



Comune di Galliera Veneta
Provincia di Padova

P.I.C.I.L.
PIANO DELL'ILLUMINAZIONE
PER IL CONTENIMENTO
DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

02	04/04/2014	TERZA EMISSIONE	A	D.Bertoldini	T.Acquistapace	A.Breviliero
Rev. rev.	Data date	Descrizione Description	Stato doc. rev. scope	Disegn. drm.	Controllato checked	Approvato Approved

Cliente
Client

COMUNE DI GALLIERA VENETA
via Roma, 174 – Galliera Veneta (PD)



Gemmo spa
Engineering Construction Services
Vicenza – Italia



Documento strettamente riservato di proprietà Gemmo S.p.A. vietata la riproduzione e diffusione non autorizzata, totale o parziale, a termini di legge.

Gemmo S.p.A. confidential document, unauthorized disclosure or use, wholly or partially, is prohibited.

Form. / size A4	Scala / scale 1:XXXX	Ente/office UT IN	Sistema/system IL	Tipo/type DD
Commessa/job number D68119		Sostituisce/substitutes -----		
				Foglio sheet 1
D68119 IL DD 002				Di of 1

Progetto
Job

P.I.C.I.L.

Titolo
title

ALLEGATO 5
REGOLAMENTO EDILIZIO E
CONFORMITA' ALLA L.R.

1.	CRITERI DI PROGETTAZIONE E NORME ANTI-INQUINAMENTO LUMINOSO	2
1.1.	PREMESSA	2
1.2.	AMBITO DI APPLICAZIONE	2
1.3.	FLUSSO LUMINOSO DIRETTO.....	3
1.4.	FLUSSO LUMINOSO INDIRETTO	6
1.5.	SORGENTI LUMINOSE	7
1.6.	OTTIMIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	8
1.7.	SISTEMI DI REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO	9
2.	CRITERI PER IMPIANTI SPECIFICI	10
2.1.	CRITERI PER IMPIANTI REALIZZATI IN GRANDI AREE	10
2.2.	CRITERI PER IMPIANTI REALIZZATI IN ZONE EXTRAURBANE	11
2.3.	CRITERI PER IMPIANTI REALIZZATI IN CENTRI STORICI.....	12
2.4.	CRITERI PER IMPIANTI SPORTIVI	13
2.5.	CRITERI PER INSEGNE PRIVE DI ILLUMINAZIONE PROPRIA.....	14
2.6.	CRITERI PER ILLUMINAZIONE DI MONUMENTI ED EDIFICI	16
2.7.	DEROGHE	18
2.8.	NON CONFORMITA'	19
2.8.1.	APPLICAZIONI CON APPARECCHI A LUCE INDIRETTA.....	19
2.8.2.	APPLICAZIONI CON APPARECCHI A VETRO CURVO	20
2.8.3.	APPLICAZIONI CON APPARECCHI AD INCASSO A TERRA.....	21
3.	ULTERIORI INDICAZIONI SULLE CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DI P.I.	22
4.	DOCUMENTAZIONI	24

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso		ILDD_002	
			REV. 02	Data: 04/04/2014
	Sistema IL	Tipo DD	Pag. 2 di 24	

1. CRITERI DI PROGETTAZIONE E NORME ANTI-INQUINAMENTO LUMINOSO

1.1. PREMESSA

Il PICIL è stato realizzato favorendo progetti illuminotecnici che puntano al raggiungimento delle seguenti condizioni:

- contenimento dell'inquinamento luminoso;
- miglioramento del confort visivo e maggiore fruibilità degli spazi;
- progettazione e pianificazione strategica di tutto l'illuminazione del territorio;
- riduzione dei costi, dei consumi energetici e di manutenzione degli impianti.

Il raggiungimento degli obiettivi sopra esposti è vincolato al rispetto dei criteri progettuali previsti dalla L.R. 17/09. La stessa richiede il rispetto dei punti sotto riportati:

1. Controllo del flusso luminoso direttamente inviato al di sopra del piano dell'orizzonte;
2. Controllo del flusso luminoso indiretto: impiego dei valori minimi di luminanze e di illuminamenti previste dalle norme a seconda della tipologia di strada, o ambito da illuminare;
3. Adozione di sorgenti efficienti compatibilmente con le condizioni d'uso e di esercizio;
4. Ottimizzazione degli impianti in termini di minimizzazione delle potenze installate e massimizzazione dei rapporti interdistanze altezza dei sostegni;
5. Adozione di sistemi per la riduzione del flusso luminoso.

In questo capitolo affronteremo inoltre i requisiti di legge per impianti specifici:

- A. panoramica dei Requisiti illuminotecnici minimi per impianti specifici;
- B. i criteri tecnici per impianti specifici;
- C. i criteri tecnici per gli impianti in deroga al progetto illuminotecnico.

1.2. AMBITO DI APPLICAZIONE

L'ambito di applicazione della L.R. 17/09 viene individuato direttamente all'art. 9 comma 1 della legge stessa:

L.R. 17/09, articolo 9 comma 1:

“Ai fini di cui all'articolo 1, dalla data di entrata in vigore della presente legge la progettazione e l'esecuzione successiva degli impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata devono conformarsi alle disposizioni di cui al presente articolo. Per gli impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, per i quali, alla data di entrata in vigore della presente legge, il progetto sia stato approvato o che siano in fase di realizzazione, è prevista la sola predisposizione di sistemi che garantiscano la non dispersione della luce verso l'alto”

In estrema sintesi, la legge si applica a tutti gli impianti presenti sul territorio regionale siano essi pubblici o privati.

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002	
		REV. 02	Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD

1.3. FLUSSO LUMINOSO DIRETTO

La L.R. 17/09 fissa l'intensità luminosa di un apparecchio illuminante all'Art. 9, comma 2, lettera a:

“sono costituiti di apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0.49 candele (cd) per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre”

Nel seguito si riportano delle immagini che meglio descrivono le caratteristiche che gli apparecchi devono avere per essere conformi al principio sopra esposto.

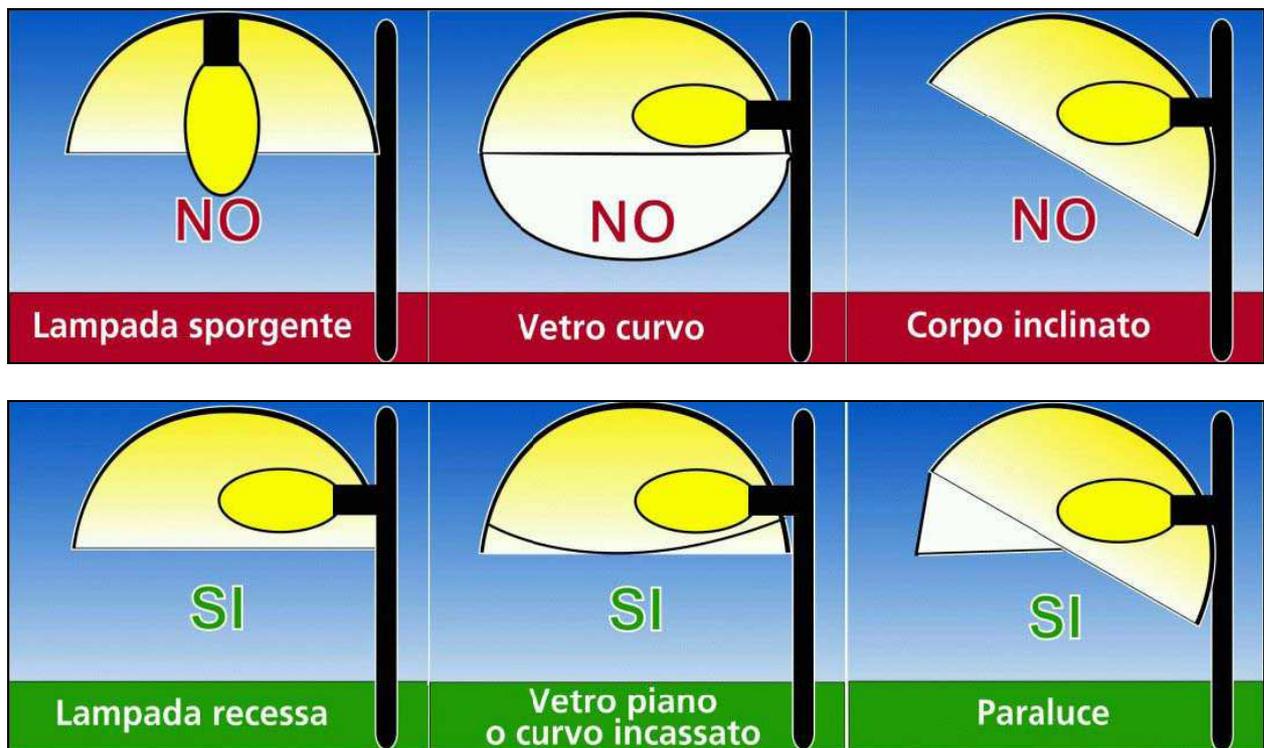


Fig.1.1 – (in alto) Apparecchi che non sono conformi alla LR17/09. (in basso) Apparecchi che sono conformi alla LR17/09

Come si può desumere dalle immagini sopra è bene che gli elementi di chiusura debbano essere preferibilmente trasparenti e piani, realizzati con materiale stabile anti ingiallimento quale vetro, metacrilato ed altri con analoghe proprietà;

La sola configurazione dell'apparecchio non è sufficiente a decretare la conformità dello stesso, è infatti necessario esaminare i dati fotometrici e verificarne la conformità. Difatti i produttori, gli importatori ed i fornitori di apparecchi per l'illuminazione sono per legge obbligati a fornire i dati necessari per definirne la conformità o meno alla L.R. 17/09.

