



**CIELOBUIO – Coordinamento per la protezione del cielo notturno  
in collaborazione con:  
INTERNATIONAL DARK-SKY ASSOCIATION  
UNIONE ASTROFILI ITALIANI**



## **INQUINAMENTO LUMINOSO E RISPARMIO ENERGETICO**



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

*Soluzioni e proposte per affrontarlo e risolverlo*

*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,*

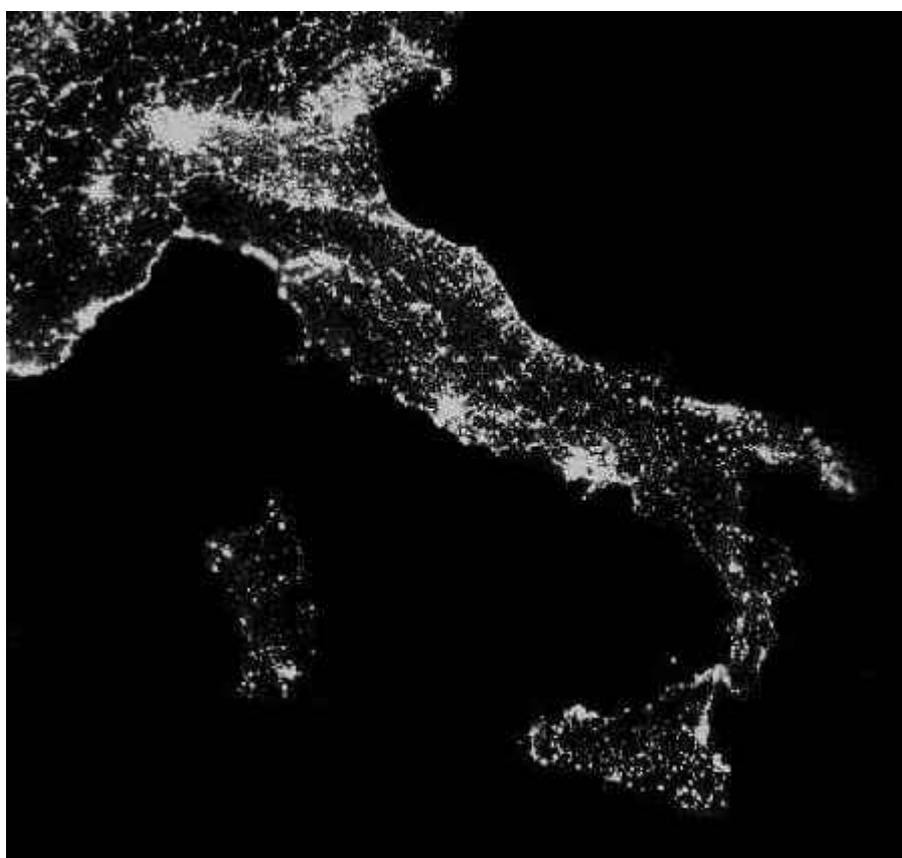
*per la lettura critica del testo e per l'utilizzazione di alcune immagini tratte dal suo libro: "Inquinamento luminoso e protezione del cielo notturno" dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.*

*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 e Diego Bonata*



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

*Per eventuali informazioni :*

*CieloBuio – Coordinamento per la protezione del cielo notturno*

[\*info@cielobuio.org\*](mailto:info@cielobuio.org)

[\*http://www.cielobuio.org\*](http://www.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 con l'aiuto e l'esempio dell'Osservatorio Astronomico di Campo Catino ha deciso di elaborare questo strumento, per meglio spiegare i contenuti delle recenti leggi approvate presso alcuni consigli regionali, e per i recenti Regolamenti adottati da alcuni Comuni italiani in tema di inquinamento luminoso, in modo da far comprendere come illuminare limitando al massimo l'Inquinamento Luminoso (IL) 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 uno strumento pratico che potrà risultare utile per i progettisti di impianti di illuminazione, per gli installatori, per le ditte che vendono materiale illuminotecnico o, anche semplicemente, per il cittadino che abbia necessità di far installare lampade per l'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 il cielo (con risparmio quindi di energia elettrica);*
- 2) la scelta dei migliori sistemi per ridurre i consumi;*
- 3) il mantenimento e la salvaguardia dell'oscurità del cielo.*

***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 come LEGAMBIENTE 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 diverse leggi regionali al riguardo.*

***Il presente documento si propone come supporto a codeste leggi, è quindi stato realizzato per illustrare i principi base della Legge Regionale del Friuli Venezia Giulia n. XX/07, ed è inoltre compatibile con le attuali leggi: Umbria, Lombardia, Marche, Emilia Romagna, Abruzzo, Puglia, Lazio, Campania, .***

*E' però necessario che ogni cittadino si consideri coinvolto nel problema e sia cosciente che il suo contributo, pur piccolo, può risultare 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 per illuminare direttamente il cielo.

