



Comune di Galliera Veneta
Provincia di Padova

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

03A	18/11/2014	QUARTA EMISSIONE	A			A.Breviliero
Rev. rev.	Data date	Descrizione Description	Stato doc. rev. scope	Disegn. drm. scope	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 2 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 1 di 41

1.	CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO	2
1.1.	NORMATIVA	2
1.2.	LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE	2
1.2.1.	LA CLASSIFICAZIONE IN AMBITO STRADALE	3
1.2.2.	PARAMETRI ILLUMINOTECNICI DI PROGETTO (DIVISI PER CATEGORIE)	6
1.3.	CLASSIFICAZIONE STRADE ED ANALISI DEI RISCHI	11
1.4.	CLASSIFICAZIONE DEL RESTO DEL TERRITORIO	14
1.4.1.	CLASSE CE: ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI	14
1.4.2.	CLASSE S: ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI	15
1.5.	I FLUSSI DI TRAFFICO SUL TERRITORIO COMUNALE	15
2.	PROGETTAZIONE	16
2.1.	SPECIFICHE PER TIPOLOGIA DI INTERVENTI	16
2.1.1.	TIPOLOGIA 1 – STRADE PRINCIPALI E A TRAFFICO ELEVATO (ME1- ME2)	20
2.1.2.	TIPOLOGIA 2 – STRADE PRINCIPALI E A TRAFFICO ELEVATO (ME3-ME4)	22
2.1.3.	TIPOLOGIA 3 – STRADE URBANE A SCORRIMENTO VELOCE (ME4A - ME4B)	24
2.1.4.	TIPOLOGIA 4 – STRADE E ASSI VIARI SECONDARI O LOCALI	26
2.1.5.	TIPOLOGIA 5 – STRADE IN AREE VERDI	28
2.1.6.	TIPOLOGIA 6 – STRADE IN AREE VERDI, GIARDINI E PARCHI URBANI	30
2.1.7.	TIPOLOGIA 7 – PISTE CICLABILI O AREE PEDONALI	32
2.1.8.	TIPOLOGIA 8 – PARCHEGGI	34
2.1.9.	TIPOLOGIA 9 – ROTATORIE E INCROCI RILEVANTI	36
2.1.10.	TIPOLOGIA 10 – IMPIANTI SPORTIVI	37
3.	GUIDA GRAFICA ALLA CONFORMITA' DEGLI APPARECCHI ALLA L.R.17/09	38
3.1.	APPARECCHI STRADALI	38
3.2.	APPARECCHI D'ARREDO URBANO	39
3.3.	APPARECCHI CON PROIETTORI	40
3.4.	APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE RESIDENZIALE	41

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 2 di 41

1. CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO

1.1. NORMATIVA

a) Strade a Traffico Motorizzato

La classificazione delle strade risulta necessaria per progettare al meglio gli impianti di pubblica illuminazione poiché gli stessi dovranno soddisfare caratteristiche dettate dal tipo di strada che si intende illuminare. Il Codice della Strada divide le strade in sei categorie:

- Autostrade (extraurbane ed urbane)
- Extraurbane principali
- Extraurbane secondarie
- Urbane di scorrimento
- Urbane di quartiere
- Locali (extraurbane ed urbane)

Per ogni tipo di strada viene richiesto il rispetto di precisi parametri. Le caratteristiche dei vari tipi di strada sono riassunte nelle tabelle per paragrafi successivi. La norma UNI 11248 permette di fare una classificazione ai fini illuminotecnici. Il Nuovo Codice della Strada (decreto legislativo 30 aprile 1992 n. 285, e s.m.i.), e il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 novembre contengono le condizioni e i parametri per classificare i diversi tipi di strade.

b) Resto del territorio

La norma europea EN 13201 classifica la restante parte del territorio, dando delle linee guida per una migliore gestione della luce sul territorio.

1.2. LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE

Fasi della classificazione:

- **Categoria illuminotecnica di riferimento:** deriva direttamente dalle norme di settore. La classificazione non è normalmente di competenza del progettista.
- **Categoria illuminotecnica di progetto:** dipende dall'applicazione dei parametri di influenza e specifica i requisiti illuminotecnici da considerare nel progetto dell'impianto.
- **Categorie illuminotecniche di esercizio:** si evince dall'analisi dei parametri di influenza (analisi dei rischi) e ad aspetti di contenimento dei consumi energetici, sono quelle categorie che tengono conto della variazione nel tempo dei parametri di influenza, come è ad esempio in ambito stradale la variazione del flusso del traffico durante la giornata.

Nella definizione della categoria illuminotecnica di progetto, il progettista individua i parametri di influenza applicabili e definisce nel progetto stesso le categorie illuminotecniche di progetto/esercizio attraverso una valutazione dei rischi con evidenza dei criteri e delle fonti d'informazioni che giustificano le scelte effettuate. L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza allo scopo di garantire la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione e l'impatto ambientale.

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 3 di 41

L'analisi suddetta deve procedere secondo le fasi elencate di seguito:

- sopralluogo con l'obiettivo di determinare una gerarchia tra i parametri di influenza rilevanti per le strade esaminate;
- individuazione dei parametri decisionali e delle procedure gestionali richieste da eventuali leggi dalla presente norma e da esigenze specifiche;
- studio preliminare del rischio, determinando gli eventi potenzialmente pericolosi, in base agli incidenti pregressi ed al rapporto fra incidenti diurni e notturni, e classificandoli in funzione della frequenza e della gravità;
- creazione di una gerarchia di interventi per assicurare a lungo termine i livelli di sicurezza richiesti da leggi, Direttive e norme;
- determinazione di una programmazione strategica, con una scala di priorità per le azioni più efficaci in termini di sicurezza per gli utenti.

1.2.1. LA CLASSIFICAZIONE IN AMBITO STRADALE

Come già scritto sopra, la classificazione viene effettuata per fasi. Nel seguito vengono riportate nel dettaglio:

FASE 1) – Categoria illuminotecnica di riferimento

Viene dettata dal codice della strada e dal DM 6792 del 5/11/2001, di seguito è riportata una tabella illustrativa in cui sono elencati i tipi di strada esistenti.

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h-1]
A ₁	Autostrade extraurbane	130 - 150
	Autostrade urbane	130
A ₂	Strade di servizio alle autostrade	70 - 90
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50
B	Strade extraurbane principali	110
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 - 90
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C24)	70 - 90
	Strade extraurbane secondarie	50
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 - 90
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70
		50
E	Strade urbane interquartiere	50
	Strade urbane di quartiere	50
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F24)	70 - 90
	Strade locali extraurbane	50
		30
	Strade locali urbane (tipi F1 e F24)	50
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30
	Strade locali urbane: altre situazioni	30
	Strade locali urbane: aree pedonali	5
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5
	Strade locali interzonali	50
30		
	Piste ciclabili ⁵⁾	Non dichiarato
	Strade a destinazione particolare ⁶⁾	30

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 4 di 41

FASE 2) – Categoria illuminotecnica di progetto

In questa fase il progettista deve condurre un'analisi del rischio all'interno della quale sarà compresa anche un'analisi dei parametri di influenza. Nella tabella sotto vengono riportati i parametri di influenza e le relative considerazioni tratte dalla UNI 11248.

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Condizioni non conflittuali	1
Flusso di traffico < 50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso di traffico < 25% rispetto alla portata di servizio	2
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Assenza pericolo di aggressione	1
Assenza di svicoli e/o intersezioni a raso	1
Assenza di attraversamenti pedonali	1

Variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza

È fondamentale ricordare che il decremento totale della categoria di ingresso a seguito dell'analisi dei rischi e in funzione dei parametri di influenza non può essere maggiore di 2. In caso il decremento totale sia dovuto per la maggior parte alla riduzione del flusso di traffico, il progettista può valutare l'eventuale ulteriore riduzione di una categoria illuminotecnica, giustificandola in relazione alla sicurezza stradale. Utilizzando apparecchi che emettono luce con indice di resa cromatica maggiore o uguale a 60, previa verifica nell'analisi dei rischi delle condizioni di visione, il progettista può apportare la riduzione massima di una categoria illuminotecnica.

Nella tabella alla pagina seguente viene proposto un esempio di riduzione di categoria illuminotecnica in funzione di determinati fattori di riduzione.

