

RISPARMIO ENERGETICO ED INQUINAMENTO LUMINOSO NEGLI IMPIANTI D'ILLUMINAZIONE PER ESTERNI

Il consumo di energia elettrica per illuminazione di ambienti esterni, negli ultimi anni è cresciuto vertiginosamente, varcando la soglia di livello inaccettabile per qualsiasi economia nazionale.

Da indagini condotte su diversi impianti di illuminazione esistenti si è constatato come, il 30-35% (circa 2.000 milioni di kWh) di questa enorme quantità di energia viene inviata direttamente verso il cielo.

Il "Protocollo di Kyoto", impegno politico sottoscritto da 141 Nazioni, non è da considerarsi soltanto una scelta, bensì una inevitabilità, poichè risparmiare energia e soprattutto diminuire le emissioni di anidride carbonica nell'atmosfera, deve diventare patrimonio culturale degli Stati, dei Governi e soprattutto dei cittadini.

L'Italia, nell'ambito dell'accordo U.E. di "condivisione degli oneri", nell'attuazione del Protocollo di Kyoto, per il periodo 2008 – 2012 si è impegnata a ridurre in media le proprie emissioni di gas serra al 93,5% dei valori del 1990, ossia del 6,5% e poichè dal 1990 ad oggi è stato registrato un aumento del 13,5%, il target di Kyoto di fatto si traduce in un taglio delle emissioni pari al 20%.

L'UE si è data tre obiettivi per il 2020: ridurre del 20% le sue emissioni di gas serra; portare al 20% la produzione di energie rinnovabili; e raggiungere il 20% di risparmio energetico.

Il 16 febbraio 2007, aderendo all'iniziativa "m'illumino di meno" lanciata dalla trasmissione di Rai 2, dalla Camera al Senato, da Palazzo Chigi al Quirinale, dall'Agenzia delle Entrate alle biblioteche di Roma, dalle metropoli ai piccoli comuni, in tanti hanno spento le luci per salutare i due anni del Protocollo di Kyoto.

Molte città hanno lasciato al buio i principali monumenti. A Roma spenti per trenta minuti il Colosseo, Fontana di Trevi e il Pantheon. In Piazza San Marco a Venezia, nel tardo pomeriggio, durante i festeggiamenti per il Carnevale, è stata spenta l'illuminazione pubblica. A Milano al buio anche il Duomo, il Pirellone e Palazzo Marino. Poi ancora l'Arena a Verona, la Mole Antonelliana a Torino, Palazzo Vecchio

a Firenze, il Maschio Angioino a Napoli, la Valle dei Templi ad Agrigento. I Verdi hanno distribuito lampadine a basso consumo energetico.

E tra le 18 e le 18 e cinque minuti, Terna, la società a cui fa capo la rete elettrica, ha rilevato un minor assorbimento di potenza sulla rete nazionale per circa 300 Megawatt.

In tema di risparmio energetico, un contributo non indifferente è dato dalla riduzione dell'inquinamento luminoso, ovvero la quantità di flusso luminoso che arriva per via diretta o riflessa al cielo.

Negli'ultimi anni sono entrate in vigore numerose leggi regionali e norme tecniche, con lo scopo di limitare l'inquinamento luminoso e di conseguire un risparmio energetico negli impianti di illuminazione esterna.

Tra le Leggi Regionali quella della Lombardia n.17 del 27/03/2000 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e lotta all'inquinamento luminoso", la successiva delibera della giunta regionale n. 7/6162 e la legge regionale n. 38/04 sono considerate tra le piu' avanzate al mondo.

In tema di contenimento dell'inquinamento luminoso e gestione della luce nel territorio, esiste attualmente la norma UNI 10819 che prescrive i requisiti degli impianti di illuminazione esterna, per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso proveniente da sorgenti di luce artificiale.

Un'altra iniziativa di sensibilizzazione al tema del risparmio energetico, in questo caso specifico per l'illuminazione, è quella dell'Unione Europea, con il cosiddetto *programma Green Light*, avviato dalla Direzione Generale Energia e Trasporti – DG TREN – della Commissione Europea, che vuole incoraggiare i consumatori (pubblici e privati) di elettricità, a impegnarsi di fronte alla Commissione Europea ad installare tecnologie d'illuminazione efficienti dal punto di vista energetico che siano economicamente convenienti, migliorando la qualità dell'illuminazione e riducendo il consumo di energia in tutta Europa.

