Capo 6 - AZIONE N. 7

TITOLO

Efficienza energetica nella pubblica illuminazione e riduzione dell'inquinamento luminoso

OBIETTIVI

Ridurre i consumi energetici e i costi di gestione nella pubblica illuminazione

DESCRIZIONE

L'illuminazione artificiale è uno dei requisiti imprescindibili per l'abitabilità delle zone urbane moderne. La sua importanza è ormai un principio accertato ed ha come elemento essenziale la sicurezza delle zone abitate sia per la circolazione ma, soprattutto per la vita commerciale, turistica e ricreativa.

D'altro canto, un'illuminazione notturna eccessiva o difettosa costituisce una forma di inquinamento prodotto dalla dispersione del flusso luminoso verso superfici non attinenti all'area di illuminazione principale e questo determina una riduzione dell'efficienza energetica globale dell'apparecchio luminoso oltre ad altri aspetti di natura economica, ecologica e culturale.

Alla base di un buon impianto di illuminazione pubblica c'è quindi una corretta progettazione dell'impianto elettrico e dei sistemi illuminotecnici al fine di garantire il giusto livello di illuminamento in funzione del compito visivo richiesto minimizzando il consumo di energia elettrica.

In questa azione si propone un intervento di risparmio energetico per l'impianto di illuminazione pubblica del Comune di Bari, già adottato con successo da altre amministrazioni comunali che consiste nell'installazione di regolatori di flusso di ultima generazione. In allegato, inoltre, si propone un esempio di **Regolamento Comunale**

sull'illuminazione esterna pubblica e privata quale quello proposto nel Lazio in attuazione della *Legge Regionale 13 aprile 2000 n. 23 (Norme per la riduzione e per la prevenzione dell'inquinamento luminoso – modificazioni alla legge regionale 6 agosto 1999, n. 14).*

I regolatori di flusso sono apparecchiature che consentono di ridurre il consumo di energia elettrica e di stabilizzare la tensione negli impianti di illuminazione che utilizzano lampade a scarica dei seguenti tipi : *vapori di sodio* ad alta e bassa pressione, *alogenuri, vapori di mercurio, miscelate, fluorescenti o al neon.*

I vantaggi tecnico-economici specifici dell'intervento consistono in:

- Maggiore durata delle lampade;
- Migliore qualità della luce emessa dai corpi illuminanti;
- Nessun tipo di disturbo o interferenza in rete;
- Messa a norma del punto di consegna;
- Minore sollecitazione dei conduttori e dei relativi accessori per la diminuzione dell'effetto Joule;
- Conformità alla norma UNI 10439;
- Drastica riduzione dei consumi, risparmio di energia elettrica da un minimo del 35 ad oltre il 60 %;
- Minori oneri di manutenzione;
- Eliminazione delle lampade ai vapori di mercurio.

Sono presenti sul mercato diverse società costruttrici ed installatrici che, attraverso la formula "chiavi in mano", si occupano di tutto quanto è necessario alla installazione, al collegamento ed al perfetto funzionamento delle apparecchiature, anche in presenza di un gestore e manutentore della rete di illuminazione.

Queste società forniscono con una formula *leasing* sia i regolatori di flusso in grado di ottenere, con impianti dotati di lampade al sodio, risparmi massimi dell'ordine del 50% sia le stesse lampade al sodio in sostituzione delle lampade al mercurio esistenti, ottenendo, in tal modo un risparmio addizionale del 40%, per una valore di risparmio totale ben oltre il 60%.

Le apparecchiature sono coperte per tutto il periodo contrattuale da una polizza assicurativa "*all risks* ", che mette al sicuro l'utilizzatore da ogni inconveniente, anche

di natura straordinaria, che dovesse verificarsi, come, ad esempio, furti, danneggiamenti totali o parziali, fulmini, alluvioni, etc..

In questa maniera il Comune non ha esborsi, in quanto le rate del leasing sono inferiori al risparmio ottenuto, quindi non deve essere previsto alcuno stanziamento di fondi, inoltre pagata l'energia ed il leasing, rimane ancora una sopravvenienza attiva per il Comune.

Qualora il risparmio ottenuto non fosse sufficiente a coprire le rate del leasing, può essere escussa la fideiussione fornita alla società incaricata per coprire tale differenza.

L'installazione dei regolatori di flusso consente, di fatto, di mettere in sicurezza il punto di consegna dell'energia, in quanto l'apparecchiatura contiene già al suo interno tutto il necessario per l'alimentazione a norma dell'impianto di illuminazione pubblica. Possono così essere eliminate le cassette esistenti, contenenti il quadro di comando e le protezioni, che generalmente sono obsolete ed in pessimo stato.

L'applicazione dei regolatori di flusso consentirà di ottenere risparmi sugli oneri di manutenzione, in quanto le lampade, essendo alimentate da una tensione stabilizzata, ridotta ed essendo protette dagli sbalzi di tensione, hanno una vita utile di circa il doppio rispetto alle condizioni attuali.

Le apparecchiature sono dotate di orologio astronomico programmabile, il quale consente di ottenere l'accensione e lo spegnimento contemporaneo di tutti gli impianti alla stessa ora, evitando il problema del posizionamento e della manutenzione della fotocellula crepuscolare; questo accorgimento consente di ottenere risparmi energetici che, su base annua, sono stimabili intorno all'8% dei consumi.

L'energia viene fatturata al Comune con IVA al 20%, mentre, con una semplice richiesta alla Società di leasing, si può ottenere l'applicazione dell'IVA al 10%, ai sensi del DPR 633/72, Tab. A, punti 127 e seg., in quanto trattasi di opere di infrastrutturazione primaria, assimilabili ad impianti di illuminazione pubblica.

All'atto del collaudo dei regolatori di flusso, la società dovrà fornire al Comune una scheda per ogni singolo impianto al fine di consentire di richiedere al Fornitore di energia la riduzione della potenza impegnata, ottenendo così un ulteriore risparmio sulla spesa energetica.

L'intervento consente di ottenere la rispondenza degli impianti di illuminazione pubblica ai dettami della Norma UNI 10439, in merito al risparmio energetico ed all'inquinamento luminoso.

