che deve essere tutelato nel nostro interesse e in quello dei nostri discendenti.

Non a caso l'UNESCO, nella sua Dichiarazione Universale dei Diritti delle Generazioni Future, ha sancito esplicitamente che: "Le persone delle generazioni future hanno diritto a una Terra indenne e non contaminata, includendo il diritto a un cielo puro".



Un buon impianto di illuminazione stradale "full cut-off" con una razionale distribuzione dei corpi illuminanti (D.Bonata).

Il problema quindi non riguarda solo coloro che studiano il cielo, come gli Astronomi e gli Astrofili, ma anche qualsiasi persona che

voglia avvicinarsi alla conoscenza di tutto quello che si trova al di fuori della nostra atmosfera...cioè l'intero Universo!



Nuova illuminazione con corpi illuminanti orizzontali a vetro trasparente piano, ma troppo fitta (D.Bonata)

Non aspettiamo, quindi, che incomincino gli altri ad affrontare la questione troppo tardi; impegnamoci subito e in prima persona per recuperare, alla cultura dell'Uomo, un bene dal valore inestimabile che **non abbiamo il diritto di distruggere ma il dovere di conservare.**



L'utilizzo della luce riflessa mediante apparecchiatura "Vela" come illuminazione urbana, residenziale, decorativa, etc.. è sempre sconsigliata in quanto tali sistemi hanno un'efficienza molto bassa ed è quasi impossibile non inviare luce verso la volta celeste! In questo caso i potenti proiettori colpiscono solo parte del corpo riflettente disperdendo il resto del flusso luminoso verso l'alto con conseguente danno ambientale (F.Crotti)

INQUINAMENTO LUMINOSO ED EFFETTI SULL'UOMO E SULL'AMBIENTE

L'inquinamento luminoso ha molteplici effetti negativi, di tipo:

a) culturale - la cultura popolare del cielo è ormai ridotta ad eventi particolari di tipo astronautico. Perdendo il contatto diretto con il cielo stellato, l'uomo si è impoverito rispetto alle culture millenarie degli antichi popoli. La differenza è esattamente della metà: gli antichi vedevano a 360 gradi, noi a 180 gradi mancandoci la visione aerea. A titolo di esempio si pensi che gran parte degli scolari vedono le costellazioni celesti solo sui libri di scuola o al computer, e gli abitanti delle più grandi città non hanno mai visto una stella né la Via Lattea. Si pensi che la notte successiva all'ultimo grande terremoto che colpì la città di "Los Angeles", una miriade di chiamate intasò i centralini telefonici degli istituti scientifici della "California" per sapere che cosa fosse accaduto in cielo. In realtà si trattava solo del fatto che la momentanea sospensione di energia elettrica in molte zone della città e la parziale distruzione di molti impianti di illuminazione avevano reso visibili ai cittadini quel cielo stellato che i più non avevano mai visto!

b) artistico - passeggiando nei centri storici delle città o nelle loro zone artistiche si noterà come l'uomo con una illuminazione cervelotica riesca a deturpare tanta bellezza, studiata e realizzata con abnegazione dagli artisti; luci e sempre più luci, fari che illuminano a giorno le piazze e i monumenti. In molte città, negli ultimi anni, sono stati installati degli orrendi impianti di illuminazione, spesso rivolti verso il cielo, deturpando così i già degradati centri storici. L'illuminazione delle zone artistiche e dei centri storici deve essere mirata e deve integrarsi con l'ambiente circostante in modo che le sorgenti illuminanti diffondano i raggi luminosi in maniera soffusa o come si suol dire "a raso" dall'alto verso il basso, così da mettere in risalto le bellezze dei monumenti;

c) scientifico - dell'effetto scientifico già si è accennato, si pensi che causa l'inquinamento luminoso, gli astronomi sono stati costretti ad

inviare un telescopio in orbita attorno alla Terra per scrutare i confini dell'universo. Con la spesa sostenuta si sarebbero potuti costruire almeno 100 osservatori astronomici sul nostro pianeta. Per non parlare del danno ricevuto dagli astrofili (amanti del cielo o astronomi dilettanti), che per osservare il cielo sono diventati esuli della notte;

d) ecologico - l'illuminazione notturna ha sicuramente un effetto negativo sull'ecosistema circostante, flora e fauna vedono modificati il loro ciclo naturale "notte - giorno". Il ciclo della fotosintesi clorofilliana che le piante svolgono nel corso della notte subisce alterazioni dovute proprio ad intense fonti luminose che, in qualche modo, "ingannano" il normale oscuramento. Ecco alcuni semplici esempi scelti nei centinaia presenti in letteratura: le migrazioni degli uccelli vengono fortemente influenzate e messe in pericolo da situazioni quali quelle dell'Aeroporto di Malpensa - Milano o aree densamente illuminate. In un parco USA illuminato a giorno, alcuni orsi hanno distrutto i vari lampioni in quanto "fastidiosi". Numerose specie animali notturne sono messe in pericolo anche di estinzione dall'avanzare dell'illuminazione di grandi città europee.

e) psicologico - nell'uomo i riflessi sono metabolici e psichici; la troppa luce o la sua diffusione in ore notturne destinate al riposo provoca vari disturbi (sembra anche la miopia nei bambini). Recenti studi hanno messo in evidenza che troppa luce notturna e l'eliminazione della naturale alternanza giorno/notte provoca l'alterazione dei *cicli circadiani* e l'inibizione della produzione di *melatonina*, sostanza prodotta dal corpo che di fatto è fondamentale per prevenire alcuni tipi di tumori.

