

Allegato III

Censimento e stato di fatto

Sommario

1	ILLUMINAZIONE PUBBLICA: STATO DI FATTO.....	3
1.1	CONCLUSIONI.....	4
2	CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI ALLA L.P. 3 OTTOBRE 2007 N. 16.....	5
2.1	VERIFICA EMISSIONE DELLA LUCE VERSO L'ALTO E TIPO DI SORGENTI LUMINOSE IMPIEGATE.....	5
2.2	STRADALE	7
2.3	ARREDO URBANO	7
2.4	PROIETTORI	8
2.5	INCASSI.....	9
3	CONTROLLO DEL FLUSSO LUMINOSO INDIRETTO E OTTIMIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI D'ILLUMINAZIONE.....	10
4	SISTEMI PER LA RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO	10
5	RILIEVI ILLUMINOTECNICI.....	10
5.1	CONSIDERAZIONI SULL'ILLUMINAZIONE DELLE STRADE A TRAFFICO MOTORIZZATO.....	11
5.2	CONSIDERAZIONI SULL'ILLUMINAZIONE DI PARCHEGGI, PARCHI E VIE PEDONALI	11
5.3	CONSIDERAZIONI FINALI.....	12
6	QUADRI ELETTRICI STATO DI FATTO	12
6.1	CARATTERISTICHE IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE	12
ALLEGATI B.....		13
TIPOLOGICI.....		13

1.....ILLUMINAZIONE PUBBLICA: STATO DI FATTO

L'analisi della rete d'illuminazione pubblica ha tenuto conto delle:

- tipologie di applicazione;
- tipologie di corpi illuminanti;
- tipologie di sorgenti luminose;
- tipologie dei sostegni;
- tipologie delle linee di alimentazione;

La rete d'illuminazione pubblica comunale conta **314** punti luce di cui **230** illuminazione pubblica, **45** destinate ad attività sportive e **39** di competenza provinciale le quali sono state censite ma non analizzate, in quanto non in carico all'amministrazione comunale.

Non sono stati presi in considerazione i punti luce di futura realizzazione, in quanto non si conoscono in dettaglio le caratteristiche tecniche ed in oltre non è possibile eseguire la verifica illuminotecnica, il rilievo e l'analisi pertanto considererà solo gli apparecchi esistenti. Nel P.R.I.C. non sono stati considerati gli impianti di cui al punto VIII del Piano provinciale;

Lo studio dello stato di fatto dell'illuminazione comunale, è stata effettuata nei mesi di agosto / settembre 2011.

L'area soggetta allo studio è stata quella del centro abitato di Sporminore e della frazione di Maso Milano.

L'analisi ha tenuto conto di tutte le strade a traffico veicolare, pedonali e ciclo-pedonali e delle aree omogenee.

La classificazione è indispensabile al fine di stabilire quale sia l'illuminamento raccomandato dalla norma UNI EN 13201-2. Per ogni arteria della rete stradale comunale, sono state eseguite molteplici misure (mediante luxmetro e luminenzimetro), il rilievo dei centri luminosi e la loro classificazione in funzione della tipologia di ottica, di lampada e di modalità di posa in opera.

Attraverso una ricerca nei cataloghi dei costruttori, sono stati estrapolati i dati tecnici degli apparecchi installati e nel caso di materiale non riconducibile ad un produttore, sono stati considerati apparecchi per similitudine. Per quanto riguarda le lampade, pur rispettando potenza e tipologia si è fatto riferimento all'azienda Osram e/o Philips.

A rilievo eseguito i dati raccolti sono stati informatizzati, in parte riportati nel presente elaborato e in parte nelle tavole che costituiscono parte integrante del P.R.I.C.