La riduzione dei consumi elettrici per l'alimentazione del sistema di pubblica illuminazione consente di contribuire alla diminuzione delle emissioni dannose in atmosfera (CO_2) come previsto dal Protocollo di Kyoto.

E' importante sottolineare il fatto che, la scelta delle apparecchiature elettroniche più idonee potrà essere facilitata dal fatto che ai sensi e per gli effetti degli Artt. 3 e 7 Comma1 Lett. B e 13 Comma 1 Lett. C del D.LGS. 17 marzo 1995 n.158 è possibile l'affidamento diretto alla società prescelta.

Procedura operativa

La procedura operativa è molto semplice: una volta ottenuta copia delle fatture ENEL degli impianti di illuminazione pubblica relative a due mesi consecutivi recenti, la società proponente è in grado di stilare in breve tempo una offerta preliminare valutata congiuntamente dalle parti attraverso la quale si potrà procedere alla effettuazione di un monitoraggio gratuito su ogni singolo punto di consegna dell'impianto di Illuminazione Pubblica.

Verrà anche svolta una prova tecnica di risparmio energetico, installando una apparecchiatura su di un impianto scelto dal Cliente ed effettuando la misura dei risultati in contraddittorio. I dati del monitoraggio consentiranno di formulare l'offerta definitiva e la relativa convenzione, da approvare in sede di Giunta Comunale.

E' tra l'altro possibile l'acquisto delle apparecchiature mediante lo strumento finanziario del leasing, le cui rate vengono pagate utilizzando una parte del risparmio conseguito. Gli ulteriori risparmi, eccedenti il valore contrattuale, rimarranno nelle disponibilità del Comune.

In pratica, una volta pagate le fatture ENEL e le rate del leasing, al Comune resta una ulteriore sopravvenienza attiva, oltre ai benefici derivanti dall'allungamento della vita delle lampade.

L'importo del leasing viene garantito dalla società installatrice mediante una fidejussione. Al termine del leasing, il Comune diventerà proprietario delle apparecchiature, senza aver mai sostenuto alcun esborso diretto.

L'offerta, chiavi in mano, dovrà chiaramente comprendere, la fornitura di regolatori di flusso completi di basamento, trasporto, installazione, collaudo, messa in funzione e la manutenzione per cinque anni, con il rilascio dei certificati di conformità previsti dalle vigenti norme, presso tutti i punti di consegna dell'impianto di illuminazione pubblica, oltre alla eventuale fornitura a piè d'opera di lampade ai vapori di sodio in sostituzione di quelle esistenti al mercurio.

Così come indicato in precedenza, diverse amministrazioni locali hanno intrapreso simili iniziative tra queste si citano il Comune di Lecce, il Comune di San Michele Salentino, il Comune di Ladispoli (Roma) e il Comune di Tagliacozzo (L'Aquila).

ESEMPIO TIPO

A titolo di esempio si allegano alcune indicazioni relative ai vantaggi della sostituzione lampade e dell'utilizzo dei regolatori di flusso.

Nella Tabella 1 sono messi a confronto i consumi annui dei due tipi di lampade (mercurio e sodio), da cui si evince chiaramente la differenza di consumo energetico:

Tabella 1

Lampade a mercurio					Lampade al sodio			
Q.TA	**TIPO**	**W**	**KW TOT**	**EURO/ANNO**	**TIPO**	**W**	**KW TOT**	**EURO/ANNO**
1	**HG**	**125**	**0,125**	**64,40**	**SAP**	**70**	**0,07**	**33,72**
1	**HG**	**250**	**0,250**	**129,00**	**SAP**	**150**	**0,15**	**72,27**
1	**HG**	**400**	**0,400**	**206,40**	**SAP**	**250**	**0,25**	**120,45**

La Tabella 2 mostra invece un esempio pratico di risparmio energetico ottenuto abbinando il cambio lampade e l'utilizzo di regolatori di flusso ottenuto per un comune

Tabella 2

COMUNE DI ----------

KWh RILEVATI	ORE / ANNO	KW TOTALI MISURATI	COSTO ENERGIA [€/ANNO]	RIDUZIONE PER CAMBIO LAMPADE [KW]	KW TOTALI RESIDUI	COSTO ENERGIA €/ANNO	RIDUZIONE PER REGOLATORI DI FLUSSO [KW]	KW TOTALI RESIDUI	COSTO ENERGIA €/ANNO
1.081.860	4.380	247	119.005,00	99	148	71.402,76	67	82	39.271,52

PERCENTUALE DI RISPARMIO EFFETTIVO **67%**

AMMONTARE RISPARMIO ANNUO **€ 79.733,48**

SOGGETTI PROMOTORI

Comune di Bari, Società di costruzione ed installazione componenti per l'illuminazione pubblica

SOGGETTI COINVOLGIBILI

Regione Puglia, Distributori di energia elettrica, ESCO (Energy Service Company)

RISORSE FINANZIARIE

Nello specifico l'azione proposta non comporta alcun impegno economico a carico del Comune di Bari.

Comunque le risorse finanziarie per interventi sull'illuminazione pubblica sono di seguito riportati.

L'art. 8 della Legge n°10 del 1991 determina i contributi in conto capitale a sostegno delle fonti rinnovabili di energia nell'edilizia al fine di incentivare la realizzazione di iniziative volte a ridurre il consumo specifico di energia, il miglioramento dell'efficienza energetica, l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile nella climatizzazione e nella illuminazione degli ambienti, anche adibiti ad uso industriale, artigianale, commerciale, turistico, sportivo ed agricolo, **nell'illuminazione stradale**, nonché nella produzione di energia elettrica e di acqua calda sanitaria nelle abitazioni adibite ad uso civile e ad uso industriale, artigianale, commerciale, turistico, sportivo ed agricolo detti contributi possono essere concessi contributi in conto capitale nella misura minima del 20 per cento e nella misura massima del 40 per cento della spesa di investimento ammissibile documentata.