Riflettiamo un attimo e immaginiamoci le notti anche di soli 50 anni fa, prive di inquinamento acustico e atmosferico e con il buio naturale, come contemperare queste cose con le necessità e le esigenze del mondo odierno?

IL RISPARMIO ENERGETICO

Secondo dati forniti dall'E.N.E.L. nel 1997, per la sola illuminazione pubblica, sono stati impiegati qualcosa come 4800 milioni di kWh (il dato comprende approssimativamente anche i piccoli produttori di energia elettrica).

Questo valore deve essere aumentato di circa il 5% l'anno e, ad esso, va aggiunto un 30% circa per l'illuminazione esterna privata di qualsiasi tipo.

Nel 1998 pertanto nel nostro paese sono stati utilizzati circa 6240 kWh per illuminare strade, monumenti e quant'altro.

Tuttavia, come detto precedentemente, per vari fattori almeno il 30-35% (2184 kWh) di questa enorme potenza viene inviata direttamente verso il cielo e quindi sprecata senza alcun senso, producendo peraltro circa 1.200.000 tonnellate di anidride carbonica in più che vengono immesse nell'atmosfera e che respiriamo. Evitando tale spreco, l'effetto di tale risparmio equivarrebbe al beneficio apportato, al bilancio dell'anidride carbonica, da un'estensione di foresta di alto fusto di quasi 200.000 ettari.

Non è poi da trascurare il fatto che il restante quantitativo è spesso utilizzato in ec-



Un pessimo esempio di doppio impianto: in primo piano lampade a fluorescenza non illuminano la strada ma solo le finestre circostanti, e sullo sfondo un impianto giustamente "full cut-off" al sodio ad alta pressione, ma sovradimensionato per le effettive esigenze della strada. (G.Agostoni).

cesso rispetto alle reali esigenze della collettività. In effetti nel corso dei nostri rilevamenti sono stati riscontrati ovunque **(mis)fatti di ogni tipo** le cui tipologie sono di seguito riassunte ed illustrate.

Zona industriale. Illuminazione delle facciate degli stabilimenti con riflettori simmetrici posti a terra e rivolti verso l'alto (E.Rossi).



- 1) Impianti sovradimensionati in relazione alle reali necessità (es. strade di campagna o pe-riferiche illuminate con lampade di potenze utilizzate per centri cittadini, superstrade, grandi viali, o comunque in eccesso rispetto alle reali esigenze).
- 2) Impianti funzionanti a pieno regime per tutto il corso della notte, senza possibilità di ridurre il flusso luminoso durante le ore di minor traffico (es. dalle 23 alle 6).
- 3) Monumenti con illuminazione eccessiva e/o con diffusione di luce al di fuori della sagoma, e non soggetti a spegnimento programmato o a riduzione di flusso.
- 4) Erronea, eccessiva e inutile illuminazione di facciate di edifici di nessun pregio architettonico (come fabbriche, capannoni, abitazioni private, attività commerciali) utilizzata, **per fini pubblicitari o di presunta sicurezza** senza alcun controllo.



I riflettori simmetrici inclinati verso l'alto di questa torre faro inviano e disperdono buona parte della luce verso il cielo, quasi il 50% (D.Bonata).



I monumenti devono essere illuminati dall'alto verso il basso. Nel caso in cui ciò non risulti possibile e per soggetti di particolare e comprovato valore architettonico, i fasci di luce devono rimanere il più possibile al di sotto del bordo superiore della superficie da illuminare. Nei casi riportati le condizioni non sono affatto rispettate (D.Bonata)

- 6) Impianti con corpi illuminanti non idonei al fine per cui sono stati utilizzati, inclinati in modo tale da disperdere il flusso luminoso e, spesso, pericolosamente abbaglianti.
- 7) Impianti realizzati in zone poco urbanizzate o senza una reale necessità di esistenza, oppure funzionanti contemporaneamente ad altri precedenti di bassa efficienza.

Tutto ciò in spregio alle più elementari norme di buon senso, con enormi danni e sprechi per la Collettività e le risorse ambientali.



L'utilizzo di fari asimmetrici permette di costruire torri faro totalmente schermate anche di notevoli dimensioni. Nella foto di destra si ha avuto l'accortezza di limitare (la dove non serviva) il flusso luminoso con degli schermi applicati sul riflettore (D.Bonata)



ARMATURE STRADALI TRADIZIONALI

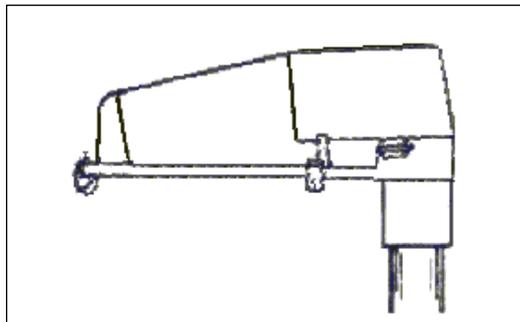
Ottica: Obbligatorie sono quelle “full cut-off” generalmente con vetro piano e trasparente.

Per gli impianti già esistenti da adeguare, ove non fosse possibile sostituire il vetro curvo o prismatico con uno piatto ovvero applicare uno schermo dedicato, si può procedere alla semplice rimozione del vetro del lampione di modo da ridurre al minimo la dispersione verso l'alto.

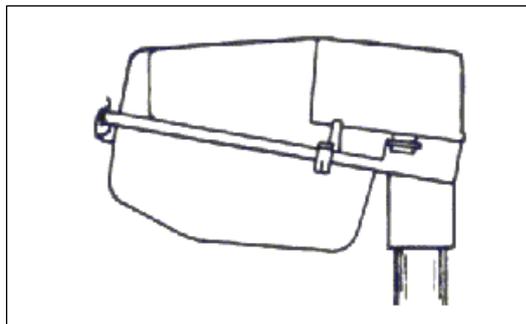
Evitare coppe di protezione piane che tendono ad ingiallire con il tempo e quindi a perdere efficienza quali i policarbonati stabilizzati agli UV e non.

