

## ALLEGATO H

### GESTIONE DELLA LUCE

**L'utilizzo di sistemi per la riduzione del flusso luminoso** è un ulteriore elemento fondamentale della L.r. 15/07 e della sua delibera applicativa, in quanto funzionale ad un uso razionale dell'energia elettrica ai fini del risparmio energetico. Inoltre, la riduzione del flusso è una misura molto efficace e di complemento alle altre tecniche adottate per ridurre l'inquinamento luminoso, dato che il fenomeno è dovuto in parte anche al riflesso della luce sul manto stradale e ha effetti positivi sulla durata degli apparecchi illuminanti.

***L.r. 15/07, Art. 8, comma 2, lettera d) regolamentazione delle sorgenti di luce e dell'utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna:***

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

*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 a obbligatoria per i nuovi impianti d'illuminazione stradale.*

In commercio attualmente esistono diverse tecniche adottabili per la riduzione del flusso luminoso, e per la maggior parte sono sistemi flessibili ed energeticamente efficienti ma il loro utilizzo è funzionale al rispetto della normativa regionale solo se permette attraverso comandi a distanza, di impostare la regolazione del flusso in base agli orari scelti ed indicati dal comune e non ad intervalli fissi o sulla base di "orologi astronomici" che determinano automaticamente il momento di accendere/spegnere a seconda delle condizioni di luce, delle condizioni meteo, ecc.

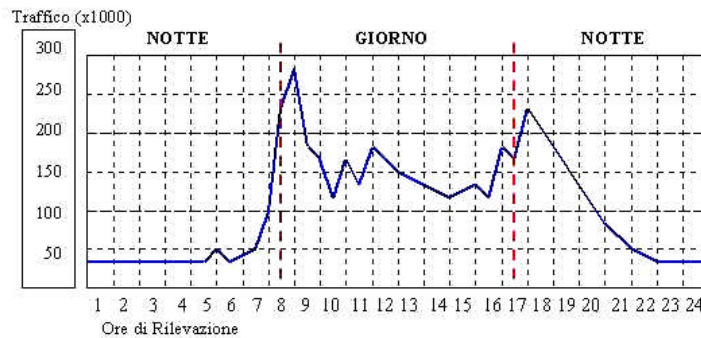
#### **a. Ancora sulla classificazione o (declassificazione) delle strade**

Le strade devono essere classificate secondo norma UNI10439 e possono essere declassate se i flussi di traffico orari sono inferiori a quelli previsti dalla norma per ciascun indice illuminotecnico. Analogamente le norme europee (UNI10439, DIN5044, EN13201, etc...) permettono di declassare le strade per esempio qualora durante gli orari notturni avessero flussi di traffico decisamente ridotti rispetto alle condizioni di regime:

- se il traffico nelle condizioni più sfavorevoli non raggiunge mai il 50% del traffico orario previsto per tale tipo di strada è possibile declassarla di un indice illuminotecnico,
- se il traffico nelle condizioni più sfavorevoli non raggiunge mai il 25% del traffico orario previsto per tale tipo di strada è possibile declassarla di 2 indici illuminotecnici,

Nell'immagine riportata tratta da uno studio condotto sulla città di Torino si evidenziano come variano in flussi di traffico in funzione dell'orario. Questo grafico, verificato da CieloBuio in modo più o meno simile su numerose città italiane permette di fare alcune considerazioni di massima:

- i flussi di traffico iniziano a crescere rapidamente dopo le 7 di mattina. A quest'ora a seconda del periodo dell'anno potrebbe non essere necessario l'aumento del flusso luminoso (d'estate) o potrebbe essere fondamentale anche in funzione del tipo di via, di applicazione, di posizione geografica etc..
- I flussi di traffico decrescono in modo rapido dopo le 18 per scendere già ai livelli minimi dopo le 21 di sera. Ovviamente questa è la situazione di Torino e di moltissimi comuni, ma non certo per tutte le città italiane e per tutte le vie; soprattutto del centro sud in alcuni periodi dell'anno si evidenziano picchi di vivibilità anche sino all'una di notte.