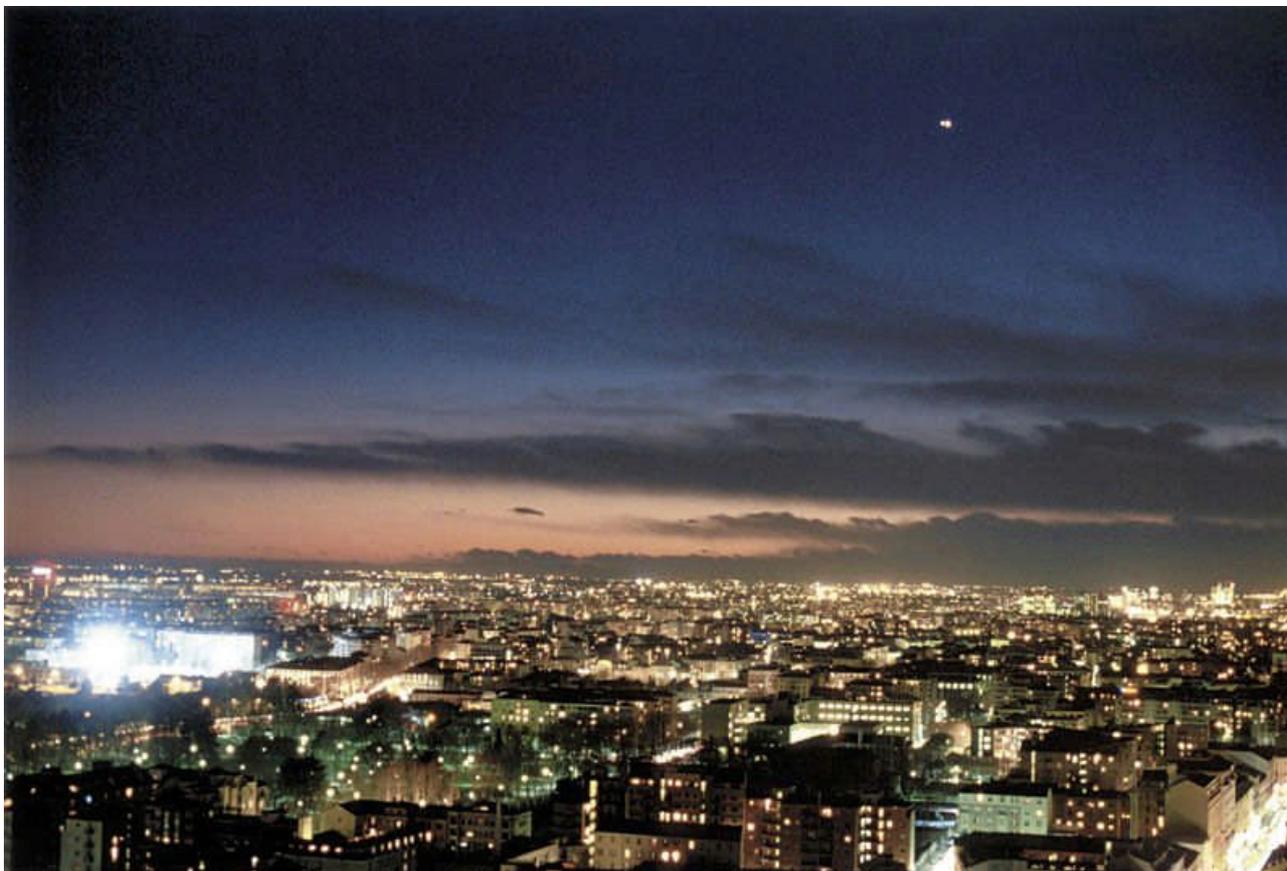
CieloBuio di concerto con l'UAI e l'IDA Italia, è particolarmente impegnato e coinvolto attraverso i suoi tecnici ed esperti, nello studio di questo fenomeno e nell'individuazione dei mezzi per limitarlo.

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 400 miliardi di lire 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 300/400 milioni di lire) 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).





*Svincolo di Malpensa 2000 - 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 del Parco naturale del Ticino. (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".**



*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 da 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 (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 l'uomo si è impoverito rispetto alle culture millenarie degli antichi popoli orientali, la differenza è esattamente la 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, e gli abitanti delle più grandi città non hanno mai visto una stella. 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 poi luci, fari che illuminano a giorno le piazze. 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 ardensamente illuminate, in un parco USA illuminato a giorno, alcuni orsi hanno distrutto i vari lampioni in quanto "fastidiosi". Numerose specie notturne sono messe in pericolo di estinzione dall'avanzare dell'illuminazione di Barcellona.

**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 dell'alternanza del giorno e della notte provoca l'alterazione dei cicli circadiani e l'inibizione della produzione di melatonina, sostanza che di fatto è fondamentale per prevenire alcuni tipi di tumori.

Riflettiamo un attimo e immaginiamoci le serate di 2000 anni fa, avvolte dal silenzio, dall'aria pura e dal buio, come contemperare queste cose con le necessità ed 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 fattori vari almeno il 30-35% (2184 kWh) di questa enorme potenza viene inviato, senza alcun senso, direttamente verso il cielo producendo, peraltro, circa 1.200.000 tonnellate di anidride carbonica che vengono immesse nell'atmosfera che respiriamo.

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.

*Lonigo (VI) - Zona industriale, Illuminazione delle facciate degli stabilimenti con riflettori simmetrici posti a terra rivolti verso l'alto (E.Rossi).*



- 1) Impianti sovradimensionati in relazione alle necessità (es. strade di campagna o periferiche illuminate con lampade normalmente utilizzate per centri cittadini, superstrade, grandi viali, o, comunque, eccedenti 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 alcun pregio architettonico (come fabbriche, capannoni, abitazioni private, attività commerciali) utilizzata, **per fini pubblicitari o di presunta sicurezza** senza alcun controllo.



*I riflettori simmetrici di questa torre faro – di giorno e di notte - inviano 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 di almeno un metro al di sotto del bordo superiore della superficie da illuminare. Nei casi riportati le condizioni non sono 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

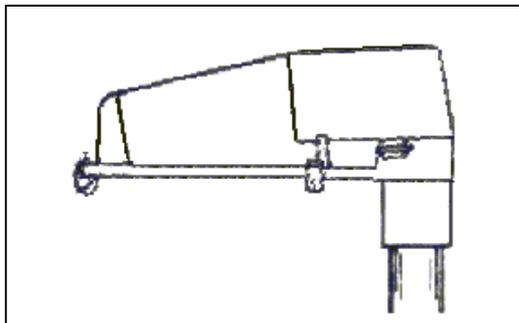
Ottica: Obbligatorie sono quelle full cut-off generalmente con vetro piano e trasparente.

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

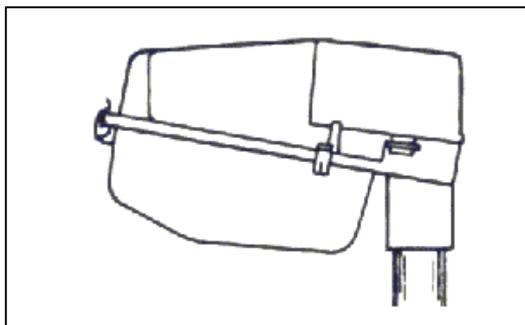
Evitare coppe di protezione piane che tendono ad ingiallire con il tempo e quindi a perdere efficienza quali i policarbonati stabilizzati agli UV e non.

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) ed esclusivamente su pali dritti testapalo o a mensola.