1.1..... Conclusioni

In conclusione, l'analisi dello stato di fatto fa emergere alcune considerazioni di interesse e carattere generale e numerosi spunti che saranno oggetto di successive analisi ed in particolare:

- Complessivamente il sistema d'illuminazione di proprietà comunale si trova in buone condizioni di manutenzione, la maggior parte dei corpi illuminanti sono datati, la scelta del tipo di apparecchi illuminanti ed il loro posizionamento non sempre è corretto;
- I punti luce sul territorio comunale sono per la maggior parte sodio alta pressione e una parte localizzata con lampade a mercurio. La sostituzione delle lampade ai vapori di mercurio con sorgenti di emissione più efficienti, è una delle priorità d'intervento da parte dell'amministrazione comunale per diverse motivazioni: eliminazione delle sorgenti luminose obsolete che dal 2006 non possono essere più vendute nella UE, realizzare un adeguato ed efficace programma di Energy Saving.
- Diffuso utilizzo di corpi illuminanti con medio (apparecchi tipo C) e elevato (apparecchi tipo E) inquinamento luminoso;
- Diffuso utilizzo di regolatori di flusso;
- Dal punto di vista dell'illuminazione privata sono state evidenziate le situazioni potenzialmente problematiche:

Il Consorzio Ortofrutticolo di Sporminore, per l'illuminazione delle aree esterne, ha impegnato giustamente, apparecchi classe A. L'installazione degli apparecchi non è stata eseguita in modo corretto, in quanto inclinati oltre l'orizzonte, quindi parte del flusso luminoso viene disperso oltre l'orizzontalmente causando inquinamento luminoso. Come intervento correttivo, si propone di rivedere l'orientamento degli apparecchi in modo tale che l'asse ottico, cada perpendicolarmente alla pavimentazione come di seguito evidenziato.

Tipo di ottica	Inclinazione sbraccio (rispetto all'orizzonte)	Inclinazione apparecchio (rispetto all'orizzonte)	Conformità alla L.P. 3 ottobre 2007 n. 16
Vetro piano	0	0	Soluzione Conforme
Vetro piano	0	> 0	Soluzione Calcolata
Vetro piano	> 0	0	Soluzione Conforme
Vetro piano	> 0	> 0	Soluzione Calcolata

2.....CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI ALLA L.P. 3 OTTOBRE 2007 n. 16

La valutazione della conformità degli impianti d'illuminazione alla L.P. 3 ottobre 2007 n. 16 è semplificata in quanto le tipologie di apparecchi installati sono piuttosto ridotte e ben definite sull'intero territorio.

Si procede sulla base dei risultati emersi dalla valutazione dello stato di fatto, ad un'identificazione puntuale delle tipologie di apparecchi e sorgenti impiegate, indicando quali siano le possibili azioni correttive in relazione ai requisiti minimi dettati dalla L.P. 3 ottobre 2007 n. 16 e dalle norme tecniche di riferimento.

E' necessario comunque puntualizzare che questa valutazione della conformità o non conformità alla L.P. 3 ottobre 2007 n. 16, svincola dall'obbligo effettivo di intervenire sul territorio. Questo aspetto verrà sviluppato nei successivi allegati. In questo allegato si parte dal presupposto che comunque entro 25 anni (vita massima stimata per l'ultimo impianto realizzato) tutti gli impianti sul territorio provinciale devono essere conformi alla L.P. 3 ottobre 2007 n. 16.

2.1.....Verifica emissione della luce verso l'alto e tipo di sorgenti luminose impiegate

Questo è il principale elemento rilevabile da un'analisi diretta degli apparecchi installati e deve essere valutato per ogni tipologia di apparecchio illuminante anche in funzione delle linee guida di cui all'allegato 05.

Gli impianti che in termini di limitazione dei consumi energetici e di inquinamento luminoso ottengono risultati peggiori rispetto alla "soluzione conforme" sono ammessi, ma dovranno dimostrare tali risultati mediante una "soluzione calcolata".