E' evidente che questo discorso è fortemente influenzato da molte variabili, dal tipo di strada e da dove si trova, e pur essendo in parte generalizzabile, è necessaria un'attenta analisi dei flussi di traffico. I sistemi per la riduzione del flusso luminoso devono mostrare soprattutto caratteristiche di flessibilità per poter far fronte a tutte le esigenze non solo astronomiche di alba e tramonto, ma anche a quelle del territorio.

Lo studio del territorio permette di definire una corretta curva di calibrazione di sistemi atti a ridurre il flusso luminoso negli orari di minor traffico.

## **b. Sistemi per la riduzione del flusso luminoso e per il telecontrollo**

### **I-Differenze fra le diverse tecnologie**

#### **Tutta notte-mezzanotte**

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

#### **Regolatori di flusso luminoso centralizzati**

##### *Descrizione:*

Un quadro di comando gestisce una o più linee a cui sono collegati più punti luce. La gestione è generalizzata alle linee collegate.

##### *Pro*

- Tecnologia abbastanza consolidata,
- Permettono di ottenere buoni i risultati con una spesa contenuta: 30 euro / punto luce ( valore medio con 100 punti luce a quadro) e sino a 60 euro se si telecontrolla i quadri (consigliato ed auspicabile) con rapidi ritorni negli investimenti (inferiori a 2-4 anni).
- Il principale vantaggio di questi dispositivi è sicuramente quello di mantenere la tensione di alimentazione entro valori definiti ed in particolare di limitarne il valore massimo permettendo quindi una maggiore durata della lampada.

##### *Contro*

- Non permettono la variazione differenziata dei punti luce,
- Le lampade sono alimentate a tensione decrescente se le linee elettriche non sono dimensionate correttamente,
- La tecnologia con ferromagneti nei prossimi anni potrebbe essere sostituita dalla tecnologia con reattori elettronici anche se se ne parla già da 10 anni, tutto dipende dalla loro effettiva durata nel tempo (non ancora nota) e dalla diminuzione dei prezzi di tali nuovi sistemi rendendoli concorrenziali,
- Negli ultimi 4-5 anni si sono messe sul mercato diverse realtà sconosciute e spesso senza esperienza,

- Deve essere gestito e manutenzionato nel tempo in quanto l'esperienza ci ha mostrato che molti installatori per brevità e per mancanza di preparazione a volte tendono a metterli in by-pass e non lo fanno più funzionare. Un consiglio è dotare sempre questi sistemi centralizzati di telecomando per migliorarne le prestazioni, gestirli, ed essere sicuri che funzionano,
- Verificare che il sistema prescelto abbia dei tempi di intervento adeguati rispetto a eventuali repentini picchi di sopra/sotto tensione che si possono presentare sulla rete perché se così non fosse potrebbe venire meno la loro funzione di salvaguardia della stabilità di tensione delle lampade e della loro vita (che può essere ridotta dal perdurare di tensioni troppo elevate di alimentazione).
- Se ci sono linee che alimentano anche sorgenti a fluorescenza o ioduri metallici (non regolabili), non si possono applicare i regolatori di flusso centralizzati. Per questo stesso motivo sono sempre da preferire le sorgenti al sodio alta pressione se non in limitati ambiti.

### **Reattori elettronici dimmerabili**

#### *Descrizione:*

La regolazione del flusso avviene direttamente nel punto luce tramite un ballast elettronico

#### *Pro*

- Si prospettano come il futuro della regolazione del flusso luminoso se nei prossimi anni ci sarà una riduzione dei costi,
- Soluzione flessibile ed energeticamente efficiente,
- Elevata durata della lampada per la loro precisa gestione delle grandezze elettriche: Watt, Ampere, Volt). Il reattore elettronico è l'unico che permette di mantenere costanti i parametri di funzionamento della lampada in maniera indipendente da: fluttuazione della tensione di rete, repentini picchi di sopra/sotto tensione, caduta di tensione sulla linea, invecchiamento della lampada, variazione iniziale delle caratteristiche della lampada (una lampada nuova presenta una sensibile variabilità della potenza anche a pari condizioni di alimentazione).

