

COMUNE DI CANONICA D'ADDA
PROVINCIA DI BERGAMO

PIANO DELLA LUCE COMUNALE



RELAZIONE SULLO STATO DI FATTO
DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA

REVISIONE 2012

INDICE

- 1. Inquadramento ambientale del comune**
- 2. Introduzione al piano dell'illuminazione**
 - 2.1. Esigenze e motivazioni**
 - 2.2. Obbligo di progetto e dichiarazione di conformità**
- 3. Situazione impianti**
 - 3.1. Consistenza punti luce**
 - 3.2. Quadri elettrici**
 - 3.3. Sistema di distribuzione dell'energia**
- 4. Definizione aree omogenee**
- 5. Definizione e classificazione rete viaria**
 - 5.1. Grandezze e parametri illuminotecnici**
 - 5.2. Scelta sorgenti luminose**
- 6. Scelte tecniche e progettuali**
 - 6.1. Criteri generali ed aggiuntivi imposti dal Regolamento d'attuazione della L.R.17/00**
 - 6.2. Gradi di protezione e Classi d'isolamento**
 - 6.3. Geometria e tipologia degli impianti**
 - 6.3.1. Lampade**
 - 6.3.2. Sostegni**
 - 6.3.3. Corpi illuminanti**
 - 6.4. Scelte per la protezione degli impianti**
 - 6.5. Posa delle linee elettriche**
 - 6.5.1. Derivazioni**
 - 6.6. Regolatori di flusso**

1. Inquadramento ambientale del comune

I dati amministrativi principali del Comune di Canonica d'Adda sono:

n. abitanti: 4.481

altitudine: minima 131 m – massima 151 m s.l.m.

superficie: 3,17 km²

Dal punto di vista morfologico il territorio comunale è essenzialmente pianeggiante in quanto i dislivelli sono ripartiti su tutta l'estensione territoriale.

Dal punto di vista idrico l'intero territorio è attraversato da corsi d'acqua per uso irriguo ed il confine ovest è rimarcato dalla presenza della sponda bergamasca del fiume Adda.

Nel corso della stagione invernale, si hanno frequenti episodi di formazione di nebbie anche consistenti, che compromettono pesantemente la visibilità e di conseguenza influenzano la viabilità, la progettazione dell'impianto d'illuminazione pubblica dovrà quindi tener conto di un aspetto climatico così importante.

Il territorio del Comune di Canonica d'Adda ricade nella fascia di rispetto dell'Osservatorio Astronomico di Merate (LC), secondo quanto indicato nel D.G.R. del 2 dicembre 2000 n. 7/2611, tale fascia infatti copre un'area di raggio pari a 25km dall'osservatorio considerato.

Riferimento tav. 01 – Zone di influenza Osservatori Astronomici

2. Introduzione al piano d'illuminazione

Il Piano d'Illuminazione secondo quanto recitato dal D.G.R. 20/9/2001 n.776162 “..disciplina le nuove installazioni, in accordo con i presenti criteri, con il d.lgs. 30 aprile 1992, n.285 recante il “Nuovo Codice della strada”, con le leggi statali 9 gennaio 1991, n.9 e n.10 attinenti il “Piano energetico nazionale””.

Tale piano è infatti realizzato nel pieno rispetto della Legge Regionale Lombarda n. 17 del 27.03.2000 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso", del relativo regolamento d'attuazione sopra citato, delle Norme UNI 10439-2001 relative agli impianti di illuminazione delle strade con traffico motorizzato e della Legge Regione Lombardia n. 38 del 21.12.2004 “Modifiche e integrazioni alla legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 ("Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso") ed ulteriori disposizioni”.

Le disposizioni elaborate dal piano d'illuminazione hanno applicazione su tutto il territorio comunale per gli impianti di futura realizzazione, mentre se tali territori ricadono in aree di tutela degli osservatori astronomici regionali, come è il caso del Comune di Canonica d'Adda, il piano d'illuminazione dovrà essere corredato da un piano di intervento per la sostituzione ed adeguamento degli impianti esistenti, che l'Amministrazione comunale è tenuta ad attuare entro i termini stabiliti.

Inoltre i criteri di progettazione e costruzione degli impianti per l'illuminazione esterna, pubblica e privata, dovranno tener conto anche di tutte le disposizioni particolari relative alle fasce di rispetto degli osservatori, nonché alle disposizioni locali.

2.1. Esigenze e motivazioni

Alla luce di quanto previsto dalle leggi e norme in materia di illuminazione e riduzione dell'inquinamento luminoso, il piano di illuminazione si prefigge di perseguire le seguenti finalità:

- ridurre sul territorio l'inquinamento luminoso ed i consumi energetici da esso derivanti;
- aumentare la sicurezza stradale al fine di ridurre degli incidenti, evitando abbagliamenti e distrazioni che possano generare pericolo per il traffico ed i pedoni;
- favorire le attività serali e ricreative per migliorare la qualità della vita;
- promuovere un più razionale sfruttamento degli spazi urbani disponibili;
- migliorare l'illuminazione delle opere architettoniche evitando inutili e dannose dispersioni della luce nelle aree circostanti e verso il cielo;
- integrare gli impianti con l'ambiente circostante sia diurno sia notturno.
- realizzare impianti ad alta efficienza favorendo il risparmio energetico;
- ottimizzare gli oneri di gestione e quelli di manutenzione;
- tutelare l'attività di ricerca degli osservatori astronomici;
- uniformare le tipologie d'installazione.