La stessa legge all'art. 9 attribuisce alle regioni la competenza per la concessione e la erogazione dei contributi previsti. Infatti, le esigenze di spese relative alle funzioni amministrative delegate alle Regioni a *statuto ordinario*, in tema di energia e per le finalità della legge n. 10/91, in base a quanto disposto dall'art. 30 del D. Lgs. n.112/98, trovano copertura finanziaria sulle leggi di bilancio delle Regioni, con la destinazione di almeno l'1% dell'ammontare della quota spettante loro dal *fondo perequativo* istituito, a partire dal 1997

La Regione Puglia dovrebbe, quindi, legiferare in materia all'interno di una Legge di piano in materia di energia e ambiente che dovrebbe emanare nel prossimo futuro e allo stesso tempo, così come avvenuto in altre regioni italiane (Abruzzo, Basilicata, Campania, Emilia Romagna, Lazio, Lombardia, Marche, Piemonte, Toscana, Valle d'Aosta, Veneto), dovrebbe emanare una specifica legge in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso e risparmio energetico.

Infine il DM delle Attività Produttive del 20.07.2004 rivolto ai distributori di energia elettrica prevede che tali aziende (con più di 100.000 clienti finali) raggiungano annualmente determinati obblighi quantitativi di risparmio di energia primaria, per il quinquennio 2005/2009, a partire dal 1 gennaio 2005. Per adempiere a questi obblighi e non incorrere nelle sanzioni previste, i distributori potranno attuare progetti a favore dei consumatori finali che migliorino l'efficienza energetica delle tecnologie installate o delle relative pratiche di utilizzo o acquistare da terzi "titoli di efficienza energetica" o

"certificati bianchi" attestanti il conseguimento di risparmi energetici ottenuti.

Esiste quindi la possibilità di attivare una serie di finanziamenti attraverso: quote di partecipazione dei clienti partecipanti, finanziamenti statali, regionali, locali, comunitari, ricavi dalla vendita dei titoli di efficienza energetica, così come una parte dei costi sostenuti dai distributori per adempiere agli obblighi di risparmio energetico sarà riconosciuta attraverso le tariffe di trasporto e distribuzione dell'energia elettrica e del gas naturale in base a criteri che saranno stabiliti dall'Autorità prima dell'avvio del meccanismo.

Si uniscono alla presente proposta, come documentazione di notevole interesse ai fini dell'attuazione dell'Azione 7:

***Allegato 1* :** Esempio di **Regolamento Comunale** in attuazione della Legge Regione Lazio 23/2000

***Allegato 2* :** **Specifiche** relative al regolatore di flusso per impianti di illuminazione pubblica.

Allegato 1

Esempio di :

Regolamento Comunale in attuazione della legge Regione Lazio 23/2000

COMUNE DI _____

Deliberazione n° ____ / 20.___

IL CONSIGLIO COMUNALE

Premesso:

- che l'eccesso d'illuminazione pubblica e privata esterna determina nella città, oltre ad uno spreco ingente d'energia, una ridotta efficienza del servizio reso, nonché fenomeni di inquinamento luminoso che ostacolano gravemente, tra l'altro, l'osservazione astronomica, impedendo talvolta la possibilità di visione del cielo, anche con effetti di abbagliamento ottico per gli automobilisti e disturbi psico-fisici per i cittadini;
- che il 20 / 25% dell'energia elettrica impegnata per l'illuminazione esterna viene inutilmente disperso verso l'alto con un dispendio economico annuale ingente;
- che per risolvere le problematiche esposte occorre una seria e programmata razionalizzazione dell'uso, delle forme e del tipo delle sorgenti di luce esterna finalizzata al:
    1. Contenimento del consumo energetico derivante dall'illuminazione esterna pubblica e privata;
    2. Miglioramento dell'illuminazione pubblica e privata, secondo i principi di reale fruizione e là dove serve effettivamente ai cittadini;

RITENUTO OPPORTUNO esercitare un controllo effettivo e vincolante per un più razionale uso dei sistemi di illuminazione esterna pubblica e privata;

VISTE le raccomandazioni per la progettazione di impianti di illuminazione esterna elaborate dall'Unione Astrofili Italiani e dal *Dark Sky Association*, le norme UNI - CEI, gli articoli n° 23, 47 e 51 del Nuovo Codice della Strada;

VISTO il Regolamento per il miglioramento dell'illuminazione pubblica e privata esterna elaborato dall'U.T.C., contenente norme per il contenimento del consumo energetico e dell'inquinamento luminoso, allegato alla presente deliberazione per farne parte integrante;

RITENUTO detto Regolamento meritevole di approvazione;

DELIBERA

1. Approvare Il "Regolamento per il miglioramento dell'illuminazione pubblica e privata esterna attraverso il contenimento del consumo energetico e l'abbattimento dell'inquinamento luminoso" allegato alla presente deliberazione.è approvato.

2. Rendere efficace il Regolamento medesimo dopo 60 gg. dalla esecutività della presente deliberazione.

REGOLAMENTO PER IL MIGLIORAMENTO DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA E PRIVATA ESTERNA ATTRAVERSO IL CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO E L'ABBATTIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

ART. 1 - Impianti di illuminazione esterna pubblici e privati preesistenti alla data di entrata in vigore del presente Regolamento.

A. Gli impianti di illuminazione pubblica e privata esistenti alla data di entrata in vigore del seguente Regolamento, in caso di ricostruzione radicale di tutto l'impianto o

sostituzione parziale dei corpi illuminanti, dovranno essere rispondenti alle disposizioni di cui all'art.2.

B. Gli impianti di illuminazione, particolarmente inquinanti od abbaglianti, tipo globi luminosi, fari, torri faro, ottiche aperte, insegne luminose, individuati dall'Ufficio Tecnico Comunale (U.T.C.) o dalla Polizia Municipale (anche su segnalazione delle locali associazioni di astrofili, se presenti), se pubblici dovranno essere sostituiti con gradualità ed in relazione alle risorse finanziarie disponibili se privati dovranno essere messi a norma entro e non oltre 360 gg. dalla data della segnalazione della Polizia Municipale o dell' U.T.C. al titolare dell'impianto. Le sostituzioni o le messe a norma dovranno essere rispondenti alle disposizioni di cui all'art.2 seguente.