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002	
		REV. 02	Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD

Per meglio comprendere quanto richiede la L.R. 17/09 si propone nel seguito una definizione di intensità luminosa:

Esprime la quantità di luce che è emessa da una sorgente in una determinata direzione. Si indica con la lettera I e si misura in candele [cd]. Per poter permettere un confronto fra sorgenti diverse essa è normalizzata per 1000 lumen.

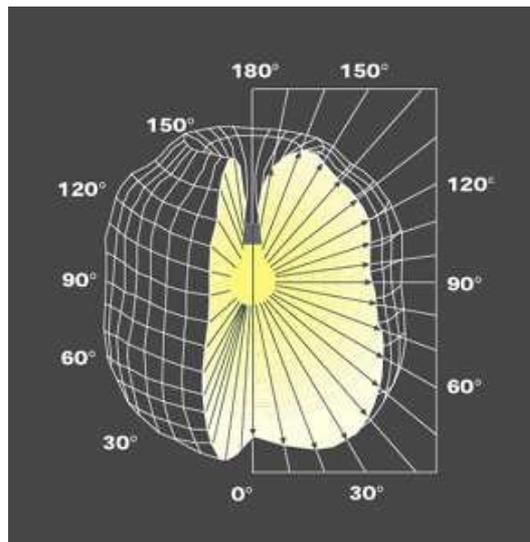


Fig.1.2 – La somma di tutte le intensità luminose a 360° su tutti i piani rappresenta il “solido” fotometrico dell'apparecchio.

Nel caso in cui l'apparecchio emettesse luce al di sopra dei 90° con una intensità luminosa maggiore di 0,49 cd/klm l'apparecchio NON sarebbe conforme alla L.R. 17/09.

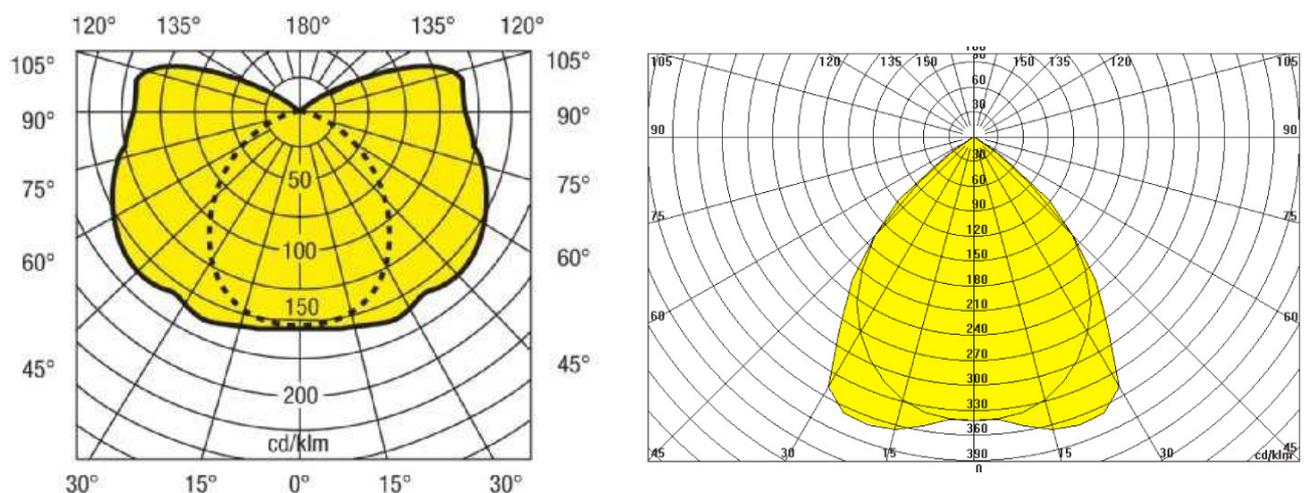


Fig.1.3 – L'apparecchio illuminante di sinistra NON è conforme in quanto emette luce anche oltre i 90°. L'apparecchio di destra è invece sicuramente conforme a questo principio.

I grafici riportati sopra danno al progettista la conferma che l'apparecchio è conforme alla legge regionale se installato in posizione orizzontale come risultato dalle prove di laboratorio. Per ovvie ragioni, i risultati varierebbero significativamente nel caso in cui l'apparecchio non fosse installato in posizione orizzontale ma bensì inclinato di un determinato grado rispetto all'orizzonte.

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002	
		REV. 02	Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD

La L.R. 17/09 non fornisce indicazioni particolari sulla tipologia di apparecchio da utilizzare, è però consigliato utilizzare apparecchi illuminanti con vetro piano per diverse motivazioni:

- non inquinano e non abbagliano;
- si sporcano meno, e possono essere puliti più facilmente;
- hanno una minore perdita di efficienza;
- non ingialliscono;
- sono più resistenti anche ad eventi accidentali;
- costano meno;
- non hanno elementi mobili nell'armatura a rischio di cadute.

Come già accennato sopra non basta che l'apparecchio illuminante installato sia conforme alla L.R. 17/09, lo stesso deve infatti essere installato di modo che la sua conformità non venga compromessa. Di seguito vengono proposti degli esempi di installazione a norme e altri non a norma.

