

# COMUNE DI MONTE SAN PIETRO

PROVINCIA DI BOLOGNA



---

## PRIC

### PIANO REGOLATORE DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA



---

**TECO+** Partners  
ARCHITECTURE ENGINEERING URBAN PLANNING

studio tecnico associato con sede in via Tiarini 20/2B, 40129 Bologna, tel/fax: 051352493/051379161, e-mail: teco@studioteco.it

---

TITOLO ELABORATO:

**Stato di fatto  
dell'illuminazione pubblica**

CODICE ELABORATO

**03**

## Sommario

1. ILLUMINAZIONE PUBBLICA: STATO DI FATTO .....	2
2. CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI ALLA L.R. 19/2003 .....	4
2.1 Tipologie corpi illuminanti .....	5
3. CONTROLLO DEL FLUSSO LUMINOSO INDIRETTO ED OTTIMIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI .....	9
4. SISTEMI PER LA RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO .....	10
5. STATO DI FATTO DEI QUADRI ELETTRICI .....	11
6. LA SITUAZIONE DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA (MONUMENTI E SITI STORICI – ARCHITETTONICI) .....	12

## 1. ILLUMINAZIONE PUBBLICA: STATO DI FATTO

L'analisi effettuata relativamente agli impianti d'illuminazione pubblica presenti sul territorio comunale ha permesso di riscontrare in generale un'estesa non conformità dei corpi illuminanti, come sarà nostra cura evidenziare successivamente, commentando l'analisi statistica tematica del territorio.

Le aree tematiche analizzate sono le seguenti:

- 1) tipologia di installazione;
- 2) tipologia di sorgenti luminose;
- 3) tipologia corpi illuminanti conformi alla L.R. 19/2003.

La base di dati è costituita da tutti gli impianti di illuminazione pubblica di proprietà comunale che conta indicativamente n° 1.105 punti luce installati su 1032 pali.

Non sono stati presi in considerazione nel censimento l'illuminazione delle insegne, l'illuminazione privata e tutti gli impianti dedicati ad accensioni di tipo temporaneo quali quelli dell'illuminazione sportiva o per le manifestazioni all'aperto cui è stato dedicato un paragrafo a parte.

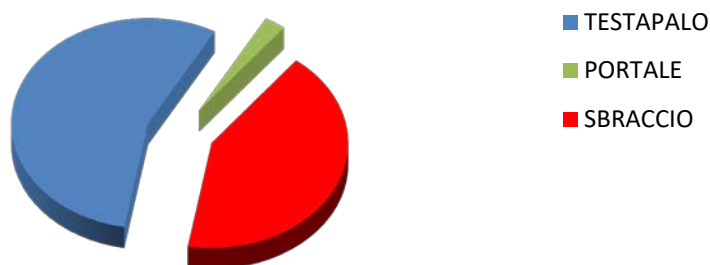
L'analisi statistica è l'obiettivo di codesto capitolo al fine di evidenziare le caratteristiche essenziali dell'illuminazione sul territorio comunale, rilevando i parametri qualitativi dell'illuminazione pubblica del Comune di Monte San Pietro.

Il grafico sotto riportato, sintetizza le tipologie presenti nel territorio comunale che contano n° 1032 installazioni. Le considerazioni che si possono evincere sono le seguenti:

- Le applicazioni di tipo testapalo (n°571) costituiscono il 55,32% del totale. Questo valore comprende tutti i pali di tipo conico o rastremato utilizzabili sia con armature stradali che con corpi da arredo;
- Le applicazioni di tipo portale (n°26) costituiscono il 2,51 % del totale. Questo valore comprende i punti luce dedicati all'illuminazione degli attraversamenti pedonali
- Le applicazioni di tipo sbraccio/pastorale (n°435) costituiscono il 42,15 % del totale. Questo valore comprende tutti i pali con sbracci o staffe, sia singole che doppie che triple.

Tutti i dati e le caratteristiche relative alle tipologie dei corpi illuminanti, sono raccolte nelle schede allegate al presente PRIC, suddivise per vie.

