CIELOBUIO – Coordinamento per la protezione del Cielo Notturno

in collaborazione con:

INTERNATIONAL DARK-SKY ASSOCIATION
UNIONE ASTROFILI ITALIANI

INQUINAMENTO LUMINOSO E RISPARMIO ENERGETICO

Legge Regionale n° 22 del 29.5.2007

Soluzioni e proposte per affrontarlo e risolverlo

sul territorio della Liguria

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;

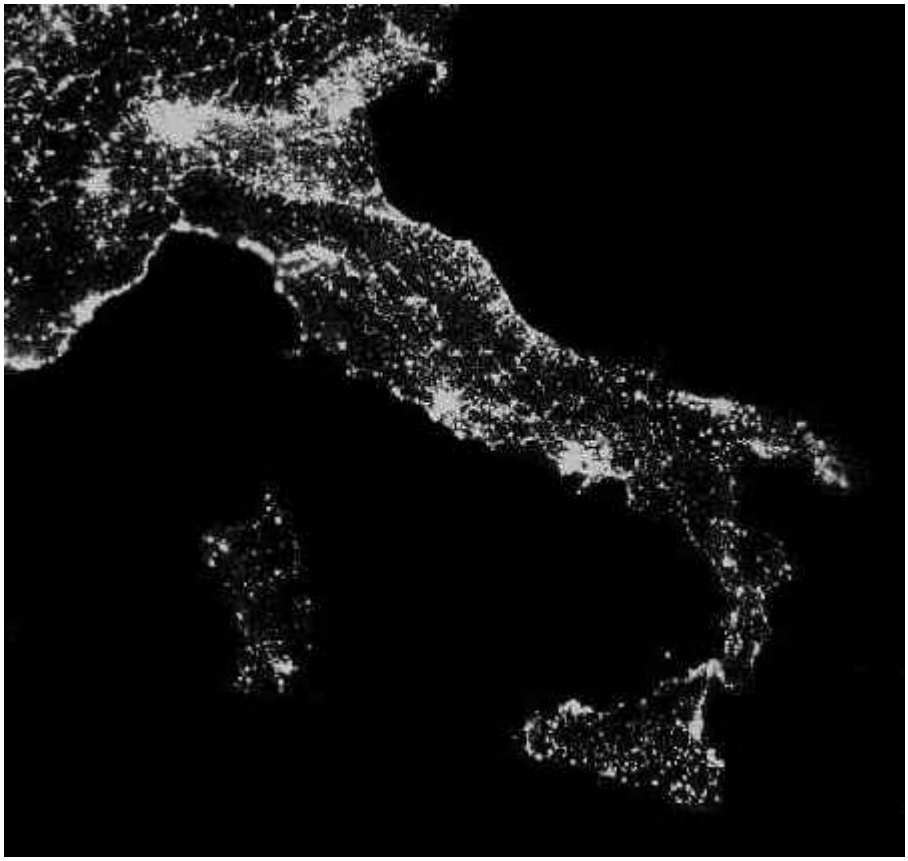
Il Dott. Pierantonio Cinzano, dell'Università di Padova, per la lettura critica del testo e per l'utilizzazione di alcune immagini tratte dal suo libro: "Inquinamento luminoso e protezione del cielo notturno" dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti;

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).

CieloBuio, 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 del ***Titolo 3° della Legge della Regione Liguria n° 22 del 29.5.2007*** *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'inquina-mento 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 Liguria n° 22 del 29.5.2007, 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.

CieloBuio
Coordinamento per la protezione del Cielo Notturno

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

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 iImpianto 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 apparecchia "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 aerale. 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 cervellotica 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'ani-dride 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 eccesso 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.

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).