 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. 03A	Data: 18/11/2014	
	Sistema IL	Tipo DD	Pag. 5 di 41		

Tipo di strada	Portata massima di servizio per corsia (veicoli/ora)	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h-1]	Categoria Illuminotecnica d'Ingresso	Categoria Illuminotecnica di Progetto / Esercizio		
					-1	-2	-3(**)
					Complessità campo visivo normale	Condizioni NON di conflitto o traffico inferiore al 50%(*)	Traffico inferiore al 25%(*)
A1	1100	Autostrade extraurbane	130-150	ME1	ME2	ME3a	ME4a
A1		Autostrade urbane	130				
A2	1100	Strade di servizio alle autostrade	70 -90	ME2	ME3b	ME4b	ME5
A2		Strade di servizio alle autostrade urbane	50				
B	1100	Strade extraurbane principali	110	ME2	ME3b	ME4b	ME5
B		Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	ME3b	ME4b	ME5b	ME6
C	600	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C24)	70-90	ME2	ME3b	ME4b	ME5
C		Strade extraurbane secondarie	50	ME3b	ME4b	ME5b	ME6
C		Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME2	ME3b	ME4b	ME5
D	950	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME2	ME3b	ME4b	ME5
D		Strade urbane di scorrimento	50	ME2	ME3b	ME4b	ME5
E	800	Strade urbane interquartiere	50	ME2	ME3b	ME4b	ME5
E		Strade urbane di quartiere	50	ME3b	ME4b	ME5b	ME6
F	800	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70 - 90	ME2	ME3b	ME4b	ME5
F		Strade locali extraurbane	50	ME3b	ME4b	ME5b	ME6
F	450	Strade locali extraurbane	30	S2	S3	S4	S5
F		Strade locali urbane	50	ME3b	ME4b	ME5	ME6
F	800	Strade locali urbane: centri storici e isole ambientali	30	CE3	CE4	CE5	S4
F		Strade locali urbane: altre	30	CE4/S2	CE5/S3	CE5/S3	S4
F	800	Strade locali interzonali	50 - 30	CE4/S2	CE5/S3	CE5/S3	S4
F		Strade locali urbane: aree pedonali	5	CE4/S2	CE5/S3	S4	
Fbis		Itinerari Ciclopedonali	-	CE4/S2	CE5/S3	S4	

È bene ricordare che, anche se la norma UNI 11248 consente di progettare con luminanze fino a 1,5 volte quelle di riferimento, è d'obbligo attenersi entro i parametri fissati dalla UNI EN ISO 14253-1(+/-10-15%).

 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. 03A	Data: 18/11/2014		
	Sistema IL	Tipo DD	Pag. 6 di 41			

1.2.2. PARAMETRI ILLUMINOTECNICI DI PROGETTO (divisi per categorie)

Dopo aver concluso la fase di classificazione si deve necessariamente passare a minimizzare:

- La luminanza media mantenuta in ambiti stradali;
- Gli illuminamenti orizzontali medi mantenuti negli altri ambiti;

Nella tabella seguente vengono riportati, divisi per applicazione, i parametri e le grandezze da verificare per una corretta progettazione illuminotecnica.

Applicazione	Classe EN 13201	Parametro di progetto	Grandezza illuminotecnica di progetto	Grandezza illuminotecnica da verificare 1	Ulteriore parametro da verificare	Grandezza illuminotecnica da verificare 2
Strade	ME	Luminanza media mantenuta	Lm [cd/m ²]	Unif. Generale Uo[%] Unif. Long. UI[%]	Abbagliamento massimo	Ti [%]
Pedonali, parchi, giardini, parcheggi, piazze, ciclabili, strade non di classe ME	S	Illuminamento Orizzontale	E medio minimo mantenuto [lx]	E min mantenuto [lx]	Illuminamento Semicilindrico	Esc. minimo mantenuto [lx]
Rotatorie, zone conflitto, sottopassi intersezioni, strade non di classe ME in aree di conflitto	CE	Illuminamento Orizzontale	E medio minimo mantenuto [lx]	Uo Uniformità di E medio (Emed/Emin)	Illuminamento Verticale	EV minimo mantenuto [lx]

Categorie illuminotecniche di zone adiacenti:

Secondo la norma UNI 11248 tra le zone adiacenti deve essere evitata una differenza maggiore di due categorie illuminotecniche "comparabili". La necessità di introdurre le categorie "comparabili" deriva dal fatto che zone adiacenti possono essere caratterizzate da categorie illuminotecniche di serie diverse, che impongono requisiti prestazionali basati su parametri differenti. La norma UNI 11248 ha pertanto individuato le categorie illuminotecniche che presentano un livello luminoso comparabile, tabella.

Livelli di prestazione visiva e di PROGETTO									
Indice Ill. UNI10439		6	5	4	3	2	1		
Classe EN 13201		ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6		
Luminanze [cd/m²]		2	1.5	1	0,75	0,5	0,3		
E orizzontali	CE0 (50lx)	CE1 (30lx)	CE2 (20lx)	CE3 (15lx)	CE4 (10lx)	CE5 (7.5lx)			
E orizzontali				S1 (15lx)	S2 (10lx)	S3 (7.5lx)	S4 (5lx)	S5 (3lx)	S6 (2lx)
E. semicilindrici	ES1 (10lx)	ES2 (7.5lx)	ES3 (5lx)	ES4 (3lx)	ES5 (2lx)	ES6 (1.5lx)	ES7 (1lx)	ES8 (0.75lx)	ES9 (0.5lx)
E.verticali		EV3 (10lx)	EV4 (5lx)	EV5 (0.5lx)					

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 7 di 41

Le categorie illuminotecniche vengono così suddivise:

Categoria	Utilizzatore della strada/area
ME/MEW	Conducenti di veicoli motorizzati su strade che consentono velocità medio/alte
CE	Conducenti di veicoli motorizzati su strade in zone commerciali, incroci stradali, rotonde ecc., (questa categoria si applica anche a pedoni e ciclisti)
S/A	Riguarda pedoni e ciclisti su zone pedonali e piste ciclabili, corsie di emergenza e altre zone della strada, separate o lungo la carreggiata di una via di traffico, aree di parcheggio ecc..
ES	Illuminazione di zone dove interessa l'individuazione delle persone (zone con tasso di criminalità alto)
EV	Categoria complementare da utilizzare quando esistono superfici verticali che devono essere viste in zone della strada, zone di intersezione ecc.

Alle categorie degli utilizzatori sopra evidenziate vengono attribuiti i parametri illuminotecnici sotto descritti. I valori di ogni categoria saranno evidenziati per ogni tratto di strada e area omogenea.

- **luminanza minima mantenuta, (L):** valore che assume la luminanza del manto stradale nelle condizioni peggiori di invecchiamento e di insudiciamento dell'impianto di illuminazione.
- **Uniformità longitudinale (della luminanza del manto stradale di una carreggiata), (U1):** valore minimo dell'uniformità longitudinale della corsia di marcia.
- **Uniformità generale (della luminanza del manto stradale), (U0):** rapporto tra il valore minimo e il valore medio.
- **Illuminamento medio (su una zona della strada) (Ehs):** valore medio dell'illuminamento orizzontale calcolato su una zona della strada.
- **Illuminamento minimo (su una zona della strada) (Emin):** valore minimo dell'illuminamento orizzontale calcolato su una zona della strada.
- **Illuminamento semicilindrico (in un punto) (Esc):** flusso luminoso che cade sulla superficie curva di un semicilindro molto piccolo,diviso per l'area del semicilindro.
- **Rapporto di contiguità (di illuminamento di una carreggiata di una strada) (SR):** Illuminamento medio sulle fasce appena al di fuori della carreggiata.
- **Incremento di soglia (TI):** misura della perdita di visibilità causata dall'abbagliamento debilitante degli apparecchi di un impianto di illuminazione stradale.

I requisiti delle categorie illuminotecniche riflettono la relativa la relativa categoria di utente della strada o il tipo di zona della strada. Le categorie ME si basano quindi sulla *luminanza* del manto stradale, mentre le categorie CE, S e A si basano sull'*illuminamento* della zona della strada.

Le categorie S e A riflettono diverse priorità dell'illuminazione stradale. Le categorie ES si basano sull'*illuminamento semicilindrico*, mentre le categorie EV si basano sull'*illuminamento del piano verticale*.

 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. 03A	Data: 18/11/2014	
	Sistema IL	Tipo DD	Pag. 8 di 41		

Le categorie ME presentano requisiti crescenti, nell'ordine ME 6, ME 5, ...sino a ME 1, che costituiscono i gradi di livello di illuminazione misurato per esempio mediante l'illuminamento. Le altre categorie sono organizzate nello stesso modo, con i relativi intercollegati.

Gli aspetti ambientali dell'illuminazione stradale sono considerati in termini di apparenza nelle ore diurne, apparenza nelle ore notturne e luce emessa in direzioni in cui non è necessaria né desiderabile. Lo scopo è evidenziare gli aspetti che possono essere inclusi nel capitolato d'appalto, o simili, quando opportuno.

Le categorie d'intensità luminosa a impianto nuovo per la limitazione dell'abbagliamento debilitante e il controllo della luce molesta, G.1, ..., G.6, sono indicate a seguire e il loro utilizzo è possibile sia per le categorie illuminotecniche serie CE per le zone di conflitto (incroci ecc.) e per quanto riguarda l'apparenza e i fattori ambientali.

Anche le categorie dell'indice di abbagliamento a impianto nuovo per la limitazione dell'abbagliamento molesto, D.0, ..., D.6, sono indicate a seguire e queste categorie si riferiscono principalmente alle zone della strada illuminate a beneficio di pedoni e ciclisti.