Montaggio: Inclinazione con vetro piano orizzontale (altri tipi di inclinazione servono solo a illuminare le facciate dei palazzi e a disperdere luce ben oltre la fascia laterale delle strade).

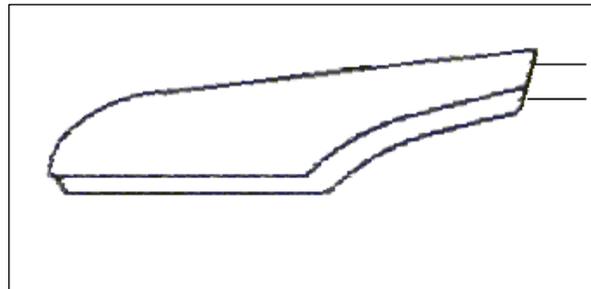
LAMPIONI REGOLAMENTARI
(installato con Vetro Piano Orizzontale)
Emissione a 90° e oltre: inf. 0,49 cd/klm



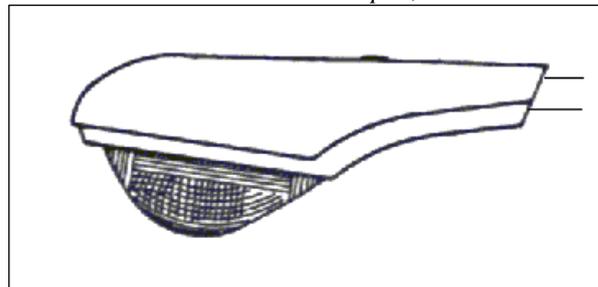
LAMPIONI NON REGOLAMENTARI
(Corpo Inclinato, Vetro Curvo Sporgente)
Emissione a 90° e oltre: sup. 0,49 cd/klm



LAMPIONI REGOLAMENTARI
(installato con Vetro Piano Orizzontale)
Emissione a 90° e oltre: inf. 0,49 cd/klm



LAMPIONI NON REGOLAMENTARI
(Corpo Inclinato e Vetro Prismatico)
Emissione a 90° e oltre: sup. 0,49 cd/klm



Per i pali curvi esistenti basta riportare il corpo illuminante a valori di inclinazione del vetro di protezione prossima a 0° di modo da poter rispettare per quanto possibile le normali prescrizione tecniche di montaggio.

Lampade e Risparmio: Impiegare lampade con la più alta efficienza, quali quelle al sodio ad alta o bassa pressione. Per la riduzione dei consumi utilizzare riduttori di flusso, cablaggi bi-potenza, ovvero ancora dispositivi e orologi parzializzatori entro le ore 23 nel periodo di ora solare e entro le ore 24 in quello di ora legale.

OTTICHE APERTE, ORNAMENTALI o RESIDENZIALI

Ottica: Deve essere munita di controllore del flusso come ad esempio una parabola interna. Il vetro di protezione deve essere perfettamente trasparente e non opalino, traslucido o in qualche modo diffondente, in quanto questi non consentono un adeguato controllo del flusso luminoso. Non devono esserci parti dell'armatura in grado di riflettere luce verso l'alto.

Lampade e Risparmio: Usare lampade al sodio con luce gialla/arancio con potenze massime di 70/100 watt, e per modesti impianti (giardini privati, ecc) quelle

Esempi di ottiche non inquinanti

Lanterna full cut-off di moderna concezione con ottica inserita nel cappello, senza vetri laterali di protezione ma interno orizzontale e bordo paraluce nel pieno rispetto della LR Liguria n. 22/07



Gli unici tipi di sfere o semisfere (come nella foto) utilizzabili contro l'I.L., sono quelle con corpo illuminante incorporato nella semisfera superiore, e vetro di protezione piano (D.Bonata).

elettroniche a basso consumo (luce bianca) con valore di flusso massimo di 1500 lumen (pari alle attuali potenze di circa 23 watt). Prevedere l'impiego dei dispositivi che consentono la riduzione dei consumi descritti nelle pagine successive.



Impianto che disperde oltre il 60% della luce verso l'alto. Le sfere a grappolo ed a vetro opaco sono tra gli strumenti d'illuminazione meno efficienti in assoluto



Esempi di ottiche altamente inquinanti anche se alcune di esse potrebbero sembrare schermate



Utilizzando le lanterne tradizionali, si rischia di illuminare i piani alti dei palazzi piuttosto che la strada, l'efficienza è piuttosto bassa. Sono ben visibili sulla sinistra corpi illuminanti a vetro piano che illuminano giustamente le vetrine dei negozi e gli spazi antistanti dall'alto verso il basso (D.Bonata).

FARI, PROIETTORI, TORRI-FARO E FACCIATE DI EDIFICI

Montaggio: Vietata l'illuminazione dal basso verso l'alto.

Quindi nell'illuminazione delle facciate di edifici, privilegiare il sistema della luce radente dall'alto.

Si sconsiglia l'uso di proiettori con ottica simmetrica. E' preferibile l'installazione di quelli con ottica asimmetrica che vanno montati con vetri piani orizzontali e che consentono un migliore controllo del flusso.