INSTALLAZIONI CONFORMI ALLA L.R. 17/09

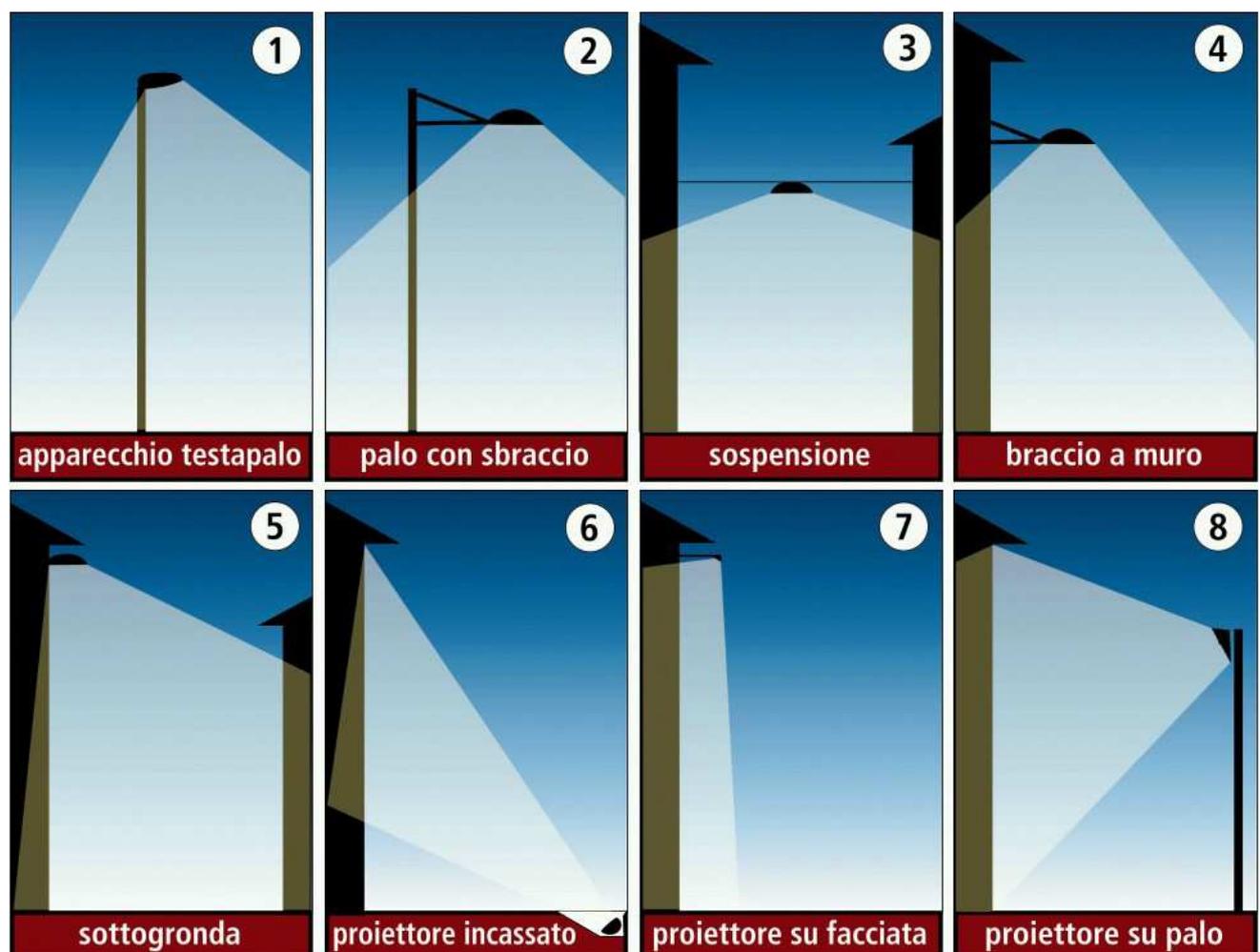


Fig.1.4 – Installazioni non conformi alla L.R. 17/09

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso		ILDD_002	
			REV. 02	Data: 04/04/2014
	Sistema IL	Tipo DD	Pag. 6 di 24	

INSTALLAZIONI NON CONFORMI ALLA L.R. 17/09

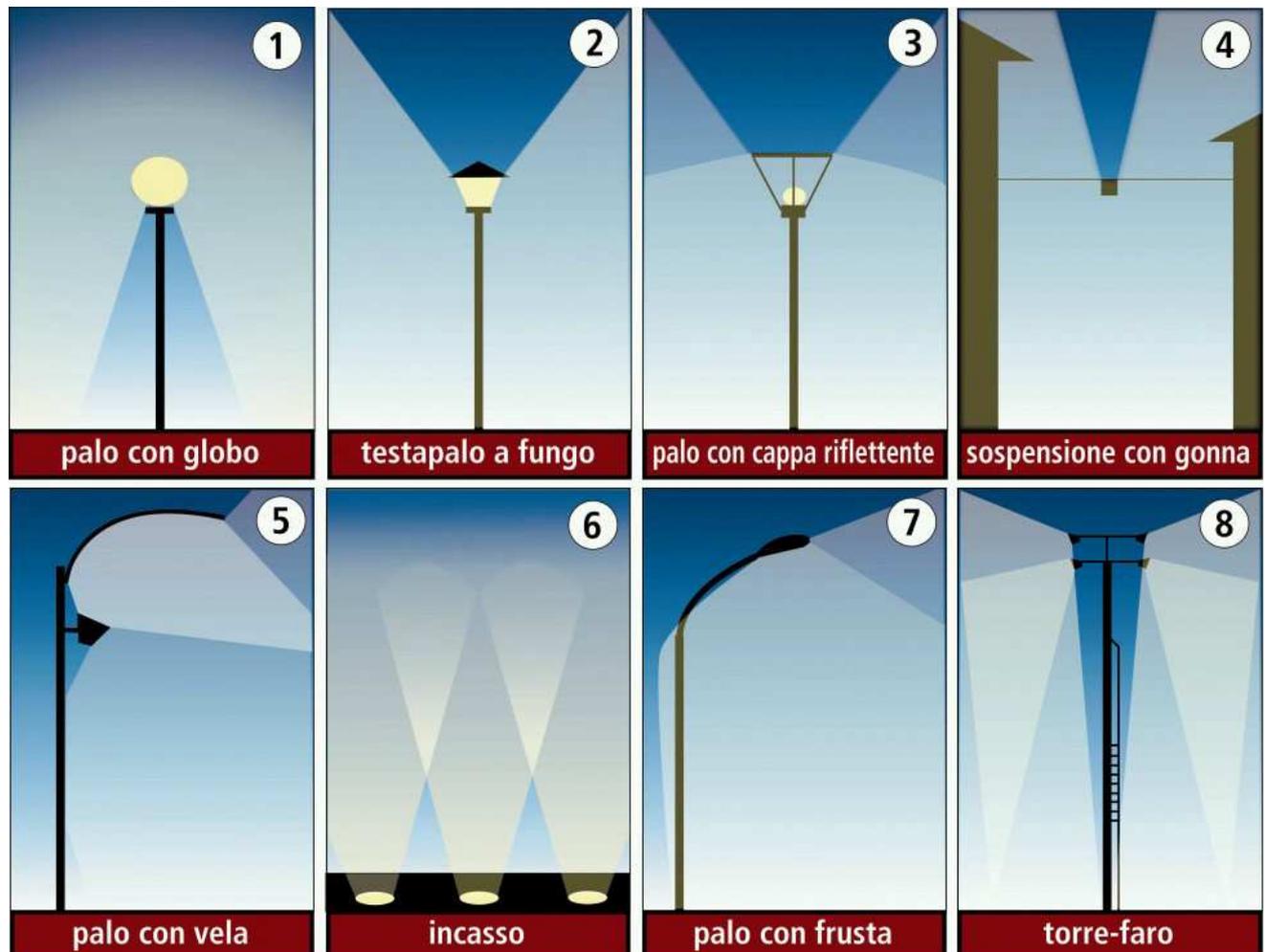


Fig.1.5 – Installazioni non conformi alla L.R. 17/09

1.4. FLUSSO LUMINOSO INDIRECTO

La L.R. 17/09 all'Art. 9, comma 2, lettera c dice:

“sono realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta o di illuminamento medio mantenuto previsto dalle norme di sicurezza specifiche; in assenza di norme di sicurezza specifiche la luminanza media sulle superfici non deve superare 1 cd/mq”

Nelle strade a traffico motorizzato la norma di riferimento è la UNI 11248 : 2012
(per maggiori informazioni si veda l'elaborato “Progettazione”)

Nelle strade che non rientrano nella norma sopra si fa riferimento alla UNI EN 13201 : 2004
(per maggiori informazioni si veda l'elaborato “Progettazione”)

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002	
		REV. 02	Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD

1.5. SORGENTI LUMINOSE

Per questa sezione si fa riferimento alla L.R. 17/09 art. 9, comma 2, lettera b

“lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, come quelle al sodio ad alta o bassa pressione, in luogo di quelle ad efficienza luminosa inferiore. È consentito l'impiego di lampade con indice di resa cromatica superiore a Ra=65, ed efficienza comunque non inferiore ai 90 lm/w esclusivamente per l'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e zone pedonalizzate dei centri storici. I nuovi apparecchi d'illuminazione a led possono essere impiegati anche in ambito stradale, a condizione siano conformi alle disposizioni di cui al comma 2 lettere a) e c) e l'efficienza delle sorgenti sia maggiore di 90lm/W”

In ragione di quanto scritto sopra la L.R. 17/09 **predilige l'installazione di lampade SAP (Sodio Alta pressione)** in quanto le stesse presentano un'efficienza elevata, potenze ridotte ed un costo relativamente basso (sicuramente minore rispetto alle nuove tecnologie a LED).

Solo in casi limitati e dove sia necessario illuminare zone di pregio o in ambiti pedonali è consentito l'utilizzo di lampade aventi un indice di resa cromatica superiore a 65 (Ra=65) ma con un efficienza non inferiore a 90lm/W.

Per le scelte progettuali si rimanda all'allegato **“Progettazione”**, nel seguito si riporta una tabella contenente le sorgenti privilegiate per zona di installazione:

Tipologia di applicazione	Sorgente luminosa
Stradale	SAP (potenza a seconda della categoria stradale)
Pedonale	SAP o IODURI METALLICI
Impianti sportivi	IODURI METALLICI
Aree verdi e parchi	SAP – IODURI METALLICI - FLUORESCENZA
Monumenti o zone di pregio	SAP o IODURI METALLICI (con efficienza > 90lm/W)

Nel presente PICIL si esclude categoricamente la realizzazione di nuovi impianti che utilizzano delle sorgenti a vapori di mercurio.