### TIPOLOGIA INSTALLAZIONI CORPI ILLUMINANTI COMUNE DI MONTE SAN PIETRO



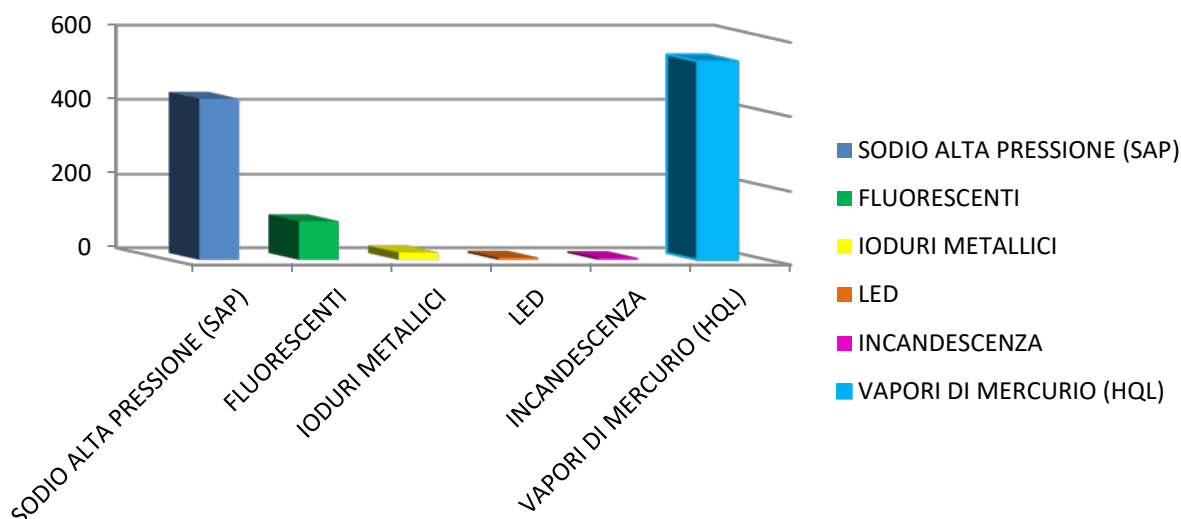
Il grafico sotto riportato, illustra le tipologie presenti nel territorio comunale che contano 1.105 sorgenti. Le considerazioni che si possono evincere sono le seguenti:

- Le sorgenti al Sodio Alta Pressione (S.A.P.) (n°434) costituiscono il 39,27 % del totale. Questa sorgente luminosa risulta in buon numero rispetto ad altre sorgenti perché si ottiene un buon risparmio energetico in quanto sono di elevata efficienza luminosa e garantiscono una resa cromatica accettabile per i vari usi ed un'ottima vita media. Inoltre le lampade al sodio consentono di avere una migliore visione in quanto alle luminanze tipiche dell'illuminazione stradale o in quella pedonale, la visione è quasi completamente fotopica;
- Le sorgenti a Fluorescenza (n°105) costituiscono l'9,50 % del totale. Questa sorgente luminosa risulta ormai poco utilizzata. Sono sorgenti ormai obsolete, risultano altamente inefficienti con potenze maggiori rispetto ad altre sorgenti, basse efficienze e con ottiche non adatte per il tipo di applicazione;
- Le sorgenti a Vapori di Mercurio (V.M.) (n°535) costituiscono il 48,41 % del totale. Questa sorgente luminosa risulta usata nei vecchi impianti di illuminazione pubblica. Sono sorgenti ormai obsolete e risultano altamente inefficienti ed inquinanti per l'elevato contenuto di mercurio, con potenze molto maggiori rispetto ad altre sorgenti e con basse efficienze ciò nonostante dal rilievo emerge come questa sia la tecnologia ad oggi prevalente sul territorio comunale;
- Le sorgenti a Ioduri Metallici (J.M.) (n°20) costituiscono lo 1,80 % del totale. Per questa sorgente luminosa si possono fare due distinzioni. Le sorgenti a Ioduri Metallici con bruciatore ceramico (CDO) o di nuova generazione (CPO), sono usate soprattutto in aree per cui è richiesta un'elevata resa cromatica ed ora anche in ambito stradale in sostituzione alle Sodio Alta Pressione. Hanno un elevato risparmio energetico e minimi costi di manutenzione. La temperatura colore è di 2800-3000°K "luce calda" con rese cromatica tra 60-80 ed un'efficienza vicina ai 90 lm/W. Nel territorio comunale sono presenti soprattutto in nuove installazioni tipo l'illuminazione di piazze, parchi, giardini e viabilità presenti all'interno di nuove lottizzazioni. Le sorgenti a Ioduri Metallici tradizionali invece, sono usate in aree per cui è obbligatoria un'elevata resa cromatica. Data la loro bassa efficienza, durata limitata, l'alto potere di inquinamento dello spettro elettromagnetico e le alte potenze, si limitano l'uso ove strettamente necessario;
- Le sorgenti a Led (LED) (n°6) costituiscono lo 0,54 % del totale. Si premette che dal punto di vista dell'illuminazione stradale, i vantaggi della tecnologia LED sono ormai molto noti: ecologici in quanto nella produzione del LED non vengono utilizzati metalli pesanti; gestionali in quanto il controllo totale del flusso luminoso garantisce un sistema molto efficiente, senza sprechi; ergonomici poiché il flusso

può essere direzionato esclusivamente dove serve senza dispersioni di luce, di energia e con il vantaggio che l'eventuale inefficienza di un componente non comporta lo spegnimento dell'impianto. Parlando di costi complessivi di un impianto, in una voce che comprende gli apparecchi, la posa, la manutenzione e il costo energetico, se l'investimento iniziale è decisamente più alto rispetto ad un impianto tradizionale e considerandone il funzionamento per almeno 15-20 anni, il risparmio risulta evidente. In questo caso si tratta di lampioni fotovoltaici.