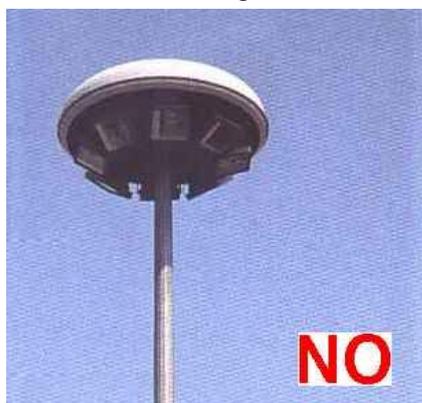
Per sistemi a torre-faro utilizzare esclusivamente ottiche asimmetriche con inclinazione 0° (vetro piano orizzontale).

Per piccoli soggetti (es. statue) usare proiettori a fascio concentrato tipo spot.

In ogni caso, quando con i valori di inclinazione citati non sia possibile illuminare senza disperdere la luce al di fuori delle superfici interessate, vanno montati appositi schermi metallici nella parte superiore dei corpi illuminanti.

Lampada e Risparmio: Orientarsi verso l'uso di lampade al sodio, prevedere la riduzione di potenza impegnata entro le ore 23 nel periodo di ora solare e entro le ore 24 in quello di ora legale.

Torri faro – come NON devono essere realizzate con riflettori con inclinazione maggiori di 0° (sulla sinistra) e come devono essere progettate (destra) full cut-off e con riflettori che sono paralleli al terreno e se necessario rinchiusi all'interno di un armatura di protezione.



Il dimensionamento degli impianti di illuminazione sportiva è particolarmente delicato, ed è fondamentale utilizzare come nell'esempio qui riportato, proiettori asimmetrici installati con vetro piano posto orizzontalmente. Si veda la torre faro qui sotto riportata e realizzata per l'illuminazione di campi sportivi con proiettori asimmetrici piani.

In basso: L'illuminazione di un capannone industriale mediante un faro simmetrico male orientato. Oltre il 40% del flusso luminoso viene disperso verso l'alto (E.Rossi)



In basso: (sotto) Proiettori asimmetrici con lampade decentrate rispetto al riflettore (sopra) Proiettori simmetrici sconsigliati contro l'IL



INSEGNE VARIE E FASCI DI LUCE

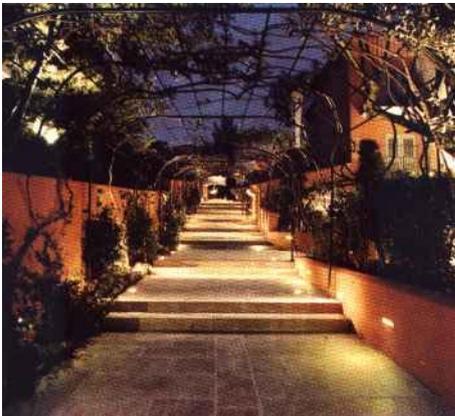
Insegne con luce propria: Vanno spente entro le ore 24 tutte quelle di non specifico e necessario uso notturno. Possono rimanere accese quelle di ospedali, farmacie di turno, forze dell'ordine, esercizi aperti. Vanno al contrario spente, ad esempio, quelle di negozi chiusi e quelle pubblicitarie.



Milano – Illuminazione dal basso verso l'alto. Come non illuminare i cartelloni pubblicitari! (D.Bonata)



Le insegne devono essere illuminate dall'alto verso il basso. L'inclinazione delle lampade deve controllare il flusso luminoso non oltre la sagoma



I Segnapasso, inseriti in muri e terreno, se non del tipo schermato disperdono il loro flusso verso l'alto e se numerosi e potenti sono piuttosto inquinanti.

Insegne con fari: E' vietato illuminarle dal basso verso l'alto. Anche in questo caso l'orario di spegnimento è come prima indicato per tutte quelle di non specifico e necessario uso notturno entro le ore 24.



Fasce di luce: Vietato l'uso su tutto il territorio di quelli fissi o roteanti (puntati verso l'alto) per meri fini pubblicitari o di richiamo (ad esempio quelli delle discoteche) e di altro tipo che possa essere fonte di abbagliamento o disturbo. Questo tipo di illuminazione è anche vietato ai sensi dell'art. 23, 1° comma, del Nuovo Codice della Strada.

DISPOSITIVI E METODI PER UN UTILE RISPARMIO ENERGETICO

Anche nel campo dell'illuminazione esterna è possibile conseguire notevoli risparmi seguendo alcuni semplici consigli e impiegando determinati dispositivi.

IL RISPARMIO ENERGETICO E' DI INTERESSE COMUNE!

Infatti l'uso più razionale delle risorse energetiche produce tre risultati positivi:

- a) va nell'interesse degli utenti (perché pagheranno una bolletta meno cara);
- b) va nell'interesse della Comunità (perché si riduce il consumo dei combustibili, si rende cioè l'Italia più indipendente sotto il profilo energetico e si immette meno anidride carbonica nell'atmosfera);

Bergamo – La visione notturna da posizione collinare e della pianura si perde all'orizzonte in un'interminabile mare di luci



- c) va nell'interesse della ricerca scientifica e della divulgazione astronomica per la ridotta dispersione di luce verso il cielo. Permettere inoltre alla gente di continuare a percepire pienamente l'ambiente in cui vivono.

Un'importante scelta, in questo senso, viene effettuata già al momento in cui, oltre a

scegliere il corpo illuminante (che deve rientrare in quelli visti fino ad ora) optiamo per un certo tipo di lampada al posto di un'altra.

Un fattore indicativo in questa scelta è rappresentato dall'efficienza, ossia dal rapporto lumen/watt (lm/W) che esprime, in pratica, quanta luce, indicata in Lumen (lm) viene prodotta per ogni Watt (W) della lampadina che utilizzeremo.