#### *Contro*

- Esperienza limitata. Rispetto alla tecnologia con alimentatori ferromagnetici che hanno durate elevate nel tempo, l'esperienza non permette ancora di dimostrare che nelle condizioni estreme di un apparecchio d'illuminazione (elevati sbalzi di temperatura, condizioni atmosfere diversificate, etc..) l'elettronica di bordo possa durare quanto i sistemi tradizionali oltre 15-20 anni,
- Negli ultimi 4-5 anni si sono messe sul mercato realtà sconosciute e spesso senza esperienza,
- La certificazione del sistema ballast+apparecchio illuminante qualunque essi siano (monoregime ferromagnetico, biregime ferromagnetico, elettronico) deve essere fatta in fabbrica dal produttore di corpi illuminanti, (su apparecchi nuovi con ballast incorporati) che se ne assume la responsabilità. Per questo stesso motivo sarà il produttore a dover garantire la classe di isolamento dell'apparecchio (Classe II) dell'intero corpo illuminante, in quanto alcuni reattori richiedono anche una terra di funzionamento. E' quindi evidente che interventi su apparecchi esistenti non certificati è una assunzione di responsabilità di chi fa l'intervento.
- Costo di mercato del solo ballast: 70-130 euro/punto luce.

#### *Contro per ballast prearati in fabbrica:*

- Potrebbero non rispondere a questo criterio ed alle leggi regionali che impongono la riduzione ENTRO le 23 o 24, questo perché sono per semplicità realizzati con curve di taratura che li fanno intervenire in riduzione dopo diverse ore dal tramonto, che d'inverno cadono entro le 24 ma d'estate molto dopo ed inoltre non prevedono il ritorno a pieno regime,
- Seppure il sistema sia molto semplice perde di flessibilità in quanto non possono essere, così come sono fatti e se non sono telecomandati a distanza, gestiti nel tempo, a seconda delle esigenze e delle fonti di rischio, Il problema si può ovviare con comando su cavo dedicato o con onde convogliate, in ogni caso è oneroso (Costo del sistema completo del comando tra i 160 ed

i 180 euro/punto luce anche se gli obiettivi di costo potrebbero essere nei prossimi anni pari a 100 euro a punto luce).

### **Reattori biregime**

- Problematiche simili a quelle dei reattori elettronici dimmerabili, elevato costo derivante dalla necessità di comando,
- Se non stabilizzano la tensione non incrementano la durata delle lampade, ma possono creare dei problemi alle sorgenti se i salti di tensione sono troppo elevati e repentini,
- Soluzione affidabile e collaudata, a differenza dei reattori elettronici, e dai costi inferiori,
- Costo, compreso comando, tra 120 e 140 euro/pl anche se l'obiettivo di costo è di 70 euro a punto luce completo di telecontrollo.

**Nota finale:** I produttori delle lampade (gli unici ad avere voce in capitolo) purtroppo dicono poco sulla durata delle lampade a potenza ridotta (non confondere potenza ridotta con tensione ridotta).

### **II-Sistemi di telecontrollo**

Il Sistema di Telecontrollo è una piattaforma che gestisce tutte le tipologie di dispositivi che alimentano la lampada (reattore monoregime-biregime-elettronico monoregime-elettronico biregime-elettronico dimmerabile) e tutti i dispositivi che sono nel quadro di comando stradale anche per la regolazione del flusso centralizzata anche se in quest'ultimo caso il telecontrollo non si estende sino alla singola lampada.

Sono sistemi che tramite tecnologie GSM, GPRS, etc... permettono di gestire/monitorare/variare da una centrale operativa (che può essere un semplice PC), una serie di parametri legati all'impianto d'illuminazione o nel caso di telecontrollo punto - punto anche del singolo punto luce.

Essi permettendo fra le varie funzioni di:

- Ricevere allarmi
- Ricevere misure elettriche
- Modificare a distanza i parametri di funzionamento di un regolatore o del singolo punto luce (se la gestione avviene punto punto)
- Comandare l'accensione di impianto o del singolo punto luce o del singolo punto luce (se la gestione avviene punto punto)
- Censire lo stato di fatto
- Programmare la manutenzione

Il sistema di telecontrollo aggiunge ad un sistema di riduzione del flusso luminoso una gestione più completa ed integrata riducendo anche i costi di manutenzione anche se questi ultimi non sono sempre chiaramente identificabili.

Ma la cosa fondamentale per una sua efficacia d'uso è che il Sistema deve essere uno strumento di facile accesso anche ai "non addetti ai lavori".