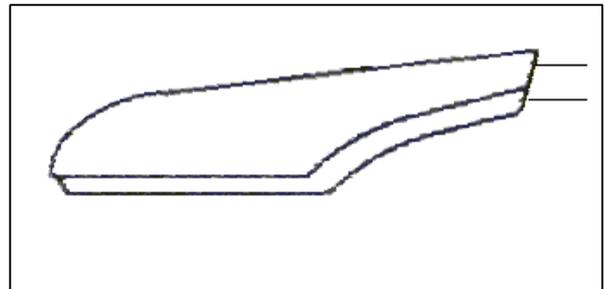
*LAMPIONI REGOLAMENTARI  
(Corpo Orizzontale e Vetro Piano)  
Emissione a 90°: 0-1 cd/klm*



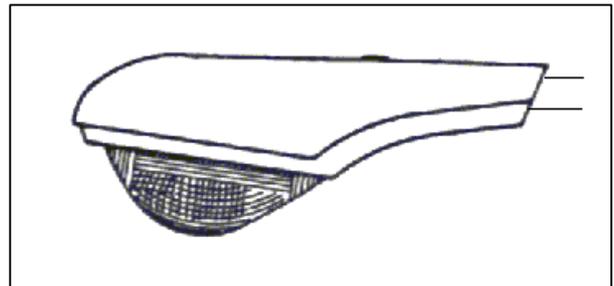
*LAMPIONI NON REGOLAMENTARI  
(Corpo Inclinato e Vetro Curvo)  
Emissione a 90°: >1 cd/klm*



*LAMPIONI REGOLAMENTARI  
(Corpo Orizzontale e Vetro Piano)  
Emissione a 90°: 0-1 cd/klm*



*LAMPIONI NON REGOLAMENTARI  
(Corpo Inclinato e Vetro Prismatico)  
Emissione a 90°: >1 cd/klm*



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

Lampada 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. Non devono esserci parti dell'armatura in grado di riflettere luce verso l'alto.

Lampada e Risparmio: Usare lampade al sodio con luce arancione con potenze massime di 70/100 watt, e, per modesti impianti, quelle

### ***Esempi di ottiche non inquinanti***

*Lanterna ful 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 Friuli V.G. n. XX/07 Usare se sono necessari per ragioni storiche apparecchi del tipo a "Lanterna".*



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

elettroniche a basso consumo con luce bianca con potenze massime di 15/25 watt.

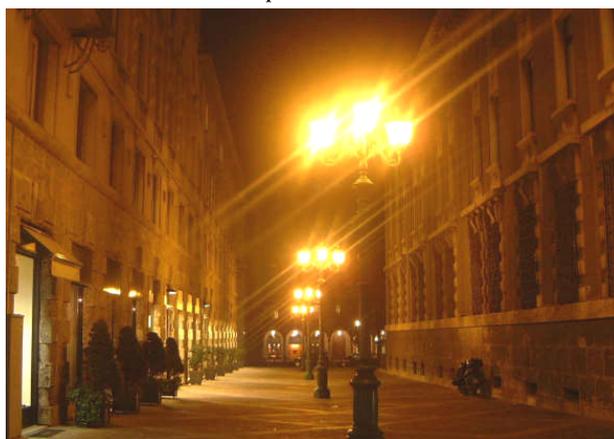
Prevedere l'impiego dei dispositivi che consentono la riduzione dei consumi descritti nelle pagine successive.



*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 (D.Bonata).*



***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 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: Preferire l'uso di lampade al sodio, prevedere lo spegnimento (totale o parziale) o 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.*



*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 - Lonigo (VI)*

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



*In basso - Proiettori asimmetrici con*

*lampade decentrate rispetto al riflettore (sotto) e proiettori simmetrici (sopra) sconsigliati contro l'IL*



## INSEGNE VARIE E FASCI DI LUCE

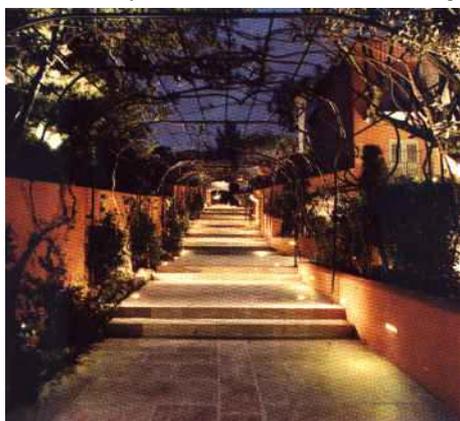
Insegne con luce propria: Vanno spente entro le ore 24 tutte quelle di non specifico e necessario uso notturno. Possono rimanere accese quelle di ospedali, farmacie di turno, forze dell'ordine, esercizi aperti. Vanno al contrario spente, ad esempio, quelle di negozi chiusi e quelle pubblicitarie.



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



Milano - Le insegne devono essere illuminate dall'alto verso il basso. L'inclinazione delle lampade deve controllare il flusso luminoso solo sulla 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 Codice della Strada.

## DISPOSITIVI E METODI PER UN UTILE RISPARMIO ENERGETICO

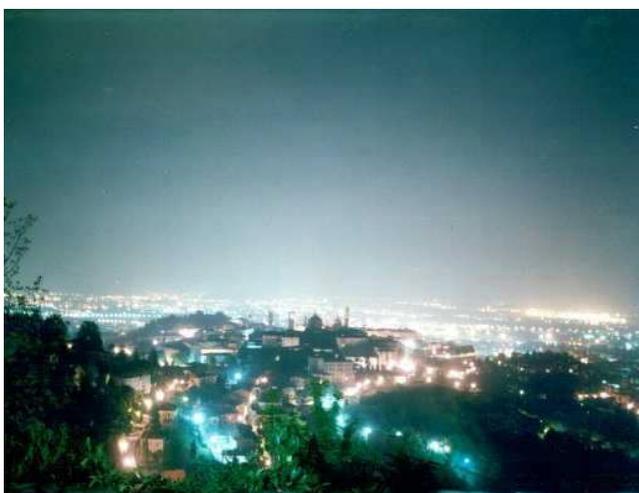
Anche nel campo dell'illuminazione esterna è possibile conseguire notevoli risparmi seguendo alcuni semplici consigli e impiegando determinati dispositivi.

### **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 dai colli di Bergamo e della pianura si perde all'orizzonte in un'interminabile mare di luci*



- c) va nell'interesse della ricerca 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 dal rapporto lumen/watt che esprime, in pratica, quanta luce (indicata in lumen) viene prodotta per ogni watt della lampadina che utilizzeremo.