Tra le soluzioni adottabili per l'ottimizzazione dell'uso di energia elettrica per illuminazione esterna, vi è sicuramente la scelta delle

sorgenti luminose ad alta efficienza, come le lampade a vapori di sodio a bassa ed alta pressione (200 - 130 lm/W), al posto delle lampade ai vapori di mercurio caratterizzate da una modesta efficienza luminosa (da 35 a 50 lm/W).

Negli impianti d'illuminazione pubblica a *prevalente traffico veicolare* è importante distinguere gli oggetti e le persone per contrasto di forme e non tanto per differenza di colori, pertanto per realizzare impianti a basso consumo energetico e alto rendimento possono essere impiegate lampade con un basso indice di resa cromatica, caratterizzate comunque da un'elevata efficienza luminosa.

Per l'illuminazione delle zone a *prevalente traffico pedonale* e in tutte quelle zone dove viene richiesta una illuminazione con un maggior rispetto della tonalità dei colori, è buona norma utilizzare lampade che garantiscano una buona resa dei colori.

In un impianto d'illuminazione stradale con 10 punti luce equipaggiato con lampade da 125 W a vapori di mercurio, di cui ognuna emette un flusso luminoso pari a 6.300 lumen, la sostituzione di dette lampade con altre a vapori di sodio alta pressione da 70 W (con flusso luminoso pari a circa 6.000 lumen), porterebbe ad un risparmio energetico di circa il 44%, con una minima riduzione del flusso luminoso (circa il 5%) non avvertibile dall'occhio umano.

Ancora più favorevole risulterebbe l'uso di lampade a vapori di sodio bassa pressione, in quanto lo stesso flusso luminoso potrebbe essere generato da lampade con un potenza di soli 36 W.

Per evitare inutili dispersioni, a volte anche del 75% di luce prodotta, conviene utilizzare corpi totalmente schermati (*full cut-off*), dove l'armatura è costituita da un guscio di protezione, dal supporto della lampada e dal sistema ottico, composto, oltre che dal vetro di protezione esterno, da riflettori che utilizzano superfici speculari idonei a riflettere la luce prodotta dalla sorgente, rifrattori dove il flusso luminoso viene distribuito passando attraverso lenti sagomate e diffusori dove la luce attraversa materiali translucidi di varia natura.

Il valore di luminanza media mantenuta rappresenta il valore di luminanza media sulla superficie di riferimento ed in generale i valori raccomandati dalle norme, prendono a riferimento le superfici che

bisognano di adeguati standard di uniformità e di corretto orientamento del flusso luminoso, onde evitare pericolosi problemi generati dal fattore abbagliamento.

Il valore di luminanza media mantenuta, imposto dalla norma è strettamente legato agli interventi di *"manutenzione programmata"*, generalmente ad intervalli semestrali o annuali, con lo scopo di garantire nel tempo le condizioni di illuminazione previste in fase progettuale.

Un considerevole risparmio energetico si ottiene agendo sui cicli di manutenzione, riducendo il tempo intercorrente fra un intervento manutentivo e l'altro, diminuendo il coefficiente di manutenzione M, aumentando la frequenza della pulizia degli apparecchi e del ricambio delle lampade.

Un aspetto importante per l'attuazione del risparmio energetico è l'introduzione, a monte del punto luce, di sistemi per la regolazione centralizzata del flusso luminoso, riducendo il flusso luminoso per livelli, attraverso un declassamento della strada in esame, ovvero, imponendo valori di luminanza media mantenuta minori nelle ore in cui il flusso veicolare si riduce.

Se il traffico è minore del 50% rispetto al valore massimo è consentita la riduzione di 1 livello (quindi è ammessa la riduzione del flusso di circa il 25%).

Se il traffico è minore del 75% rispetto al valore massimo è consentita la riduzione di 2 livelli (quindi è ammessa la riduzione del flusso di circa 50%).

Un'altra soluzione per la riduzione dei consumi energetici nell'illuminazione pubblica, è quella di decidere il momento migliore di accensione dell'impianto, secondo tre modalità tipiche: timer - interruttore crepuscolare - interruttore astronomico.

L'inquinamento luminoso è definito "l'alterazione della quantità naturale di luce presente nell'ambiente notturno dovuta ad immissione di luce artificiale prodotta da attività umane".