- Le sorgenti ad Incandescenza (n°5) costituiscono lo 0,45% del totale. Questa sorgente luminosa risulta ormai poco utilizzata. Sono sorgenti ormai obsolete, risultano altamente inefficienti con potenze maggiori rispetto ad altre sorgenti, buone efficienze ma con ottiche non adatte per il tipo di

### TIPOLOGIA SORGENTI PUNTI LUCE COMUNE DI MONTE SAN PIETRO



applicazione;

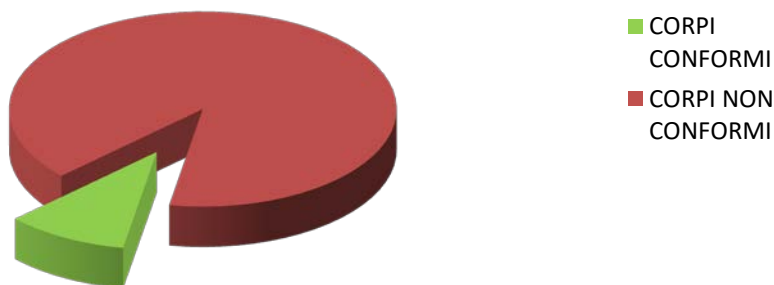
Tutti i dati e le caratteristiche relative alle tipologie di sorgente, sono raccolte nelle schede allegate al presente PRIC, suddivise per vie.

## 2. CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI ALLA L.R. 19/2003

Il grafico sotto riportato, illustra la conformità alla TERZA DIRETTIVA PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE 29 SETTEMBRE 2003, N. 19 RECANTE: "NORME IN MATERIA DI RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E DI RISPARMIO ENERGETICO" per quanto riguarda i punti luce presenti nel territorio comunale. Le considerazioni che si possono evincere sono le seguenti:

- Corpi illuminanti non conformi alla L.R. 19/2003 – da sostituire: 992
- Corpi illuminanti conformi alla L.R. 19/2003 (con eventuali azioni correttive): 113

### CONFORMITA' ALLA L.R. 19/03 ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNE DI MONTE SAN PIETRO



Le valutazioni relative alla conformità degli impianti di illuminazione definite dal grafico, sono state effettuate in base ai risultati emersi dal rilievo dello stato di fatto, identificando puntualmente le varie tipologie di corpi illuminanti ed indicando la conformità o la non conformità alla L.R. 19/2003 e le eventuali azioni correttive.

I punti principali per la valutazione sono i seguenti:

- 1) caratteristiche dei corpi illuminanti;
- 2) installazione dei corpi illuminanti;
- 3) sorgenti luminose installate.

Altre valutazioni relative a luminanze ed illuminamenti sovrabbondanti, ottimizzazione degli impianti di illuminazione pubblica e l'utilizzo di sistemi per la riduzione del flusso luminoso, sono di seguito riportate:

- I valori delle luminanze ed illuminamenti sovrabbondanti sono stati effettuati in base ai rilievi illuminotecnici;
- Le ottimizzazioni degli impianti, sono state valutate limitatamente ad alcuni impianti ormai obsoleti;
- L'utilizzo di sistemi per la riduzione del flusso luminoso sono presenti in tutti gli impianti di illuminazione pubblica con delle differenze per le diverse tecnologie applicate: Tutta notte-mezza notte, regolatori di flusso luminoso centralizzati, regolatori di flusso luminoso punto punto e sistemi di telecontrollo.

#### 2.1 Tipologie corpi illuminanti



Figura 1: Tipologie corpi illuminanti non conformi alla L.R. 19/2003



Figura 2: Tipologie di corpi illuminanti conformi alla L.R. 19/2003

La verifica dell'emissione della luce verso l'alto ed i tipi di sorgenti luminose impiegate, sono i principali elementi rilevabili dai corpi illuminanti installati e deve essere valutato per ogni tipologia.