Ad esempio con un watt possiamo ottenere 40 lumen con lampade al mercurio (colore bianco), 100 con lampade al sodio alta pressione (colore arancione chiaro) e fino a 190 con quelle al sodio bassa pressione (colore arancio più scuro).

Per modeste utenze (casa, giardino, piccole attività commerciali) si consigliano le lampade elettroniche che, a parità di consumo, producono fino a 5 volte più di luce di quelle a incandescenza durando, peraltro, fino a 10 volte di più.

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.  
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 simili) 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) L'utilizzo di apparecchi di qualità con elevato rapporto interdistanza/altezza sostegno permette di ridurre: gli apparecchi, le opere di urbanizzazione, le manutenzioni future. Di fatto esistono in commercio apparecchi che permettono interdistanze sino a 4-5 volte l'altezza del palo (contro gli apparecchi più modesti che stentano ad arrivare a 2 volte). 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 i colori. Si evince quindi che l'utilizzo di tali strumenti è limitato a quelle applicazioni ove non è

necessario un riconoscimento cromatico degli oggetti ed una visione gradevole: 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 altre 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](http://www.cielobuio.org)

## CONCLUSIONI

Il rispetto di una Legge regionale contro l'inquinamento Luminoso e per il risparmio energetico comporta forse un piccolo investimento iniziale, da parte dei Comuni che dovranno attenersi ad essa, 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 poche migliaia di lire.

Mentre, per la modifica dei globi luminosi già esistenti, esistono in commercio apposite sfere, con la parte superiore schermata al 40-50%, il cui costo risulta anch'esso irrisorio rispetto al costo di un intero corpo illuminante.

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) o di regolamenti comunali contro l'inquinamento luminoso e per il

risparmio energetico (Comune di Civitavecchia), 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, entro il 2025 se non esisterà, una legge nazionale 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 giorni con solo qualche variazione di luce, ed il nostro sguardo sarà ostruito, non potrà più volare oltre quel labirinto di luce che ci siamo costruiti attorno.

### **CieloBuio**

Coordinamento per la protezione  
del cielo notturno

**Legge n. 15 del 18 Giugno 2007 n. 15  
"Misure urgenti in tema di contenimento  
dell'inquinamento luminoso, per il risparmio  
energetico nell'illuminazione per esterni e per  
la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta  
dagli osservatori astronomici"**

**BUR FVG n. 26 del 27 giugno 2007**

**Il Consiglio regionale ha approvato  
Il Presidente della Regione promulga la  
seguente legge:**

**Art. 1 finalità**

1. La presente legge ha come finalità:
- a) la riduzione dell'inquinamento luminoso e ottico, nonché la riduzione dei consumi energetici da esso derivanti;
  - b) l'uniformità dei criteri di progettazione per il miglioramento della qualità luminosa degli impianti per la sicurezza della circolazione stradale;
  - c) la protezione dall'inquinamento luminoso dell'attività di ricerca scientifica e divulgativa svolta dagli osservatori astronomici;
  - d) la protezione dall'inquinamento luminoso dell'ambiente naturale inteso anche come territorio, dei ritmi naturali delle specie animali e vegetali, nonché degli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette;
  - e) la salvaguardia del cielo notturno per tutta la popolazione;
  - f) la diffusione tra il pubblico delle tematiche relative all'inquinamento luminoso e la formazione di tecnici con competenze nell'ambito dell'illuminazione.
2. Ai fini della presente legge il cielo stellato è considerato patrimonio naturale da conservare e valorizzare.

**Art. 2 definizioni**

1. Ai fini della presente legge si intende per:
- a) 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) inquinamento ottico o luce intrusiva: 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) abbagliamento: disturbo legato al rapporto tra l'intensità della luce che arriva direttamente al soggetto dalla sorgente e quella che gli arriva dalla superficie illuminata dall'impianto;
  - d) piano di illuminazione: il piano redatto dalle Amministrazioni comunali per la disciplina delle nuove installazioni e per le modalità e i tempi di

modifica, adeguamento, manutenzione, sostituzione o integrazione degli impianti di illuminazione esistenti secondo quanto previsto dagli articoli 5 e 1.1.;

- e) osservatorio astronomico: la costruzione adibita in maniera specifica all'osservazione astronomica a fini scientifici e divulgativi, con strumentazione dedicata all'osservazione notturna;
- f) fascia di rispetto: l'area circoscritta all'osservatorio astronomico la cui estensione è determinata dalla categoria dell'osservatorio medesimo.

**Art. 3 compiti della Regione**

1. La Regione:

- a) incentiva l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna esistenti anche in relazione alla legge 9 gennaio 1991, n. 9 (Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali), e successive modifiche, alla legge 9 gennaio 1991, n. 10 (Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia), e successive modifiche, e al Piano energetico regionale;
- b) vigila sulla corretta applicazione della presente legge da parte dei Comuni e delle Province per quanto di loro competenza; provvede inoltre a individuare e attivare gli enti territoriali competenti alla verifica del rispetto delle disposizioni di cui agli articoli 8 e 11;
- c) promuove corsi di aggiornamento tecnico e professionale per tecnici con competenze nell'ambito dell'illuminazione con la collaborazione degli ordini professionali, di enti e associazioni specialistiche.

**Art. 4 compiti delle Province**

1. Le Province:

- a) esercitano il controllo sul corretto e razionale uso dell'energia elettrica negli impianti di illuminazione esterna e provvedono a diffondere i principi dettati dalla presente legge anche attraverso la stipula, con i Comuni di riferimento, di accordi di programma, finalizzati alla riduzione dell'inquinamento luminoso e ottico mediante l'adeguamento degli impianti esistenti a quanto previsto dall'articolo 8; gli accordi di programma fissano i criteri generali cui attenersi nell'elaborazione dei piani comunali dell'illuminazione di cui all'articolo 5;
- b) anche su proposta degli osservatori di cui all'allegato A o delle associazioni che si occupano della protezione del cielo notturno, possono prescrivere eventuali ulteriori caratteristiche di protezione alle quali conformare le sorgenti

luminose nei territori di competenza, sentiti i Comuni interessati;

c) individuano, entro un anno dalla data di entrata in vigore della presente legge, gli impianti di grande inquinamento luminoso rispetto ai quali prevedere, entro un ulteriore anno, le priorità di bonifica, anche su segnalazione degli osservatori astronomici o delle associazioni che si occupano della protezione del cielo notturno;

d) redigono, entro e non oltre due anni dalla data di entrata in vigore della presente legge, un piano di adeguamento alla presente legge degli impianti d'illuminazione di loro proprietà, secondo i criteri previsti all'articolo 11.