L'illuminazione locale degli attraversamenti pedonali serve a richiamare l'attenzione dei conducenti di veicoli motorizzati sulla presenza dell'attraversamento pedonale e di illuminare i pedoni nell'area di attraversamento.

Si rimanda alla normativa UNI EN 13201-2 per una maggiore chiarezza degli argomenti trattati; si sottolinea che eventuali variazioni normative a seguire devono essere recepiti obbligatoriamente da tutti coloro che effettueranno lavori o interventi sugli impianti di pubblica illuminazione del comune di Galliera Veneta.

Categorie illuminotecniche in ambito stradale (serie ME):

Queste categorie fanno riferimento a strade a traffico motorizzato dove è applicabile il calcolo della luminanza. Strade a traffico motorizzato per condizioni atmosferiche prevalentemente asciutte:

Categorie illuminotecniche serie ME

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	L in cd/m ² [minima mantenuta]	U ₀ [minima]	U _I [minima]	TI in %a) [massimo]	SR 2b) [minima]
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	nessun requisito

a) Un aumento del 5% del TI può essere ammesso quando si utilizzano sorgenti luminose a bassa luminanza (vedere nota 6).
b) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata.

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 9 di 41

Categorie illuminotecniche serie CE:

Queste categorie si applicano ad aree a traffico motorizzato in cui non è possibile ricorrere al calcolo della luminanza, come ad esempio: zone di conflitto, incroci, strade commerciali e rotonde. E' anche applicabile ad alcune situazioni ad uso ciclopedonale quando le categorie S o A non sono ritenute adeguate.

Categorie illuminotecniche serie CE

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	E in lx [minimo mantenuto]	U_0 [minima]
CE0	50	0,4
CE1	30	0,4
CE2	20	0,4
CE3	15	0,4
CE4	10	0,4
CE5	7,5	0,4

Categorie illuminotecniche serie S – A – ES - EV:

Le categorie illuminotecniche S o A sono riferite agli ambienti a carattere ciclopedonale come per esempio marciapiedi o piste ciclabili, ma anche corsie di emergenza ed altre separate o lungo la carreggiata. Sono inoltre applicabili a strade urbane, strade pedonali, aree di parcheggio, strade interne a complessi scolastici, ecc. La scelta se eseguire l'analisi in base agli illuminamenti orizzontali (classi S) o gli illuminamenti

semisferici (classi A) è demandabile alle preferenze del progettista, benché la UNI 11248 riconduca le aree pedonali alle soli classi S in quanto storicamente in Italia si preferisce l'indagine sugli illuminamento orizzontali.

Categorie illuminotecniche serie S

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	E in lx ^{a)} [minimo mantenuto]	E_{min} in lx [mantenuto]
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6
S7	prestazione non determinata	prestazione non determinata

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non può essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo E indicato per la categoria.

Le categorie illuminotecniche ES sono riferite all'indagine degli illuminamenti semicilindrici. Tali classi sono da impiegare a complemento delle classi S o A quando il progettista le ritiene utili allo scopo di ridurre la criminalità ed eliminare la sensazione di sicurezza.

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 10 di 41

Categorie illuminotecniche serie ES

Illuminamento semicilindrico	
Categoria	<i>E_{sc,min} in lx [mantenuto]</i>
ES1	10
ES2	7,5
ES3	5
ES4	3
ES5	2
ES6	1,5
ES7	1
ES8	0,75
ES9	0,5

Le categorie illuminotecniche EV sono riferite all'indagine degli illuminamenti verticali. Tali classi sono da impiegare in quelle situazioni dove sia necessario evidenziare/indagare superfici verticali, ad esempio aree di intersezione o di conflitto tra differenti utenze.

Categorie illuminotecniche serie EV

Illuminamento del piano verticale	
Categoria	<i>E_{v,min} in lx [mantenuto]</i>
EV1	50
EV2	30
EV3	10
EV4	7,5
EV5	5
EV6	0,5

La norma chiede inoltre di considerare gli aspetti di apparenza diurna e notturna dell'impianto di illuminazione nonché di considerare gli aspetti di confort e limitazione delle emissioni luminose in direzioni non necessarie suggerendo una serie di argomenti.

Illuminazione delle intersezioni a rotatoria:

Le intersezioni a rotatoria, per le loro caratteristiche geometriche e funzionali possono essere illuminate applicando le categorie illuminotecniche della serie CE, integrate dai requisiti sull'abbagliamento debilitante.

- Strade di accesso (bracci di ingresso e di uscita) alla rotatoria illuminate: La categoria illuminotecnica selezionata dovrebbe essere maggiore di un livello rispetto alla maggiore tra quelle previste per le strade di accesso, facendo riferimento alla tabella 4.13. Per esempio, se le strade di accesso hanno al massimo classe ME3, nell'intersezione dovrebbe essere applicata la categoria illuminotecnica CE2.
- Si raccomanda di adottare una illuminazione decrescente nella zona di transizione tra la zona buia e quella illuminata. La lunghezza di questa zona, su ogni strada di accesso non illuminata, non dovrebbe essere minore dello spazio percorso in 5 s alla velocità massima prevista di percorrenza dell'intersezione.

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 11 di 41

1.3. CLASSIFICAZIONE STRADE ED ANALISI DEI RISCHI

L'analisi dei rischi è uno strumento che deve adottare il progettista per valutare la corretta classificazione delle strade sia per fronteggiare criticità del territorio, sia per fare una classificazione adeguata che permetta di conseguire adeguati risparmi energetici e sicurezza.

L'analisi utilizzata è la FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Prevede un approccio di tipo qualitativo con lo scopo di verificare cosa potrebbe succedere se si verificasse un difetto (un rischio), analizzandolo e ordinando secondo un approccio quantitativo, le conseguenze per uomini e macchine, la severità o il danno (criticità) delle varie condizioni.

I motivi per cui risulta fondamentale la valutazione dei rischi in ambito illuminotecnico sono:

1. Quantificare l'entità dei rischi presenti sul territorio durante la visione notturna
2. Isolare tutte le componenti di rischio identificate
3. Definire i parametri che possono ridurre o incrementare questi rischi

Scale di valutazione quantitativa. Le scale di valutazione impiegate sono di tipo proporzionale.

Tecniche di valutazione quantitativa:

- raccolta di dati circa eventi storici statisticamente rappresentativi e basati su un arco temporale ampio (più di 30 anni). In questa categoria rientrano incidenti stradali, atti di vandalismo e delinquenza ecc..)
- raccolta di dati macro di tipo probabilistico applicati, ad esempio, all'intero territorio nazionale (rapporti ACI su viabilità ecc..)
- verifica ed analisi di tipo sensoriale in riferimento al luogo oggetto di progettazione illuminotecnica. Queste analisi permettono di verificare se l'illuminazione risulta idonea e non crei effetti distorsivi quali l'eccessiva illuminazione.

Nell'analisi del territorio viene effettuata rilevando tre parametri valutazione:

- Probabilità (D)
- Frequenza (O)
- Severità del danno per cose e persone (S)

Di seguito viene riportata una tabella da cui è possibile estrapolare, per ogni parametro, un valore in funzione alla situazione in cui si svolge l'analisi.

 SOCIETÀ PER AZIONI 1 9 1 9 <i>Engineering Construction Services</i>	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002		
		REV. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 12 di 41

PROBABILITA' D	Classe di	Descrizione
1-2	Molto probabile	I controlli correnti anche visivi permettono di individuare facilmente la causa/anomalia.
3-4	Probabile	E' abbastanza semplice individuare la causa/anomalia con i controlli attuali.
5-6	Moderato	La probabilità di individuare/prevenire la causa/anomalia con i controlli attuali è buona o accettabile.
7-8	Bassa probabilità	La probabilità di individuare/prevenire la causa/anomalia è piuttosto bassa con gli strumenti di controllo in corso.
9-10	Improbabile	La probabilità di individuare/prevenire la causa è piuttosto remota.

FREQUENZA O	Classe di frequenza evento	Descrizione
9-10	Molto Elevata	L'evento si è verificato oltre 10 volte nel corso degli ultimi 20 anni
7-8	Probabile	L'evento si è verificato da 7 a 10 volte nel corso degli ultimi 20 anni
5-6	Moderata	L'evento si è verificato da 4 o 6 volte nel corso degli ultimi 20 anni
3-4	Improbabile	L'evento si è verificato da 1 a 3 volte nel corso degli ultimi 20 anni
1-2	Rara	L'evento non si è mai verificato nel corso degli ultimi 20 anni

CONSEGUENZE S	Classe di severità del danno	Descrizione
9-10	Catastrofico	Le persone possono subire gravissimi danni fisici anche invalidanti o la morte (indice di mortalità superiore a 4). Le cose subiscono danni distruttivi ed irreparabili.
7-8	Alto	Le persone possono subire forti stress emotivi, e danni fisici generalmente limitati (indice di mortalità fra 2.5 e 4). Le cose subiscono danni considerevoli ma non distruttivi.
5-6	Medio	Le persone subiscono situazioni di ansia e spavento ma generalmente nessun apparente danno fisico (indice di mortalità fra 1.0 e 2.5).Le cose subiscono lievi danni materiali.
3-4	Basso	Generalmente le persone traggono da questo rischio generalmente solo un limitato livello di apprensione. Le cose non subiscono danni visibili. (indice di mortalità inferiore a 1.0).
1-2	Trascurabile	Generalmente nessun danno per cose o persone.