Ad esempio con un watt potevamo ottenere 40 lumen con lampade al mercurio, ora bandite per legge (colore bianco), 100 lumen con lampade al sodio alta pressione (colore giallo/arancione) e fino a 190 con quelle al sodio bassa pressione (colore arancio monocromatico).

Per modeste utenze (giardino, piccole attività commerciali) adoperare le lampade elettroniche che, a parità di consumo, producono fino a 5 volte più di luce di quelle a incandescenza durando, peraltro, anche fino a 8-10 volte di più, di potenze max di 23W.

Grazie all'ausilio dell'odierna tecnologia, possiamo conseguire un ulteriore e notevole risparmio nei seguenti modi:

- 1) Nell'illuminazione di strade pubbliche e private, di grandi aree, o, comunque, di impianti che impegnino almeno 4/5 kW si devono utilizzare riduttori di flusso i quali, consentendo la riduzione della tensione e la sua stabilizzazione, diminuiscono i consumi fino al 30/40% l'anno, con possibilità di accrescere notevolmente la vita delle lampade e, quindi, con minori spese per la ordinaria manutenzione degli impianti.

Detti dispositivi possono essere facilmente ammortizzati in due o tre anni a seconda dell'uso, risultando pertanto molto vantaggiosi per i Comuni e per tutti i soggetti (pubblici e privati) che utilizzano impianti medio - grandi per tutta la durata della notte.

- 2) In molti casi è utile impiegare impianti con cablaggio bi-potenza; in questo modo le lampade rimangono tutte accese ma, grazie al comando di un timer, dopo determinati orari lavorano a potenza ridotta (ad esempio da 150 a 100 watt). Qualora non fosse possibile l'inserimento di un riduttore di potenza, per gli impianti già esistenti, anche di potenza non elevata se predisposti, si può procedere alla parzializzazione con spegnimento del 50% dei punti luce (alternandone il funzionamento) grazie all'uso di un timer dal costo irrisorio. Questo può avere effetti sull'uniformità dell'illuminazione.
- 3) Un interessante modo di realizzare impianti di sicurezza anti - ladri, molto efficace in termini psicologici ed economico, è quello che utilizza uno o più sensori a raggi infrarossi (o similari) posti in punti strategici. In tal modo le luci, pilotate dal sensore, si accendono solo al passaggio di una persona rimanendo in funzione per qualche minuto, dando con ciò la sensazione ad eventuali malintenzionati di essere controllati.
- 4) Nell'illuminazione di strade pubbliche e private, di grandi aree, l'utilizzo di apparecchi di qualità con elevato rapporto interdistanza/altezza-sostegno permette di ridurre gli apparecchi, le opere di urbanizzazione e le manutenzioni future. Di fatto esistono in commercio apparecchi che permettono interdistanze sino a 4-5 volte l'altezza del palo (contro gli apparecchi di più modesta tecnologia che stentano ad arrivare solo a 2 volte). Al contrario, anche se sembrano costare di più, 10 apparecchi buoni lavorano come 15-20 più modesti!
- 5) Un altro mezzo, per conseguire cospicui risparmi, consiste nella sostituzione delle lampade esistenti negli impianti, con altre di più alta efficienza ma di minor potenza.
- 6) Il massimo del risparmio è possibile ottenerlo utilizzando le efficientissime

lampade al sodio bassa pressione. Purtroppo, causa la luce monocromatica emessa da tali lampade non è possibile con questo tipo di luce distinguere bene i colori. Si evince quindi che l'utilizzo di tali strumenti è limitato a quelle applicazioni dove non è necessario un riconoscimento cromatico degli oggetti ed una visione gradevole: ad esempio svincoli autostradali ed extraurbani, circonvallazioni, strade secondarie, porti ed aree industriali.

Supponiamo di avere un impianto con 10 punti-luce equipaggiati con lampade da 125 watt al mercurio che danno ognuna un flusso di circa 6300 lumen. Sostituendo dette lampade con le più efficienti lampade al sodio alta pressione da 70 watt (con flusso di circa 6000 lumen) avremo conseguito un **risparmio energetico del 44%** con una minima diminuzione del flusso luminoso (circa 5%) peraltro non avvertibile dall'occhio umano.

Ancora più favorevole risulta l'uso di lampade al sodio bassa pressione in quanto con una lampada di soli **36 watt è possibile produrre ben 5950 lumen**.



Il deserto dei tartari. Un parcheggio in mezzo alla campagna con ben due file di lampioni doppi assolutamente inutile. Le sfere in questione benché possano sembrare schermate, lo sono solo in parte, ed il vetro di protezione non è trasparente, ciò provoca una certa dispersione di luce verso l'alto. (D.Bonata).

Attenzione però a non commettere l'errore di sostituire lampade scarsamente efficienti con altre di maggior efficienza ma di pari potenza.

In tal caso non c'è risparmio energetico ma solo aumento, probabilmente inutile, della quantità di luce prodotta e

quindi, indirettamente, anche dell'inquinamento luminoso.

Si vedano gli esempi specifici di qualità nella sezione "Q"Light del sito: www.cielobuio.org

CONCLUSIONI

Il rispetto di una Legge regionale contro l'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico comporta in alcuni casi un piccolo investimento iniziale da parte dei Comuni che dovranno attenersi ad essa, ma consente notevoli benefici a breve – medio termine.

Ad esempio è possibile modificare un lampione stradale con vetro curvo semplicemente adottando un vetro temperato piano oppure se questo non è possibile eliminando il vetro stesso, il tutto per una spesa di pochi euro.