### **Art. 5 compiti dei Comuni**

1. I Comuni:

a) si dotano, entro tre anni dalla data di entrata in vigore della presente legge, di piani dell'illuminazione che disciplinano le nuove installazioni in conformità alla presente legge, al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo codice della strada), e successive modifiche e integrazioni, alla legge 9/1991, e successive modifiche e integrazioni e alla legge 10/1991, e successive modifiche e integrazioni, attinenti il Piano energetico nazionale, fermo restando quanto previsto alla lettera d) e all'articolo 8, comma 1; tali piani, in conformità agli articoli 8 e 11, programmano, oltre alla realizzazione di nuove installazioni, la modifica e l'adeguamento, la manutenzione, la sostituzione e l'integrazione degli impianti d'illuminazione del territorio già esistenti alla data di entrata in vigore della presente legge, nonché i relativi finanziamenti e le previsioni di spesa;

b) adeguano i regolamenti edilizi alle disposizioni della presente legge;

c) sottopongono al regime dell'autorizzazione comunale gli impianti di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario, salvo quanto previsto dall'articolo 6, comma 2;

d) provvedono, tramite controlli periodici di propria iniziativa o su richiesta di osservatori astronomici, a garantire il rispetto e l'applicazione della presente legge sul territorio di propria competenza;

e) provvedono, entro tre anni dalla individuazione delle priorità di cui all'articolo 4, comma 1, lettera c), alla bonifica degli impianti e delle aree di grande inquinamento luminoso;

f) provvedono, anche su richiesta degli osservatori astronomici o di associazioni che si occupano di inquinamento luminoso, alla verifica dei punti luce non corrispondenti ai requisiti previsti dalla presente legge, disponendo affinché essi vengano modificati o sostituiti o comunque uniformati ai criteri stabiliti, entro tre mesi dalla notifica della constatata inadempienza e, decorsi questi, improrogabilmente entro sessanta giorni;

g) provvedono a individuare gli apparecchi di illuminazione pericolosi per la viabilità stradale e autostradale, in quanto responsabili di fenomeni di abbagliamento o distrazione per i veicoli in transito, e dispongono immediati interventi di normalizzazione, nel rispetto dei criteri stabiliti dalla presente legge;

h) applicano, ove previsto, le sanzioni amministrative di cui all'articolo 10, destinando i relativi proventi per le finalità di cui al comma 4 dell'articolo medesimo.

### **Art. 6 progetto illuminotecnico**

1. Il progetto illuminotecnico relativo agli impianti di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c), a redatto da una delle figure professionali previste per lo specifico settore. Il progetto, sviluppato nel rispetto delle indicazioni e delle prescrizioni delle norme tecniche vigenti del Comitato elettrotecnico italiano (CEI) e dell'Ente nazionale di unificazione (UNI), è accompagnato da una certificazione del progettista di rispondenza dell'impianto ai requisiti della presente legge. Al termine dei lavori l'impresa installatrice rilascia al committente la dichiarazione di conformità dell'impianto realizzato al progetto illuminotecnico e alle norme di cui agli articoli 8 e 11, fatti salvi le documentazioni, le certificazioni ed i collaudi previsti dalla legislazione in materia.

2. Sono esclusi dal progetto illuminotecnico gli impianti di modesta entità o temporanei di seguito riportati:

a) quelli specificati all'articolo 8, comma 4, lettere a), b), c), d), e) e f);

b) quelli di rifacimento, ampliamento e manutenzione ordinaria di impianti esistenti con un numero di sostegni inferiore a cinque;

c) quelli relativi a impianti di private abitazioni di potenza complessiva non superiore a 500 watt;

d) le insegne pubblicitarie di esercizio non dotate di illuminazione propria, come indicate all'articolo 23 del decreto legislativo 285/1992, e successive modifiche, e al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 (Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada), e successive modifiche, e quelle con superfici comunque non superiori a 6 metri quadrati, installate con flusso luminoso in ogni caso diretto dall'alto verso il basso, realizzate come prescritto dall'articolo 8, commi 2 e 3;

e) gli apparecchi di illuminazione esterna delle superfici vetrate, in numero non superiore a tre per singola vetrina, installati con flusso luminoso comunque diretto dall'alto verso il basso, realizzati come prescritto dall'articolo 8, commi 2 e 3;

f) le insegne a illuminazione propria, anche se costituite da tubi fluorescenti;

g) le installazioni temporanee per l'illuminazione di cantieri comunque realizzate come prescritto dall'articolo 8, commi 2 e 3.

#### **Art. 7 disposizioni in materia di osservatori astronomici**

1. La presente legge tutela gli osservatori astronomici professionali, non professionali di rilevanza culturale, scientifica e popolare d'interesse regionale e/o provinciale di cui all'allegato A.
2. Gli osservatori astronomici:
  - a) collaborano con gli enti territoriali competenti quali consulenti privilegiati per l'adeguamento delle sorgenti di luce non rispondenti ai requisiti della presente legge;
  - b) segnalano agli enti territoriali competenti le sorgenti di luce non rispondenti ai requisiti della presente legge, richiedendone l'intervento affinché esse vengano modificate o sostituite o comunque uniformate ai criteri stabiliti;
  - c) collaborano con gli enti territoriali competenti per una migliore e puntuale applicazione della presente legge partecipando attivamente alle campagne informative per la divulgazione degli obiettivi e dei contenuti della stessa.
3. La Giunta regionale, entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, individua mediante cartografia in scala adeguata le fasce di rispetto degli osservatori astronomici di cui all'allegato A inviando ai Comuni interessati copia della documentazione cartografica.
4. Le fasce di rispetto degli osservatori hanno un'estensione di raggio, fatti salvi i confini regionali, pari a:
  - a) non meno di 25 chilometri per gli osservatori professionali;
  - b) non meno di 10 chilometri per gli osservatori non professionali.
5. Entro dodici mesi dall'entrata in vigore della presente legge, la Giunta regionale approva un regolamento disciplinante i criteri e le modalità di adeguamento degli impianti di illuminazione esistenti entro le fasce di rispetto di cui al comma 4.
6. La Giunta regionale aggiorna periodicamente l'elenco degli osservatori di cui all'allegato A, anche su proposta della Società Astronomica Italiana e dell'Unione Astrofili Italiani, individuando le relative fasce di rispetto.