### **c-Commenti finali**

Seguono alcuni commenti aggiuntivi maturati osservando il mercato, ben consapevoli di aver scontentato tutti i produttori dei sopracitati prodotti. Resta assodato che se funzionanti e scelti correttamente tali sistemi permettono indubbi risultati.

### **Dove utilizzare tali sistemi:**

Tale criterio esprime questo obbligo generalizzato, ma questo non deve scontrarsi con gli altri concetti fondamentali che sono anche la riduzione dei costi in senso generale (in quanto questo è il loro principale obiettivo).

- E' evidente che è obbligatorio sempre ove è conveniente economicamente ed è possibile calcolare un rientro negli investimenti con i risparmi conseguiti in tempi inferiori alla vita media dell'impianto considerando però i costi indotti che richiedono.
- A titolo indicativo per impianti centralizzati, con meno di 3.0 kW questo intervento normalmente NON è un intervento economico mediante un sistema centralizzato, mentre potrebbe sempre esserlo per un impianto punto a punto, quindi, volendo utilizzare sistemi centralizzati, predisporre gli impianti anche elettrici in modo di allacciarli a sistemi esistenti, o a future estensioni,
- In tutti gli impianti non stradali, ove comunque NON è richiesto un requisito di uniformità normativa, continua a valere la scelta corretta di spegnimento totale, o parziale degli impianti medesimi.

### **Non credere alle favole:**

Non credere alle favole vuol dire di diffidare da chi vi dirà che il suo sistema vi fa risparmiare più del 25-30% sulla bolletta, in quanto la UNI10439 ammette una riduzione massima del flusso del 50%, e quindi una riduzione di potenza non superiore al 40% solo in alcune ore della notte. Tenendo conto che una buona parte delle ore l'impianto funziona a piena potenza, se si fa la media dell'energia assorbita, difficilmente si supera il 25% - 30% di risparmio energetico conseguibile.

- In particolare se sul territorio comunale è previsto lo spegnimento alternato dei punti luce (situazione tipica con sorgenti di luce ai vapori di mercurio). Solo sostituendo anche gli apparecchi e le relative sorgenti, difficilmente riuscite ad avere risparmi rispetto alla situazione esistente superiori al 15-20%
- Nei risparmi non possono essere conteggiati i risparmi manutentivi, che seppure presenti e non trascurabili, non sono effettivamente quantificabili con sicurezza in quanto dipendono molto dall'effettiva organizzazione dell'utilizzatore. Quindi se vengono quantificati si sta giocando spesso al lotto.

### **La riduzione del flusso luminoso viene solo dopo gli altri criteri di legge (Allegati B-C-D-E):**

E' radicata in certi professionisti la mentalità di installare potenze superiori ai 150W, quando ne servirebbero 70W, per dimostrare poi con orgoglio all'amministrazione comunale che mediante sistemi di riduzione del flusso luminoso si possono ottenere risparmi anche superiori al 50%!

Come già dimostrato almeno il 60% delle strade italiane potrebbero essere illuminate con lampade da 70W, quindi se si realizza un impianto nuovo installando potenze doppie rispetto a quelle necessarie, il riduttore di flusso è un palliativo ed uno specchietto per le allodole, ma soprattutto si è stravolta la logica della legge.

### **Consigli per la scelta del prodotto:**

Il mercato negli ultimi anni si è piuttosto trivialisato in quanto numerose aziende senza esperienza specifica (di settore, di illuminotecnica e di leggi regionali) si sono messe nel settore producendo sistemi e soluzioni mai testate in campo.

Qualche consiglio pratico per la scelta:

- 1- Gestione FACILE: mediante sistemi hardware e software semplici ed alla portata di tutti. Deve poter essere usato del semplice installatore che gestisce un servizio per il comune e dall'UT comunale che fa da se con un semplice Pc e con le sempre limitate risorse umane di un comune.
- 2- Gestione post-vendita: con manutenzioni programmate del sistema richiedendo anche la disponibilità ed il supporto in campo dell'azienda produttrice.
- 3- Scegliere Aziende con sistemi di qualità di gestione del prodotto e che sono in grado di fornire soluzioni integrate, flessibili e/o multiple.
- 4- Scegliere aziende che possano dimostrare risultati in campo certificabili già ottenuti, e magari vi permettano di contattare direttamente altri comuni che hanno adottato tali soluzioni per confrontarvi con loro.