C. Entro (60) sessanta giorni dall'entrata in vigore del presente Regolamento, tutte le insegne luminose commerciali della città dovranno essere spente alla mezzanotte (sono esclusi: il periodo estivo dal 1 Giugno al 31 Agosto, il periodo invernale dal 20 Dicembre al 10 Gennaio dell'anno successivo, le festività legalmente riconosciute, le feste indette o comunque autorizzate dall'Amministrazione Comunale). Fanno eccezione, inoltre, le insegne riguardanti la sicurezza o dedicate a indicazioni stradali e servizi pubblici o di esercizi con licenza di apertura notturna.

D. Entro (60) sessanta giorni dall'entrata in vigore del presente Regolamento, è vietato usare fasci luminosi roteanti o fissi rivolti verso l'alto, quali i fari, fari *"Laser"* e le giostre luminose. E' vietato, altresì, proiettare immagini sul cielo sovrastante il territorio comunale o sullo stesso territorio, sia di giorno sia di notte.

ART. 2 – Impianti di illuminazione esterna pubblici e privati da costruirsi successivamente alla data di entrata in vigore del presente Regolamento.

A. Le specifiche tecniche, i capitolati di appalto, la progettazione, degli impianti di illuminazione per esterni, dovranno rispettare i criteri della massima economicità sia riguardo l'esercizio e la manutenzione degli impianti sia riguardo la costruzione, nel

rispetto primario della normativa antinquinamento luminoso del presente Regolamento. In particolare gli impianti di illuminazione per esterni, di norma, dovranno essere costruiti sia su un'unica fila di pali diritti e con una sola sorgente luminosa per palo sia con l'ottica di cui al comma 2.E parallela al terreno. Eventuali deroghe ai criteri sopraesposti dovranno costituire eccezione e motivati dal progettista dell'impianto con apposita relazione da presentarsi all'U.T.C.
Per le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione si assumono come limite massimo gli stessi valori riportati sulla attuale Norma UNI 10439 ed i suddetti valori, nel caso di modifica della Norma, potranno variare in diminuzione e mai in aumento.

B. E' vietato installare sorgenti luminose che provochino l'abbagliamento ottico dei pedoni e/o degli automobilisti e che comunque che in conseguenza di ciò possano costituire pericolo. E' vietato, altresì, installare sorgenti luminose che inviino in maniera preponderante il flusso luminoso contro le facciate degli edifici abitati od all'interno di immobili abitati, onde evitare disturbi del sonno ai cittadini che vi abitino.

C. È vietato l'uso di lampade al mercurio, agli alogenuri, ad incandescenza o comunque lampade la cui emissione luminosa copra tutto lo spettro visibile; in deroga sono ammesse sia le lampade agli alogenuri solo per applicazioni particolari quali quelle previste al comma 2H o al comma "L sia le lampade elettroniche a basso consumo di cui al comma 2F.

D. Tutte le lampade dei lampioni stradali e non, dovranno essere al sodio ad alta pressione aventi un'efficienza luminosa maggiore od uguale a 100 lumen/watt e con potenza nominale non superiore a 250 W; in deroga sono ammesse lampade al sodio con potenza fino a 400 W laddove esistano condizioni ambientali particolari come incroci stradali, nodi ferroviari, ordine pubblico, giustizia, difesa, zone portuali, aeroportuali, fluviali, lagunari, purché opportunamente giustificate dal progettista dell'impianto con apposita relazione da presentarsi all'U.T.C. Sono, altresì, consigliate le lampade al sodio a bassa pressione aventi un'efficienza luminosa maggiore od uguale a

130 lumen/watt e con potenza nominale minore od uguale a 135 W; in deroga sono ammesse lampade al sodio a bassa pressione con potenza fino a 180 W laddove esistano condizioni ambientali particolari quali incroci stradali, nodi ferroviari, ordine pubblico, giustizia, difesa, zone portuali, aeroportuali, fluviali, lagunari, purché opportunamente giustificate dal progettista dell'impianto con apposita relazione da presentarsi all'U.T.C.
È' lasciata libera scelta circa l'uso delle lampade al sodio a bassa od alta pressione, pur consigliando le lampade al sodio a bassa pressione per le zone periferiche, depositi o scali, svincoli autostradali, industrie, cimiteri, distributori di benzina.

E. Tutti i lampioni, le torri faro, i fari e loro similari dovranno avere caratteristiche "antinquinamento luminoso con basso fattore di abbagliamento ed a ridotto consumo energetico" come di seguito definite:
"Apparecchi di illuminazione con fattore G non inferiore a 6,5 a vetri di protezione piatti ad incasso, equipaggiate con lampade al sodio di cui al punto 2.D. In particolare le torri faro dovranno avere una protezione perimetrale schermante di altezza pari almeno a quella dei fondi piatti prospicienti le lampade e saranno equipaggiati con lampade della stessa tipologia di cui al precedente punto 2.D.
Non è necessaria la protezione perimetrale schermante per le torri faro con proiettori asimmetrici dotati di vetro piano, purché accuratamente installati e con le ottiche perfettamente parallele al piano di campagna.

F. È vietato l'uso di apparecchi di illuminazione altamente inquinanti quali globi luminosi, lanterne non schermate, ottiche aperte, insegne luminose con fascio luminoso verso l'alto.
Sono ammessi globi luminosi dotati di adeguato schermo non riflettente verso l'alto o lanterne schermate dotate di schermo riflettente ospitante la lampada opportunamente incassata nello schermo, gli schermi dei globi e delle lanterne dovranno riflettere la luce verso terra.
Sia per i globi che per le lanterne schermate è obbligatorio l'uso di lampade al sodio ad alta pressione di cui al punto 2.D di potenza minore o uguale a 150 W. Solo per casi particolari interessanti sia globi che lanterne schermate di piccole dimensioni ed in

numero ridotto, come ad esempio per i giardini privati, sono ammesse le lampade elettroniche a basso consumo.
Sono ammesse le insegne a muro dotate di paraluce schermante orizzontale lungo quanto l'insegna e profondo una volta e mezza la profondità dell'insegna stessa o comunque schermate mediante una soluzione illuminotecnica ed architettonica equivalente. Le insegne verticali su palo devono essere dotate sia di uno schermo orizzontale che di schermi verticali di profondità pari alla profondità dell'insegna stessa o comunque mediante una soluzione illuminotecnica ed architettonica equivalente. Per schermo si intende anche un elemento edile od altro materiale disaccoppiato dall'insegna stessa, tipo pensilina, balcone. Le insegne a giorno, non dotate di luce propria, dovranno essere illuminate dall'alto verso il basso, con una inclinazione delle ottiche dei faretti non superiore a 30° rispetto alla verticale al terreno.