#### **Art. 8 regolamentazione delle sorgenti di luce e dell'utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna**

1. Per l'attuazione di quanto previsto dall'articolo 1, dalla data di entrata in vigore della presente legge, tutti gli impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, in fase di progettazione o di appalto, sono eseguiti a norma antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico. Per

quelli in fase di esecuzione è prevista la sola obbligatorietà di sistemi non disperdenti luce verso l'alto, fatto salvo l'adeguamento entro i quattro anni successivi, secondo i criteri di cui al presente articolo.

2. Sono considerati antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico solo gli impianti che contemporaneamente siano:

- a) costituiti da apparecchi illuminanti, aventi un'intensità luminosa massima di 0 cd per 1.000 lumen a 90° e oltre;
- b) equipaggiati di lampade al sodio ad alta e bassa pressione, ovvero di lampade con almeno analoga efficienza in relazione allo stato della tecnologia e dell'applicazione;
- c) realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta o di illuminamento medio mantenuto previsto dalle norme di sicurezza, qualora esistenti, o, in assenza di norme di sicurezza specifiche, non superino 1 cd/mq;
- d) provvisti di appositi dispositivi in grado di ridurre, entro le ore ventitre nel periodo di ora solare ed entro le ore ventiquattro nel periodo di ora legale, l'emissione di luci degli impianti in misura non inferiore al 30 per cento rispetto al pieno regime di operatività; la riduzione non va applicata solo qualora le condizioni d'uso della superficie illuminata siano tali che la sicurezza ne venga compromessa; la riduzione di luminanza in funzione dei livelli di traffico è obbligatoria per i nuovi impianti d'illuminazione stradale.

3. Sono considerati, altresì, impianti antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico i lampioni fotovoltaici autoalimentati che utilizzano pannelli aventi rendimento pari o superiore al 10 per cento e comunque corrispondenti alle caratteristiche indicate al comma 2, lettere a), b), c), e al comma 12 del presente articolo.

4. È concessa deroga per:

- a) le sorgenti di luce internalizzate e quindi non inquinanti, quali gli impianti di illuminazione sotto tettoie, portici, sottopassi, gallerie e strutture similari con effetto totalmente schermante verso l'alto;
- b) le sorgenti di luce facenti parte di installazione temporanea, cioè che vengano rimosse entro un mese dalla messa in opera, che vengano spente entro le ore ventuno nel periodo di ora solare e entro le ore ventidue nel periodo di ora legale;
- c) gli impianti accesi per meno di dieci minuti da un sensore di presenza o movimento dotati di proiettori ad alogeni, lampadine a fluorescenza compatte o altre sorgenti di immediata accensione;
- d) i porti, gli aeroporti e le altre strutture non di competenza statale, limitatamente agli impianti e ai dispositivi di segnalazione strettamente necessari a garantire la sicurezza della navigazione marittima e aerea;

e) le strutture in cui vengono esercitate attività relative ai servizi sanitari, all'ospitalità alberghiera, all'ordine pubblico e all'amministrazione della giustizia;

f) gli impianti con emissione complessiva al di sopra del piano dell'orizzonte non superiore ai 2.250 lumen, costituiti da sorgenti di luce con flusso totale emesso in ogni direzione non superiore a 1.500 lumen cadauna, quali a esempio lampade a fluorescenza compatta o sistemi d'illuminazione a led che rientrano nei suddetti limiti.

5. L'illuminazione delle insegne non dotate di illuminazione propria a realizzata utilizzando apparecchi che illuminino dall'alto verso il basso. Le insegne dotate di luce propria non devono superare i 3.000 lumen di flusso totale emesso in ogni direzione per ogni singolo esercizio. In ogni caso tutti i tipi di insegne luminose non preposte alla sicurezza e ai servizi di pubblica utilità devono essere spente entro le ore ventiquattro e al pii, tardi alla chiusura dell'esercizio.

6. Fari, torri-faro e riflettori illuminanti parcheggi, piazzali, cantieri, svincoli ferroviari e stradali, complessi industriali e grandi aree di ogni tipo devono avere, rispetto al terreno, un'inclinazione tale, in relazione alle caratteristiche dell'impianto, da non irradiare oltre 0 cd per 1.000 lumen a 90° e oltre. Sono da privilegiare gli apparecchi d'illuminazione con proiettori di tipo asimmetrico. L'installazione di torri-faro deve prevedere una potenza installata inferiore, a parità di luminanza delle superfici illuminate, a quella di un impianto con apparecchi tradizionali, ovvero, se il fattore di utilizzazione riferito alla sola superficie di utilizzo pedonale o veicolare superi il valore di 0,5, gli impianti devono essere dotati di appositi sistemi di spegnimento o di riduzione della luminanza nei periodi di non utilizzazione o di traffico ridotto.

7. Nell'illuminazione di impianti sportivi di ogni tipo devono essere inoltre impiegati criteri e mezzi per evitare fenomeni di dispersione anche al di fuori dei suddetti impianti. Deve essere possibile la parzializzazione secondo il tipo di utilizzo e l'accensione dell'impianto deve essere limitata ai periodi strettamente necessari allo svolgimento dell'attività. E consentito l'impiego di lampade agli alogenuri metallici.

Nell'illuminazione delle piste da sci deve essere limitata al massimo la dispersione di luce al di fuori della pista medesima; il calcolo della luminanza deve tener conto dell'elevata riflettività del manto nevoso.

8. Le case costruttrici, importatrici o fornitrici devono certificare, tra le caratteristiche tecniche degli apparecchi illuminanti commercializzati, la loro rispondenza alle norme UNI/EN mediante certificato di conformità corredato della opportuna documentazione tecnica attestante tale conformità: misure fotometriche in formato tabellare cartaceo e informatico, certificazioni di un organismo accreditato, dichiarazioni di

laboratori di misura di enti qualificati, nonché raccomandazioni d'uso e d'installazione corretta.