Pur ritenendo auspicabile che tutti gli impianti esterni, anche con una sola lampada, vengano realizzati secondo i criteri fino ad ora descritti, sono state previste alcune deroghe fra cui le seguenti:

- 1) Impianti internalizzati (ad esempio luci in terrazzi coperti, sotto tettoie, porticati e/o ripari di altro genere) e quindi, in concreto, non inquinanti.
- 2) Impianti di uso temporaneo che vengono *normalmente* spenti dopo le ore 20 nel periodo di ora solare e dopo le ore 22 in quello di ora legale (ad esempio attività commerciali di vario tipo che, *saggiamente*, spengono insegne ed impianti esterni al momento della chiusura o poco dopo).

Sono infine previste diverse fasce di protezione degli Osservatori Astronomici, che con gli organi competenti vigileranno sulla corretta applicazione della legge, per tali fasce sono stabiliti diversi e talvolta più restrittivi criteri per la regolamentazione dell'illuminazione pubblica e privata.

Per concludere, ricordiamo alcuni "illuminanti" esempi realizzati sul territorio italiano e frutto di progetti pilota (come nel comune di Catania e Civitavecchia) o di regolamenti comunali contro l'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico, che hanno evidenziato come la spesa necessaria

per adeguare l'illuminazione pubblica possa essere recuperata attraverso il risparmio conseguito con i nuovi impianti in non più di tre anni.

Questi esempi pratici sono particolarmente significativi, infatti dopo solo 3 anni per l'intera durata del nuovo impianto (mediamente superiore a 15 anni) le casse del Comune e dei suoi contribuenti avranno un cospicuo risparmio dal punto di vista economico. Non bisogna comunque dimenticare i benefici indiretti del tipo: risparmio energetico, maggiore sicurezza delle strade, salvaguardia della flora e della fauna, e non ultimo, la protezione del cielo notturno.

Infatti, secondo le previsioni di crescita dell'illuminazione, se entro il 2025 non esisterà sull'intero territorio nazionale un'azione che regolamenti tali problematiche, sarà impossibile vedere la Via Lattea persino dagli angoli più deserti e remoti d'Italia. I nostri figli vivranno allora in un mondo bidimensionale dove il cielo notturno sarà tappezzato solo da qualche decina di stelle (contro le attuali 6000 che possiamo vedere ancora in alta montagna) e l'astronomia sarà solo una cosa da leggere sui libri.

Le nostre notti saranno dei lunghi crepuscoli con solo qualche variazione di luce, ed il nostro sguardo sarà ostruito, non potrà più volare oltre quell'alone di luce che, da soli, ci siamo costruiti attorno.

CieloBuio

Coordinamento per la protezione del Cielo Notturno

LEGGE REGIONALE
22 gennaio 2010, n. 2.
BOLLETTINO UFFICIALE DELLA
REGIONE MOLISE N. 2 del 26 gennaio 2010.

**"Misure in materia di contenimento
dell'inquinamento luminoso"**

Art. 1

Finalità ed ambito di applicazione

1. La presente legge promuove il contenimento nel territorio regionale dell'inquinamento luminoso ed il conseguente risparmio energetico al fine della conservazione e valorizzazione dell'ambiente.

2. Ai fini della presente legge è inquinamento luminoso ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree alle quali è funzionalmente dedicata, segnatamente se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte.

3. Sono esenti dall'applicazione della presente legge:

a) le installazioni, gli impianti e le strutture pubbliche, civili e militari, le cui progettazione, realizzazione e gestione siano regolate da norme dello Stato e, in particolare, i fari costieri, gli impianti di illuminazione di carceri, insediamenti militari e di pubblica sicurezza, i porti e gli aeroporti;

b) i requisiti di cui al comma 2 dell'articolo 4 non si applicano per le sorgenti in impianti pubblici e privati con emissione complessiva al di sopra del piano dell'orizzonte non superiore a 2250 lumen, costituiti da sorgenti di luce con flusso totale emesso in ogni direzione non superiore a 1500 lumen cadauna; per tali impianti è comunque richiesta la dichiarazione di conformità che attesti la rispondenza di legge;

c) le sorgenti di luce già strutturalmente schermate, quali porticati, logge, gallerie, e, in generale, le installazioni che, per il loro posizionamento, non diffondono luce verso l'alto;

d) le sorgenti di luce a funzionamento non continuo, che comunque non risultino attive oltre le due ore dal tramonto del sole;

e) gli impianti per le manifestazioni all'aperto e itineranti, con carattere di temporaneità e provvisorietà, regolarmente autorizzate dai Comuni, entro il limite massimo di cinque giorni al mese;

f) impianti realizzati in occasione di feste patronali;

g) impianti di uso saltuario ed eccezionale, purché destinati ad impieghi di protezione, sicurezza o per interventi di emergenza.

Art. 2

Funzioni e compiti della Regione

1. Ai fini dell'attuazione della presente legge, la Giunta regionale:

a) emana, ove necessario, linee-guida integrative ed esplicative a completamento di quanto prescritto dall'articolo 4;

b) coordina la raccolta delle informazioni relative all'applicazione della presente legge al fine della loro divulgazione, anche nelle scuole;

c) promuove iniziative di formazione ed aggiornamento tecnico-professionale in materia di illuminazione e risparmio energetico, anche in collaborazione con esperti ed associazioni che si occupano di inquinamento luminoso;

d) autorizza, dietro richiesta dei Comuni e di privati, le deroghe alle disposizioni della presente legge per impianti con caratteristiche peculiari che giustificano diversi regimi di illuminazione;

e) esercita la vigilanza sui Comuni circa l'ottemperanza alle disposizioni della presente legge, provvedendo, se necessario, a sostituire gli enti inadempienti nel rispetto della leale collaborazione;

f) concede contributi ai Comuni per l'adeguamento ai criteri tecnici previsti dalla presente legge degli impianti pubblici di illuminazione esistenti.