Il risultato dell'applicazione dei criteri indicati nel piano d'illuminazione sarà un territorio provvisto di un sistema d'illuminazione organico, efficiente e rispettoso dell'ambiente, a tutto vantaggio quindi dei cittadini, che saranno i principali beneficiari, ma anche dei gestori sia pubblici sia privati degli impianti.

Inoltre quanto più sarà spinto lo sforzo, nell'ambito degli adeguamenti e nuove realizzazioni, alla razionalizzazione e standardizzazione degli impianti di servizio, all'utilizzo di dispositivi ad alta tecnologia, con bassi costi di gestione e manutenzione, tanto maggiori saranno anche i vantaggi economici.

2.2. Obbligo di progetto e dichiarazione di conformità

Al fine di garantire il rispetto dei vincoli normativi e del Piano della Luce comunale, tutte le attività installative dovranno essere precedute dalla documentazione progettuale attestante il rispetto dei vincoli, questa documentazione verrà assoggettata ad approvazione da parte dell'Ufficio Tecnico comunale o da personale di supporto esterno.

Al termine delle attività di installazione la ditta esecutrice dovrà emettere certificazione di conformità ai disposti legislativi.

3. Situazione impianti

Il comune presenta una rete di illuminazione pubblica estesa alla quasi totalità della rete viaria, soprattutto nel centro urbano, nel corso degli anni l'amministrazione ha effettuato interventi di adeguamento e sistemazione di alcune porzioni di impianto e nell'ambito della manutenzione ordinaria si è provveduto a programmare sostituzioni periodiche di componenti obsoleti, al fine di mantenere l'impianto in condizioni di efficienza.

La rete di illuminazione presenta peraltro vaste porzioni in cui sono presenti apparecchi che necessitano di sostituzione per inadeguatezza alla LR 17/2000.

3.1. Consistenza punti luce

La dotazione impiantistica comunale alla data di stesura del piano ha una consistenza riportata nella seguente tabella:

TIPOLOGIA DI LAMPADE INSTALLATE				
IMPIANTO DI RIFERIMENTO	SHP	HG	HQI	Conf.
Piazza del Comune			15	NC
Parcheggio del Comune			4	NC
Via Caravaggio	28	2	16	NC
Parcheggio via Caravaggio	6			NC
Viale Lombardia	3			C
	14			NC
Giardinetto			4	NC
Viale Lombardia parcheggio		5		NC
Via Trento	12			NC
Via Europa	31			NC
Via Baumann	11			NC
Via Ramponi	23			NC
Via Ramponi parcheggio		7		NC
Via Don Piloni	10			NC
Via Pascoli	3			NC
Via Torino	11			NC
Via Trieste	11			NC

Via Lodi e parcheggio	7			NC
Parchetto via Lodi		14		NC
Via Lodi	1		4	NC
Parchetto rotonda			4	NC
Via Matteotti			18	NC
Piazza della Chiesa	5	2	4	NC
Ponte sull'Adda			12	C
Piazza della Libertà			4	NC
Piazza Vecchia			3	NC
Via Donizetti	7	3		NC
Parcheggio via Verdi	6			NC
Via Verdi	26			NC
Via Brembate	58	1		NC
Via Calvi	2			NC
Via Bergamo	32			C
Via Cimitero	3	4		NC
Via 25 Aprile	10		1	NC
Via Nuova	5			NC
Via Locatelli	7			NC
Via Massari	3			NC
Via Marconi	3			NC
Provinciale Canonica Cassano	18			NC
Via Fara	22			NC
Via Vallazza	7	3		NC
Via dell'Artigianato	30			NC
Via del Sindacato	13			NC
Via dell'Industria	5			NC
Via Villa	20			NC
	19			C

LEGENDA:

C	CORPO ILLUMINANTE CONFORME A LEGGE REGIONALE 17/2000
NC	CORPO ILLUMINANTE NON CONFORME A LEGGE REGIONALE 17/2000
SHP	CORPO ILLUMINANTE CON LAMPADA SODIO AD ALTA PRESSIONE
HG	CORPO ILLUMINANTE CON LAMPADA AI VAPORI DI MERCURIO
HQI	CORPO ILLUMINANTE CON LAMPADA AI VAPORI DI IODURI METALLICI

Un maggior dettaglio circa le installazioni, è riscontrabile nelle schede di rilievo.

3.2. Quadri elettrici e punti di fornitura Enel

All'interno del sistema di illuminazione del territorio del Comune di Canonica d'Adda, non esistono parti di impianto gestite da Enel o da altri distributori.