9. E fatto espresso divieto, su tutto il territorio regionale, di utilizzare fasci di luce fissi o roteanti, di qualsiasi colore e potenza, quali fari, fari laser e giostre luminose e altri tipi di richiami luminosi quali palloni aerostatici luminosi e immagini luminose che disperdono luce verso la volta celeste, siano essi per mero scopo pubblicitario o voluttuario, anche se di uso temporaneo. Per le insegne luminose vale quanto già definito al comma 5. E altresì vietata l'illuminazione di elementi e monumenti del paesaggio di origine naturale, nonché l'utilizzo delle superfici di edifici, di altri elementi architettonici o naturali per la proiezione o l'emissione di immagini, messaggi o fasci luminosi, siano essi per mero scopo pubblicitario o voluttuario.

10. Nell'illuminazione di edifici di interesse storico, architettonico o monumentale, sono privilegiati sistemi di illuminazione che prevedono l'utilizzo di apparecchi illuminanti rivolti dall'alto verso il basso. Solo nel caso in cui ciò non risulti possibile, i fasci di luce devono rimanere di almeno un metro al di sotto del bordo superiore della superficie da illuminare e, comunque, entro il perimetro della stessa, avvalendosi anche di dispositivi di contenimento del flusso luminoso disperso, quali schermi o alette paraluce, e provvedendo, comunque, allo spegnimento parziale o totale o alla diminuzione di potenza impiegata entro le ore ventitre nel periodo di ora solare ed entro le ore ventiquattro nel periodo di ora legate.

11. Per tutti gli impianti di illuminazione esistenti e non rispondenti ai requisiti di cui al presente articolo e necessario procedere, fatte salve le norme vigenti in materia di sicurezza, alla modifica dell'inclinazione degli apparecchi secondo angoli, per quanto strutturalmente possibile, prossimi all'orizzonte e inserendo schermi paraluce atti a limitare l'emissione luminosa oltre i 90°, se compatibili con i requisiti di sicurezza elettrica.

12. Per favorire impianti ad alta efficienza a necessario:

a) calcolare le luminanze in funzione del tipo e del colore della superficie;

b) impiegare, a parità di luminanza, apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni massime di interesse dei punti luce e che minimizzino costi e interventi di manutenzione. In particolare, i nuovi impianti di illuminazione stradali tradizionali, fatta salva la prescrizione dell'impiego di lampade con la minore potenza installata in relazione al tipo di strada e alla sua categoria illuminotecnica, devono garantire un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3,7; sono consentite soluzioni alternative solo in presenza di ostacoli, fisici o arborei, o in quanto funzionali alla certificata e documentata

migliore efficienza generale dell'impianto; soluzioni con apparecchi lungo entrambi i lati della strada sono consentite nei casi in cui il rapporto tra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose sullo stesso lato risulti superiore al valore di 5;

c) mantenere, su tutte le superfici illuminate, orizzontali o verticali, fatto salvo ove già esistano diverse disposizioni derivanti dalle normative tecniche e di sicurezza in vigore, valori di luminanza media mantenuta omogenei e, in ogni caso, contenuti entro il valore medio di 1 cd/mq; d) massimizzare la frazione del flusso luminoso emesso dall'impianto che incide effettivamente sulla superficie da illuminare (utilanza); la progettazione degli impianti di illuminazione esterna notturna deve, altresì, porsi l'obiettivo di contenere il più, possibile la luce intrusiva, ossia l'illuminamento molesto, all'interno delle abitazioni e nelle proprietà private adiacenti l'impianto.

#### **Art. 9 contributi regionali**

1. L'amministrazione regionale è autorizzata a concedere contributi ai Comuni per la predisposizione dei piani comunali di illuminazione.

2. L'Amministrazione regionale è altresì autorizzata a concedere a soggetti pubblici contributi per l'adeguamento degli impianti alla presente legge, nonché per la realizzazione di impianti di illuminazione stradale con elevate efficienze che, compatibilmente con le norme tecniche e di sicurezza, minimizzino le potenze installate e i costi e interventi di manutenzione e massimizzino le interdistanze fra gli apparecchi d'illuminazione.

3. Entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge la Giunta regionale, su proposta dell'Assessore competente in materia di ambiente, adotta apposito regolamento recante i criteri e le modalità per l'erogazione dei contributi di cui al presente articolo.

#### **Art. 10 sanzioni**

1. Eventuali nuovi impianti realizzati in violazione dell'articolo 8 devono essere mantenuti spenti fino all'adeguamento ai criteri della presente legge. L'accensione dell'impianto in violazione della presente legge comporta una sanzione amministrativa da 200 a 600 euro per ogni punto luce.

2. Chiunque impieghi impianti e sorgenti di luce non rispondenti ai criteri indicati negli articoli 8 e 110 prescritti dalle Province in conformità all'articolo 4, comma 1, lettere b) e c), incorre nella sanzione amministrativa da 200 a 600 euro per ogni punto luce, qualora non ottemperi entro sessanta giorni dalla diffida all'adeguamento del Comune territorialmente competente.

3. Si applica la sanzione amministrativa da 400 a 1.200 euro per ogni punto luce per l'utilizzo di impianti che costituiscono notevole fonte di inquinamento luminoso, secondo le specifiche indicazioni fornite dalla Provincia, e che vengono utilizzati a pieno regime per tutta la durata della notte anche per semplici scopi pubblicitari o voluttuari.

4. I proventi di dette sanzioni sono destinati dai Comuni al finanziamento degli interventi di adeguamento degli impianti di pubblica illuminazione alle finalità della presente legge.

5. I gestori degli impianti oggetto di sanzione devono provvedere alla messa a norma secondo la presente legge entro novanta giorni dalla erogazione della sanzione.

6. I soggetti pubblici, inclusi le Province e i Comuni, che omettano di uniformarsi ai criteri della presente legge entro i periodi di tempo indicati, sono esclusi dal beneficio della riduzione del costo dell'energia elettrica impiegata per gli impianti di pubblica illuminazione fino alla realizzazione dei lavori di adeguamento alla stessa.