2. Nello svolgimento delle funzioni di cui al comma 1, lettere a) e d), la Giunta regionale si avvale della collaborazione dell'ARPAM.

Art. 3

Funzioni e compiti dei Comuni

1. In attuazione della presente legge, i Comuni:

a) adottano il piano regolatore comunale dell'illuminazione di cui all'articolo 5;

b) adeguano il regolamento edilizio alle disposizioni della presente legge;

c) assicurano la conformità alle disposizioni della presente legge dei nuovi impianti in sede di rilascio di permesso di costruire o al ricevimento di denuncia di inizio attività;

d) rilasciano l'autorizzazione per gli impianti di illuminazione esterna, anche per gli adeguamenti alle disposizioni della presente legge da effettuarsi a norma dell'articolo 6;

e) individuano i dispositivi di illuminazione pericolosi per la viabilità stradale e autostradale e dispongono interventi di normalizzazione nel rispetto delle vigenti norme in materia;

f) vigilano sulla rispondenza ai requisiti previsti dalla presente legge, anche in caso di ricostruzione o di sostituzione parziale dei corpi illuminanti, degli impianti di illuminazione pubblica e privata, adottando, nei casi di accertate inadempienze, i provvedimenti sanzionatori previsti all'articolo 7;

g) provvedono all'adeguamento degli impianti comunali e vigilano sull'adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica e privata alle disposizioni della presente legge, adottando, nei casi di accertate inadempienze, i provvedimenti sanzionatori previsti all'articolo 7.

2. Nei casi di cui alle lettere c) e d) del comma 1, deve farsi pervenire al Comune il progetto illuminotecnico dell'opera da realizzare, redatto da figure professionali specialistiche che ne attestino la rispondenza ai requisiti previsti dalla presente legge, e l'impresa installatrice, a fine lavori, deve produrre al committente la dichiarazione di conformità alla presente legge in relazione al progetto approvato. Il progetto illuminotecnico, da redigersi secondo le modalità previste dalle norme tecniche di sicurezza, deve essere corredato dei dati fotometrici dei corpi illuminanti, in formato tabellare numerico cartaceo e sotto forma di file normalizzato secondo i più diffusi standard europei, sottoscritti, a prova della loro veridicità,

dal responsabile tecnico del laboratorio che li ha emessi.

3. I Comuni, per gli adempimenti di loro competenza, possono avvalersi della collaborazione dell'ARPAM.

Art. 4

Regolamentazione delle sorgenti di luce da illuminazione esterna

1. Per l'attuazione di quanto previsto all'articolo 1, dalla data di entrata in vigore della presente legge, gli impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, anche in fase di progettazione o di affidamento in appalto, sono eseguiti a norma antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico, secondo i criteri di cui al presente articolo e fatte salve le esenzioni previste all'articolo 1, comma 3.

2. Sono considerati antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico esclusivamente gli impianti aventi un'intensità luminosa massima di 0 cd per 1000 lumen a 90° ed oltre; gli stessi devono essere equipaggiati di lampade con la più alta efficienza possibile in relazione allo stato della tecnologia e comunque con efficienza adeguata al piano di illuminamento medio conforme alla normativa europea non inferiore a 90 lumen/w; gli stessi inoltre devono essere realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media e gli illuminamenti medi previsto dalle norme di sicurezza, qualora esistenti, e devono essere provvisti di appositi dispositivi in grado di ridurre, entro le ore ventiquattro, l'emissione di luce degli impianti in misura superiore al trenta per cento rispetto al pieno regime di operatività. La riduzione va applicata qualora le condizioni d'uso della superficie illuminata siano tali che la sicurezza non ne venga compromessa e qualora l'impianto preveda una potenza superiore a 2.5 kw.

3. Per l'illuminazione di impianti sportivi e grandi aree di ogni tipo devono essere impiegati criteri e mezzi per evitare fenomeni di dispersione di luce verso l'alto e al di fuori dei suddetti impianti.

4. Fari, torri faro e riflettori illuminanti parcheggi, piazzali, cantieri, svincoli ferroviari e stradali, complessi industriali, impianti sportivi e aree di ogni tipo devono avere, rispetto al terreno, un'inclinazione tale, in relazione alle

caratteristiche dell'impianto, da non inviare oltre 0 cd per 1000 lumen a 90° ed oltre.

5. È fatto divieto di utilizzare per fini pubblicitari fasci di luce roteanti o fissi di qualsiasi tipo.

6. Per l'illuminazione di edifici e monumenti, fatte salve le disposizioni di cui al comma 2 sull'intensità luminosa massima, devono essere privilegiati sistemi di illuminazione radente dall'alto verso il basso. Solo in caso di comprovata inapplicabilità del metodo ed esclusivamente per manufatti di particolare interesse storico, architettonico e monumentale, sono ammesse altre forme di illuminazione, purché i fasci di luce rimangano entro il perimetro delle stesse, l'illuminamento non superi i 15 lux, l'emissione massima al di fuori della sagoma da illuminare non superi i 5 lux e gli apparecchi di illuminazione vengano spenti entro le ore ventiquattro.

7. È vietata l'illuminazione delle piste ciclabili esternamente ai centri abitati. È ammessa esclusivamente una illuminazione segnavia di potenza massima di 500 W per chilometro di pista.