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002	
		REV. 02	Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD

1.6. OTTIMIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Per questa sezione si fa riferimento alla L.R. 17/09 art. 9, comma 11, la stessa in merito all'efficienza degli impianti prescrive:

“impiegare, a parità di luminanza, apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni massime di interasse dei punti luce e che minimizzino costi e interventi di manutenzione nell'illuminazione pubblica e privata per esterni. In particolare per i nuovi impianti di illuminazione stradale è fatto obbligo di utilizzare apparecchi con rendimento superiore al sessanta per cento, intendendosi per rendimento il rapporto fra il flusso luminoso che fuoriesce dall'apparecchio e quello emesso dalla sorgente interna allo stesso. Gli impianti di illuminazione stradale devono altresì garantire un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3,7; sono consentite soluzioni alternative solo in presenza di ostacoli, fisici o arborei, o in quanto funzionali alla certificata e documentata migliore efficienza generale dell'impianto; soluzioni con apparecchi lungo entrambi i lati della strada sono consentite nei casi in cui le luminanze di progetto debbano essere superiori a 1.5cd/m² o per carreggiate con larghezza superiore ai 9 metri;”

“massimizzazione della frazione del flusso luminoso emesso dall'impianto, in ragione dell'effettiva incidenza sulla superficie da illuminare (utilanza). La progettazione degli impianti di illuminazione esterna notturna dev'essere tale da contenere al massimo la luce intrusiva all'interno delle abitazioni e di ogni ambiente adiacente l'impianto.”

Ambito stradale:

Nell'estratto della L.R. 17/09 sopra riportato vengono date alcuni importanti prescrizioni soprattutto per gli impianti di illuminazione di nuova realizzazione. Di seguito un riepilogo per punti:

- utilizzare apparecchi con rendimento superiore al sessanta per cento;
- garantire un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3,7;
- impiegare, a parità di luminanza, apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica;

Ottemperare a quanto richiesto sopra significa mettere in atto una progettazione attenta del territorio. Questo provoca, come diretta conseguenza, un risparmio immediato in termini di impatto visivo ed energetico degli impianti di illuminazione pubblica.

Ambito non stradale:

Per ottenere miglioramenti ed ottimizzare l'illuminazione in ambiti non stradali risulta necessario:

- massimizzazione della frazione del flusso luminoso emesso dall'impianto, in ragione dell'effettiva incidenza sulla superficie da illuminare (utilanza).
- Utilizzare, a parità di condizioni, apparecchi che conseguono la minore potenza installata e il maggiore risparmio manutentivi.

La legge non specifica valori da conseguire, ma richiede che il progettista dimostri nella sua relazione di aver cercato di conseguire i migliori risultati in termini di ottimizzazione e risparmio energetico.

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002		
		REV. 02		Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 9 di 24

1.7. SISTEMI DI REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

Per questa sezione si fa riferimento alla L.R. 17/09 art. 9, comma 2, lettera d):

“sono provvisti di appositi dispositivi che abbassano i costi energetici e manutentivi, agiscono puntualmente su ciascuna lampada o in generale sull'intero impianto e riducono il flusso luminoso in misura superiore al trenta per cento rispetto al pieno regime di operatività, entro le ore ventiquattro. La riduzione di luminanza, in funzione dei livelli di traffico, è obbligatoria per i nuovi impianti d'illuminazione stradale.”

Questo tipo di sistemi vengono trattati approfonditamente nell'elaborato “Pianificazione”.

Esistono due tipi di regolazione, ovvero:

- Centralizzati;
- Punto-punto;

Il loro utilizzo è dettato da diverse considerazioni, tuttavia è obbligatorio adottare uno dei due metodi quando vi è una convenienza economica.

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002	
		REV. 02	Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD

2. CRITERI PER IMPIANTI SPECIFICI

2.1. CRITERI PER IMPIANTI REALIZZATI IN GRANDI AREE

L'illuminazione di parcheggi, piazzali, piazze ed altre superfici simili deve essere garantita con l'impiego di lampade SAP. In riferimento a questa categoria la L.R. 17/09, art. 9, comma 6 dice:

“Fari, torri-faro e riflettori illuminanti parcheggi, piazzali, cantieri, svincoli ferroviari e stradali, complessi industriali e grandi aree di ogni tipo devono avere, rispetto al terreno, un'inclinazione tale, in relazione alle caratteristiche dell'impianto, da non irradiare oltre 0 cd per 1.000 lumen a 90° e oltre. Si privilegiano gli apparecchi d'illuminazione con proiettori di tipo asimmetrico. In particolare, 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; qualora il fattore di utilizzazione di torri-faro, riferito alla sola superficie di utilizzo, superi il valore di 0,5, gli impianti devono essere dotati di appositi sistemi di spegnimento o di riduzione della luminanza, nei periodi di non utilizzazione o di traffico ridotto.”



Fig.6 - Torri faro molto inquinanti (a causa della configurazione e dell'inclinazione degli apparecchi utilizzati).

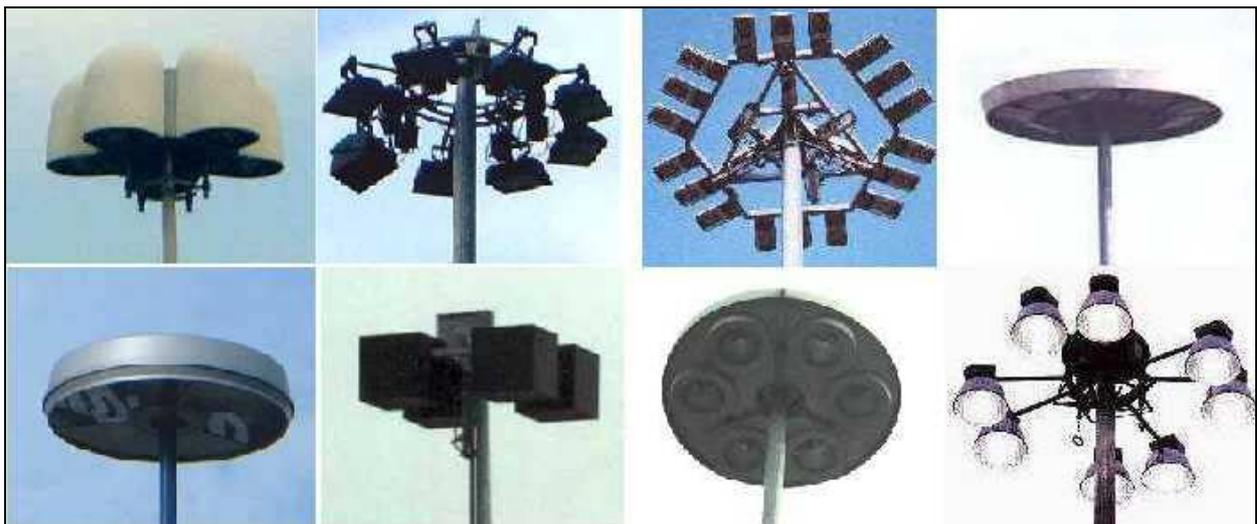


Fig.7 - Torri faro conformi alla L.r.17/09 solo se gli impianti così fatti prevedono potenze installate inferiori rispetto a impianti con apparecchi tradizionali.

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002	
		REV. 02	Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD

2.2. CRITERI PER IMPIANTI REALIZZATI IN ZONE EXTRAURBANE

Per le tipologie impiantistiche di seguito elencate devono altresì essere applicati i seguenti criteri.



Fig.4 – Impianto stradale extraurbano (con pista ciclabile sulla destra) conforme alla LR17/09

L'illuminazione di autostrade, tangenziali, circonvallazioni, ecc. deve essere garantita con l'impiego di lampade a LED o SAP.



Fig.5 – I primi tre parcheggi (conformi alla LR17/09) sono realizzati rispettivamente con apparecchi da arredo urbano, riflettori asimmetrici, apparecchi stradali. Nell'immagine a destra appare invece un parcheggio realizzato con sfere solo in parte schermate non conformi alla LR 17/09.

Gli impianti di illuminazione stradale devono altresì garantire un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3,7; sono consentite soluzioni alternative solo in presenza di ostacoli, fisici o arborei, o in quanto funzionali alla certificata e documentata migliore efficienza generale dell'impianto. Soluzioni con apparecchi lungo entrambi i lati della strada sono consentite nei casi in cui le luminanze di progetto debbano essere superiori a 1,5cd/mq o per carreggiate con larghezza superiore ai 9 metri.

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002	
		REV. 02	Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD

2.3. CRITERI PER IMPIANTI REALIZZATI IN CENTRI STORICI

I centri luminosi, alla presenza di alberature, devono essere posti in modo da evitare che il flusso verso le superfici da illuminare sia intercettato significativamente dalla chioma degli alberi stessi. L'illuminazione dei centri storici deve dare preferenza agli apparecchi posizionati "sotto gronda" o direttamente a parete. È consentito l'impiego di lampade con indice di resa cromatica superiore a $Ra=65$, ed efficienza comunque non inferiore ai 90 lm/W esclusivamente per l'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e zone pedonalizzate dei centri storici.