Dalle tabelle sopra si estrapolano i valori di S, O e D necessari per calcolare l'RPN (Risk Priority Number) ovvero il numero che indica la priorità di rischio. Maggiore sarà il valore di RPN e più grande sarà la necessità di un intervento. Se non risulta possibile abbassare il valore di RPN con interventi di piccola entità (segnaletica ecc) sarà necessario aumentare la classe illuminotecnica della strada.

In alternativa al calcolo dell'RPN è possibile desumere la gravità della situazione consultando la matrice di rischio che deriva sempre dalle tabelle di cui sopra, nel seguito una esempio.

Catastrofico	200	400	600	800	1000
Alto	160	320	480	640	800
Medio	60	240	360	480	600
Basso	40	160	240	320	400
Trascurabile	10	40	60	160	200
	Raro	Basso	Medio	Probabile	Molto Probabile

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 13 di 41

Di seguito è presentato un breve riepilogo degli accorgimenti in funzione della matrice di cui sopra:

	Le situazioni che ricadono in questa zona sono da considerarsi accettabili e non richiedono particolare attenzione
	Le situazioni che ricadono in questa zona sono da considerarsi accettabili anche se risultano necessarie ulteriori analisi per verificare possibilità di miglioramento
	Le situazioni che ricadono in questa zona sono da considerarsi non accettabili e, come nel caso dell'RPN eccessivamente alto, bisogna prendere tutti gli accorgimenti necessari per ricondurre la situazione entro parametri accettabili. Tra le possibilità di intervento va considerato anche un incremento della classe illuminotecnica del tracciato.

Qualora una situazione ricadesse in zona rossa, dopo aver predisposto tutti gli accorgimenti del caso, va ripetuta l'analisi per verificare se la nuova situazione rientra in zona verde.

È inoltre possibile, nel caso in cui una situazione rientra in zona verde, predisporre un abbassamento della classe illuminotecnica e verificare se con i nuovi parametri la situazione è ancora accettabile. Questa operazione permette di ottenere un'ottimizzazione degli impianti presenti sul territorio ed un conseguente abbassamento dei consumi energetici.

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 14 di 41

1.4. CLASSIFICAZIONE DEL RESTO DEL TERRITORIO

La restante parte del territorio viene classificata mediante la norma EN 13201, che permette di assegnare determinati valori progettuali a ciascun ambito territoriale in funzione della sua destinazione. Nel PICIL verranno classificate diverse categorie di ambiti territoriali, ma non verrà elaborata una completa classificazione di ogni singolo ambito per diversi motivi di ordine pratico. Nel seguito si riportano le linee guida della classificazione del territorio comunale.

1.4.1. CLASSE CE: Illuminamenti orizzontali

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	<i>E</i> in lx [minimo mantenuto]	<i>U_o</i> [minima]
CE0	50	0,4
CE1	30	0,4
CE2	20	0,4
CE3	15	0,4
CE4	10	0,4
CE5	7,5	0,4

Quando utilizzare i parametri sopra:

- Incroci importanti, rotatorie e svincoli.
- Strade di aree commerciali.
- Corsie di incolonnamento e decelerazione.
- Sottopassi pedonali.

Quando non utilizzare i parametri sopra:

- Strade con incroci su strade secondarie che non modificano la visione del conducente.
- Strade con banchine laterali o corsie di emergenza che fanno parte della banchina principale

Condizioni in cui la tabella sopra è applicabile:

- Quando le convenzioni per la luminanza non sono applicabili (in generale aree complesse con molteplici direzioni di osservazione)
- Come classe aggiuntiva per situazioni in cui siano presenti più utenti della strada

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 15 di 41

1.4.2. CLASSE S: Illuminamenti orizzontali

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	E in lx _a [minimo mantenuto]	E_{min} in lx [mantenuto]
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6
S7	prestazione non determinata	prestazione non determinata

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non può essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo E indicato per la categoria.

Quando utilizzare i parametri sopra:

- Nelle strade principali che attraversano i piccoli centri urbani in presenza di parcheggi a raso, marciapiedi o piste ciclabili. In questo caso unitamente al calcolo della luminanza è necessario verificare i valori di illuminamento e soprattutto il rispetto del valore minimo puntuale.
- Si possono utilizzare per piccole circolazioni interne veicolari o pedonali.

Quando non utilizzare i parametri sopra:

- I valori di S1 sono da utilizzare come valori di riferimento e controllo per situazioni in cui l'illuminamento non sia elemento principale di valutazione.

1.5. I FLUSSI DI TRAFFICO SUL TERRITORIO COMUNALE

L'aggiornamento della norma UNI 10439 e la successiva norma UNI 11248 hanno introdotto la possibilità di ridurre i livelli di luminanza quando il traffico risulta inferiore al 50% e al 25% del livello massimo consentito per ogni tipologia di strada. Ad esempio:

- una strada urbana di scorrimento che dalle 17 alle 20 presenta il massimo traffico consentito deve avere una luminanza di 1 cd/m².
- dalle 20 alle 22 con un flusso di traffico ridotto del 50% la luminanza deve essere ridotta a 0,75 cd/m².
- dalle 22 in poi, con un traffico ridotto a meno del 25% del massimo (237 veicoli/ora/corsia), la strada deve avere una luminanza di 0,5 cd/m².

La norma impone che l'indice della categoria illuminotecnica per ogni classe di strada sia calcolato per i flussi di traffico massimi. I flussi massimi si possono trovare alla colonna 16 della tabella 'Caratteristiche geometriche' del citato D.M. del 5/11/2001.

La colonna 16 indica la portata di servizio per corsia in veicoli/ora per i diversi tipi di strade. Quando i flussi scendono al di sotto della metà del massimo, l'indice della categoria illuminotecnica può essere ridotto di una unità, mentre per flussi inferiori ad un quarto del massimo l'indice può essere ridotto di due unità. Con questi ridotti livelli di traffico la norma abbassa quindi i livelli di luminanza ammessi che divengono perciò, grazie alla L.R. 17/09, i nuovi massimi da applicare quando il flusso di traffico scende al di sotto dei valori indicati nella tabella riassuntiva seguente.

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 16 di 41

2. PROGETTAZIONE

Uno degli obiettivi del Piano Regolatore di Illuminazione Comunale è la classificazione del territorio per permettere la futura progettazione illuminotecnica di strade, piazze, giardini, piste ciclabili, incroci principali. Questa sezione del PRIC rappresenta il piano operativo di intervento come di seguito riassunti:

- Individuazione dei criteri guida comunali minimi per la futura illuminazione (in funzione del D.G.R. n 8950/07 e della PARTE 2 del piano, per tipologie d'impianti e per aree di applicazione).
- Proposte di azioni significative di: ammodernamento, rifacimento, integrazione, sostituzione integrale, non solo richieste per legge ma azioni di indubbio interesse comunale sotto un aspetto di riqualificazione del territorio, risparmio energetico, ottimizzazione e razionalizzazione degli impianti.

2.1. SPECIFICHE PER TIPOLOGIA DI INTERVENTI

SPECIFICHE MINIME DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Dalle evidenze riscontrate sul territorio e dalla indicazioni emerse nei capitoli precedenti i principali tipi di intervento di carattere prevalentemente stradale si possono così riassumere:

- Impianti esistenti: revisione e messa a norma degli impianti elettrici, sostituzione degli apparecchi d'illuminazione con analoghi a maggiori performance illuminotecniche e sostituzione degli apparecchi dotati di lampade ai vapori di mercurio.
- Nuovi impianti o Rifacimento integrale degli impianti: adozione di soluzioni illuminotecniche ad elevata efficienza.

Per entrambe le tipologie di interventi verranno definite delle caratteristiche illuminotecniche minime.

I corpi illuminanti devono avere le seguenti minime caratteristiche elettriche ed illuminotecniche (oltre alla specifica conformità alla L.R. 17/09 e s.m.i., già descritta nella precedente PARTE 2 del piano):

- Ottiche del tipo full cut-off o completamente schermati con intensità luminosa massima a 90° ed oltre (verso l'alto) non superiore a 0.49 cd/klm (requisiti della L.R.17/09 e s.m.i.).
- Grado di protezione minimo degli apparecchi di illuminazione contro la penetrazione ai corpi solidi e liquidi IP 65 per il vano lampada e IP 44 per il vano accessori (qualora separati).
- La classe dell'apparecchio nei confronti dei contatti indiretti deve essere II o III.
- Devono avere il vano ottico chiuso da elementi trasparenti e piani realizzati preferibilmente con materiali come vetro temprato o metacrilato, ovvero stabili e anti ingiallimento.
- Gli apparecchi d'illuminazione posti ad altezza inferiore ai 3 metri devono essere apribili (accesso a parti in tensione) solo con uso di chiave o di un attrezzo (CEI 64-7).
- Devono avere un alto rendimento luminoso (rapporto tra flusso luminoso in lumen reso dall'apparecchio ed il flusso luminoso in lumen emesso dalla lampada) indicativamente superiore al 75% per apparecchi di tipo stradale e almeno al 60% per apparecchi d'arredo.
- Copertura superiore preferibilmente realizzata in pressofusione di alluminio UNI 5076.