In questo contesto, il Piano provinciale prevede di caratterizzare gli impianti di illuminazione esterna (progetto e realizzazione) con due indici che ne quantifichino la qualità in termini di efficienza energetica e inquinamento luminoso.

Tali indici dovranno essere contenuti entro limiti prefissati per garantire impianti di illuminazione esterna con prestazioni sufficienti sotto gli aspetti illuminotecnici ed energetici. Gli indici di caratterizzazione sono:

- **Coefficiente di efficienza energetica (normalizzato a 100 lux) (η) espresso in [kWhanno/m²]:** rapporto tra energia consumata annualmente dall'impianto per produrre 100 lux di illuminamento sull'area efficace durante il periodo di funzionamento di progetto, tenuto conto delle eventuali regolazioni (intensità luminosa ed energia) nel tempo, ed area efficace.

- **Indice di illuminamento disperso (o molesto) (K_{ILL}):** rapporto tra il prodotto dell'illuminamento disperso per la superficie di riferimento ed il prodotto dell'illuminamento efficace per la superficie dell'area efficace.

Gli apparecchi illuminanti in funzione della loro posizione di installazione possono essere suddivisi, a gradi linee, nelle seguenti categorie ai fini della conformità della L.P. 3 ottobre 2007 n. 16:

Tipo di ottica	Inclinazione sbraccio (rispetto all'orizzonte)	Inclinazione apparecchio (rispetto all'orizzonte)	Conformità alla L.P. 3 ottobre 2007 n. 16
Vetro piano	0	0	Soluzione Conforme
Vetro piano	0	> 0	Soluzione Calcolata
Vetro piano	> 0	0	Soluzione Conforme
Vetro piano	> 0	> 0	Soluzione Calcolata
Vetro curvo	qualsiasi	qualsiasi	Soluzione Calcolata
Vetro primato	qualsiasi	qualsiasi	Soluzione Calcolata
Ottica aperta	qualsiasi	qualsiasi	Soluzione Calcolata
Globo	qualsiasi	qualsiasi	Vietati

2.2.....Stradale

Si verifica per ogni tipologia di apparecchio e posizione di installazione:

- La consistenza numerica;
- Le zone in cui sono impiegati i corpi illuminanti;
- Il calcolo di coefficiente η (Si veda allegato A o B);
- Il calcolo di coefficiente K_{ILL} (Si veda allegato A o B);

Sorgenti luminose

- Si è fatto ampiamente uso di lampade al sodio alta pressione, quindi in linea con la filosofia della legislazione corrente, nonché delle norme tecniche di settore, in quanto ad elevata efficienza energetica e illuminotecnica.

Efficienza degli apparecchi illuminati

- L'efficienza degli apparecchi non è delle migliori in quanto sono stati impiegati ampiamente apparecchi di classe C ed E quindi non in grado di ottimizzare il flusso luminoso.

Considerazioni e interventi da eseguire

- Da definire con l'amministrazione pubblica nella seconda fase del P.R.I.C.;

2.3.....Arredo urbano

La distribuzione delle tipologie di apparecchi di arredo urbano è assimilabile all'illuminazione stradale in quanto spesso coincidente o integrante. Per tanto valgono le stesse considerazioni dettate dall'illuminazione stradale.

Si verifica, per ogni tipologia di apparecchio e posizione di installazione:

- La consistenza numerica;
- Le zone in cui sono impiegati i corpi illuminanti;
- Il calcolo di coefficiente η (Si veda allegato A o B);
- Il calcolo di coefficiente K_{ILL} (Si veda allegato A o B);

Sorgenti luminose

- Si è fatto ampiamente uso di lampade al sodio alta pressione, quindi in linea con la filosofia della legislazione corrente, nonché delle norme tecniche di settore, in quanto ad elevata efficienza energetica e illuminotecnica.

Efficienza degli apparecchi illuminati

- L'efficienza degli apparecchi non è delle migliori in quanto sono stati impiegati ampiamente apparecchi di classe C ed E quindi non in grado di ottimizzare il flusso luminoso.