G. Al fine di ridurre ulteriormente il consumo energetico e l'inquinamento luminoso, tutti i nuovi impianti, salvo quelli destinati a: ordine pubblico, giustizia, difesa o le seguenti zone: incroci stradali, nodi ferroviari, porti, aeroporti, per i quali tale norma è facoltativa, dovranno essere equipaggiati con riduttori di flusso luminoso, in grado di ridurre il flusso emesso dalle lampade dal 30 al 50 percento del valore nominale, dopo le ore 23.00 nel periodo dell'ora solare e dopo le 24.00 nel periodo dell'ora legale.

H. Per l'illuminazione monumentale è consentita la tecnica di illuminazione radente dall'alto verso il basso con lampade del tipo del punto 2.D. È ammessa l'illuminazione dal basso verso l'alto solo per monumenti /o aree di particolare valore storico/artistico/architettonico, nel qual caso i fasci di luce dovranno comunque essere proiettati con precisione sulle superfici da illuminare (il flusso non interessato dall'edificio o da altri ostacoli fissi deve essere inferiore al 10 % del flusso emesso dagli apparecchi illuminanti); in questo caso si possono usare lampade agli alogenuri. Nei casi particolari per i quali non si riesce a rientrare nel 10 % a causa della particolare forma del soggetto da illuminare, il progettista dovrà motivare il superamento di tale valore con apposita relazione da presentarsi all'U.T.C.

La luminanza massima ammessa è di 1 cd/m^2.

I. Gli impianti di cui al punto 2.E non potranno superare l'intensità luminosa massima di 0 Candele per 1000 Lumen a 90° ed oltre rispetto alla verticale al terreno; sono escluse le lanterne schermate, i globi luminosi schermati, i fari, i proiettori delle torri faro e le torri faro stesse purché per tali impianti l'intensità luminosa non superi le 30 Candele per 1000 Lumen a 90° ed oltre rispetto alla verticale al terreno.

J. È vietato usare fasci luminosi roteanti o fissi rivolti verso l'alto, quali i fari, fari "*Laser"*, giostre luminose. E' vietato, altresì, proiettare immagini sul cielo sovrastante il territorio comunale o sul territorio stesso, sia di giorno sia notte.

K. Tutte le insegne luminose commerciali della città dovranno essere spente alla mezzanotte (sono esclusi: il periodo estivo dal 1 Giugno al 31 Agosto, il periodo invernale dal 20 Dicembre al 10 Gennaio dell'anno successivo, le festività legalmente riconosciute, le feste indette o comunque autorizzate dall'Amministrazione Comunale). Fanno eccezione le insegne riguardanti la sicurezza o dedicate a indicazioni stradali e servizi pubblici o di esercizi con licenza di apertura notturna.

L. I fari su palo o su parete debbono essere asimmetrici e con l'ottica parallela al terreno. E' ammessa deroga per i fari simmetrici purché l'ottica sia rivolta verso il basso ed abbia un'inclinazione massima di 30° rispetto alla verticale al terreno.
I campi sportivi e gli stadi devono essere illuminati con fari asimmetrici con l'integrazione di fari simmetrici (inclinati verso il basso, direzionali e muniti di appositi schermi atti a ridurre al massimo l'emissione di luce verso l'alto e fuori dalla struttura sportiva), laddove i fari asimmetrici non riescano ad illuminare a sufficienza tutta l'area richiesta.

M. Le zone adiacenti il cimitero Comunale ed il cimitero stesso, vista la sacralità ed austerità del luogo, dovranno essere illuminate esclusivamente con lampade al sodio a bassa pressione od in via subordinata con lampade al sodio ad alta pressione e con corpi illuminanti di cui al comma 2E (sono escluse le torri faro ed i fari). I valori di luminanza (Cd/m^2) non possono superare il valore di 0,5 Cd/m^2

ART. 3 - Regime autorizzativo.

A. Per la realizzazione di nuovi impianti o il radicale rifacimento di quelli esistenti o la sostituzione parziale di apparecchi illuminazione di cui agli artt. 1 e 2, i soggetti privati o pubblici devono predisporre ed inviare all'U.T.C. apposito progetto, conforme alle norme del presente Regolamento, redatto da professionista abilitato. Dal progetto deve risultare la rispondenza dell'impianto ai requisiti del presente Regolamento.

B. L'U.T.C. trasmette copia del progetto alle locali associazioni di astrofili, ove presenti, per un parere consultivo, che dovrà essere espresso entro 15 giorni dalla data di invio, trascorsi i quali, in caso di mancato riscontro, detto parere dovrà intendersi favorevole.

Successivamente e comunque non oltre 60 giorni dalla richiesta l'U.T.C. autorizza o meno l'esecuzione dell'opera. Il diniego dovrà essere circostanziatamente motivato.

C. In sede di rilascio di concessioni e/o autorizzazioni edilizie, l'Ufficio Tecnico dovrà comunicare i vincoli stabiliti dal presente regolamento e verificare preventivamente la compatibilità degli impianti d'illuminazione esterna e di eventuali insegne pubblicitarie previsti nei progetti con gli stessi vincoli.

D. Al termine dei lavori, l'impresa installatrice dovrà attestare sotto la propria responsabilità, con apposita comunicazione da far pervenire all'Ufficio Tecnico competente entro 60 giorni dalla data di ultimazione dei lavori, la rispondenza delle sorgenti di luce ai criteri indicati nel presente Regolamento, fermi restando gli adempimenti previsti dalla legge 5 marzo 1990, n. 46.

E. L'impresa installatrice dovrà rilasciare al committente/appaltante un'apposita certificazione di rispondenza delle sorgenti di luce ai criteri indicati nel presente Regolamento. La certificazione avrà valore legale di corrispondenza dell'impianto al presente Regolamento nel caso di controllo da parte della Polizia Municipale.

ART. 4 - Prevenzione, controlli, diffusione della disciplina antinquinamento luminoso.