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 17 di 41

- Sull'apparecchio di illuminazione devono essere riportati i seguenti dati di targa:
 1. nome della ditta costruttrice, numero di identificazione o modello;
 2. tensione di funzionamento;
 3. limiti della temperatura per cui è garantito il funzionamento ordinario, se diverso da 25°;
 4. grado di protezione IP;
 5. se di classe II il simbolo
 6. potenza nominale in Watt e tipo di lampada.
- L'apparecchio deve essere disponibile con varie regolazioni di lampada o ottica per poter rispondere alle variabili esigenze di illuminazione del territorio,
- Il costruttore dell'apparecchio deve fornire oltre a quanto specificato nella precedente PARTE 2 del piano e nella Delibera della Giunta Regionale n. 7/6162 del 20/09/2001 (dati fotometrici certificati e asseverati dal responsabile tecnico del laboratorio che li ha emessi) un foglio con le istruzioni per la corretta installazione in conformità alla L.R. 17/09 e s.m.i. e per la manutenzione.
- Devono essere conformi alle normative di riferimento (CEI 34-21, CEI 34-30, CEI 34-33, CEI 64-7).

SCELTE PER LA PROTEZIONE DEGLI IMPIANTI

- La protezione dai contatti diretti sarà effettuata utilizzando involucri o barriere apribili solo mediante chiave od attrezzo, previo sezionamento delle parti attive.
- La protezione dai contatti indiretti sarà conseguita nei tratti di impianto nuovi od oggetto di adeguamento, mediante la realizzazione in Classe II di isolamento di tutti gli elementi di impianto: cavi, derivazioni, corpi illuminanti.
- Per i tratti da adeguare, quale protezione addizionale, si richiede l'impiego di interruttori differenziali, combinati con la messa a terra dei sostegni e dei corpi illuminanti.
- Nell'ambito della formazione dei nuovi impianti con isolamento in classe II, sarà comunque installata la protezione differenziale a monte della linea.

POSA DELLE LINEE ELETTRICHE

Linee in cavo

I cavi utilizzati saranno adatti per la posa interrata, saranno del tipo FG7(O)R 0,6/1kV in configurazione TRIFASE + NEUTRO.

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

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.

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 11-4.

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 18 di 41

Derivazioni

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

- entro pozzetto, la quale sarà realizzata mediante l'impiego di apposite muffole con caratteristiche tali da poterne certificare il mantenimento della Classe II di isolamento;
- entro palo.

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.

Quadri elettrici e regolatori di flusso

Per quanto riguarda i quadri elettrici, sulla base delle necessità impiantistiche tipiche di ogni circuito, si prevede l'impiego di due tipologie specifiche:

- quadri idonei alla gestione di circuiti non regolati;
- quadri idonei alla gestione di circuiti a parzializzazione, mediante apparecchiature adeguate alla riduzione della tensione (regolatori del flusso luminoso).

I regolatori di flusso da installare in corrispondenza dei quadri di alimentazione con le sopraccitate 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.

SCELTA DEI SOSTEGNI

La Legge Regionale n°38 del 24 dicembre 2004, all'articolo 6 comma c) recita:

"...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."

Quindi solo per i nuovi impianti nel territorio comunale occorrerà tenere conto del rapporto di interdistanza tra i pali.

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	SPESSORE MINIMO	TRATTAMENTO SUPERFICIALE
Fino a 7m f.t. totali	Lamiera d'acciaio (S235JR – EN10025)	Conico	3mm	Zincatura a caldo (UNI EN 40)
	Lamiera d'acciaio (S235JRH – UNI EN10219/1)	Cilindrico	3mm	Zincatura a caldo (UNI EN 40)
Oltre i 7m f.t. 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 alla 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.

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 19 di 41

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

ZONA OMOGENEA	ALTEZZA CONSIGLIATA	ALTEZZA MASSIMA
Centro storico	6m	7m
Zona industriale / artigianale	8m	9m
Zona residenziale	7m	8m

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, in deroga possono essere installate telecamere per il controllo della pubblica incolumità.

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 20 di 41

2.1.1. TIPOLOGIA 1 – STRADE PRINCIPALI E A TRAFFICO ELEVATO (ME1- ME2)

Rientrano in questa categoria le strade con il maggior traffico motorizzato extraurbano ed urbano. Procederemo a suddividere le strade e le relative linee guida progettuali per la loro classificazione illuminotecnica (vedi cap. 1).

Categoria Illuminotecnica di progetto ME1-ME2:

è la categoria con i parametri illuminotecnici più elevati in assoluto. All'interno della quale troviamo:

- A - Autostrade (ME1) (*con campo visivo: complesso*)
- A - Autostrade (ME2) (*con campo visivo: normale*)
- B - Extraurbane principali (ME2) (*con campo visivo: complesso*)
- C - Strade Extraurbane secondarie (ME2) ($V_{max} < 70-90 \text{ km/h}$) (*con campo visivo: complesso*)
- D - Strade Urbane di scorrimento veloce (ME2) ($V_{max} < 70 \text{ km/h}$) (*con campo visivo: complesso*)
- E - Strade Urbane inter quartiere (ME2) ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$ in aree di conflitto)
- F - Strade Locali extraurbane (ME2) ($V_{max} < 70-90 \text{ km/h}$ in aree di conflitto)

TIPOLOGIA 1 NEL COMUNE DI GALLIERA VENETA

All'interno del comune di Galliera Veneta non sono presenti strade ricadenti in questa tipologia

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 21 di 41

REQUISITI MINIMI PROGETTUALI PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
Tipologia 1 – Strade principali e a traffico elevato (ME1-ME2)

APPARECCHIO

TIPOLOGIA DI APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schermata
MATERIALE DI COSTRUZIONE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE FUOCO LAMPADA	Possibilità di regolazione
ALIMENTAZIONE	Elettronica
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio con ottica antinquinamento luminoso
VETRO DI PROTEZIONE	Vetro temperato piano resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001)
GRADO DI PROTEZIONE	minimo IP65
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione max a 90° e oltre: 0,49 cd/klm come richiesto da L.R. 17/09 e s.m.i.

SOSTEGNI

SOSEGGNI E ALTEZZA	Preesistenti: verificare le condizioni del sostegno e dell'impianto elettrico in conformità alle normative tecniche e di sicurezza vigenti. Nuovi: sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezza da 8 a 11 m fuori terra secondo la larghezza della strada.
POSA	Installazione su un unico lato della strada su marciapiede o carreggiata. Possibilmente in posizione "testa-palo". Solo se espressamente necessario per condizioni di visibilità utilizzare posa con sbraccio.

SORGENTI

SORGENTE	Lampada SAP (Sodio Alta Pressione) con indice di resa cromatica Ra=25, e temperatura di colore pari a 1950K.
POTENZA	Potenze installate preferibilmente non superiori a 150W.

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare le potenze minime Impianti nuovi: ove possibile intervenire sull'interdistanza (situazioni senza ostacoli quali viali alberati), il rapporto minimo interdistanza su altezza palo deve essere pari a 4.0
NORMA RIFERIMENTO	UNI 11248 - EN13201.
REGOLATORI DI FLUSSO	Installazione di regolatori di flusso obbligatoria. In caso di regolatori centralizzati accorpate più impianti possibili. In alternativa utilizzare sistemi punto a punto. Con alimentatore elettronico possibilità di regolazione del flusso punto-punto con diversi livelli di regolazione (minimo 2 livelli)

 <small>SOCIETÀ PER AZIONI</small> <small>1 9 1 9</small> <small>Engineering Construction Services</small>	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002		
		REV. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 22 di 41

2.1.2. TIPOLOGIA 2 – STRADE PRINCIPALI E A TRAFFICO ELEVATO (ME3-ME4)

Categoria Illuminotecnica di progetto ME3-ME4:

All'interno della quale troviamo:

- **B - Extraurbane principali (ME3a)** (*Campo visivo: normale*)
- **B - Di servizio a Extraurbane principali (ME3b)** (*Campo visivo: complesso*)
- **D - Urbane di scorrimento e scorrimento veloce (ME3a)** ($V_{max} < 70 \text{ km/h}$) (*Campo visivo: normale*)
- **C - Extraurbane secondarie (ME3a)** ($V_{max} < 70-90 \text{ km/h}$) (*Campo visivo: normale*)
- **C - Extraurbane secondarie (ME3b)** ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$) (*Campo visivo: complesso*)
- **E - Urbane interquartiere (ME3a)** ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$) (*Campo visivo: normale*)
- **E - Urbane di quartiere (ME3b)** ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$) (*Campo visivo: complesso*)
- **F - Locali extraurbane (ME3a)** ($V_{max} < 70-90 \text{ km/h}$) (*Campo visivo: normale*)
- **F - Locali extraurbane (ME3b)** ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$) (*Campo visivo: completo*)

TIPOLOGIA 2 NEL COMUNE DI GALLIERA VENETA

Rientra in questa categoria salvo alcune eccezioni tutte le strade urbane e extraurbane ed alcune strade di principale importanza del centro abitato che connettono il centro di Galliera Veneta con il resto del territorio classificate come strade provinciali o statali.