### Stradali

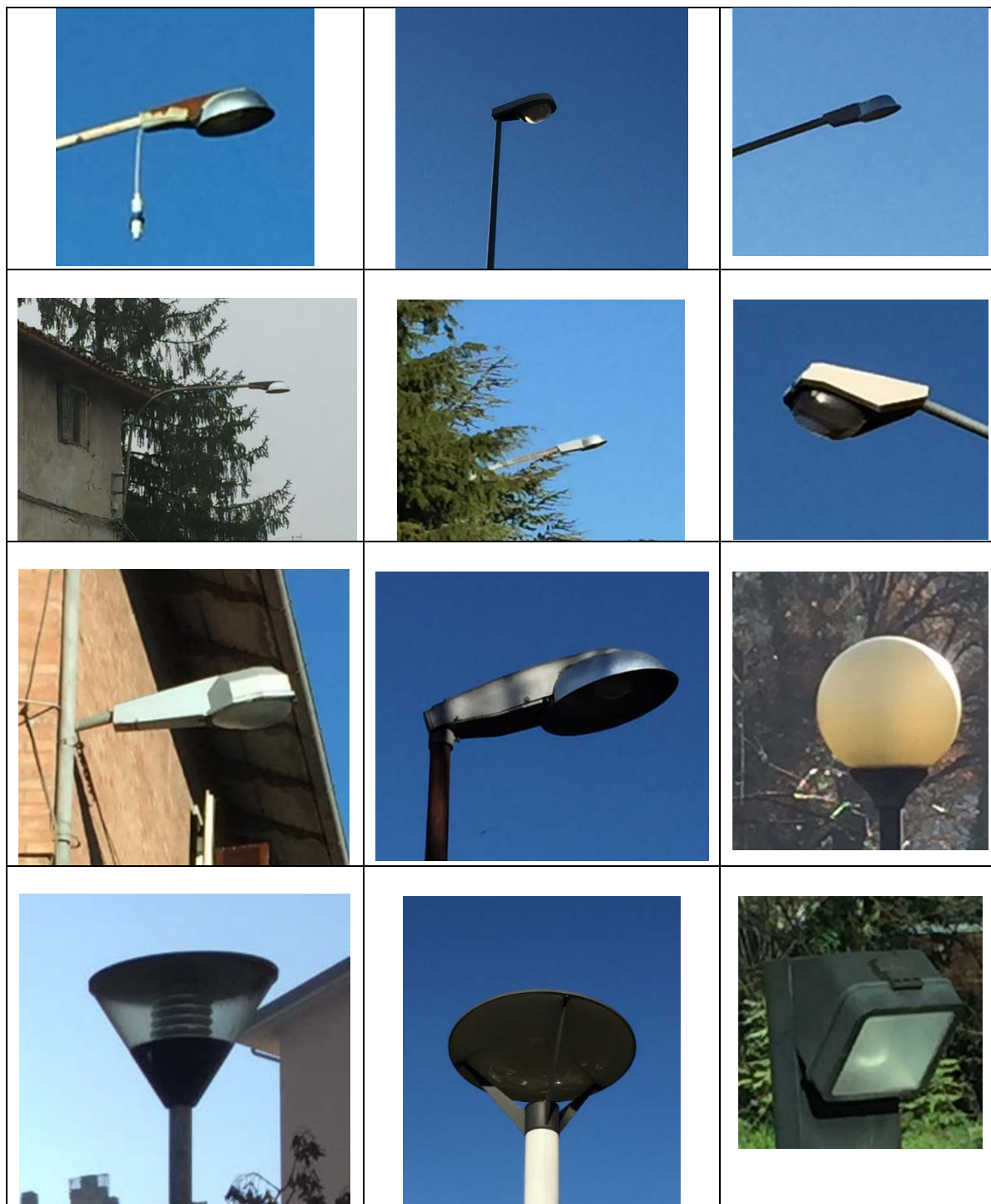
I corpi illuminanti in funzione della loro posizione di installazione, possono essere suddivisi nelle seguenti caratteristiche ai fini della conformità o non conformità della L.R. 19/2003:

Tipo di chiusura	Inclinazione sbraccio (rispetto all'orizzonte)	Inclinazione corpo illuminante (rispetto all'orizzonte)	Conformità alla L.R. 19/2003
Vetro Piano	0°	0°	SI
Vetro Piano	0°	>0°	NO
Vetro Piano	>0°	0°	SI
Vetro Piano	>0°	>0°	NO
Vetro Curvo	qualsiasi	qualsiasi	NO
Vetro Prismatizzato	qualsiasi	qualsiasi	NO

Esempi con vetro piano, inclinazione corpo illuminante 0°, inclinazione sbraccio 0° e >0° conforme alla L.R. 19/2003: **SI**



Esempi con vetro prismatizzato, inclinazione corpo illuminante qualsiasi, inclinazione sbraccio qualsiasi, conforme alla L.R. 19/2003: **NO (sostituzione corpo illuminante)**



(Per questi tipi di corpi illuminanti, anche se disposti a 0° rispetto all'orizzonte, non è stata valutata la conformità o le eventuali azioni correttive, perché definiti obsoleti o non adatti per l'illuminazione stradale e quindi da sostituire).