Per la migliore conversione degli impianti il Comune e, tramite esso, qualsiasi altro soggetto, potrà avvalersi della consulenza tecnica fornita gratuitamente dalla Commissione Inquinamento Luminoso dell'Unione Astrofili Italiani (UAI) o dalla Sezione Italiana dell'*International Dark-Sky Association* (IDA) o da Cielo Buio

In particolare, le locali Associazioni di astrofili, se esistenti, possono provvedere alla comunicazione all'Ufficio Tecnico e/o al Comando Polizia Municipale di eventuali anomalie riscontrate.

Il controllo dell'applicazione e del rispetto dei criteri esposti nel presente Regolamento è demandato al Corpo di Polizia Municipale di propria iniziativa o su segnalazione dell'Ufficio Tecnico Comunale o delle locali Associazioni sopra menzionate.

Il Comune, anche di concerto con le Associazioni locali di astrofili e/o con la Commissione Nazionale Inquinamento Luminoso dell'Unione Astrofili Italiani e/o con Sezione Italiana dell'*International Dark-Sky Association* (IDA) e/o con Cielo Buio ed altri Enti, organizzerà campagne promozionali per la reale ed effettiva applicazione dei criteri indicati dal presente regolamento.

ART. 5 - Sanzioni e disposizioni finali

A. Il titolare di un'impianto di illuminazione che contravviene alle norme degli articoli 1 e 2, incorre nella sanzione amministrativa da Lire 150.000 a Lire 900.000 per ogni punto luce. Se trattasi di impianti di cui ai commi 1D e 2J, oltre la suddetta sanzione, è d'obbligo spengere l'impianto all'atto dell'elevazione del verbale. Tutti gli altri impianti non in regola, debbono essere messi a norma entro e non oltre 180 gg. dalla data di elevazione del verbale. Nei casi particolari di entrata in funzione di impianti di illuminazione che, oltre a contravvenire le norme del presente Regolamento, dovessero devastare il territorio e l'ambiente circostante a causa della potenza installata e per la la vastità del territorio occupato, oltre le sanzioni previste dal presente comma e dal

comma 5C, è facoltà del Sindaco emettere un'ordinanza di spegnimento dell'impianto; l'impianto rimarrà spento fino alla messa a norma.

C. Chiunque progetta e/o realizza impianti contravvenendo le norme previste agli Art. 1 e 2 del presente Regolamento e/o l'iter previsto dall'Art.3, incorre nella sanzione amministrativa da Lire 100.000 a Lire 600.000, per ogni punto luce non conforme.

I proventi di dette sanzioni saranno impiegati dal Comune per l'adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica ai criteri di cui al presente Regolamento.

Allegato 2

SPECIFICHE RELATIVE AL REGOLATORE DI FLUSSO PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Regolatore di flusso luminoso per il controllo della potenza assorbita e la stabilizzazione e riduzione della tensione di alimentazione del carico con tensione trifase/monofase per impianti di illuminazione pubblica, composto da:

DESCRIZIONE GENERALE

Il prodotto serve per la regolazione automatica della potenza dei carichi (induttivi, resistivi) sulla linea 220 V monofase, in funzione delle impostazioni dell'operatore, dell'orario, della giornata, dell'impostazione del calendario e soprattutto della tensione di rete (220 V AC).

Il prodotto è composto da:

- Uno/Tre ingressi analogici 220 V AC per la misura della tensione
- Uno/Tre dispositivi TA per la misura della corrente di carico (OPZIONALE)
- Un ingresso fotosensibile per il monitoraggio della luce del giorno (OPZIONALE)
- Un ingresso digitale per sensore nebbia (OPZIONALE)
- Un ingresso per collegamento interruttore crepuscolare
- Un Ingresso RJ45 per collegamento PC portatile o Palmare
- Una Scheda orologio / calendario astronomico con batteria a tampone
- Una porta seriale dedicata al telefono GSM per Telecontrollo (OPZIONALE)
- Una/Tre Schede con diciotto uscite a relè 220V AC per la regolazione
- Una Scheda CPU con EEPROM per memorizzare l' impostazioni
- Alimentatore regolatore
- Magnetotermico di protezione di Calibro Adeguato alla potenza Regolatore
- Magnetotermico Differenziale di Calibro Adeguato alla potenza Regolatore (OPZIONALE)
- Un Contattore di Linea di Calibro Adeguato alla potenza del Regolatore (OPZIONALE)

- Morsettiera di Uscita al carico

INGRESSI

Ingresso analogico per la misura della tensione 220V AC

L'ingresso analogico deve essere in grado di misurare la tensione 220V AC (RMS). Le caratteristiche sono:

- Tensione massima misurabile 280V AC RMS
- Tensione massima assoluta 400V AC picco
- Risoluzione 12 bit (100 mV circa)
- Velocità di lettura 1 mS minimo

Ingresso fotosensibile

Questo ingresso rileva l'intensità' della luce nell'ambiente esterno, e genera un segnale quando l'intensità della luce scende sotto una soglia predefinita (tastiera – menu)

Ingresso sensore nebbia

Ingresso tipo digitale; questo ingresso deve essere optoisolato. Il connettore d'ingresso deve fornire +12V DC / 50 mA per l'alimentazione del sensore esterno.

Un ingresso per collegamento interruttore crepuscolare

Ingresso per il collegamento dell'interruttore crepuscolare che entrera' in funzione maniera automatica in caso di avaria dell'orologio Astronomico.

USCITE

Un **Contattore** (opzionale) comandato dall'orologio Astronomico o da altro dispositivo inserisce il regolatore in linea, la tensione viene prelevata dal carico da una **Morsettiera**.

INTERFACCIA UTENTE

Ingresso RJ45

Questo ingresso serve per il collegamento di un computer portatile o palmare che attraverso un software di gestione permette la programmazione dei parametri del regolatore.

UNITA' CPU

Scheda CPU

Controlla ed elabora ingressi ed uscite del regolatore gestisce le informazioni inserite dall'utente attraverso l'interfaccia utente, restituisce informazioni on line sullo stato del regolatore.

Orologio – Calendario

Il prodotto deve prevedere un circuito RTC (orologio/calendario). Questo circuito assicura un continuo mantenimento dell'orario anche quando il prodotto è spento (senza alimentazione 220V AC). L'orologio deve essere alimentato con una batteria a tampone locale tipo NiCD, la quale deve garantire almeno 180 gg di funzionamento (quando carica 100%) senza alimentazione 220V.