3.3. Sistema di distribuzione dell'energia

Il sistema di distribuzione dell'energia elettrica è ovunque di tipo TT a partire da punti di alimentazione sia trifase con neutro 400/230 V che monofase 230 V. In ogni caso l'alimentazione degli apparecchi di illuminazione è derivata in monofase con tensione nominale 230V.

La tipologia di distribuzione dell'alimentazione agli apparecchi illuminanti è di vario tipo a seconda dell'epoca di installazione o di ristrutturazione delle varie porzioni di impianto.

Al fine di razionalizzare la distribuzione elettrica è consigliabile, anche in relazione alla necessità di regolazione di flusso per la riduzione dell'illuminamento trattato più avanti, di mantenere i circuiti con distribuzione trifase, mentre per i circuiti con distinzione serale e notturna con neutro in comune è opportuno aggiungere un ulteriore conduttore di neutro al fine di separare i due circuiti, ridurre la caduta di tensione sul neutro ed aumentare la garanzia di continuità di servizio separando le protezioni sia da sovracorrente che da guasto a terra.

La distribuzione a 4 fili ha aspetti positivi sia in regime di spegnimento parziale dell'impianto su circuito serale e notturno, sia in caso di gestione con regolatore di flusso.

4. Definizione aree omogenee

Il territorio comunale urbanizzato può essere suddiviso secondo le seguenti aree omogenee principali:

- centro storico
- zone industriali/artigianali
- zone residenziali
- zone agricole e zootecniche
- aree storiche

Nell'ambito di ciascuna area è possibile individuare delle sotto aree che date le relative caratteristiche urbanistiche, stradali, di destinazione d'uso, richiederanno dei criteri propri e peculiari per la realizzazione di un adeguato impianto d'illuminazione ai sensi della predetta L.R. n.17/00.

La definizione delle aree omogenee ha come finalità l'adozione di particolari tipologie di apparecchi e di sostegni scelti dall'amministrazione comunale al fine di uniformare anche dal punto di vista estetico la rete d'illuminazione nell'ambito di interventi di trasformazione ed ampliamento. Definite le scelte estetiche dei componenti le caratteristiche illuminotecniche saranno condizionate dalla tipologia specifica di via in relazione al traffico motorizzato presente.

Nella tavola 2 per le aree omogenee sono chiaramente identificabili le tipologie citate.

Il Centro storico deve essere caratterizzato da un'illuminazione gradevole e rappresentativa, deve favorire la socializzazione e l'uso funzionale e ricreativo degli spazi aperti, la visione degli edifici di particolare pregio.

Le zone industriali/artigianali devono avere un'illuminazione funzionale al movimento dei veicoli, sicurezza delle persone e delle proprietà private.

Le zone residenziali devono essere caratterizzate da un'illuminazione che provveda alla sicurezza delle persone e delle proprietà private, che permetta un facile

orientamento e riconoscimento degli ostacoli sui percorsi carrabili, ciclabili e pedonali, che crei un'atmosfera gradevole che favorisca l'uso degli spazi collettivi e di gioco, che eviti fastidiosi abbagliamenti e la penetrazione della luce nelle case.

Il territorio comunale ad esclusione delle aree precedentemente definite presenta connotazione di tipo abitativo/residenziale.

Le aree verdi devono avere un'illuminazione ridotta al minimo indispensabile per contenere l'impatto ambientale degli impianti, compatibilmente con le necessità di fruibilità e di sicurezza delle aree.

5. Definizione e classificazione rete viaria

La determinazione dei requisiti di quantità e qualità dell'illuminazione stradale per la progettazione dell'impianto d'illuminazione è in funzione della classe di appartenenza della strada, la quale è definita in relazione al tipo ed alla densità del traffico veicolare.

Per quanto riguarda le strade urbane ed extraurbane con traffico esclusivamente o parzialmente motorizzato si fa riferimento alla Norma Uni 10439 per la determinazione dei requisiti illuminotecnici.

Riferimenti normativi generali

La tipologia di strada ed il relativo indice della categoria illuminotecnica, sono classificati nel prospetto 1a della Norma Uni 10439 che di seguito riportiamo:

Classe	Tipo di strada ed ambito territoriale	Indice della categoria illuminotecnica
A	Autostrade extraurbane	6
A	Autostrade urbane	6
B	Strade extraurbane principali	6
C	Strade extraurbane secondarie	5
D ²⁾	Strade urbane di scorrimento veloce	6
D	Strade urbane di scorrimento	4
E ²⁾	Strade urbane interquartiere	5
E	Strade urbane di quartiere	4
F	Strade extraurbane locali	4
F ²⁾	Strade urbane locali interzonali	3
F	Strade urbane locali	2

La nuova UNI11248 riprende le classificazioni di questa norma ma ne definisce diversamente il modo di illuminare.

Si rimanda alla tavole 3-4-5 per la specifica della classificazione.

5.1. Grandezze e parametri illuminotecnici

Nota la classe in cui si identifica una strada è noto l'indice della categoria illuminotecnica in base al quale nel prospetto 1b della predetta Norma sono definite le

prescrizioni illuminotecniche, si rimanda alla relazione generale per le prescrizioni normative e alle tavole illustrative.