Le sorgenti installate nei corpi illuminanti stradali sono di diversi tipi come precedentemente elencato. La L.R. 19/2003 specifica quali sono le sorgenti conformi, ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza, come quelle al sodio ad alta, bassa pressione e ioduri metallici di nuova generazione, in luogo di quelle ad efficienza luminosa inferiore. I nuovi corpi illuminanti a Led, possono essere impiegati anche in ambito stradale, a condizione che siano conformi alle disposizioni di cui all'art. 4, comma 1, lettera a). Tutte le altre sorgenti non specificate (Vapori di Mercurio, Fluorescenze e Ioduri Metallici tradizionali) sono da considerarsi non conformi alla L.R. 19/2003.



### Torri faro

Le torri faro sono presenti nel territorio comunale per illuminare grandi aree e sono composte da proiettori (simmetrici o asimmetrici). La torre faro presente a Monte San Pietro non è conforme alla L.R. 19/2003 come mostrato nella foto che segue.



Le torri faro ma anche fari e riflettori, devono avere rispetto al terreno, un'inclinazione tale, in relazione alle caratteristiche dell'impianto, da non irradiare oltre 0 cd per 1000 lumen a 90° e oltre (come nella foto). Si privilegiano apparecchi d'illuminazione di tipo asimmetrico con inclinazione di 0° rispetto all'orizzonte. Inoltre, per l'installazione delle torri faro, si deve prevedere una potenza installata inferiore, a parità di luminanza delle superfici illuminate, a quella di un impianto con apparecchi tradizionali secondo la L.R. 19/2003.

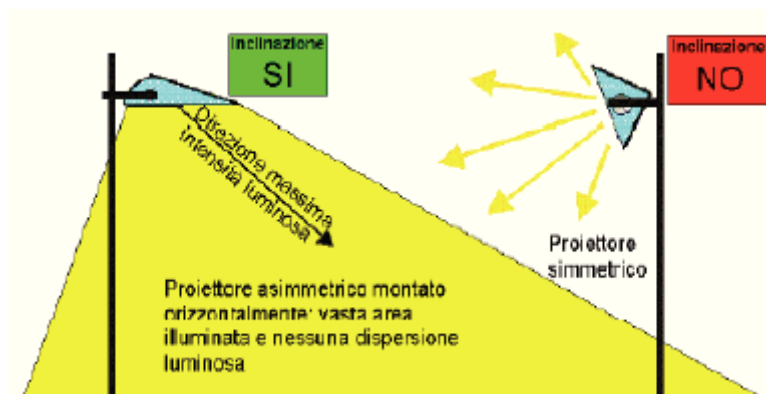
Per le sorgenti installate nelle torri faro, vale quanto ribadito per i corpi illuminanti stradali. Tutte le altre sorgenti non specificate (Vapori di Mercurio, Fluorescenze e Ioduri Metallici tradizionali) sono da considerarsi non conformi alla L.R. 19/2003

### Proiettori

Anche in questo caso, i proiettori per essere conformi alla L.R. 19/03, devono avere un'ottica asimmetrica e rispetto al terreno un'inclinazione tale, in relazione alle caratteristiche dell'impianto, da non irradiare oltre 0 cd per 1000 lumen a 90° e oltre (come nell'esempio qui sotto).

Nei casi in cui l'installazione non è conforme, alcuni proiettori dovranno essere orientati nuovamente e disposti orizzontalmente, per altri sarà necessario installare degli schermi frangiluce e nei casi più eclatanti la rimozione e la sostituzione con proiettori asimmetrici da installare orizzontalmente.

Un accenno va comunque fatto anche per tutti i proiettori dedicati all'illuminazione di impianti sportivi che con inclinazione  $>0^\circ$  rispetto all'orizzonte, devono essere orientati nuovamente e disposti orizzontalmente oppure sostituiti con proiettori asimmetrici installati orizzontalmente.



Sono state utilizzate all'interno dei proiettori sorgenti di tipo Sodio Alta Pressione, Ioduri Metallici di tipo tradizionale e in qualche caso Vapori di Mercurio. Quest'ultime sono da considerarsi non conformi alla L.R. 19/2003 e quindi vanno sostituite. Per quanto riguarda le sorgenti a Ioduri Metallici di tipo tradizionale, data la loro bassa efficienza, durata limitata, l'alto potere di inquinamento dello spettro elettromagnetico ed infine le alte potenze impiegate, si limita l'uso ove strettamente necessario.

### 3. CONTROLLO DEL FLUSSO LUMINOSO INDIRECTO ED OTTIMIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI

Il controllo del flusso luminoso indiretto, si attua anche attraverso l'ottimizzazione degli impianti d'illuminazione che a sua volta comporta anche una razionalizzazione dei consumi energetici nel tempo.