Considerazioni e interventi da eseguire

- Da definire con l'amministrazione pubblica nella seconda fase del P.R.I.C.;

2.4.....Proiettori

Esistono diverse tipologie di proiettori installati sul territorio comunale e destinati esclusivamente alle aree sportive.

- I proiettori dedicati all'illuminazione per attività sportive sono tutti orientati con inclinazioni superiori a 0°, tuttavia per motivi illuminotecnici non si può fare diversamente. Dal riscontro con l'amministrazione pubblica è emerso che l'impiego è limitato nel tempo e differenziato in relazione alle attività svolte, così come richiesto dalla L.P. 3 ottobre 2007 n. 16 e dal regolamento d'attuazione.

Sorgenti luminose

- Totale uso di lampade agli ioduri metallici.

Efficienza degli apparecchi illuminati

- Totale uso di proiettori ad alto rendimento illuminotecnico.

Considerazioni e interventi da eseguire

- Da definire con l'amministrazione pubblica nella seconda fase del P.R.I.C.;

2.5.....Incassi

Una considerazione particolare si fa nei confronti degli incassi a terra con sorgenti tradizionali (sodio, ioduri, alogene o fluorescenza) fortunatamente non rilevate sul territorio comunale, in tutto e per tutto non conformi alla L.P. 3 ottobre 2007 n. 16, ma soprattutto:

- Assolutamente inutili nell'illuminazione del territorio;
- Spesso fonte di abbagliamento per il traffico veicolare e pedonale;
- Con scarsa resistenza meccanica ed impermeabilità agli agenti atmosferici e soggetti a rapido invecchiamento, nonché pericolosi per elettrocuzione a seguito di guasti;
- A rischio di surriscaldamento e quindi potenzialmente pericolosi, soprattutto in aree pubbliche e in aree accessibili ai bambini;

3.....CONTROLLO DEL FLUSSO LUMINOSO INDIRETTO E OTTIMIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI D'ILLUMINAZIONE

Per gli impianti già esistenti non è possibile individuare concetti di ottimizzazione, in quanto realizzati in epoca antecedente l'emanazione della L.P. 3 ottobre 2007 n. 16 medesima.

In questa sezione si considera che sussistono numerose possibilità di miglioramento futuro, in virtù della più elevata efficienza degli apparecchi illuminanti di nuova concezione, sia dal punto di vista di rifacimento completo degli impianti e quindi di incremento delle interdistanze fra i punti luce, ma soprattutto in termini di riduzione delle potenze installate a parità di condizioni di luminanze ed illuminamenti, nonché riduzione o eliminazione totale dell'inquinamento luminoso.

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

Attualmente sul territorio comunale tutto l'impianto d'illuminazione è dotato di sistemi di riduzione del flusso luminoso.

Una pianificazione futura del territorio dal punto di vista dell'illuminazione, deve continuare la loro diffusione, per una riduzione ed ottimizzazione dei consumi ed una corretta gestione della luce.

5.....RILIEVI ILLUMINOTECNICI

Una delle analisi più indicative effettuate sul territorio, è quella che riguarda il calcolo / rilievo dei valori di illuminamento su tutta la viabilità comunale. Questa verifica permette di accertare in modo "calcolato" e/o "misurato" l'effettivo stato dell'impianto di illuminazione comunale.

Nella procedura calcolata si è impiegato un software di calcolo e verifica illuminotecnico open source tipo Relux o Dialux.