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

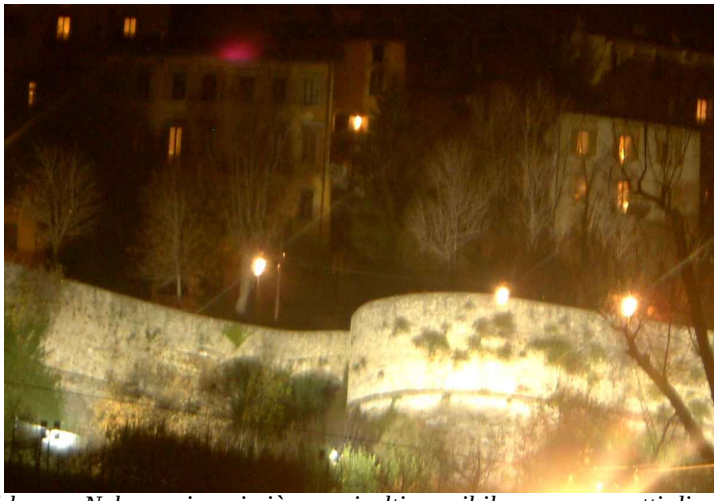
1) Impianti sovradimensionati in relazione alle reali necessità (es. strade di campagna o pe-riferiche illuminate con lampade di potenze utilizzate per centri cittadini, superstrade, grandi viali, o comunque in eccesso rispetto alle reali esigenze).
2) Impianti funzionanti a pieno regime per tutto il 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).

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)



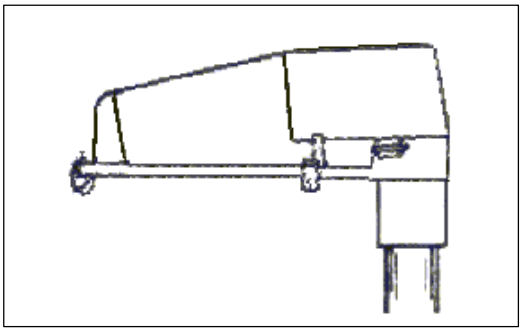
I monumenti devono essere illuminati dall'alto verso il basso. Nel caso in cui ciò non risulti possibile e per soggetti di particolare e comprovato valore architettonico, i fasci di luce devono rimanere il più possibile al di sotto del bordo superiore della superficie da illuminare. Nei casi riportati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

ARMATURE STRADALI TRADIZIONALI

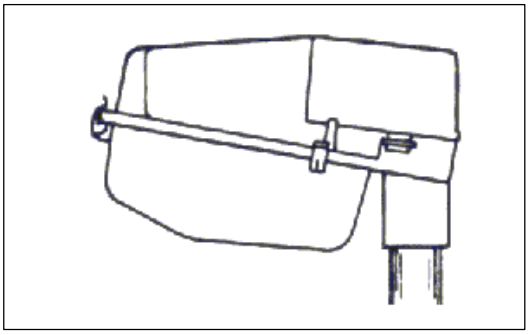
Ottica: Obbligatorie sono quelle "full cut-off" generalmente con vetro piano e trasparente.
Per gli impianti già esistenti da adeguare, ove non fosse possibile sostituire il vetro curvo o prismatico con uno piatto ovvero applicare uno schermo dedicato, si può procedere alla semplice rimozione del vetro 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).

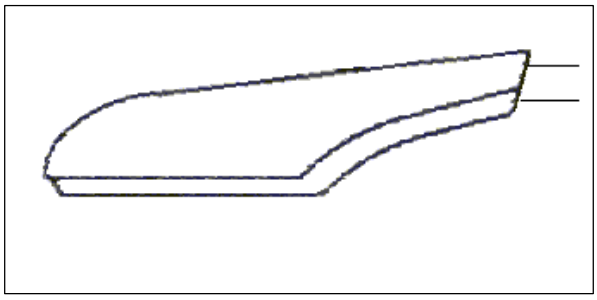
LAMPIONI REGOLAMENTARI
(installato con Vetro Piano Orizzontale)
Emissione a 90° e oltre: inf. 0,49 cd/klm