Per gli impianti già esistenti non è possibile individuare concetti di ottimizzazione non rispettati in quanto realizzati prima dell'entrata in vigore della L.R. 19/2003, in quanto fa riferimento ad impianti di illuminazione da realizzare o in fase di realizzazione. Non è previsto neanche il rifacimento integrale degli impianti con nuovi corpi illuminanti di migliore efficienza anche se auspica un'attenta valutazione e bilancio economico di possibili adeguamenti.

E' possibile comunque in futuro fare delle valutazioni dell'ottimizzazione degli impianti di illuminazione per un intervento sul territorio comunale:

- verificare le interdistanze utilizzate e quelle richieste per Legge e valutare la possibilità di installare corpi illuminanti ad alta efficienza;
- classificazione stradale e illuminotecnica con adeguate potenze installate ovviamente con corpi illuminati esistenti già con una alta efficienza.

Ambiti operativi: applicazioni stradali

Linee guida per l'ottimizzazione degli impianti di illuminazione stradale:

- Classificare correttamente il tracciato viario secondo la UNI 11248;
- Progettare ai valori di luminanza media mantenuta minima prevista dalle norme;
- Utilizzare a parità di condizioni, corpi illuminanti che conseguono la minore potenza installata ed il maggiore risparmio per la manutenzione.

L'ottimizzazione deve prevedere una progettazione illuminotecnica che meglio soddisfi le seguenti indicazioni:

- massimizzare il rapporto interdistanza su altezza del palo;
- minimizzare la potenza installata per chilometro di strada;
- minimizzare i costi di esercizio e manutenzione.

Per concludere, non sempre gli apparecchi che permettono la massimizzazione del rapporto interdistanza/altezza del palo, sono da preferire in quanto a volte questa ottimizzazione non coincide con la minimizzazione della potenza installata o con la minimizzazione del numero di apparecchi installati.

Ambiti operativi: applicazioni non stradali

Linee guida per l'ottimizzazione degli impianti di illuminazione non stradale:

- Il fattore da ottimizzare in tale ambito è la potenza installata che deve essere la minore possibile a parità di fattore di utilizzazione, sempre nel rispetto delle norme tecniche e di sicurezza vigenti UNI 11248 e UNI EN 13201, e se queste non siano applicabili, con luminanze medie mantenute non superiori a 1 cd/m<sup>2</sup>;
- Utilizzare a parità di condizioni, apparecchi che conseguano la minore potenza installata ed il maggiore risparmio manutentivo.
- Un altro aspetto importante e riscontrabile oggi è la non coincidenza dell'orario di accensione della pubblica illuminazione, come mostrato nella foto

#### 4. SISTEMI PER LA RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

Nel territorio comunale sono presenti diversi sistemi per la riduzione del flusso luminoso, installati nei vari impianti di illuminazione pubblica nuova ed esistente:

- **Tutta notte – mezza notte:** soluzione usata soprattutto negli impianti di illuminazione pubblica dove non ci sono tanti punti luce, nei vecchi impianti e nella stagione invernale in zone dove il flusso di traffico è molto minore rispetto alla stagione estiva. Prevede lo spegnimento alternato del 50% dei corpi illuminanti, con conseguente generazione al suolo di alternate zone di luce ed ombra e molto spesso non permette di mantenere l'uniformità della luminanza del manto stradale come richiesta dalla normativa di riferimento. In tutti gli altri casi, rimane possibile lo spegnimento parziale o alternato degli impianti d'illuminazione;
- **Regolatori di flusso luminoso centralizzati:** quadro di comando con regolatore di flusso che gestisce una o più linee a cui sono collegati più punti luce. La gestione è generalizzata alle linee collegate. E' una tecnologia molto usata e consolidata nel territorio comunale, e permette di ottenere buoni risultati a livello di risparmio energetico e di costi di manutenzione. 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 una maggiore durata delle lampade. Se ci sono linee che alimentano anche sorgenti a fluorescenza o ad ioduri metallici di nuova generazione o altre sorgenti non regolabili, non si può applicare questo tipo di sistema. Inoltre non permette la variazione differenziata dei punti luce (comando punto-punto), ma può essere dotato di telecomando per migliorarne le prestazioni, la gestione e la sicurezza del funzionamento.

#### SISTEMA SMART CITY

Le armature stradali led installate sono studiate per essere integrate in sistemi per la gestione del flusso luminoso. In ciascun apparecchio è installato un driver elettronico dimmerabile in grado di interfacciarsi con un modulo per

gestire la regolazione della corrente di alimentazione dei driver e, di conseguenza, l'intensità di flusso luminoso del corpo illuminante. Questo sistema consente inoltre di mettere il lampione in una rete di comunicazione territoriale rendendolo un supporto intelligente per l'erogazione di servizi integrati di pubblica utilità e sicurezza.