5.2. Interventi di adeguamento

L'Intervento di adeguamento sull'impianto di pubblica illuminazione è imposto dalle prescrizioni di cui alla L.R. 17/2000, relativamente all'ottenimento dei seguenti risultati:

- Corpi illuminanti in grado di non avere emissioni del flusso luminoso verso l'alto.
- Lampade in grado di fornire una elevata efficienza luminosa ed una emissione che non disturbi gli osservatori astronomici.
- Quadri elettrici per la parzializzazione del flusso luminoso, con riduzione almeno del 30% dei livelli di illuminazione entro le ore 24.

Altro elemento normativo di riferimento è la già citata norma UNI 11248 relativa agli impianti di illuminazione delle strade con traffico motorizzato che richiede, sostanzialmente, di rispettare le prestazioni illuminotecniche già specificate al punto 3.3 , relativamente al livello e uniformità degli illuminanti con conseguente contenimento dell'abbagliamento.

5.3. Scelta delle sorgenti luminose

Le sorgenti luminose devono avere caratteristiche tali da ridurre l'inquinamento luminoso ed il consumo energetico, nel rispetto dei requisiti illuminotecnici, relativi a ciascuna zona o strada a traffico motorizzato, che tutelano la sicurezza del traffico delle persone e del territorio.

La tipologia indicata dalla Legge Regionale n.17/00 risulta essere quella ai vapori di sodio ad alta e bassa pressione.

In particolare tutte le sorgenti luminose presenti sul territorio comunale, che ricade in una fascia di rispetto di un osservatorio astronomico, devono entro quattro anni dall'entrata in vigore della L.R. 17/00 essere sostituite con lampade al sodio ad alta e bassa pressione.

Nel caso esistano particolari necessità architettoniche relativamente ad edifici o monumenti di pregio è ammesso l'impiego di lampade agli ioduri metallici a tecnologia ceramica.

A tal proposito si sottolinea che il ruolo dell'illuminazione di un monumento storico non è quello di evidenziarne eccessivamente l'immagine con forti livelli d'illuminamento isolandolo dal contesto circostante, bensì quello di creare un legame armonioso ed architettonico con tale contesto quanto più questo è relativo a un centro storico.

6. Scelte tecniche e progettuali

6.1. Criteri generali ed aggiuntivi imposti dal Regolamento d'attuazione della L.R.17/00

Le scelte progettuali e tecniche relative a ciascun impianto di pubblica illuminazione sia esso di nuova installazione o esistente devono ispirarsi in maniera stringente alle disposizioni emanate dalla Giunta della Regione Lombardia con il Decreto N.7/6162 del 20/09/01 in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e consumi energetici.

Si ritiene opportuno dare un sintetico estratto dei criteri del predetto Decreto che costituiscono le linee guida del presente piano.

Criteri generali e criteri aggiuntivi per aree omogenee, ai sensi della L.R.17/00

- per gli apparecchi di tipo stradale già esistenti, che devono mantenere la loro posizione, la lampada deve essere recessa nel vano ottico superiore;
- impiegare lampade al sodio a alta o bassa pressione, salvo ove è indispensabile un'elevata resa cromatica, è consentito l'impiego di lampade a largo spettro, agli allogenuri metallici, a fluorescenza compatte e al sodio a luce bianca, purchè funzionali in termini di massima efficienza e minor potenza installata;
- elementi di chiusura trasparenti e piani, in materiale stabile antingiallimento;
- luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare non superiore ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza.

In aggiunta a quanto sopra elencato, trattandosi di un comune ricadente in area di rispetto, è necessario

- l'adeguamento degli impianti d'illuminazione esterna privati può essere attuato con opportuni schermi o con la sostituzione delle calotte di protezione;
- le lampade sostituite devono essere al sodio ad alta o a bassa pressione;
- gli impianti di illuminazione pubblica, dove non sia possibile la variazione dell'inclinazione o la sostituzione delle calotte di protezione, devono essere adeguati mediante sostituzione degli apparecchi;
- per tutti gli impianti di illuminazione esterna esistenti alla data d'entrata in vigore della legge regionale, si può in luogo dell'impiego di variatori di flusso parzializzare l'impianto al 50% entro le 23:00 (24:00 ora legale);

- gli apparecchi d'illuminazione altamente inquinanti (globi, lanterne, sistemi a luce indiretta, ecc) esistenti, devono essere schermati ed in ogni caso essere dotati di dispositivi in grado di contenere e dirigere nell'emisfero superiore un'intensità luminosa massima non oltre le 15 cd per 1000lm a 90°, nonché di vetri di protezione trasparenti. Ove non fosse possibile attuare tali misure i corpi ill. vanno sostituiti.
- I nuovi impianti devono essere dotati di sole lampade al sodio alta o bassa pressione.

Criteri generali e criteri aggiuntivi per impianti specifici, ai sensi della L.R.17/00.