7. Il provvedimento di cui al comma 6 è adottato con deliberazione della Giunta regionale.

#### **Art. 11 disposizioni relative all'adeguamento degli impianti esistenti**

1. L'adeguamento degli impianti esistenti segue i seguenti criteri:

a) entro cinque anni dall'entrata in vigore della presente legge tutti gli impianti con apparecchi d'illuminazione con singola sorgente di luce di potenza maggiore o uguale a 400 watt non rispondenti ai criteri indicati all'articolo 8 sono sostituiti o modificati;

b) entro dieci anni dall'entrata in vigore della presente legge tutti gli impianti d'illuminazione con apparecchi con singola sorgente di luce di potenza maggiore o uguale a 150 watt ma inferiore a 400 watt non rispondenti ai criteri indicati all'articolo 8 sono sostituiti o modificati;

c) entro quindici anni dall'entrata in vigore della presente legge tutti gli impianti con apparecchi d'illuminazione con singola sorgente di luce di potenza inferiore a 150 watt, esclusi quelli ricadenti nella deroga di cui all'articolo 8, comma 4, non rispondenti ai criteri indicati dall'articolo 8, commi 2 e 3, sono sostituiti o modificati.

2. La priorità della bonifica degli impianti di grande inquinamento luminoso di cui all'articolo 4 va eseguita rispettando i criteri tecnici per i nuovi impianti definiti all'articolo 8.

3. Per l'adeguamento degli impianti luminosi di cui ai commi 1 e 2, i soggetti privati possono procedere, in via immediata, all'installazione di appositi schermi sulla armatura, ovvero alla sola sostituzione dei vetri di protezione delle lampade, nonché delle stesse, purché assicurino

caratteristiche finali analoghe a quelle previste dal presente articolo e dall'articolo 8.

4. Al fine di favorire la riduzione del consumo energetico e qualora le condizioni di sicurezza non vengano compromesse, i soggetti interessati possono procedere, in assenza di regolatori del flusso luminoso, allo spegnimento del 50 per cento delle sorgenti di luce entro le ore ventitre. La riduzione del valore della luminanza media mantenuta, indipendentemente dall'indice percentuale di traffico, avviene comunque nel rispetto delle prescrizioni delle vigenti norme UNI 10439.

#### **Art. 12 verifiche e controlli**

1. La vigilanza sull'applicazione delle disposizioni previste dalla presente legge spetta, secondo le rispettive competenze, al personale dell'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente (ARPA), del Corpo forestale regionale, delle Province e dei Comuni.

#### **Art. 13 modifica alla legge regionale 57/1988 relativa all'installazione degli impianti elettrici ed elettronici**

1. Al comma 1 dell'articolo 2 della legge regionale 20 giugno 1988, n. 57 (Disposizioni per l'installazione degli impianti elettrici ed elettronici), dopo le parole: «di cui alla presente legge» sono inserite le seguenti: «gli accessori, le pertinenze e gli ampliamenti di edifici aventi una volumetria inferiore a 750 metri cubi, nonché».

#### **Art. 14 norme finanziarie**

1. Per le finalità previste dall'articolo 9, comma 1, nell'ambito dell'unità previsionale di base 3.1.340.2.1200, denominata «Disinquinamento luminoso», che si istituisce nello stato di previsione della spesa del bilancio pluriennale per gli anni 2007-2009 e del bilancio per l'anno 2007, è istituito nel documento tecnico allegato ai bilanci medesimi - alla rubrica n. 340 - Servizio n. 279 - Tutela da inquinamento atmosferico, acustico e ambientale - il capitolo 2271 (2.1.232.3.08.15) con la denominazione «Contributi a Comuni per la predisposizione di piani comunali di illuminazione» e con lo stanziamento di 70.000 euro per l'anno 2007.

2. Per le finalità previste dall'articolo 9, comma 2, nell'ambito dell'unità previsionale di base 3.1.340.2.1200 dello stato di previsione della spesa del bilancio pluriennale per gli anni 2007-2009 e del bilancio per l'anno 2007, è istituito, nel documento tecnico allegato ai bilanci medesimi - alla rubrica n. 340 - Servizio n. 279 - Tutela da inquinamento atmosferico, acustico e ambientale - il capitolo 2272 (2.1.230.3.08.15) con la denominazione «Contributi a soggetti pubblici per l'adeguamento degli impianti esistenti, nonché per la realizzazione di impianti di illuminazione

stradale con elevate efficienze» e con lo stanziamento di 30.000 euro per l'anno 2007.

3. Alla copertura degli oneri derivanti dalle autorizzazioni di spesa disposte con i commi 1 e 2 si provvede mediante prelievamento di complessivi Immo euro per l'anno 2007 dall'unità previsionale di base 52.2.270.1.699 dello stato di previsione della spesa del bilancio pluriennale per gli anni 2007-2009 e del bilancio per l'anno 2007, con riferimento al capitolo 1465 del documento tecnico allegato ai bilanci medesimi.

La presente legge regionale sarà pubblicata nel Bollettino Ufficiale della Regione. E fatto obbligo a chiunque spetti di osservarla e di farla osservare come legge della Regione.

Data a Trieste, addì 18 giugno 2007  
ILLY

#### **Allegato A (Riferito all'articolo 7) Elenco degli osservatori**

1. Gli osservatori astronomici professionali da tutelare sono:

a) Osservatorio Astronomico di Trieste, succursale di Basovizza (TS).

2. Gli osservatori astronomici non professionali di rilevanza culturale, scientifica e popolare d'interesse regionale e/o provinciale da tutelare sono:

a) Osservatorio Astronomico dell'Associazione Friulana di Astronomia e Meteorologia a Remanzacco (UD);

b) Osservatorio Astronomico dell'Associazione Pordenonese di Astronomia a Montereale Valcellina (PN);

c) Osservatorio Astronomico del Circolo Astrofili Talmassons a Talmassons (UD);

d) Osservatorio Astronomico del Circolo Culturale Astronomico di Farra a Farra d'Isonzo (GO);

e) Osservatorio Astronomico del Circolo Culturale Astrofili di Trieste a Basovizza (TS);

f) Osservatorio Astronomico del Liceo Scientifico di Gorizia (GO);

g) Osservatorio Astronomico "Paola" a Roveredo in Piano (PN);

h) Poise di Coughes di Zuglio (UD);

i) Monte Matajur di Savogna (UD).