Fig.8 – In alto a sinistra - Illuminazione conforme alla LR17/09 e sorgenti luminose poste in modo da non interferire con la chioma degli alberi. In alto a destra - Due esempi di illuminazione di centri storici con apparecchi sotto gronda (nell'immagine più a destra un apparecchio orizzontale affiancato ad uno inclinato probabilmente non conforme alla LR17/09)

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002	
		REV. 02	Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD

2.4. CRITERI PER IMPIANTI SPORTIVI

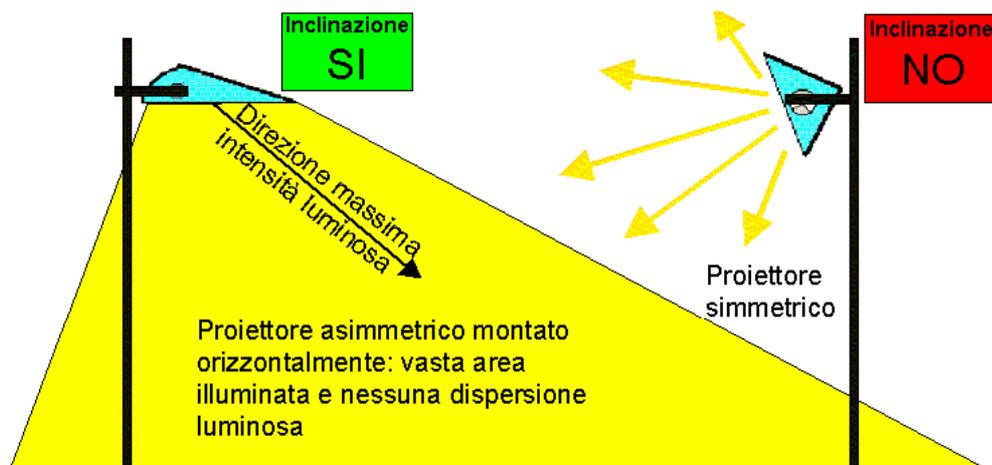
In particolare la L.R. 17/09, art. 9, comma 7:

“Nell'illuminazione degli impianti sportivi progettati per contenere oltre cinquemila spettatori, le disposizioni di cui al comma 2, lettera a) sono derogabili, salvo l'obbligo di contenere al minimo la dispersione di luce verso il cielo e al di fuori delle aree verso le quali l'illuminazione è orientata. Devono essere tecnicamente assicurate la parzializzazione dell'illuminazione, funzionale alla natura del suo utilizzo, e l'accensione dell'impianto limitata al tempo necessario allo svolgimento della manifestazione sportiva. Negli impianti sportivi è ammesso l'utilizzo di sorgenti luminose diverse da quelle di cui al comma 2, lettera b). L'illuminazione delle piste da sci deve aver luogo, compatibilmente con le esigenze di sicurezza, contenendo la dispersione di luce al di fuori della pista medesima ed il calcolo della luminanza deve tener conto dell'elevata riflettività del manto nevoso.”



Fig.9 - Impianti sportivi illuminati in modo conforme alla L.r. 17/09 con proiettori asimmetrici orientati orizzontalmente e che non disperdono luce verso l'alto.

Gli impianti devono essere dotati di appositi sistemi di variazione della luminanza in relazione alle attività/avvenimenti, quali allenamenti, gare, riprese televisive, ed altri. I proiettori devono essere di tipo asimmetrico, con inclinazione tale da contenere la dispersione di luce al di fuori dell'area destinata all'attività sportiva.



[Sia gli apparecchi simmetrici che quelli asimmetrici, se posti con vetro piano orizzontale sono conformi alla LR17/09]

Per gli impianti sportivi di grandi dimensioni, ove siano previste riprese televisive, è consentito affiancare, ai proiettori asimmetrici, proiettori a fasci concentranti comunque dotati di schermature per evitare la dispersione della luce al di fuori delle aree designate.

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso		ILDD_002	
			REV. 02	Data: 04/04/2014
	Sistema IL	Tipo DD	Pag. 14 di 24	

2.5. CRITERI PER INSEGNE PRIVE DI ILLUMINAZIONE PROPRIA

In particolare la L.R. 17/09, art. 9, comma 5:

“L'illuminazione delle insegne non dotate di illuminazione propria deve essere realizzata utilizzando apparecchi che illuminino dall'alto verso il basso. Le insegne dotate di luce propria non devono superare i 4.500 lumen di flusso totale, emesso in ogni direzione per ogni singolo esercizio. In ogni caso tutte le insegne luminose non preposte alla sicurezza e ai servizi di pubblica utilità devono essere spente alla chiusura dell'esercizio e comunque entro le ore ventiquattro.”

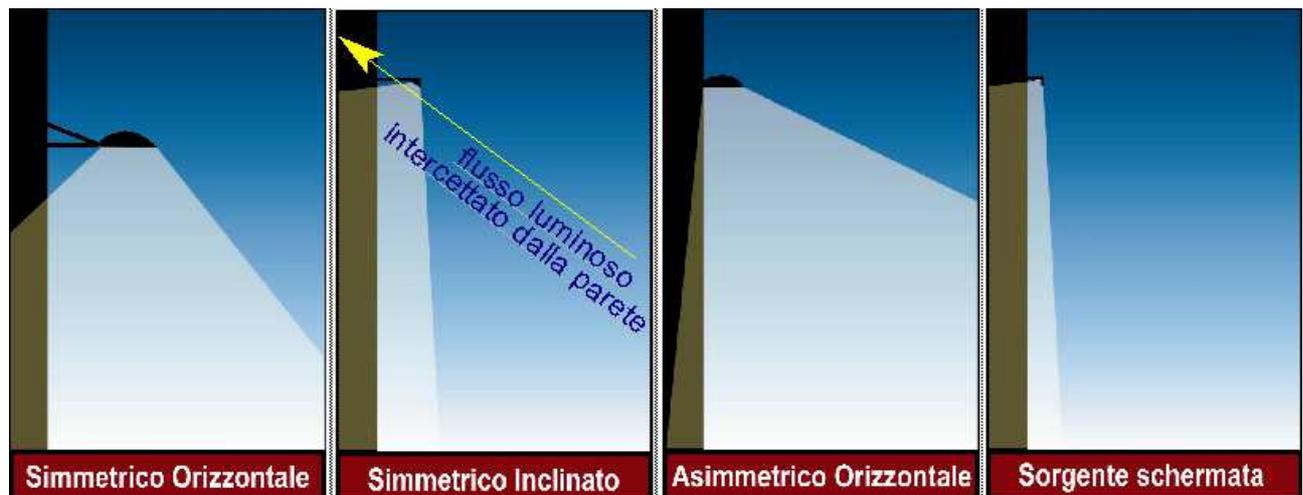


Fig. 16 - Illuminazione delle insegne, vetrine e degli edifici.

Foto a – con sbraccio conforme alla L.r. 17/09

Foto b – Conforme se il fascio luminoso viene completamente intercettato dall'edificio

Foto c – Se l'apparecchio è asimmetrico orizzontale, è conforme alla L.r. 17/09. Di questo tipo sono gli apparecchi a parete o sotto gronda.

Foto d – Apparecchio con luce completamente schermata e/o radente l'edificio. Conforme alla L.r. 17/09

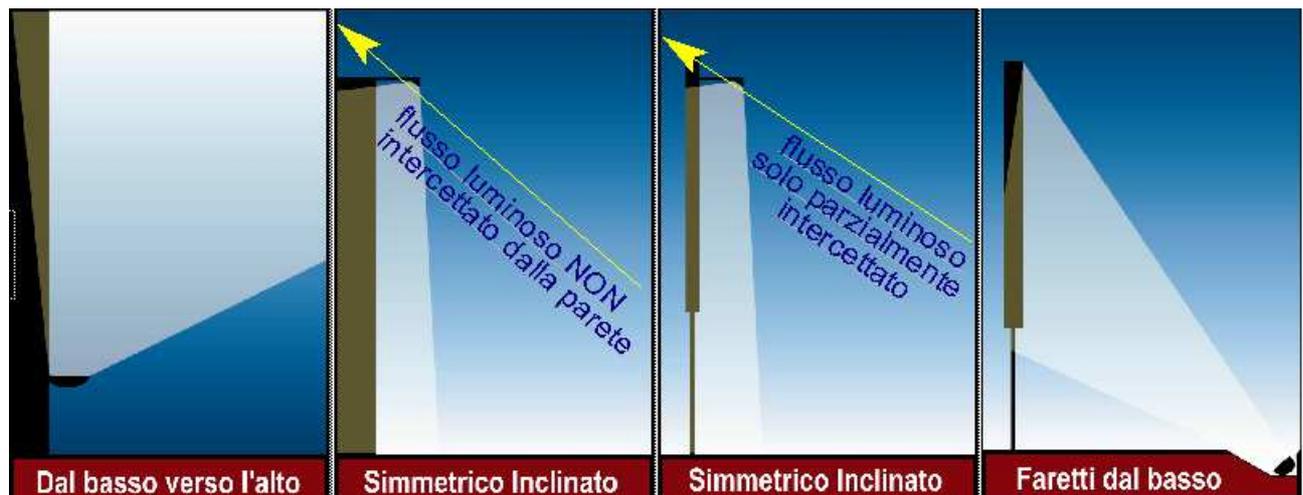


Fig. 17 - Illuminazione delle insegne e dei cartelloni pubblicitari.