L'inquinamento luminoso ha diversi effetti negativi che comportano danni sia sull'uomo che nell'ambiente circostante ad esso.

Gli *effetti sull'uomo* sono di tipo metabolico e psichico, poiché una quantità eccessiva di luce o la sua diffusione incontrollata in ore notturne destinate al riposo, provoca disturbi di diversa entità.

Gli *effetti sull'ambiente* certamente sono riscontrabili nell'ecosistema, poiché viene a modificarsi il ciclo naturale "notte-giorno" di flora e fauna. Il meccanismo della fotosintesi clorofilliana subisce alterazioni causate dall'intensità delle fonti luminose che, in qualche modo ingannano il normale oscuramento.

L'ottenimento del risparmio energetico nell'illuminazione esterna, realizzato attraverso l'utilizzo di sorgenti luminose efficienti e l'introduzione di sistemi di regolazione del flusso luminoso, passa attraverso la gestione degli impianti, cercando di mantenere nel tempo, attraverso adeguate modalità di conduzione e manutenzione degli impianti, i prefissati standard iniziali.

Una soluzione intelligente, per garantire adeguati livelli di risparmio energetico e limitazione dell'inquinamento luminoso, è quella rappresentata dall'introduzione di sistemi di controllo che sfruttano tecnologie informatiche ed elettroniche (telecontrollo), attraverso i quali l'impianto viene controllato in *real-time*, individuando ogni possibile guasto e permettendo l'intervento di manutenzione in tempo reale, senza sprechi di tempo e di energia.

Una soluzione per l'efficienza energetica è l'alimentatore elettronico della Eligent denominato "dibawatt", brevettato nel 1993 da un gruppo di imprenditori di Ascoli Piceno e successivamente (2004) acquistato dal Gruppo Energia, che consente di ottimizzare l'efficienza delle lampade negli impianti di illuminazione per esterni.

Il sistema "dibawatt", installato fra lampada e rete elettrica, ingloba le funzioni tipicamente svolte da accenditore, reattore e condensatore, testato per funzionare in condizioni ambientali estreme.

All'accensione aumenta gradatamente la potenza assorbita dalla lampada, che stabilizza poi durante il suo funzionamento, evitando lo shock da sovracorrente all'accensione e da sbalzi di tensione durante il suo funzionamento.

L'apposita funzione dimmer permette di ridurre la potenza assorbita negli orari stabiliti.

In caso di numerose lampade alimentate da un'unica linea molto lunga, le alimenta tutte alla stessa potenza, evitando sia la sovralimentazione delle prime (aumentandone la durata), sia la sottoalimentazione delle ultime (migliorandone la resa luminosa).

La manutenzione programmata, regolata dalla Norma UNI 13306/2003, è la manutenzione "eseguita a intervalli predeterminati o in base a criteri prescritti e volta a ridurre la probabilità di guasto o il degrado del funzionamento di un'entità".

E' la forma più semplice e comune di manutenzione preventiva, dove per ogni entità, sia essa una lampada o un ausiliare, si stabilisce, in base all'esperienza, a proiezioni teoriche o a indagini di laboratorio, la sua vita utile.

Il parametro di riferimento può essere un intervallo o alcune grandezze di funzionamento caratteristiche, operando in base ad intervalli di tempo o a cicli di utilizzo (manutenzione ciclica) e raggiunto il limite prefissato, si procede all'intervento di manutenzione.

L'esigenza di telecontrollare e telemonitorare gli impianti di illuminazione esterna, di pari passo con l'evoluzione tecnologica, offre notevoli vantaggi ed e' sempre piu' richiesta dagli operatori nel settore dei sistemi più evoluti.

I bisogni che invogliano i gestori a investire nel sistema di telecontrollo degli impianti di pubblica illuminazione sono:

- la conoscenza in tempo reale (*real-time*) degli impianti in allarme, per migliorare il livello di sicurezza dell'utenza;
- l'esigenza di monitorare i dati di un impianto e valutarne gli scostamenti, onde poter individuare situazioni impiantistiche critiche (trend delle correnti, delle tensioni, ecc.);
- l'opportunità di archiviare misure storiche a scopo investigativo in caso di incidenti, la semplicità nel controllo remoto delle installazioni e la flessibilità di programmazione delle stesse.