Conformità alla L.R. 17/09 e s.m.i.

Gli apparecchi presenti nel comune di Galliera Veneta sono in linea di massima di nuova generazione. Tuttavia esistono apparecchi che, pur essendo recenti, presentano un'inclinazione non conforme 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. 03A	Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD
Pag. 23 di 41			

REQUISITI MINIMI PROGETTUALI PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
Tipologia 2 – Strade principali e a traffico elevato (ME3-ME4)

APPARECCHIO

TIPOLOGIA DI APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schermata
MATERIALE DI COSTRUZIONE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE FUOCO LAMPADA	Possibilità di regolazione
ALIMENTAZIONE	Elettronica
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio con ottica antinquinamento luminoso
VETRO DI PROTEZIONE	Vetro temperato piano resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001)
GRADO DI PROTEZIONE	Minimo IP65
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione max a 90° e oltre: 0,49 cd/klm come richiesto da L.R. 17/09 e s.m.i.

SOSTEGNI

SOSEGGNI E ALTEZZA	Preesistenti: verificare le condizioni del sostegno e dell'impianto elettrico in conformità alle normative tecniche e di sicurezza vigenti. Nuovi: sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezza da terra: (Classi ME3:8-10m) / (Classi ME4: 7-9m)
POSA	Installazione su un unico lato della strada su marciapiede o carreggiata. Possibilmente in posizione "testa-palo". Solo se espressamente necessario per condizioni di visibilità utilizzare posa con sbraccio.

SORGENTI

SORGENTE	Lampada SAP (Sodio Alta Pressione) con indice di resa cromatica: > Ra=60-65, temperatura di colore 2150°K o Ra=20-25, e temperatura di colore 1950°K, per i tracciati urbani delle strade con indice illuminotecnico 4; > Ra=20-25, e temperatura di colore pari a 1950°K per tutte le altre Vie e tipologie Illuminotecniche. Sorgenti a led rigorosamente con temperatura di colore <4000K.
POTENZA	Classe ME3 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori): <ul style="list-style-type: none"> • per strada con larghezze sino a 7 metri: SAP (70 - 100W) o LED (42 - 60W) • per strada con larghezze sino a 8-9 metri: SAP (100W) o LED (60W) • per strada con larghezze oltre 9 metri: SAP (100-150W) o LED (60 - 100W) Classe ME4 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori): <ul style="list-style-type: none"> • per strada con larghezze sino a 7 metri: SAP (70W) o LED (42W) • per strada con larghezze sino a 8-9 metri: SAP (100W) o LED (60W) • per strada con larghezze oltre 9 metri: SAP (100-150W) o LED (60 - 92W)

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare le potenze minime Impianti nuovi: ove possibile intervenire sull'interdistanza (situazioni senza ostacoli quali viali alberati), Rapporto min. interdistanza su altezza palo maggiore di 4-4.2
NORMA RIFERIMENTO	UNI 11248 - EN13201 (Classe ME3-ME4).
REGOLATORI DI FLUSSO	Installazione di regolatori di flusso obbligatoria. Se possibile utilizzare sistemi punto-punto con alimentatore elettronico e possibilità di regolazione del flusso con un minimo di 2 livelli

 <small>SOCIETÀ PER AZIONI</small> <small>1 9 1 9</small> <small>Engineering Construction Services</small>	D68119 P.I.C.I.L. Comune di Galliera Veneta (PD) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso	ILDD_002		
		REV. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 24 di 41

2.1.3. TIPOLOGIA 3 – STRADE URBANE A SCORRIMENTO VELOCE (ME4a - ME4b)

Categoria Illuminotecnica di progetto ME4:

All'interno della quale troviamo:

- **B- Di servizio a Extraurbane principali** (ME4b) (*Campo visivo: normale*)
- **D- Urbane di scorrimento e scorrimento veloce** (ME4a) ($V_{max} < 70 \text{ km/h}$) (*Campo visivo: normale e condizioni non conflittuali*)
- **C- Extraurbane secondarie** (ME4b) ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$) (*Campo visivo: normale*)
- **E- Urbane di quartiere** (ME4b) ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$) (*Campo visivo: normale*)
- **F- Locali extraurbane** (ME4a) ($V_{max} < 70-90 \text{ km/h}$) (*Campo visivo: normale e condizioni non conflittuali*)
- **F- Locali extraurbane** (ME4b) ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$) (*Campo visivo: normale*)
- **F- Locali urbane** ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$ normali) (*Campo visivo: normale*)

TIPOLOGIA 3 NEL COMUNE DI GALLIERA VENETA

Rientra in questa categoria essenzialmente diverse strade di particolare importanza nell'ambito della viabilità comunale pur non rientrando fra strade provinciali o statali.

Conformità alla L.R. 17/09 e s.m.i.

L'illuminazione è quasi sempre realizzata con apparecchi conformi alla L.r. 17/09 e s.m.i. anche se talvolta inclinati. Tuttavia sono presenti delle tipologie non conformi.

 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. 03A	Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD

REQUISITI MINIMI PROGETTUALI PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
Tipologia 3 – Strade urbane a scorrimento veloce (ME4a-ME4b)

APPARECCHIO

TIPOLOGIA DI APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schermata
MATERIALE DI COSTRUZIONE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE FUOCO LAMPADA	Possibilità di regolazione
ALIMENTAZIONE	Elettronica
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio con ottica antinquinamento luminoso
VETRO DI PROTEZIONE	Vetro temperato piano resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001)
GRADO DI PROTEZIONE	Minimo IP65
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione max a 90° e oltre: 0,49 cd/klm come richiesto da L.R. 17/09 e s.m.i.

SOSTEGNI

SOSEGGNI E ALTEZZA	Preesistenti: verificare le condizioni del sostegno e dell'impianto elettrico in conformità alle normative tecniche e di sicurezza vigenti. Nuovi: sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezza da terra: (Classi ME3:8-10m) / (Classi ME4: 7-9m)
POSA	Installazione su un unico lato della strada su marciapiede o carreggiata. Possibilmente in posizione "testa-palo". Solo se espressamente necessario per condizioni di visibilità utilizzare posa con sbraccio.

SORGENTI

SORGENTE	Lampada SAP (Sodio Alta Pressione) con indice di resa cromatica: > Ra=60-65, temperatura di colore 2150°K o Ra=20-25, e temperatura di colore 1950°K, per i tracciati urbani delle strade con indice illuminotecnico 4; > Ra=20-25, e temperatura di colore pari a 1950°K per tutte le altre Vie e tipologie Illuminotecniche. Sorgenti a led rigorosamente con temperatura di colore <4000K.
POTENZA	Classe ME3 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori): <ul style="list-style-type: none"> • per strada con larghezze sino a 7 metri: SAP (70 - 100W) o LED (42 - 60W) • per strada con larghezze sino a 8-9 metri: SAP (100W) o LED (60W) • per strada con larghezze oltre 9 metri: SAP (100-150W) o LED (60 - 100W) Classe ME4 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori): <ul style="list-style-type: none"> • per strada con larghezze sino a 7 metri: SAP (70W) o LED (42W) • per strada con larghezze sino a 8-9 metri: SAP (100W) o LED (60W) • per strada con larghezze oltre 9 metri: SAP (100-150W) o LED (60 - 92W)

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare le potenze minime Impianti nuovi: ove possibile intervenire sull'interdistanza (situazioni senza ostacoli quali viali alberati), Rapporto min. interdistanza su altezza palo maggiore di 4-4.2
NORMA RIFERIMENTO	UNI 11248 - EN13201 (Classe ME3-ME4).
REGOLATORI DI FLUSSO	Installazione di regolatori di flusso obbligatoria. Se possibile utilizzare sistemi punto-punto con alimentatore elettronico e possibilità di regolazione del flusso con un minimo di 2 livelli

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 26 di 41

2.1.4. TIPOLOGIA 4 – STRADE E ASSI VIARI SECONDARI O LOCALI

La restante parte del tracciato viario, essendo dedicato a traffico prettamente a carattere locale e di servizio alle aree residenziali e artigianali, potranno essere classificate, secondo EN 13201, con la classe ME5. Potranno rientrare in questa categoria tutte le altre vie del territorio comunale per cui sia applicabile la classe ME, ed in particolare le strade secondarie di piccole dimensioni e di limitato utilizzo diurno e notturno. Potranno essere considerate in questa sezione anche le vie di classe S3 anche se non è applicabile il concetto di luminanza, ma quello d'illuminamento medio mantenuto.