Foto a – Apparecchio installato in modo NON conforme alla L.r. n. 17/09

Foto b – Altra illuminazione non conforme alle indicazioni della L.r. 17/09 in quanto il piano dell'apparecchio (ove viene emesso il flusso luminoso) non è intercettato dall'edificio.

Foto c – Vale quanto alla lettera b con l'ulteriore difficoltà si illumina un cartellone pubblicitario e quindi difficilmente illuminabile senza emettere luce verso l'alto se non con proiettori orizzontali.

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002	
		REV. 02	Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD

Foto d – Cartellone pubblicitario in cui l'installazione degli apparecchi d'illuminazione NON è conforme alla L.r. 17/09 in quanto trattasi di illuminazione dal basso verso l'alto.



Fig.18 – Esempi di insegne prive di illuminazione propria. Le tre insegne di sinistra sono conformi alla L.r.17/09 in quanto illuminante dall'alto verso il basso con apparecchi orizzontali o inclinati ma con flusso intercettato dalla parete. A destra 2 insegne non conformi alla L.r. 17/09 in quanto la prima è illuminata dal basso e il pannello pubblicitario è illuminato dall'alto ma con corpi illuminanti inclinati con flusso non intercettato dalla sagoma.

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002	
		REV. 02	Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD

2.6. CRITERI PER ILLUMINAZIONE DI MONUMENTI ED EDIFICI

In particolare la L.R. 17/09, art. 9, comma 9:

“Le modalità di illuminazione degli edifici devono essere conformi ai requisiti di cui al comma 2, lettera a), con spegnimento o riduzione della potenza d'illuminazione pari ad almeno il trenta per cento, entro le ventiquattro ore. Qualora l'illuminazione di edifici di interesse storico, architettonico o monumentale non sia tecnicamente realizzabile secondo i requisiti di cui al comma 2, lettera a), è ammesso il ricorso a sistemi d'illuminazione dal basso verso l'alto, con una luminanza media mantenuta massima sulla superficie da illuminare pari a 1 cd/m² o ad un illuminamento medio fino a 15 lux. In tal caso i fasci di luce devono comunque essere contenuti all'interno della sagoma dell'edificio e, qualora la sagoma sia irregolare, il flusso diretto verso l'alto non intercettato dalla struttura non deve superare il dieci per cento del flusso nominale che fuoriesce dall'impianto di illuminazione.”

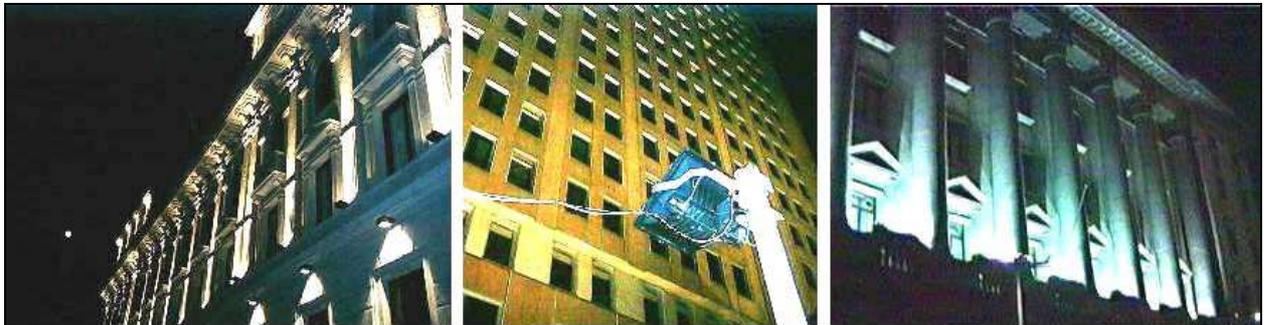


Fig. 19 – Tre situazioni di illuminazione di palazzi. Nella prima foto a sinistra un palazzo di valore storico con illuminazione mista, dall'alto verso il basso ed entro la sagoma dell'edificio (conforme alla L.r.17/09) e dal basso verso l'alto (non conforme). Nella seconda foto un edificio di nessun valore illuminato dal basso con elevata potenza. Nella terza foto l'illuminazione dell'edificio di alto valore storico fatta dal basso verso l'alto nella sagoma dell'edificio come da L.r.17/09 ma con elevata potenza installata.

Illuminazione di edifici generici e/o capannoni:

- illuminazione di tipo radente, dall'alto verso il basso, o comunque con intensità luminosa massima dei corpi illuminanti minore di 0.49 cd/klm a 90° ed oltre;
- sorgenti al sodio a alta e bassa pressione, o in alternativa impianti dotati di sensori di movimento per l'accensione degli apparecchi per l'illuminazione di protezione;
- spegnimento parziale o totale, o diminuzione di potenza impiegata, entro le ore ventiquattro.

Illuminazione di edifici generici e/o capannoni:

- illuminazione di tipo radente, dall'alto verso il basso, o comunque con intensità luminosa massima dei corpi illuminanti minore di 0.49 cd/klm a 90° ed oltre;
- sorgenti al sodio a alta e bassa pressione, o in alternativa impianti dotati di sensori di movimento per l'accensione degli apparecchi per l'illuminazione di protezione;
- spegnimento parziale o totale, o diminuzione di potenza impiegata, entro le ore ventiquattro.
- sono ammesse altre forme di illuminazione, purché i fasci di luce rimangano entro il perimetro delle stesse, l'illuminamento non superi i 15 lux o la luminanza (in alternativa) non sia superiore ad una luminanza media di 1 cd/m²;
- adottare ottiche in grado di collimare il fascio luminoso anche attraverso proiettori tipo spot o sagomatori di luce, ed essere corredato di eventuali schermi antidispersione;
- spegnimento (per lo meno per la parte con emissione superiore a 0.49 cd/klm a 90° ed oltre), negli altri casi parzializzazione o diminuzione di potenza impiegata.

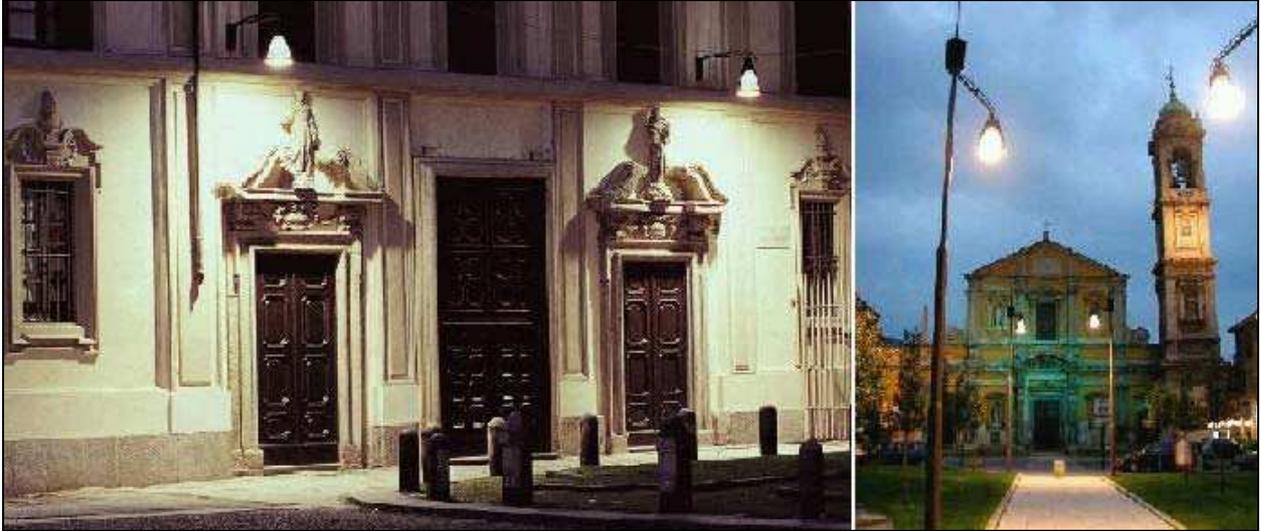


Fig. 20 – Illuminazione del centro storico realizzata in modo conforme alla LR17/09 ed al suo regolamento attuativo. Sono stati utilizzati accorgimenti per valorizzare il patrimonio storico senza alterarne la natura, evitando per quanto possibile illuminazione dal basso verso l'alto e comunque contenendo al minimo il flusso luminoso e la potenza installata.