Parcheggi, piazzali e piazze od altre superfici similari:

- preferibile l'impiego di lampade al sodio ad alta o bassa pressione;
- l'impianto deve essere dotato di apposito sistema di spegnimento o di riduzione della luminanza nei periodi di non utilizzo;
- l'installazione di torri faro, deve prevedere una potenza installata inferiore, a parità di luminanza delle superfici illuminate, a quella di un impianto con apparecchi tradizionali.

Centro storico e vie commerciali:

- i centri luminosi, in presenza di alberature, devono essere posizionati in modo da evitare che il flusso verso le superfici da illuminare sia intercettato dalla chioma;
- l'illuminazione del centro storico deve essere fatta preferibilmente con apparecchi posizionati sotto gronda o direttamente a parete.

Monumenti ed edifici:

- l'illuminazione deve essere preferibilmente di tipo radente, dall'alto verso il basso;
- solo per strutture con particolare sviluppo verticale. i fasci di luce possono essere orientati diversamente, rimanendo comunque almeno un metro al disotto del bordo superiore della superficie da illuminare ed in ogni caso entro il perimetro della stessa,;
- deve essere previsto lo spegnimento parziale o totale o la riduzione di potenza entro le ore ventiquattro;
- l'impianto deve utilizzare ottiche in grado di collimare il fascio luminoso all'interno della sagoma dell'edificio stesso;

- la luminanza media mantenuta non deve superare quella delle superfici illuminate nelle aree circostanti ed in ogni caso essere contenuta entro il valore medio di 1cd/m^2 ;
- per manufatti di comprovato valore artistico architettonico o storico, in caso di inapplicabilità del metodo di illuminazione dall'alto verso il basso, sono ammesse altre forme di illuminazione purché i fasci di luce rientrino nel perimetro del manufatto, l'illuminamento non superi i 15 lux, l'emissione max al di fuori della sagoma non superi i 5 lux e gli impianti vengano spenti entro le ore 24.
- per edifici privi di valore storico preferire lampade ad alta efficienza, come sodio alta pressione, prevedere comunque sistemi di spegnimento o riduzione;
- per le insegne, non dotate di propria illuminazione, il fascio luminoso deve esser rivolto dall'alto verso il basso; se non sono di indispensabile uso notturno devono essere spente dopo le ventitre (ventidue ora solare) o entro il relativo orario di chiusura.

Impianti sportivi:

- devono essere impiegate lampade ad alta efficienza ove ricorra la necessità di garantire un'alta resa cromatica è consentito l'uso di lampade agli allogenuri metallici;
- l'impianto deve essere dotato di apposito sistema di variazione della luminanza in relazione alle attività /avvenimenti (gare, allenamenti, ecc);
- i proiettori devono essere di tipo asimmetrico o con ottiche in grado di evitare la dispersione di flusso, installati con inclinazione tale da contenere la dispersione di luce al di fuori dell'area destinata all'attività sportiva.

La Regione Lombardia incentiva l'utilizzo di tecnologia fotovoltaica, l'utilizzo di sistemi passivi di segnalazione (catarifrangenti, cat-eyes e simili) e di sistemi attivi a tecnologia LED.

Dispone inoltre l'impiego di soluzioni che riducano il consumo energetico e gli oneri di manutenzione, l'utilizzo della minore potenza compatibilmente con le necessità illuminotecniche e per i nuovi impianti una disposizione geometrica che presenti un rapporto non inferiore a **3,7** tra interdistanza ed altezza di installazione del punto luce. Sono consentite soluzioni alternative solo in caso di certificata migliore efficienza generale dell'impianto.

6.2 Gradi di protezione e Classi d'isolamento

I corpi illuminanti devono avere i seguenti gradi di protezione minimi:

vano alimentatore IP43;

vano lampada: IP65.

Al fine di rallentare la riduzione del flusso luminoso uscente dall'apparecchio in modo che non scenda al disotto del 60% del valore iniziale.

Tutti i nuovi corpi illuminanti devono essere in classe II.

Per i corpi illuminanti impiegati nell'ambito di rifacimenti o adeguamenti è ammesso l'impiego di apparecchi in classe I purché il conduttore di protezione sia distribuito.

6.3 Geometria e tipologia degli impianti

La Legge Regionale n°38 del 24 dicembre 2004, all'articolo 6 comma c) recita “ dispone l'impiego, a parità di luminanza, di apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni ottimali di interesse dei punti luce e ridotti costi manutentivi; in particolare, i nuovi impianti di illuminazione stradali tradizionali, fatta salva la prescrizione dell'impiego di lampade con la minore potenza installata in relazione al tipo di strada ed al suo indice illuminotecnico, **devono garantire un rapporto tra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3,7.** Sono consentite soluzioni alternative solo in quanto funzionali alla certificata migliore efficienza generale dell'impianto”. Quindi solo per i nuovi impianti nel territorio comunale occorrerà tenere conto del rapporto di interdistanza tra i pali.