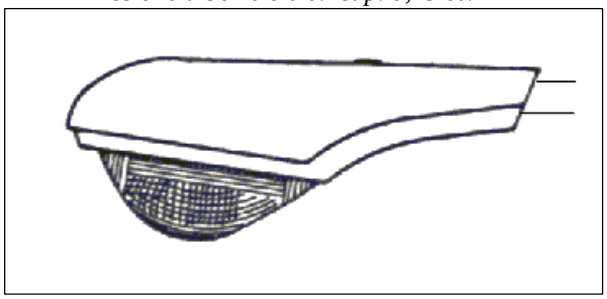
LAMPIONI NON REGOLAMENTARI
(Corpo Inclinato, Vetro Curvo Sporgente)
Emissione a 90° e oltre: sup. 0,49 cd/klm



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

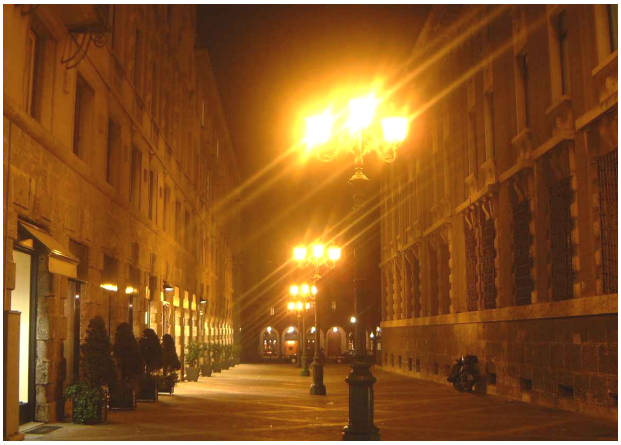
Lanterna full cut-off di moderna concezione con ottica inserita nel cappello, senza vetri laterali di protezione ma interno orizzontale e bordo paraluce nel pieno rispetto della LR Liguria n. 22/07

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.

Fasci 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 lmpade 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 (Comune di Lerici), 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

BURL n. 11 del 6 giugno 2007

Regione Liguria
Legge Regionale 29 Maggio 2007, n. 22
"Norme in materia di energia"

TITOLO I
FINALITÀ E COMPETENZE

Art. 1. (Finalità e obiettivi generali)

1. La presente legge disciplina la programmazione e gli interventi operativi della Regione e degli Enti locali in materia di energia, al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile del sistema energetico, nel rispetto dell'ambiente, della salute dei cittadini e del paesaggio, in conformità all'articolo 117 della Costituzione, in coerenza con i principi derivanti dall'ordinamento comunitario e con gli indirizzi della politica energetica nazionale.

2. Gli obiettivi che la Regione persegue sono, in particolare:

a) soddisfare le esigenze energetiche della Regione, secondo criteri di efficienza e con il fine del contenimento dei consumi;

b) favorire lo sviluppo, la valorizzazione e l'utilizzo delle fonti rinnovabili compatibili con il territorio;

c) favorire ed incentivare forme di risparmio energetico, sviluppo della cogenerazione e del teleriscaldamento;

d) promuovere il miglioramento dell'efficienza energetica e la riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti;

e) promuovere il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici anche mediante soluzioni costruttive innovative e l'utilizzazione delle fonti rinnovabili;

f) ridurre l'uso delle fonti convenzionali e migliorare l'efficienza degli impianti di produzione da fonte fossile;

g) promuovere la diversificazione delle fonti privilegiando la valorizzazione delle risorse locali;

h) promuovere e diffondere l'educazione all'uso razionale dell'energia, volta anche al risparmio delle risorse ed al contenimento delle emissioni;

i) promuovere la ricerca, l'innovazione, lo sviluppo e la diffusione tecnologica, favorendo anche lo scambio di esperienze e di conoscenze;

j) promuovere la formazione, l'aggiornamento e l'informazione in campo energetico;

k) prevenire e ridurre l'inquinamento luminoso ed ottico;

l) tutelare i siti degli osservatori astronomici ed astrofisici di rilevanza regionale e provinciale dall'inquinamento luminoso.

Omissis...