8. L'illuminazione delle insegne non dotate di illuminazione propria deve essere realizzata dall'alto verso il basso. Per le insegne dotate di illuminazione propria, il flusso totale emesso non deve superare i 4500 lumen. In ogni caso, per tutte le insegne non preposte alla sicurezza, a servizi di pubblica utilità ed all'individuazione di impianti di distribuzione self service è prescritto lo spegnimento entro le ore 24 o, al più tardi, entro l'orario di chiusura dell'esercizio.

9. Gli apparecchi destinati all'illuminazione esterna, sia pubblica che privata, specialmente se non funzionali alla circolazione stradale, non devono costituire elementi di disturbo per gli automobilisti e per gli interni delle abitazioni; a tal fine ogni fenomeno di inquinamento ottico o di abbagliamento diretto deve essere contenuto nei valori minimi previsti dalle norme tecniche di sicurezza italiane ed europee.

10. Tutti i capitolati relativi all'illuminazione pubblica e privata devono essere conformi alle disposizioni della presente legge.

Art. 5

Piano regolatore comunale dell'illuminazione

1. I Comuni, entro quattro anni dall'entrata in vigore della presente legge, adottano il piano regolatore comunale dell'illuminazione, con il quale provvedono al censimento della consistenza e dello stato di manutenzione degli impianti di illuminazione esterna insistenti sul territorio di competenza, pianificano le nuove installazioni e, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 6, programmano tempi e modalità di adeguamento, manutenzione o sostituzione degli impianti esistenti identificando gli investimenti ed i ritorni economici delle opportunità di efficienza e risparmio energetico.

Art. 6

Adeguamento degli impianti illuminanti inquinanti

1. Entro cinque anni dall'entrata in vigore della presente legge, gli impianti di illuminazione esterna pubblica esistenti o di illuminazione privata di nuova realizzazione devono essere adeguati alle disposizioni della stessa.

2. Gli apparecchi illuminanti altamente inquinanti, quali globi luminosi, fari, torri faro, ottiche aperte e insegne luminose, devono essere adeguati entro tre anni dall'entrata in vigore della presente legge. Per tali apparecchi è consentito l'adeguamento anche mediante l'adozione di schermature o dispositivi in grado di contenere e dirigere verso il basso il flusso luminoso, purché l'intensità luminosa risultante non superi 15 cd per 1000 lumen a 90° e oltre.

Art. 7

Sanzioni

1. Chiunque realizzi impianti di illuminazione esterna, pubblica o privata, in difformità dalle disposizioni della presente legge, ovvero, decorsi i termini ivi previsti, non abbia ottemperato agli obblighi di adeguamento di cui all'articolo 6, è diffidato ad adempiere entro e non oltre sei mesi. Nello stesso periodo gli impianti devono essere utilizzati in modo da limitare al massimo il flusso luminoso, ovvero spenti qualora non sia pregiudicata la sicurezza privata e pubblica. Decorso inutilmente il predetto termine, fermo restando l'obbligo di adeguamento, al trasgressore è comminata la sanzione amministrativa pecuniaria da 200 a 600 euro per punto luce.

2. Competenti alla comminatoria delle sanzioni sono i Comandi di Polizia municipale dei Comuni entro il cui territorio è installato l'impianto non conforme. Gli organi di Polizia municipale procedono alla verifica ed alla notifica della violazione di legge entro trenta giorni dalla data in cui ne acquisiscono conoscenza. L'adeguamento deve avvenire entro sei mesi dalla data di notifica della contestazione. In caso di mancato adeguamento, decorso detto termine, si comminano le sanzioni di cui al comma 1. Dette somme sono impiegate dai Comuni per l'adeguamento e la manutenzione degli impianti di illuminazione pubblica.

3. I Comuni che non applicano e non fanno applicare o non provvedano all'adeguamento di cui all'articolo 6 sono esclusi dai benefici economici regionali previsti all'articolo 8 e sono sottoposti, a cura dei competenti uffici dell'ARPAM, alla medesima procedura sanzionatoria di cui al comma 1. In tali casi le somme derivanti dall'applicazione delle sanzioni sono introitate dalla Regione.

Art. 8

Contributi ai Comuni

1. La Giunta regionale, nei limiti delle disponibilità di bilancio, concede contributi ai comuni per l'adeguamento degli impianti pubblici di illuminazione esterna alle disposizioni della presente legge.

2. I contributi sono erogati in misura non superiore al 50 per cento della spesa ritenuta ammissibile e comunque per somma non superiore a 20.000 euro.

3. La Giunta regionale, d'intesa con la competente Commissione consiliare, stabilisce le modalità per la presentazione dei progetti ed i criteri per la concessione dei contributi.

4. Ai Comuni che hanno già provveduto all'adeguamento in materia di risparmio energetico e di lotta all'inquinamento luminoso, con proprie risorse, è riconosciuto un contributo del 40% con i limiti e le modalità già previsti al comma 2.

5. I proventi derivanti dalle sanzioni di cui all'articolo 7, comma 3, comminate dall'ARPAM, sono destinati a finanziare i capitoli di spesa

relativi alla messa in sicurezza della pubblica illuminazione.

Art. 9

Disposizioni finanziarie

1. Agli oneri derivanti dall'applicazione dell'articolo 8 della presente legge, quantificati in euro 300.000,00 si provvede mediante la previsione di appositi stanziamenti nello stato di previsione della spesa del bilancio regionale per gli esercizi finanziari 2010 e successivi.

Art. 10

Entrata in vigore

1. La presente legge entra in vigore il sessantesimo giorno successivo a quello della sua pubblicazione nel Bollettino Ufficiale della Regione Molise. La presente legge sarà pubblicata nel Bollettino Ufficiale della Regione. È fatto obbligo a chiunque spetti di osservarla e farla osservare come legge della Regione Molise.