6.3.1 Lampade

Il tipo di lampada impiegato all'interno di un corpo illuminante definisce le caratteristiche delle sorgente luminosa, di conseguenza la scelta della lampada deve essere in accordo al compito visivo della zona da illuminare ed alle eventuali prescrizioni illuminotecniche nel caso si tratti di strade motorizzate.

Le caratteristiche principali di una lampada sono:

- flusso luminoso
- efficienza luminosa (lm/W)
- temperatura di colore e resa cromatica
- forma e dimensioni
- posizione di funzionamento
- tempo che la lampada impiega per andare a regime dopo l'accensione
- tempo necessario per la accensione a caldo
- durata di vita
- decadimento del flusso luminoso e della sua durata di vita in funzione degli sbalzi o regolazioni della tensione.

In particolare per le tipologie ammesse i valori di riferimento sono:

Lampade a vapori di sodio ad alta pressione NA / Elissoidali con bulbo opalizzato

High pressure sodium NA lamps / Ellipsoidal with opal bulb



COD.	Type	W	A		lm	Ø D mm	L mm		K	RA	Operating position
520110.0101*	NA-E 70 W/I	70	0,98	E27	5600	70	156	24	2000	F	univ.
* Con accenditore incorporato / Encendedor incorporado											
520010.0101	NA-E 100 W	100	1,20	E40	8500	75	186	12	2000	F	univ.
520020.0101	NA-E 150 W	150	1,80	E40	14500	90	226	12	2000	F	univ.
520040.0101	NA-E 250 W	250	3,00	E40	27000	90	226	12	2000	F	univ.
520050.0101	NA-E 400 W	400	4,45	E40	48000	120	290	12	2000	F	univ.

Tubolari in vetro chiare Super: + 15% flusso luminoso rispetto alla versione standard

Clear glass tubular Super: + 15% luminous flux than standard type



COD.	Type	W	A		lm	Ø D mm	L mm		K	RA	Operating position
529990.0101	NA-T 70 W	70	1,00	E27	6600	37	156	40	2000	F	univ.
529995.0101	NA-T 100 W	100	1,20	E40	10700	46	211	12	2000	F	univ.
530000.0101	NA-T 150 W	150	1,80	E40	17500	46	211	12	2000	F	univ.
530015.0101	NA-T 250 W	250	3,00	E40	33200	46	257	12	2000	F	univ.
530025.0101	NA-T 400 W	400	4,40	E40	56500	46	285	12	2000	F	univ.

Nella medesima zona possono essere impiegate lampade diverse ma con identico indice di resa cromatica e di temperatura di colore.

La scelta della potenza delle lampade è funzione del tipo di area a cui esse sono destinate. I valori massimi ammessi per le aree omogenee individuate nel comune in oggetto sono le seguenti:

ZONA OMOGENEA	Pmax PER ILLUMINAZIONE STRADALE
Centro storico	SAP 100W
	ALOG. MET. 150W
Zona industriale / artigianale	SAP 150W
Zona residenziale	SAP 100W

Qualora la zona includa una strada con requisiti illuminotecnici elevati, come indicato nella classificazione viaria, in deroga ai valori sopra indicati potranno essere impiegate lampade al sodio alta pressione di potenza adeguata al raggiungimento dei minimi richiesti.

6.3.2 Sostegni

Nella tabella seguente sono indicate le varie tipologie di pali ammesse per il comune in oggetto, suddivise in base all'altezza totale da utilizzare.

Tutti i pali saranno dotati delle tre lavorazioni standard alla base del palo (entrata cavi, attacco m.a.t., asola per morsettiera) per il collegamento elettrico a norma.

ALTEZZA	MATERIALE	FORMA	SPESS MINIMO	TRATTAMENTO SUPERFICIALE
Fino a 5m totali	Alluminio/acciaio zincato	cilindrico	3mm	Anodizzato spessore 15/20 µm (UNI EN 40)
Fino a 7m totali	Lamiera d'acciaio (S235JR – EN10025)	conico	3mm	Zincatura a caldo (UNI EN 40)
	Lamiera d'acciaio (S235JRH – UNIEN10219/1)	cilindrico	3mm	Zincatura a caldo (UNI EN 40)
Oltre i 7m totali	Lamiera d'acciaio (S235JR – EN10025)	conico	4mm	Zincatura a caldo (UNI EN 40)

L'altezza dei pali nelle disposizioni unilaterali dei centri luminosi deve essere compresa nel rapporto variabile tra 0,8 e 1,2 la larghezza media della carreggiata e tra 0,8 e 1,6 in presenza di parcheggi perpendicolari all'asse della strada, da scegliersi comunque entro le misure indicate per ciascun tipo di zona, nella seguente tabella.

Nel caso questi rapporti non siano ottenibili con disposizioni unilaterali devono essere utilizzate disposizioni bilaterali o centrali.