TITOLO III
DISPOSIZIONI PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E IL RISPARMIO ENERGETICO

Art. 15. (Definizioni)

1. Ai fini del presente titolo si intende:

a) per inquinamento luminoso: ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolare, oltre il piano dell'orizzonte;

b) per inquinamento ottico: ogni forma di irradiazione artificiale diretta su superfici o cose cui non è funzionalmente dedicata o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione;

c) per Regolamento dell'illuminazione: il Regolamento redatto dalle amministrazioni comunali che accerta la consistenza e lo stato di manutenzione degli impianti presenti nel territorio di competenza e pianifica le nuove installazioni, la manutenzione, la sostituzione nonché l'adeguamento di quelle esistenti, in accordo con il presente titolo;

d) per osservatorio astronomico ed astrofisico: la costruzione adibita in maniera specifica all'osservazione astronomica ai fini scientifici e divulgativi con strumentazione dedicata all'osservazione notturna;

e) per fascia di rispetto: l'area circoscritta all'osservatorio la cui estensione è determinata dalla categoria dell'osservatorio medesimo.

Art. 16. (Competenze della Regione)

1. La Regione, per garantire una omogenea applicazione del presente titolo, in osservanza del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR):

a) esercita le funzioni di coordinamento ed indirizzo in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici;

b) coordina la raccolta delle informazioni relative all'applicazione del presente titolo al fine di favorire lo scambio di informazioni in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici;

c) concede contributi agli enti locali per l'adeguamento degli impianti pubblici di

illuminazione esterna esistenti ai criteri tecnici previsti dal presente titolo;
d) provvede, con proprio regolamento, a stabilire:
1) i requisiti tecnici e le modalità di impiego degli impianti di illuminazione esterni ad integrazione di quanto stabilito all'articolo 20;
2) i contenuti della certificazione di conformità di cui all'articolo 20 e le procedure per la presentazione della stessa ai Comuni;
3) le modalità di effettuazione dei controlli di cui all'articolo 23;
e) predispone ed aggiorna l'elenco degli osservatori e delle aree naturali protette, individuandone le relative zone di protezione.

Art. 17. (Competenze delle Province)

1. Le Province:
a) esercitano il controllo sul corretto e razionale uso dell'energia elettrica;
b) adeguano gli impianti di illuminazione esterna di propria competenza al presente titolo;
c) esercitano le funzioni di vigilanza sui Comuni circa l'ottemperanza alle disposizioni di cui al presente titolo;
d) promuovono, anche con il concorso degli enti/organismi a diverso titolo interessati dalle presenti disposizioni, corsi di formazione ed aggiornamento tecnico e professionale per tecnici con competenze nell'ambito dell'illuminazione.

Art. 18. (Competenze dei Comuni)

1. I Comuni:
a) adeguano il Regolamento edilizio alle disposizioni del presente titolo;
b) si dotano, entro cinque anni dalla data di entrata in vigore della presente legge, del Regolamento comunale di illuminazione di cui all'articolo 15, comma 1, lettera c);
c) adeguano gli impianti di illuminazione esterna di propria competenza al presente titolo;
d) ricevono i certificati di conformità di tutti gli impianti di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario;
e) controllano che gli impianti di illuminazione, anche dei privati e quelli a scopo pubblicitario, siano conformi alla presente legge;
f) comminano le sanzioni di cui all'articolo 33.

Art. 19. (Aree a più elevata sensibilità)

1. Sono tutelati dal presente titolo gli osservatori astronomici ed astrofisici professionali e non professionali che svolgano ricerca e divulgazione scientifica, nonché le aree naturali protette.
2. La Giunta regionale, entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, individua, anche mediante adeguate cartografie, le aree del territorio regionale che presentano una elevata sensibilità all'inquinamento luminoso. Ricadono in tali aree quelle nelle quali sono presenti osservatori di cui al comma 1 individuati su indicazione della Società Astronomica Italiana (SAI) e dell'Unione Astrofili Italiani (UAI) nonché le aree naturali protette.
3. Le aree di cui al comma 2 devono avere una estensione di raggio minimo, fatti salvi i confini regionali, di:
a) 10 chilometri per gli osservatori professionali;
b) 5 chilometri per gli osservatori non professionali;
c) estese quanto i confini delle aree naturali protette così come delimitate dalla vigente legislazione.
4. Nelle aree di cui al comma 2 tutti gli apparecchi non rispondenti alle norme del presente titolo esistenti alla data di entrata in vigore della stessa, vanno adattati o sostituiti o comunque dotati entro e non oltre cinque anni dalla data di entrata in vigore della presente legge, di idonei dispositivi in grado di contenere e dirigere a terra il flusso luminoso.