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002	
		REV. 02	Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD

2.7. DEROGHE

L'art. 9 comma 4 della L.r.17/09 prevede una serie di deroghe alla legge medesima ma queste non sono applicabili per le aree protette come specificato al precedente art. 8, comma 12 della legge medesima infatti:

“All'interno delle fasce di rispetto di cui al comma 7 da individuare, ai sensi del comma 8 e delle zone di protezione già individuate e confermate, ai sensi del comma 9, gli impianti d'illuminazione pubblica e privata nuovi debbono essere progettati e realizzati secondo i requisiti di cui all'articolo 9, commi 2 e 3; per tali impianti non è ammessa la deroga di cui al comma 4 del medesimo articolo 9.”

Il comune rientra nei comuni presenti nella delibera della Giunta Regionale n. 2301 del 22/06/2008 L.R. n. 22/97 Prevenzione dell'inquinamento luminoso. Comuni i cui territori ricadono nelle fasce di rispetto previste non verranno quindi descritte le deroghe di legge in quanto non applicabili.

La deroga ai presenti criteri è concessa per:

- a. tutte le sorgenti luminose internalizzate e quindi non inquinanti, quali gli impianti di illuminazione sotto tettoie, portici, sottopassi, gallerie, e strutture similari, con effetto totalmente schermate verso l'alto; (fig. 10, 11)
- b. per i porti, gli aeroporti e le altre strutture non di competenza statale, limitatamente agli impianti e ai dispositivi di segnalazione strettamente necessari a garantire la sicurezza della navigazione marittima e aerea; (fig. 12)
- c. Illuminazione di emergenza definita dalle relative norme tecniche di sicurezza;

DIVIETI

È vietato, su tutto il territorio regionale, l'utilizzo anche temporaneo, di fasci di luce fissi o rotanti, di qualsiasi colore e potenza, come i fari, i fari laser, le giostre luminose e ogni tipo di richiamo luminoso, a scopo pubblicitario o voluttuario, come i palloni aerostatici luminosi e le immagini luminose che disperdono luce verso la volta celeste. È altresì vietata l'illuminazione di elementi del paesaggio e l'utilizzo delle superfici di edifici o di elementi architettonici o naturali, per la proiezione o l'emissione di immagini, messaggi o fasci luminosi, a scopo pubblicitario o voluttuario.



Fig.21 – Fasci di luce pubblicitari di tipo fisso o rotante. I suddetti tipi di illuminazione sono assolutamente vietati su tutto il territorio regionale se non per rari eventi di carattere episodico o straordinario e comune con installazioni portatili.

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002	
		REV. 02	Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD

2.8. NON CONFORMITA'

In questa categoria si riportano le tipologie di installazioni e di apparecchi che non sono conformi alla L.R. 17/09. Per chiarezza si è deciso di dividere le non conformità in categorie:

- Applicazioni con apparecchi a luce indiretta;
- Applicazioni con apparecchi a vetro curvo;
- Applicazioni con apparecchi ad incasso a terra;

Le valutazioni sono state effettuate sulla base di quanto contenuto nella L.R. 17/09 e seguendo i "15 CRITERI TECNICI FONDAMENTALI PER UNA ILLUMINAZIONE ECO-COMPATIBILE" presenti sul sito <http://cielobuio.org>.

I 5 CRITERI TECNICI FONDAMENTALI PER UNA ILLUMINAZIONE ECO-COMPATIBILE

- 1° CRITERIO:** Come Illuminare - Controllo del flusso luminoso diretto
- 2° CRITERIO:** Quanto Illuminare - Controllo del flusso luminoso indiretto
- 3° CRITERIO:** Cosa utilizzare - Sorgenti luminose ad elevata efficienza
- 4° CRITERIO:** Ottimizzazione degli impianti d'illuminazione
- 5° CRITERIO:** Gestione della Luce

2.8.1. APPLICAZIONI CON APPARECCHI A LUCE INDIRETTA

Conformità alla L.R. 17/09 e ai 5 criteri fondamentali:

- 1- Emissione diretta massima consentita** (minore di 0.49cd/klm a 90° ed oltre): **NO**
Non esistono (salvo contraddire le leggi della fisica) sistemi conformi al 1° criterio fondamentale. Qualcuno esibisce tali dati fotometrici, ma come già detto sono frutto di una simulazione e non ottenuti da misure reali. I dati fotometrici di tali sistemi DEVONO essere forniti sia per i proiettori che per l'emettitore e NON solo per quest'ultimo
- 2- Controllo dell'emissione indiretta** (valori di luminanza ed illuminamenti minimi previsti dalle norme): **NON E' GARANTITO**
- 3- Sorgenti luminose: NO**
- sorgenti con efficienze maggiori di 90lm/W.
- 4- Ottimizzazione: No.**
*Il sistema proiettore + riflettore ha generalmente un efficienza inferiore al 25%.
 - Minimizzazione delle potenze installate: **No.**
 - Massimizzazione del fattore di utilizzazione: **No**
 - Minimizzazione dei fattori manutentivi: **No***
- 5- Riduttori di flusso:** SOLO se il progetto li prevede e le sorgenti lo permettono.

Il loro utilizzo è direttamente o indirettamente VIETATO dalla L.R. 17/09 pertanto se ne sconsiglia l'installazione e la realizzazione in futuro.

Per approfondimento:

http://cielobuio.org/index.php?option=com_content&view=article&id=1179

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002	
		REV. 02	Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD

2.8.2. APPLICAZIONI CON APPARECCHI A VETRO CURVO

Conformità alla L.R. 17/09 e ai 5 criteri fondamentali:

- 1- **Emissione diretta massima consentita** (minore di 0.49cd/klm a 90° ed oltre): **DISCUTIBILE**
Esistono alcuni rari esempi conformi alle leggi regionali.
- 2- **Controllo dell'emissione indiretta** (valori di luminanza ed illuminamenti minimi previsti dalle norme): **SI**
In funzione di come viene redatto il progetto.
- 3- **Sorgenti luminose: SI**
- sorgenti con efficienze maggiori di 90lm/W.
- 4- **Ottimizzazione: No.**
*- Minimizzazione delle potenze installate: **No.***
L'efficienza del sistema è spesso inferiore al 25%
*- Massimizzazione del fattore di utilizzazione: **No***
L'efficienza del sistema è spesso inferiore al 25%
- 5- **Riduttori di flusso: SOLO** se il progetto li prevede e le sorgenti lo permettono.

Il loro utilizzo è SCONSIGLIATO in quanto presentano una bassissima resa ed un ridotto comfort visivo

Per approfondimento:

http://cielobuio.org/index.php?option=com_content&view=article&id=1181

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002	
		REV. 02	Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD

2.8.3. APPLICAZIONI CON APPARECCHI AD INCASSO A TERRA

Conformità alla L.R. 17/09 e ai 5 criteri fondamentali:

- 1- **Emissione diretta massima consentita** (minore di 0.49cd/klm a 90° ed oltre): **NO**
- 2- **Controllo dell'emissione indiretta:** **NO**
- 3- **Sorgenti luminose:** **NO**
 - Solo dove si possono usare sorgenti a led (compatibilmente con le deroghe di ciascuna legge regionale), sodio alta pressione, ioduri bruciatori ceramici ($E > 90 \text{lm/W}$) e fluorescenza compatta, nell'ambito delle specifiche leggi regionali nell'illuminazione di edifici di elevato valore artistico, storico ed architettonico.
- 4- **Ottimizzazione:** **No.**
 - Minimizzazione delle potenze installate: **No.**
 - Massimizzazione del fattore di utilizzazione: **No**
- 5- **Riduttori di flusso:** SOLO se il progetto li prevede e le sorgenti lo permettono.