Nella tabella seguente sono indicate le altezza consigliate e le altezze massime ammesse in funzione dell'area ove devono essere installati i pali:

ZONA OMOGENEA	Altezza consigliata (m)	Altezza massima (m)
Centro storico	6 (3m per ornamentali)	7 (5m per ornamentali)
Zona industriale / artigianale	8	9
Zona residenziale	7	8

Se le necessità di uniformità per strade ad altro traffico richiedessero altezze maggiori, i valori indicati possono essere aumentati fino al raggiungimento delle soglie minime richieste dai requisiti illuminotecnici.

Gli apparecchi d'illuminazione devono essere montati ovunque possibile testa palo.

I pali con braccio sono ammessi nei seguenti casi:

- in presenza di alberature per consentire all'apparecchio di sporgere dalle chiome;
- quando il palo per motivi di sicurezza e di conformazione particolare della sezione stradale deve essere posizionato lontano dalla carreggiata;

I pali devono essere verniciati con colori definiti dalla consuetudine del paese, colori diversi sono ammessi per i pali decorativi, i supporti storici o dove il colore partecipa in modo significativo al progetto dello spazio aperto.

E' vietata l'installazione di armature stradali e proiettori su supporti storici.

E' vietato utilizzare i fusti ed i bracci dei lampioni come supporto di qualsiasi oggetto che non sia il proprio apparecchio d'illuminazione; è ammessa l'installazione di accessori progettati appositamente per integrarsi al disegno dei fusti e dei bracci.

6.3.3 Corpi illuminanti

Il presente piano intende fornire delle ben precise tipologie di corpi illuminanti adatti a soddisfare i requisiti sia illuminotecnici sia estetici delle varie zone precedentemente indicate, con lo scopo primario di uniformare il più possibile l'impianto di pubblica illuminazione comunale.

Le scelte di componenti per impianti di pubblica illuminazione dovranno risultare il più possibile fedeli alle indicazioni del presente piano.

Proposte progettuali sensibilmente difformi dovranno essere preventivamente sottoposte al giudizio ed approvazione dell'Amministrazione Pubblica.

In ogni caso i corpi illuminanti dovranno essere rispondenti ai criteri della L.R. n.17/00 e di conseguenza corredati di dichiarazione di conformità del costruttore.

Nelle zona a carattere industriale/artigianale si prediligono armature stradali caratterizzate da telaio inferiore in pressofusione di alluminio e copertura superiore in tecnopolimero plastico ad elevata resistenza meccanica e chimica dotati di snodi e cerniere in inox; parte ottica "CUT OFF" ad altissimo rendimento con riflettore in alluminio purissimo anodizzato e brillantato con distribuzione luminosa di tipo cut-off e schermo in vetro piano temprato di spessore minimo 4mm. L'apparecchio deve presentare ottica tale da permettere il soddisfacimento dei valori di uniformità prescritti mantenendo rapporto tra interdistanza ed altezza non inferiore a 3,7.

La medesima tipologia è adottabile anche per l'illuminazione stradale delle zone residenziali.

Nelle aree a verde, come parchi e giardini possono essere impiegati corpi illuminanti per arredo urbano a geometria, purché dotati di ottiche schermate antinquinamento luminoso; installati testa palo.

Per il centro storico sono da utilizzare corpi illuminanti per arredo urbano con caratteristiche idonee per tre tipologie d'installazione previste: su palo, su mensola e sottogronda in analogia a quanto già esistente sul territorio.

Sono previste applicazioni sia singole sia multiple. Per l'installazione su mensola, si adotta un sostegno dello stesso tipo ovvero a manico d'ombrello fissato a parete in due punti.

Per l'applicazione sottogronda, saranno impiegati proiettori per esterno in pressofusione d'alluminio, con riflettore in alluminio per un'ottica di tipo stradale e vetro protettivo applicati a parete mediante apposita staffa orientabile.

6.4 Scelte per la protezione degli impianti

La protezione contro i pericoli derivanti da contatto diretto, deve essere ottenuta

mediante le seguenti misure di protezione, secondo quanto indicato dalla Norma CEI 64-8:

- Protezione totale:

tutte le parti attive devono essere adeguatamente isolate, l'isolamento può essere rimosso solo mediante distruzione.

Gli involucri e le barriere devono assicurare un grado di protezione IP2X, per le superfici orizzontali superiori a portata di mano, devono assicurare un grado di protezione IP4X.

L'apertura di un involucro o la rimozione di una barriera, può essere effettuata solo mediante chiave od attrezzo, previo sezionamento delle parti attive.

- Protezione addizionale:

gli interruttori differenziali con corrente differenziale uguale o minore a 30mA, sono considerati come protezione addizionale contro i contatti diretti e non costituiscono in nessun caso l'unico provvedimento contro i contatti diretti.

Per la protezione contro i contatti indiretti è impiegato il sistema dell'interruzione automatica dell'energia utilizzando dispositivi differenziali, con sensibilità di intervento coordinata con la resistenza di terra, al fine di soddisfare la relazione indicata nella Norma 64-8:

$$R_t \leq 50/I_{dn}$$

ove R_t =resistenza di terra; I_{dn} è la corrente di intervento della protezione differenziale meno sensibile presente.

Nell'ambito della formazione dei nuovi impianti con isolamento in classe II, sarà comunque installata la protezione differenziale generale a monte della linea.