Categoria Illuminotecnica di progetto ME5:

TIPOLOGIA 4 NEL COMUNE DI GALLIERA VENETA

Per semplicità, essendo i risultati qui di seguito riportati conservativi e coerenti con classi tipo S3, potranno essere considerati in tale sezione anche le strade ed i percorsi a traffico prevalentemente motorizzato appartenenti alla classificazione di tipo S.

Conformità alla L.R. 17/09 e s.m.i.

L'illuminazione è realizzata con apparecchi misti ma queste strade presentano una abbondanza più estesa di apparecchi obsoleti ed inefficienti difficilmente riscontrabili su strade di categoria illuminotecnica superiore a cui si presta generalmente maggiore attenzione. Purtroppo molti apparecchi conformi sono installati in modo scorretto dal punto di vista illuminotecnico perché la precedente Legge n. 22/97 lo consentiva.

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 27 di 41

REQUISITI MINIMI PROGETTUALI PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
Tipologia 4 – Strade e assi viari secondari o locali

APPARECCHIO

TIPOLOGIA DI APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schermata
MATERIALE DI COSTRUZIONE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE FUOCO LAMPADA	Possibilità di regolazione
ALIMENTAZIONE	Elettronica
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio con ottica antinquinamento luminoso, asimmetrico di tipo stradale
VETRO DI PROTEZIONE	Vetro temperato piano resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001)
GRADO DI PROTEZIONE	Minimo IP65
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione max a 90° e oltre: 0,49 cd/klm come richiesto da L.R. 17/09 e s.m.i.

SOSTEGNI

SOSEGGNI E ALTEZZA	<p>Preesistenti: verificare le condizioni del sostegno e dell'impianto elettrico in conformità alle normative tecniche e di sicurezza vigenti.</p> <p>Nuovi: sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciati.</p> <p>Altezza da terra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Per larghezze della carreggiata sino a 7.0 metri: 6-7.5 metri di altezza. - Per larghezze della carreggiata oltre 7.0 metri: 7-9 metri di altezza.
POSA	Installazione su un unico lato della strada su marciapiede o carreggiata. Possibilmente in posizione "testa-palo". Solo se espressamente necessario per condizioni di visibilità utilizzare posa con sbraccio.

SORGENTI

SORGENTE	- Lampada SAP (Sodio ad Alta Pressione) con indice di resa cromatica: > Ra=60-65 (T= 2150K) o Ra=20-25 (T= 1950K) Sorgenti a led rigorosamente con temperatura di colore <4000K.
POTENZA	Classe ME5 (potenze indicative per diverse larghezze di strade): <ul style="list-style-type: none"> • sino a 7.5 metri: SAP (70W) o LED (42W) • uguali a 8 metri: SAP (70-100W) o LED (42 – 60W)

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	<p>Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare le potenze minime</p> <p>Impianti nuovi: qualora fosse possibile è consigliabile intervenire sull'interdistanza, pur mantenendo un rapporto minimo interdistanza/altezza palo superiore o uguale a 4.2</p>
NORMA RIFERIMENTO	UNI 11248 - EN13201 (Classe ME5).
REGOLATORI DI FLUSSO	Installazione di regolatori di flusso obbligatoria. Se possibile utilizzare sistemi punto-punto con alimentatore elettronico e possibilità di regolazione del flusso con un minimo di 2 livelli

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 28 di 41

2.1.5. TIPOLOGIA 5 – STRADE IN AREE VERDI

Per questo tipo di applicazioni è necessario predisporre un'illuminazione meno invasiva possibile, la stessa dovrà essere pensata tenendo conto della fotosensibilità di piante ed animali.

Si consiglia, qualora la strada ne necessiti, di utilizzare dei dispositivi di illuminazione passivi quali catarifrangenti o attivi quali LED ad intermittenza per aumentare la percezione del rischio (a distanza) da parte dell'utente finale.

Anche questo tipo di applicazioni potranno essere classificate con la classe ME5.

Categoria Illuminotecnica di progetto ME5:

TIPOLOGIA 5 NEL COMUNE DI GALLIERA VENETA

Nel territorio di Galliera Veneta non sono presenti molte vie che congiungono il comune ad altre frazioni tramite aree verdi.

Conformità alla L.R. 17/09 e s.m.i.

La gran parte degli impianti presenti che insistono su tali tipi di vie sono 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 29 di 41

REQUISITI MINIMI PROGETTUALI PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
Tipologia 5 – Strade in aree Verdi

APPARECCHIO

TIPOLOGIA DI APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schermata
MATERIALE DI COSTRUZIONE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE FUOCO LAMPADA	Possibilità di regolazione
ALIMENTAZIONE	Elettronica
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio con ottica antinquinamento luminoso, asimmetrico di tipo stradale
VETRO DI PROTEZIONE	Vetro temperato piano resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001)
GRADO DI PROTEZIONE	Minimo IP55
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione max a 90° e oltre: 0,49 cd/klm come richiesto da L.R. 17/09 e s.m.i.

SOSTEGNI

SOSEGGNI E ALTEZZA	Preesistenti: verificare le condizioni del sostegno e dell'impianto elettrico in conformità alle normative tecniche e di sicurezza vigenti. Nuovi: sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezze da terra (in funzione della larghezza della strada) da 6 a 8m.
POSA	Installazione su un unico lato della strada su marciapiede o carreggiata. Possibilmente in posizione "testa-palo". Solo se espressamente necessario per condizioni di visibilità utilizzare posa con sbraccio.

SORGENTI

SORGENTE	- Lampada SAP (Sodio ad Alta Pressione) con indice di resa cromatica: > Ra=60-65 (T= 2150K) o Ra=20-25 (T= 1950K) Sorgenti a led rigorosamente con temperatura di colore <4000K.
POTENZA	Classe ME5 (potenze indicative per diverse larghezze di strade): <ul style="list-style-type: none"> • sino a 5.5 metri: SAP (50W) o LED (36W) • pari a 7.5 metri: SAP (70W) o LED (42W) • per strade di altre larghezze: SAP (70-100W) o LED (42W – 60W)

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare le potenze minime Impianti nuovi: qualora fosse possibile è consigliabile intervenire sull'interdistanza, pur mantenendo un rapporto minimo interdistanza/altezza palo superiore o uguale a 4.5 per strade fino a 8m di larghezza. Per strade con larghezze superiori il valore minimo deve essere pari a 3.7
NORMA RIFERIMENTO	UNI 11248 - EN13201 (Classe ME5 – S3 o S4).
REGOLATORI DI FLUSSO	Installazione di regolatori di flusso obbligatoria. Se possibile utilizzare sistemi punto-punto con alimentatore elettronico e possibilità di regolazione del flusso con un minimo di 2 livelli

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 30 di 41

2.1.6. TIPOLOGIA 6 – STRADE IN AREE VERDI, GIARDINI E PARCHI URBANI

L'illuminazione di queste zone deve garantire diverse caratteristiche di cui in primo luogo la sicurezza dell'area interessata. Rientrano in questi casi i parchi frequentati nelle ore notturne, sia per attività ricreative che per il semplice transito verso altre zone. In questa situazione si consiglia l'installazione di apparecchi con temperature di colore basse e, per quanto riguarda gli apparecchi a LED, sempre inferiori a 3500K.

Molto importante in questo contesto è la necessità di evitare abbagliamenti e zone d'ombra che riducono sensibilmente la vivibilità dell'area.

Nei casi in cui l'area in questione fosse illuminata tramite apparecchi non conformi alla L.R. 17/09, ad esempio con lampioni a sfera, se ne consiglia la sostituzione con nuovi apparecchi di tipo decorativo.

Ogni tipo di installazione in parchi di importanza rilevante deve essere studiata in modo da non risultare invasiva e di non arrecare danno al paesaggio circostante.

TIPOLOGIA 6 NEL COMUNE DI GALLIERA VENETA

All'interno del comune di Galliera Veneta non si ravvisa la presenza di numerosi parchi di piccole dimensioni mentre risulta ancora rilevante la presenza di aree verdi non edificate nelle vicinanze delle zone residenziali. Molto importante all'interno del territorio comunale è la presenza del Parco storico di Villa Cappello (ormai conosciuta come Villa Imperiale). Considerato l'elevato valore storico dell'edificio e del parco circostante è necessario predisporre un'illuminazione orientata alla valorizzazione dei luoghi senza eccedere nella quantità di punti luce. Particolare peso va dato alla scelta del tipo di apparecchio il quale, per ovvi motivi di natura estetica, deve essere di tipo decorativo e con una struttura classica (da escludere apparecchi con motivi troppo "moderni").