Memoria EEPROM

Il prodotto deve memorizzare i parametri di funzionamento nella memoria non volatile tipo EEPROM. La capacità della memoria deve essere di 2 KB.

Alimentatore

L'alimentatore deve essere in grado di fornire energia a tutto l'apparato. Risulta necessario un alimentatore a due uscite (per la parte digitale e per gli ingressi optoisolati). In quanto il prodotto verrà usato su impianti sia monofase sia trifase, è necessario che l'alimentatore possa funzionare in un range fra 150V AC e 400V AC. Questo non significa che il prodotto debba controllare simultaneamente tre fasi; nel caso in cui il prodotto sia collegato ad una delle tre fasi, e si dovesse scollegare il filo neutro, il prodotto si troverebbe alimentato con 380V AC. Il trasformatore deve poter funzionare su tutto il range di tensioni (150-400V AC) senza surriscaldamenti, e si deve utilizzare un alimentatore tipo switching per l'alimentazione del prodotto, che può funzionare da 15V AC fino a 55V AC.

OPERATIVITA'

Partenza del prodotto

Al momento della partenza, il prodotto deve verificare la configurazione. Dopo la partenza, il prodotto deve settare la tensione di default sulle uscite, e mettersi in attesa

(impostata in EEPROM). Dopo l'attesa il prodotto deve entrare nello stato di "funzionamento normale".

Verifica dell'alimentazione

Il prodotto deve verificare la tensione dell'alimentazione. L'alimentazione fuori limite (sotto 170V e sopra 265V) deve portare il prodotto nello stato di pre-errore. In questa condizione il prodotto deve aspettare 10 secondi, trascorsi i quali deve riverificare la condizione sopra citata per due volte successive: se la stessa condizione dovesse persistere si metterà in condizione d'errore. In caso che l'alimentazione superi 265V per più di 2 secondi, il carico deve essere spento.

Condizione d'errore

La condizione d'errore avviene in due casi: dal livello di alimentazione fuori limite (sotto 170V o sopra 260V) e dalla corrente, oltre il livello indicato nella EEPROM (opzionale).

In quest'ultima condizione il prodotto deve spegnere tutte le uscite e indicare l'errore sul display. Successivamente e' previsto che il prodotto eventualmente segnali lo stato d'errore attraverso il telefono GSM se presente (opzionale).

Funzionamento normale

Durante il funzionamento normale, indipendentemente dalla condizione del menu in cui si trovi (tranne in funzione MANUALE), il prodotto deve continuamente misurare l'alimentazione ed il consumo, e regolare le uscite secondo seguente algoritmo:

- Qualsiasi gestione delle uscite deve avvenire solo in caso della presenza del segnale dai sensori nebbia o la mancanza della luce del giorno o altre impostazione. In altri casi le uscite devono essere spente.
- La regolazione deve mantenere la tensione di uscita nei range impostati dall'utente, modificando l'impostazione delle uscite digitali.

Impostazioni speciali

Nel caso in cui data e ora coincidano con quelle impostate dall'utente, si deve dare la priorità al settaggio presso la EEPROM. Le uscite vengono forzate alla tensione indicata nella EEPROM per tutto il periodo di tempo indicato.

Linguaggio

La specifica prevede l'esistenza di due lingue: Inglese e Italiano.

Modo Manuale

In modalità manuale l'operatore è in grado di modificare (forzare) le uscite del prodotto indipendentemente dallo stato dell'ingresso 220V.

Settaggio dei parametri

Vedi manuale di uso e Manutenzione.

Fasce orarie

Questa funzione permette di impostare fino a cinque fasce orarie. Ogni fascia oraria prevede l'ora iniziale e la tensione che deve essere forzata sulle uscite. La prima fascia oraria parte alle 00:00, mentre l'ultima finisce alle 23:59:00.

Festività

La funzione serve per impostare fino a 10 festività annuali, per le quali si devono memorizzare fino a cinque fasce orarie. Queste fasce orarie forzeranno l'uscita alla tensione impostata dall'utente, ignorando le fasce orarie standard.

Tempo di Accensione

Questa funzione serve per impostare la durata dell'attesa, all'inizio del funzionamento (in minuti).

Cambiamento delle uscite

Qualsiasi cambiamento delle uscite deve avvenire nelle modalità seguenti:

- Spegnimento dell'uscita attualmente attiva.
- Attesa di 60 mS.
- Attivazione dell'uscita prevista.

<u>SPECIFICHE PER L'OMOLOGAZIONE</u>

Normative CE

- Prova di BURST sulle linee di alimentazione: +/- 1 kV Accettazione A
- Prova di BURST sulle linee di alimentazione: +/- 2 kV Accettazione B
- Prova di BURST sui ingressi 220V: +/- 1 kV Accettazione B
- Prova di BURST sui ingressi digitali: +/- 0.5 kV Accettazione A
- Prova di BURST sui ingressi digitali: +/- 1 kV Accettazione B

- Prova di SURGE sulle linee di alimentazione: +/- 2 kV 1000 A Accettazione B
- Prova di scariche elettrostatiche: 8 kV Accettazione B
- Prova di RF irradiate -40 dB Accettazione C
- (300 MHz - 1 GHz)
- Prova di RF emesse -40 dB Accettazione B
- (300 MHz - 1 GHz), 70W

Accettazione A: il prodotto non deve presentare nessun disturbo di funzionamento di durata oltre 5 secondi. Le misure non devono variare oltre 15%.

Accettazione B: è permessa una temporanea perdita di funzionamento durante la presenza del disturbo. Il prodotto deve ripristinare il funzionamento al termine del disturbo.

Accettazione C: I livelli dei disturbi RF irradiati devono essere sotto il livello indicato. E' permesso un sconfinamento dei livelli di 15% nelle zone delle armoniche dell'oscillatore principale del microcontrollore e/o ADC.