Art. 20. (Requisiti tecnici degli impianti di illuminazione)

1. Tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata con potenza installata individuata con il regolamento di cui all'articolo 2 comma 1 lettera b) devono essere corredati di certificazione di conformità alla presente legge e devono essere:
a) costituiti da apparecchi illuminanti aventi una intensità luminosa massima di 0 candele (cd) per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a 90 gradi e oltre, o conseguire tale risultato con opportuni sistemi di schermatura;
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 interasse 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 di luce già strutturalmente protette, come porticati, gallerie ed in genere tutte le installazioni che per loro posizionamento non possono diffondere la luce verso l'alto, per quelle in impianti 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 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 e per gli impianti di modesta entità.
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, per i quali è comunque richiesto lo spegnimento all'ultimazione dell'attività sportiva, è comunque consentito l'impiego di lampade diverse da quelle previste al comma 1, lettera b).
4. E' fatto divieto di usare fasci di luce roteanti o fissi a scopo pubblicitario e qualsiasi sistema di illuminazione del paesaggio.
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 e culturale 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 con schermi o alette paraluce.
6. Le disposizioni di cui al presente articolo possono essere derogate con atto motivato delle Amministrazioni locali qualora vi siano esigenze di riduzione dei fenomeni criminosi in zone urbane particolari.

Art. 21. (Esclusioni)

1. Non sono soggette alle disposizioni del presente titolo le seguenti installazioni:
a) i fari costieri;
b) gli impianti di illuminazione di carceri, insediamenti militari e di pubblica sicurezza;
c) i porti e gli aeroporti;
d) gli impianti temporanei, purché destinati ad impieghi di protezione, sicurezza o per interventi di emergenza e gli impianti destinati alle sicurezza passiva dell'edificio;
e) gli impianti per le manifestazioni all'aperto con carattere di temporaneità, regolarmente autorizzate dai Comuni;
f) le luminarie natalizie e per le feste patronali.

Art. 22. (Aggiornamento dei requisiti tecnici)

1. Alle modifiche ed integrazioni dei requisiti tecnici e delle modalità d'impiego degli impianti di illuminazione di cui all'articolo 20 provvede la Regione con proprio Regolamento.

Art. 23. (Vigilanza)

1. Gli enti competenti alla vigilanza ed al controllo possono effettuare in qualunque momento sopralluoghi e misurazioni allo scopo di determinare la qualità e quantità delle emissioni luminose, eventualmente con il supporto di ARPAL secondo le modalità stabilite con il Regolamento di cui all'articolo 16, comma 1, lettera d).

omissis...

TITOLO V
DISPOSIZIONI FINALI E TRANSITORIE

Art. 33. (Sanzioni)

8. Chiunque realizza nuovi impianti di illuminazione pubblica o privata in difformità a quanto previsto dal Titolo III è punito, previa diffida a provvedere all'adeguamento entro sessanta giorni, con la sanzione amministrativa da euro 200,00 a euro 500,00 per punto luce, fermo restando l'obbligo allo spegnimento di ciascun punto luce difforme sino all'adeguamento che deve essere effettuato dal proprietario dello stesso.
9. Le sanzioni di cui al comma 8 sono comminate dai comandi di Polizia Municipale competenti per territorio e sono impiegate dai Comuni per l'adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica ai criteri di cui al presente titolo.

Art. 36. (Abrogazioni)

4. E' da intendersi abrogata ogni altra disposizione incompatibile con le norme della presente legge.

Il documento integrale è disponibile sul sito della Regione Liguria