Il loro utilizzo è SCONSIGLIATO ed in alcuni casi VIETATO in quanto sono orientati direttamente verso il cielo e producono inquinamento luminoso

Per approfondimento:

http://cielobuio.org/index.php?option=com_content&view=article&id=1185

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002	
		REV. 02	Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD

3. ULTERIORI INDICAZIONI SULLE CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DI P.I.

Gli impianti di illuminazione pubblica che si andranno a progettare per strade, rotonde e più in generale zone esterne di circolazione pubblica (intersezioni, marciapiedi, passaggi pedonali, piste ciclabili, ecc.) dovranno essere redatti nel rispetto delle seguenti indicazioni Normative e di Legge:

- **Norme CEI 64.8 V2** : “Impianti illuminazione situati all'esterno”
Sez. 714
- **Norme UNI 11248** : “Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”
- **Norme EN 13201-2** : “Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali”
- **Norme EN 13201-3** : “Illuminazione stradale – Parte 3: calcolo delle prestazioni”
- **Norme EN 13201-4** : “Illuminazione stradale – Parte 4: metodi di misura delle prestazioni fotometriche”
- **Legge Regionale 17/2009 e s.m.i.** : “Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici”
- **C.M. 2357 del 16/05/1996 e s.m.i.** : “Fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale”
- **D.G.R. VII/20829 del 16/02/2005** : “Regolamento regionale per la progettazione stradale”
Allegato A “Zone di Intersezione” - Art. 3.A.12, 3.B.10

In particolare andrà prodotta una relazione tecnica generale con individuati:

- Classificazione della strada, coerentemente alle disposizioni di legge vigenti in materia (Testo aggiornato del d.lgs. n. 285 del 30/04/1992 recante il Nuovo Codice della Strada – D.M. LL. PP. del 12/04/1995 “Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei Piani Urbani del Traffico”);
- Categoria illuminotecnica di strade, rotonde e più in generale zone esterne di circolazione pubblica considerate;
- Calcolo illuminotecnico condotto in funzione della categoria individuata (vedasi a titolo esemplificativo l'Allegato 6).

Andranno inoltre adottati alcuni standard tecnico-costruttivi, conformi alle indicazioni Normative e di Legge sopra richiamate, oltre che a esigenze di buona tecnica e manutenibilità degli impianti:

- le palificazioni dovranno essere in acciaio zincato a tronco conico con altezza 9/10 m e spessore di 4 mm, complete di asola morsettiera e sezionatore con fusibili da 2x6A; dovranno essere conformi alla Norma europea EN 40 ed essere dotati di marcatura CE;
- tutte le derivazioni e le alimentazioni delle palificazioni con apparecchi illuminanti dovranno avvenire entro morsettiera e non tramite giunte all'interno dei pozzetti;
- tutte le linee di alimentazione dovranno essere realizzate con cavo FG7 avente sezioni tali da contenere la caduta di tensione a fondo linea al 3%, al fine di non precludere la possibilità di futuri ampliamenti;
- dovranno essere adottati apparecchi illuminanti stradali ad alto rendimento (L.R. 17/2009 e s.m.i.) con corpo e coperchio in fusione di alluminio ed equipaggiati con ausiliari elettrici montati su piastra in esecuzione a doppio isolamento e coppa di chiusura piana avente grado di protezione minimo IP55;
- gli apparecchi illuminanti e le relative sorgenti luminose da impiegare dovranno essere del tipo a LED (o Alogenuri Metallici o SAP ove consentito) ad alto rendimento illuminotecnico in conformità alla L.R. 17/2009 e s.m.i.;

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002	
		REV. 02	Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD

- Tutti gli impianti dovranno essere progettati e realizzati in conformità al contenuto della L.R. 17/2009 e s.m.i. in modo da consentire l'ottimizzazione degli stessi e la riduzione dei costi di gestione e manutenzione, ed in particolare:
 - Adottando i valori minimi di luminanza previsti (L.R.17/09 art. 9, comma 2);
 - Progettando in modo che, fatta salva la prescrizione dell'impiego di lampade con la minore potenza installata in relazione al tipo di strada ed al suo indice illuminotecnico, si garantisca un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3.7 (L.R. 38/04 art. 7, comma 6, lettera c);
 - Regolando il flusso luminoso nelle ore a minor traffico veicolare (L.R. 17/09 art. 9, comma 2).
- Gli impianti di illuminazione delle rotonde dovranno illuminare anche l'area interna alle stesse ed avere valori di illuminamento riconducibili alle Norme EN 13201, armonizzandosi con quanto previsto dalla D.G.R. VII/20829 del 16/02/2005. L'illuminazione potrà essere realizzata con torri-faro a corona mobile, la cui altezza dovrà essere la più bassa possibile compatibilmente con i risultati illuminotecnici da conseguire. Le torri-faro andranno previste con sistema di movimentazione meccanizzato esterno, tenendo eventualmente conto delle tipologie di paranco già in possesso del Comune e prevedendo una pista d'accesso all'interno della rotatoria; viceversa, nel caso di difficile accessibilità alla loro base, andranno previste con sistema di movimentazione integrato. Le torri-faro dovranno essere complete di cupola superiore in grado di proteggere sia gli apparecchi illuminanti che gli organi di movimentazione; dovrà inoltre essere disponibile il calcolo di stabilità delle stesse in funzione della zona di installazione. In alternativa alle torri-faro, in presenza di contesti ambientali e paesistici specifici, è auspicabile l'impiego di palificazioni "ornamentali";
- In rispondenza alla D.G.R. VII/20829 del 16/02/2005, per rotonde e intersezioni canalizzate che presentano problemi di visibilità o di percezione in lontananza si possono utilizzare dei dispositivi speciali (boe luminose sulle testate delle isole direzionali e divisionali, lampade intermittenti, ecc.) al fine di attirare l'attenzione dei conducenti; in ogni caso andranno previsti tubi porta conduttori in corrispondenza di accessi, isole direzionali e centrali delle rotonde, e di eventuali isole divisionali delle intersezioni canalizzate, predisposti al futuro scopo di alimentare elettricamente tali dispositivi, nel caso si delineasse la necessità di una loro installazione;
- Per progetti di illuminazione dove sono previsti passaggi pedonali e piste ciclo-pedonali è necessario ottemperare alle Norme EN 13201 in corso di recepimento in modo da provvedere anche ad un idoneo illuminamento verticale;
- L'intervento dovrà essere completo della relativa consegna ente fornitore di energia, posta entro contenitore a doppio isolamento.

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 Engineering Construction Services	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002	
		REV. 02	Data: 04/04/2014
		Sistema IL	Tipo DD

4. DOCUMENTAZIONI

Nel caso gli impianti di illuminazione pubblica realizzati passino in gestione al Comune, è necessario consegnare la documentazione prevista dalle vigenti Norme e Leggi:

- Certificato di conformità degli impianti secondo Legge 186 del 01/03/1968 con particolare riferimento alle Norme CEI 64.8 V2 Sez. 714, completo della relazione tecnica attestante alle modalità di esecuzione ed alle risposdenze;
- Certificato di conformità degli eventuali Quadri Elettrici secondo Norme CEI 23.51 e CEI 17.13/1;
- Certificato di conformità alla L.R. 17/2009 e s.m.i. e misurazione fotometrica degli apparecchi installati, in forma tabellare numerica su supporto cartaceo ed in formato "Eulumdat" o analogo; la stessa deve riportare inoltre la posizione dell'apparecchio durante la misurazione e la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, quali l'IMQ, circa la veridicità delle misure (D.G.L. n. 7/6162);
- Certificato del calcolo della stabilità delle torri-faro eventualmente presenti, redatto da tecnico abilitato;
- Tavola planimetrica indicante lo sviluppo e la consistenza dell'impianto di illuminazione pubblica, secondo Norme CEI 64.8 V2 Sez. 714 All. C1;
- Schemi elettrici dei Quadri a livello multifilare e libretto di "Uso e Manutenzione" con relativa scheda di garanzia per i successivi 24 mesi;
- Progetto illuminotecnico con evidenziata la classe di appartenenza della strada (vedasi a titolo esemplificativo l'Allegato 6);
- Relazione tecnica delle verifiche iniziali secondo Norme CEI 64.14 dove si deve evincere:
 - La verifica della protezione da contatti diretti;
 - La verifica della protezione da contatti indiretti;
 - La verifica del valore di isolamento dell'impianto;
 - La verifica del valore della resistenza di terra.

Il Comune, solamente in seguito a verifica positiva della documentazione trasmessa e della corrispondenza tra quanto dichiarato e quanto realizzato, provvederà alla sottoscrizione di apposito verbale per la presa in carico degli impianti di illuminazione per la loro gestione.

In ogni caso la ditta installatrice dell'impianto di illuminazione pubblica ha l'obbligo di garantire per 12 mesi tutte le opere realizzate, a partire dalla data del certificato di collaudo, e deve riparare a sua cura e spese, nessuna esclusa, tutti i guasti e le imperfezioni che si possono verificare per effetto della non buona qualità dei materiali e per difetto di montaggio o funzionamento e comunque per cause attribuibili ad essa. Allo scopo è opportuno che la ditta consegni al Comune una dichiarazione scritta che attesti questo obbligo, corredata dei recapiti (indirizzo, telefono, fax) necessari ad inoltrare le eventuali richieste di intervento.

Morbegno, Dicembre 2013

Il Tecnico

Per. Ind. Thomas Acquistapace