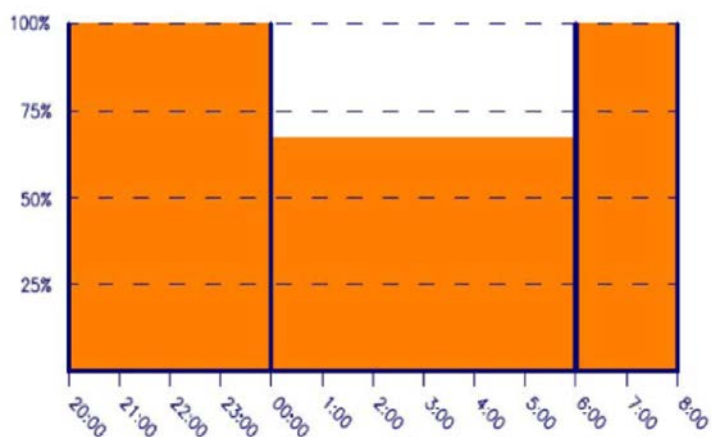


*Smart City system*

## DISPOSITIVO AUTO DIMMING

Le armature stradali led utilizzano degli alimentatori che, grazie a uno speciale algoritmo, permettono la riduzione del flusso luminoso e della potenza assorbita durante le ore centrali della notte. La riduzione avviene nel punto mediano del periodo di funzionamento (cfr Schema 1). La tecnologia utilizzata consente inoltre di impostare profili di regolazione diversi, in modo da poter adeguare il risparmio energetico alle esigenze di illuminazione desiderate.

### Configurazione 1: URBAN CENTER



## 5. STATO DI FATTO DEI QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici di alimentazione degli impianti di illuminazione pubblica sono **44**.

Non è un obiettivo principale del piano della luce il censimento dei quadri elettrici, ci si limiterà pertanto solamente ad indicare quali sono le caratteristiche principali che dovranno essere prese in considerazione qualora si intenda procedere ad un censimento degli stessi.

Elenco caratteristiche quadri elettrici

- Locazione, proprietà e gestione del quadro elettrico;
- Immagini di dettaglio del quadro elettrico ed impianto;
- Dettaglio del quadro elettrico (classe di protezione IP, protezioni, stato del quadro, messa a terra);
- Alimentazione;
- N° linee in uscita dal quadro;
- Tipologia cavi;
- Interventi di sicurezza ed adeguamento alle norme;
- Indicazioni se presente o no il sistema di telecontrollo;
- Indicazioni se presente o no il sistema di riduzione del flusso luminoso.

## 6. LA SITUAZIONE DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA (MONUMENTI E SITI STORICI – ARCHITETTONICI)

- Per quanto riguarda gli edifici storici presenti sul territorio comunale, si segnala il complesso dell'abbazia dei Santi Fabiano e Sebastiano, per il quale è disponibile decreto di Vincolo rilasciato dal ministero dei beni culturali, rilasciato nel 2006.



Non è invece attualmente disponibile un elenco degli edifici privati soggetti a vincolo da parte della sovrintendenza.

Ad ogni modo per tutti gli edifici di interesse storico, la terza direttiva alla legge Regionale all'Art.6, comma 2 fornisce le seguenti indicazioni:

- L'illuminazione di edifici, monumenti e manufatti, classificati di interesse storico-architettonico e monumentale, dotati di "dichiarazione di interesse", nonché di quelli di pregio storico, culturale e testimoniale ecc. sottoposti a tutela dagli strumenti di pianificazione urbanistica, si distingue in illuminazione diffusa (se è rivolta verso le facciate e finalizzata a sottolineare con la luce gli aspetti significativi del manufatto o la sua collocazione urbana) ed illuminazione d'accento (se ha carattere puntuale ed è finalizzata ad enfatizzare una porzione di manufatto o un suo particolare).*