ARMADIO

Materiale: SMC (vetroresina)

Grado di protezione: IP44 secondo CEI EN 60529 (1992) e CEI EN 60439 – 4 (1992)

REGOLATORE DI FLUSSO

- Telaio portante in acciaio.
- Controllo tensione e corrente.
- Logica di gestione mediante microprocessore con utilizzo di convertitori analogico/digitale con precisione ± 100 mV e ± 100 mA .
- Elettronica a Microprocessore per gestione cicli di lavoro con componenti professionali adatta a funzionare nel range –35°+70°C, schede in vetronite con piste isolate galvanicamente.

- Regolazione e stabilizzazione della tensione di alimentazione del carico con relè**.**
- Presa RJ45 per programmazione con PC portatile o palmare.
- Interruttore magnetotermico per protezione apparecchiatura.
- By-Pass statico fase per fase in esecuzione NO BREAK (in condizione di By-Pass il regolatore deve garantire comunque una tensione ridotta al carico consentendo ugualmente un risparmio del 20%).
- Selettore software per predisposizione intervento automatico del By-Pass indicazione presenza rete, regolatore in funzione.

CARATTERISTICHE FUNZIONALI

- Regolazione e stabilizzazione della tensione di alimentazione del carico con sistema relè.
- Possibilità di regolare l'intensità luminosa ed i livelli di risparmio su 32 posizioni per 3 fasi individuali.
- Risparmio di potenza dell'ordine del 40÷60% in relazione ai modelli di lampade. Stabilizzazione della tensione in uscita alle lampade +/- 1 % con tensione a monte variabile da 195 a 265Volt.
- Insensibilità delle microvariazioni di tensione.
- Selezione del valore di tensione in uscita nel campo 235/155 Volt e delle corrispondenti fasce orarie nell'arco della notte fino a un massimo di 6 variazioni.
- Disponibilità di quattro programmi annuali con cicli di accensione e riduzione in relazione ai fattori stagionali ed alle aree di ubicazione.
- Lettura su display delle grandezze elettriche seguenti:
  - Tensione monte
  - Tensione valle
  - Corrente (opzionale)
  - Potenza (opzionale)
  - Cos φ (opzionale)
  - Possibilità di raccolta dati con PC portatile (opzionale)
  - Predisposizione per il collegamento ad una rete di telecontrollo per lettura delle

condizioni di funzionamento dell'apparecchiatura e di telemisura delle grandezze sopra specificate.

PRESTAZIONI DEL MICROPROCESSORE

- Filtri EMI su ogni ingresso analogico o digitale e protezioni con MOV e/o RC sui commutatori a stato solido di uscita.
- Watchdog hardware intelligente con controllo costante del:
  - flusso del programma
  - autodiagnosi
- Telecontrollo predisposto per comunicazioni via modem telefonico, telefono cellulare, via radio, o linea privata con possibilità di segnalazione di guasto interruttore generale o mancanza tensione di alimentazione per guasto fornitura ENEL (OPZIONALE).
- Presa RJ45 per computer locale
- Predisposizione per sonda nebbia (4-20 mA) per la regolazione tramite trasduttore fotometrico o altro.
- Presenza di sistema integrato per la gestione delle accensioni e degli spegnimenti mediante interruttore crepuscolare.
- Alimentazione unica a 230 V 15VA con filtri EMI.
- Protezione da scariche elettrostatiche, tramite MOV, su ogni input/output.
- Parametri di funzionamento salvati, senza l'ausilio di batteria tampone, su memoria EEPROM.
- Comando di una ventola, quando la temperatura ambiente supera i 40° C, tramite relè e sonda elettronica (solo su Regolatori con potenza oltre 30KW).

TELECONTROLLO OPZIONALE

- Sistema integrato di telecontrollo e/o teleallarme
- Apparecchiature di trasmissione / ricezione
- Licenza d'uso di software di gestione
- Settaggio apparecchiature

- Trasmissione da controllore a stazione remota tramite linea telefonica, a mezzo ponte radio qualora le condizioni geografiche lo consentano oppure con linea dedicata

INFORMAZIONI DA IMPIANTO A GESTORE:

- stato delle lampade (accesa/ spenta)
- tensione dl rete
- corrente di lampada
- fattore dl potenza della lampada
- elaborazione dei parametri indicati

INFORMAZIONI DA GESTORE A IMPIANTO:

- orario spegnimento
- orario riaccensione
- comando dl identificazione del gruppo di appartenenza
- comando accensione immediata
- comando spegnimento immediato
- comandi generali di accensione e spegnimento
- parametri di taratura delle grandezze elettriche misurate

OPERAZIONI EFFETTUABILI DA POSIZIONE REMOTA (OPZIONALE)

- Possibilità di controllo costante degli apparati in gestione con segnalazione immediata degli eventi in corso.
    - possibilità di acquisire informazioni ON/OFF (si definiranno in sede di progetto quelle da utilizzare) del tipo:
    - stato interruttore generale
    - stato interruttore ausiliario
    - stato relè differenziale
    - stato interruttore crepuscolare
    - stato interruttore linea

- stato interruttori uscite protette
- livello tensione
- livello corrente
- cos φ
- potenza assorbita
- altri stati, in funzione delle esigenze del cliente

- Possibilità di comandare utenze ON/OFF del tipo:
  - forzatura accensione impianto
  - forzatura spegnimento impianto
  - forzatura livello di uscita
  - apertura interruttori
  - altre operazioni in funzione delle esigenze del cliente
- Possibilità di intervenire su i parametri di lavoro:
  - variazione Tensioni.
  - cicli di lavoro
  - allarmi
  - settaggio orario

QUADRO DI COMANDO INTEGRATO

- Interruttore generale magnetotermico.
- Contattore di inserzione linea.
- Selettore Funzionamento Manuale/Automatico
- Selettore Funzionamento Automatico/By-pass
- Presa di servizio 220 V
- Fusibili protezione alimentazione circuiti ausiliari.

ORGANI DI COMANDO OPZIONALI

- Interruttore generale magnetotermico con bobina di sgancio.
- Relè differenziale con autoripristino (apertura contattore e apertura interruttore generale se il guasto è persistente)

- Interruttore magnetotermico bipolare protezione circuiti ausiliari.
- Fotocellula crepuscolare con amplificatore a regolazione di soglia selezionabile da 0 a 200 Lux
- Sonda integrata per il rilevamento della luminosità esterna.