Nella procedura "misurata" il lavoro viene svolto per semplicità operativa attraverso l'utilizzo del luxmetro / luminenzimetro e la scelta dei punti di rilievo sul territorio comunale segue i seguenti criteri:

- E' stata eseguita la classificazione della strada in ottemperanza al codice della strada;
- Sono stati eseguiti i rilievi effettuando la misura in più tratti di strada, generalmente rettilinei e sgombri da possibili ostacoli, secondo le modalità illustrate nella norma UNI EN 13201-4;

La Norma UNI 11248, esprime l'illuminazione delle strade in termini di luminanze e non di illuminamento. A tal proposito si considera che 15 lx corrispondono, per tipologie di asfalto in classe C2, a 1 cd/m² secondo la nota formula di conversione:

$$L = E \times R / \pi$$

dove si intende per:

- L = luminanze
- E = illuminamento
- R = riflettanza della specifica superficie (per asfalto in classe C2 = 0,209334)
- π = pigreco = 3.14.

E' evidente che questa comparazione, può essere fatto solo per specifiche condizioni ed è da considerare solo per una verifica indicativa delle luminanze in quanto lo strumento più adatto per la loro rilevazione è appunto il luminanzometro.

5.1.....Considerazioni sull'illuminazione delle strade a traffico motorizzato

Dall'analisi dei valori di illuminamento medi rilevati sul territorio comunale e di situazioni specifiche si evincono alcune considerazioni di una omogeneità di illuminazione:

- Le strade illuminate mostrano evidenti segni di sotto illuminazione in riferimento alle categorie illuminotecniche delle strade
- Le strade illuminante con impianti più recenti sono generalmente illuminate correttamente;
- Spesso gli impianti mostrano evidenti carenze di uniformità e questo è fonte di rischio in presenza anche di traffico pedonale;

Di seguito, sono riassunte ed espresse sinteticamente le principali cause invece che possono determinare l'insufficienza dei valori di luminanza:

- Scarsa efficienza luminosa delle lampade utilizzate;
- Scarso rendimento del sistema illuminante (rapporto tra flusso luminoso (lm)) reso dall'apparecchio ed il flusso luminoso (lm) emesso dalla lampada;

5.2.....Considerazioni sull'illuminazione di parcheggi, parchi e vie pedonali

Si riscontrano le stesse osservazioni individuate per gli impianti stradali:

- Gli ambiti illuminati da impianti di vecchia concezione sono sotto illuminati mentre quelli con nuovi impianti mostrano una illuminazione in linea con i riferimenti normativi;

5.3.....Considerazioni finali

Qualsiasi siano le decisioni dell'Amministrazione Comunale, a seguito del rilievo eseguito sullo stato di fatto dell'illuminazione pubblica, è indispensabile, per un uso razionale dell'illuminazione e dell'energia, un controllo da parte degli uffici comunali competenti. Il controllo va eseguito in primis in fase di manutenzione ordinaria e straordinaria, e soprattutto nelle nuove realizzazioni già in fase di progettazione.

6.....QUADRI ELETTRICI STATO DI FATTO

6.1.....Caratteristiche impianto di distribuzione

I quadri elettrici di alimentazione sono 2. Non è un obiettivo principale di un piano della luce il censimento dei quadri elettrici, ma una identificazione delle caratteristiche principali e delle loro eventuali carenze è utile quanto necessaria non solo per fare una stima degli adeguamenti normativi, e dei costi conseguenti ma anche per poter impostare una seria pianificazione del territorio identificando degli strumenti (che potrebbero interfacciarsi con essi) per esempio per operare riduzioni del flusso luminoso.

In merito a tali considerazioni è evidente l'importanza di comprendere se gli impianti di distribuzione elettrica sono idonei per tali applicazioni, senza escludere o dimenticare che gli stessi devono essere anche sicuri in caso di eventi accidentali ed adeguatamente isolati elettricamente e nei confronti degli agenti atmosferici.

Nel documento di sintesi sono riportate le principali grandezze elettriche, eventuali rischi di natura elettrica e meccanica, nonché azioni correttive al fine di eliminare le fonti potenzialmente pericolose. Nel programma di adeguamento verrà indicato sinteticamente la possibilità o meno dell'installazione di un riduttore di flusso.

Allegati B Tipologici