Le protezioni differenziali di nuova installazione dovranno risultare del tipo con autoripristino: tali protezioni all'atto della rilevazione del guasto verso terra sezionano il circuito mediante apposito relè, successivamente la protezione effettua almeno 3 cicli di verifica di assenza del guasto sulle linee ed in caso negativo provvede a ripristinare la funzionalità dell'impianto mentre in caso positivo interviene sulla bobina di apertura dell'interruttore generale e seziona definitivamente l'impianto. Tali dispositivi differenziali garantiscono la massima continuità di servizio dell'impianto. Dovrà inoltre, ove l'importanza delle dorsali principali lo richieda, essere adottata la tecnica di inserire protezioni distinte

per le varie linee in uscita al fine di ottenere maggiore selettività di intervento oltre ad una maggiore facilità nell'individuare eventuali guasti.

6.5 Posa delle linee elettriche

I cavi utilizzati saranno adatti per la posa interrata, saranno del tipo FG7R 0,6/1kV.

I circuiti esistenti di installazione più vecchia sono generalmente costituiti con formazione: $F_{\text{serale}} + F_{\text{notturna}} + N_{\text{comune}}$, per tale configurazione è opportuna la trasformazione nella formazione $F_{\text{serale}} + N_{\text{serale}} + F_{\text{notturna}} + N_{\text{notturna}}$ per tutti i circuiti dove si prevede l'impiego della parzializzazione con circuiti serali/notturni, ricordando che si deve ridurre la potenza dell'impianto al 50% entro le 23:00 (24:00 ora legale).

Per i circuiti con unica accensione è preferibile la distribuzione trifase con neutro.

Per i circuiti destinati all'alimentazione mediante gruppi riduttori del flusso luminoso, si richiede che questi mantengano la formazione a 4 fili sopra indicata con protezioni distinte per le due dorsali o la formazione trifase con neutro.

I cavi devono essere dimensionati in modo da rispettare quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 in merito alla portata di ciascun cavo alla corrente d'impiego e alla limitazione della caduta di tensione sui circuiti terminali.

I cavi sono generalmente posati entro tubazione interrata, ad una profondità di almeno 0,5m, con una protezione meccanica supplementare. Lungo la tubazione devono essere predisposti pozzetti d'ispezione in corrispondenza delle derivazioni, dei centri luminosi e dei cambi di direzione in modo da facilitare la posa e rendere l'impianto sfilabile ed accessibile per riparazioni o ampliamenti. In ogni caso dovrà essere posizionato un pozzetto ogni 25 metri di condotta interrata.

I cavi posati entro tubo o condotto devono rispettare delle distanze di sicurezza dai gasdotti come stabilito dal DM24/11/84.

Per gli interventi di nuova urbanizzazione o integrazione/rifacimento aree esistenti, le reti di distribuzione devono essere realizzate secondo le prescrizioni della norma CEI 11-47.

6.5.1 Derivazioni

La realizzazione della derivazione dalla dorsale principale può essere effettuata in due modi:

- entro pozzetto, con giunzione in resina colata o nastratura autoagglomerante;
- entro palo, tramite apposita morsettiera di derivazione.

Il cavo di derivazione dalla linea principale in morsettiera alla base del palo ed il corpo illuminante è di tipo FG7OR 0,6/1kV sezione 2x2,5mmq.

6.6 Regolatori di flusso

Allo stato attuale l'impianto comunale è dotato di un solo regolatore di flusso installato nella zona industriale.

In tutti gli altri quadri di protezione e comando la parzializzazione di alcune porzioni dell'impianto è attualmente realizzata mediante spegnimento della sezione serale nella proporzione di circa $\frac{1}{2}$ degli apparecchi.

A seguito della sostituzione delle lampade di tipo non ai vapori di sodio, presso ogni punto di fornitura elettrica che alimenti strade di categoria illuminotecnica 3 (strade urbane locali interzonali) saranno installati regolatori di flusso in modo da ridurre la luminosità dell'impianto in modo uniforme nelle fasce di orario caratterizzate da minore circolazione.

Solo per strade di categoria 2 (strade urbane locali) alimentate da punti di fornitura di limitata potenza saranno da prediligere corpi illuminanti dotati di reattori biregime.

I regolatori di flusso da installare in corrispondenza dei quadri di alimentazione con le sopracitate caratteristiche saranno del tipo ad induttanze a variazione continua gestita da elettronica a microprocessore. Tensione variabile da 195 a 250V, programmazione della rampa di accensione delle lampade. Gruppo contattori di by-pass automatico.

La taglia di Potenza dei regolatori dovrà essere determinata maggiorando almeno del 30% la somma delle potenze installate sulla rete.

Il tecnico redattore

Seriate, 18/06/2009.

REVISIONE 2012

In allegato schede di rilievo conformi al D.d.g. del 3 Agosto 2007 - Legge Regionale 27 marzo 2000, n. 17: Linee guida per la realizzazione dei piani comunali dell'illuminazione