- b) *L'illuminazione architettonica deve essere realizzata da progettisti qualificati nel rispetto dei seguenti indirizzi progettuali:*
- I. *evitare di illuminare in presenza di particolari situazioni di habitat e/o di specie di particolare rilevanza conservazionistica<sup>5</sup>;*
  - II. *l'illuminazione architettonica non deve essere solo una verifica illuminotecnica ma anche un'analisi storica del contesto generale in cui il monumento e o l'edificio si trova. Le scelte progettuali per una buona illuminazione architettonica vanno sostenute con eventuali Autorità interessate (es. Soprintendenza per i beni architettonici, Commissione (CQAP) per la Qualità Architettonica e il Paesaggio) per ottenere i nullaosta.*
  - III. *il monumento non va considerato un oggetto isolato dal contesto ambientale in cui si trova; è necessario valutare attentamente il livello luminoso dell'ambiente e la qualità di luce esistente intorno all'edificio o monumento oggetto di incarico. E' necessario valutare il suo indice di riflessione che incide fortemente sulla leggibilità dello stesso. Gli edifici e i monumenti sono volumi fruibili in più punti di vista da osservatori e posizioni di osservazione diverse. E' necessario valutare e analizzare anche questi aspetti per ottenere le giuste gerarchie visive. Nel caso di edifici isolati, va misurata la sua illuminazione, al fine di evitare di falsare il paesaggio o creare eccessiva enfasi.*
- c) *L'illuminazione diffusa o d'accento, in particolare deve:*
- I. *illuminare dall'alto verso il basso ed in conformità alla presente direttiva. Solo in casi di conclamata impossibilità è possibile un'orientazione diversa, anche se in area verde, mantenendo il fascio di luce entro il perimetro dell'elemento, limitando l'illuminamento massimo al di fuori a 5 lux, calcolato sullo stesso piano della superficie illuminata;*
  - II. *realizzare un illuminamento medio mantenuto sulla superficie in oggetto inferiore o uguale a 30 lux e comunque scelto sulla base di opportune valutazioni documentate all'interno del progetto;*
  - III. *essere spenta entro le ore 24 se effettuata con impianti che non rispettano i requisiti di intensità luminosa massima compresa tra 0,00 e 0,49 cd/klm per  $\gamma \geq 90^\circ$  e, negli altri casi, se non spenti, subire una riduzione di almeno 50% della potenza impiegata.*

Oltre a quanto sopra indicato, sempre la terza direttiva alla legge Regionale 19/2003 fa un approfondimento all'Allegato F sempre sul tema dell'illuminazione architetture ed artistica che si riporta di seguito:

*Quando si parla di illuminazione architetture ed artistica risulta difficile fornire indicazioni univoche, in quanto all'aspetto prettamente tecnico si devono affiancare valutazioni di diversa natura (storiche, artistiche, urbanistiche, ecc.) che difficilmente possono essere racchiuse in principi standardizzati.*

*Il parametro principale che deve guidare la progettazione è la valutazione (anche indicativa) della luminanza delle superfici nei confronti dell'osservatore, poiché è la grandezza che più si avvicina a quella che è la sensazione visiva dell'occhio umano.*

*A differenza dell'illuminamento, che risulta un parametro indipendente dall'osservatore e facilmente misurabile, la luminanza dipende non solo dalla sorgente luminosa e dalla geometria dell'impianto, ma anche dalle caratteristiche della superficie colpita e dalla posizione relativa dell'osservatore: questi fattori rendono la luminanza un parametro di difficile valutazione e controllo e proprio per questo la progettazione di tali ambiti deve dimostrarsi molto scrupolosa ed attenta.*

*Gli edifici e monumenti sono volumi fruibili in più punti di vista e posizioni di osservazione diverse, è necessario quindi valutare e analizzare anche questi aspetti per ottenere le giuste gerarchie visive.*

*Un altro parametro molto importante è il contrasto di luminanza che si viene a creare tra l'oggetto illuminato e lo sfondo. Per questo motivo ad esempio un edificio isolato in un ambiente poco illuminato necessiterà di valori di luminanza molto bassi rispetto ad un edificio inserito in un contesto urbano dotato di illuminazione artificiale cospicua. Allo stesso modo, a parità di illuminamento sulla superficie, materiali con fattore di riflessione più elevato (come ad esempio marmo o pietre chiare) produrranno una luminanza maggiore di materiali con fattore di riflessione minore (come ad esempio intonaci scuri o mattoni) e quindi maggior contrasto.*

*La direzione e l'intensità dei fasci luminosi determinano inoltre effetti più o meno pronunciati sulle superfici illuminate che possono alterare sensibilmente la percezione degli oggetti illuminati.*

*Anche in caso di illuminazione artistica, il monumento non va considerato come un oggetto isolato dal contesto ambientale in cui si trova: è necessario valutare attentamente il livello luminoso dell'ambiente e la qualità di luce esistente intorno all'oggetto illuminato. E' necessario inoltre valutare l'indice di riflessione delle superfici, che incide fortemente sulla leggibilità dello stesso.*

*In aggiunta a questi parametri, il progettista dovrà inoltre tenere in considerazione qualsiasi altro aspetto, come ad esempio le caratteristiche delle sorgenti (spettro luminoso, resa cromatica, temperatura di colore, ecc.), la possibilità di attuare una variazione del flusso luminoso o delle caratteristiche spettrali di emissione, la forma stessa degli apparecchi illuminanti, che può influire sulla buona riuscita del progetto.*

Sulla base di quanto riportato, è facile capire come l'illuminazione architettonica di un edificio necessiti di essere verificata puntualmente mediante una progettazione accurata.