Conformità alla L.R. 17/09 e s.m.i.

La gran parte degli impianti presenti che insistono su tali tipi di vie sono 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 31 di 41

REQUISITI MINIMI PROGETTUALI PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
Tipologia 6 – Strade in aree verdi, giardini e parchi urbani

APPARECCHIO

TIPOLOGIA DI APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schermata
MATERIALE DI COSTRUZIONE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE FUOCO LAMPADA	Possibilità di regolazione
ALIMENTAZIONE	Elettronica
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico di tipo stradale
VETRO DI PROTEZIONE	Vetro piano temperato trasparente e installato in posizione orizzontale.
GRADO DI PROTEZIONE	IP55 minimo
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione max a 90° e oltre: 0,49 cd/klm come richiesto da L.R. 17/09 e s.m.i.

SOSTEGNI

SOSEGGNI E ALTEZZA	Pre-esistenti: verificare le condizioni del sostegno e dell'impianto elettrico in conformità alle normative tecniche e di sicurezza vigenti. Nuovi: sostegni in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezze da terra 3-5 m.
POSA	Installazione in posizione "testa-palo"

SORGENTI

SORGENTE	- Lampada SAP (Sodio ad Alta Pressione) con indice di resa cromatica: > Ra=60-65 (T= 2150K) o Ra=20-25 (T= 1950K) - Lampada agli ioduri metallici a bruciatore ceramico con indice di resa cromatica > Ra=80, temperatura di colore <3500K (Efficienza>90lm/W) - Sorgenti a led solo con temperatura di colore <3500K (Efficienza>90lm/W)
POTENZA	Classe da S3-S4-S5: tipo CMD 20-35W o SAP 50W o Led <45W Classe da S2-S1: tipo CMD 35-70W o SAP 50-70W o Led <45W

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare le potenze minime Impianti nuovi: Utilizzare apparecchi che permettano di ridurre le potenze installate. Tenere un rapporto di interdistanza/altezza palo superiore o uguale a 5.
NORMA RIFERIMENTO	EN13201 – Classe S
REGOLATORI DI FLUSSO	Installazione di regolatori di flusso obbligatoria. Se possibile utilizzare sistemi punto-punto con alimentatore elettronico e possibilità di regolazione del flusso con un minimo di 2 livelli. Verificare la possibilità di spegnere totalmente l'illuminazione ove non necessario.

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 32 di 41

2.1.7. TIPOLOGIA 7 – PISTE CICLABILI O AREE PEDONALI

In questa categoria rientrano ambienti studiati appositamente per aumentare la vivibilità dell'intero comune sia nelle ore diurne che notturne. A tal proposito l'illuminazione di tali aree dovrà essere efficace e funzionale all'obiettivo di raggiungere la massima sicurezza possibile per l'utente utilizzatore (sia esso pedone o ciclista). Le aree ciclopedonali non hanno rientrano in ambiti di interesse artistico ma, come detto in precedenza, sono particolarmente importanti ai fini della sicurezza sia essa dovuta alla viabilità di pedoni e ciclisti sia essa orientata ad una diminuzione della delinquenza nelle ore serali.

TIPOLOGIA 7 NEL COMUNE DI GALLIERA VENETA

Il comune di Galliera Veneta non ha un tracciato ciclopedonale particolarmente esteso e, nei punti in cui è presente, corre ai lati della carreggiata urbana principale. Questo permette di illuminare adeguatamente i tracciati grazie alla retroilluminazione delle armature stradali senza l'utilizzo di apparecchi dedicati alla sola pista ciclopedonale.

Conformità alla L.R. 17/09 e s.m.i.

La gran parte degli impianti presenti che insistono su tali tipi di vie sono 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 33 di 41

REQUISITI MINIMI PROGETTUALI PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
Tipologia 7 – Piste ciclabile o aree pedonali

APPARECCHIO

TIPOLOGIA DI APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schermata
MATERIALE DI COSTRUZIONE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE FUOCO LAMPADA	Possibilità di regolazione
ALIMENTAZIONE	Elettronica
RIFLETTORE	Alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico simmetrico (per l'illuminazione di aree) o asimmetrico ciclopedonale dedicato
VETRO DI PROTEZIONE	Vetro piano temperato trasparente e installato in posizione orizzontale.
GRADO DI PROTEZIONE	Minimo IP55
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
EFFICIENZA LUMINOSA	> 60%
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione max a 90° e oltre: 0,49 cd/klm come richiesto da L.R. 17/09 e s.m.i.

SOSTEGNI

SOSEGGNI E ALTEZZA	Pre-esistenti: verificare le condizioni del sostegno e dell'impianto elettrico in conformità alle normative tecniche e di sicurezza vigenti. Nuovi: sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezze da terra 3-5 m.
POSA	Installazione in posizione "testa-palo".

SORGENTI

SORGENTE	Lampada a vapori di sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica: Ra=20□25 (T= 1950K) Lampada agli ioduri metallici a bruciatore ceramico con indice di resa cromatica Ra=83, temperatura di colore 3200K (Efficienza>90lm/W) Sorgenti a led rigorosamente con temperatura di colore <3500K.
POTENZA	Classe da S3-S4-S5-S6: tipo CMD 20-35W o SAP 50W o Led< 40W Classe da S2-S1: tipo CMD 35-70W o SAP 50-70W o Led < 55W

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare le potenze minime Impianti nuovi: Utilizzare apparecchi che permettano di ridurre le potenze installate. Tenere un rapporto di interdistanza/altezza palo superiore o uguale a 5.
NORMA RIFERIMENTO	EN13201 – Classe S.
REGOLATORI DI FLUSSO	Installazione di regolatori di flusso obbligatoria. Se possibile utilizzare sistemi punto-punto con alimentatore elettronico e possibilità di regolazione del flusso con un minimo di 2 livelli. Verificare la possibilità di spegnere totalmente l'illuminazione ove non necessario.

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 34 di 41

2.1.8. TIPOLOGIA 8 – PARCHEGGI

L'illuminazione dei parcheggi dipende direttamente dalla zona in cui sono inseriti e dalle dimensioni degli stessi. Nel seguito si propone una breve classificazione:

- **Parcheggi a bordo strada esterni al centro abitato:**

I parcheggi ricadenti in questa zona devono necessariamente seguire fedelmente il tipo di illuminazione stradale presente su quel tratto di strada. Si consiglia l'utilizzo dello stesso tipo di apparecchio eventualmente posizionato sullo stesso sostegno dell'armatura stradale (ove possibile).

- **Parcheggi di piccole dimensioni interni al centro abitato:**

I parcheggi ricadenti in questa seconda casistica devono avere come linee guida la ricerca di efficienza e design. Trattandosi di parcheggi di piccole dimensioni non necessitano di soluzioni impiantistiche particolarmente evolute, tuttavia le installazioni in questi parcheggi devono centrare l'obiettivo di non impattare eccessivamente con l'ambiente circostante (ad esempio centri urbani di particolare interesse). Sarà cura del progettista trovare l'apparecchio ideale per questo tipo di applicazione.

- **Parcheggi di medie/grandi dimensioni interni al centro abitato:**

Per illuminare i parcheggi ricadenti in questa zona si devono utilizzare delle armature stradali, va tuttavia sottolineata l'importanza di utilizzare un apparecchio che si fonda con le installazioni presenti nelle zone limitrofe.

- **Parcheggi di grandi dimensioni esterni al centro abitato:**

Le installazioni in parcheggi di grandi dimensioni devono prevedere la soluzione meno invasiva possibile. Dovendo illuminare zone di vasta estensione si può valutare l'utilizzo di torri faro le quali dovranno però essere dimensionate in modo da utilizzare il sostegno con altezza minore possibile.

TIPOLOGIA 8 NEL COMUNE DI GALLIERA VENETA

Nel comune di Galliera Veneta la presenza di parcheggi sul territorio comunale è abbastanza elevata, per la presenza anche di numerosi centri commerciali dotati di ampi spazi privati come parcheggi (per un dettaglio dei parcheggi pubblici e privati si veda anche la tavola tv4_A_17 "Intero Territorio Comunale – Aree per i Servizi", sul sito del comune di Galliera Veneta.....\Regolamenti\Pianificazione e Governo del Territorio\Piano degli Interventi P.I.\Elaborati grafici\Tavole del Centro Storico\file tv3_A1_7.pdf).

Conformità alla L.R. 17/09 e s.m.i.

Alcuni degli impianti presenti che insistono su tali tipi di vie non sono conformi alla L.R.17/09 e necessiteranno di una regolazione o sostituzione

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 35 di 41

REQUISITI MINIMI PROGETTUALI PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
Tipologia 8 – Parcheggi

APPARECCHIO

TIPOLOGIA DI APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schermata
MATERIALE DI COSTRUZIONE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE FUOCO LAMPADA	Possibilità di regolazione
ALIMENTAZIONE	Elettronica
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio con ottica antinquinamento luminoso, asimmetrico di tipo stradale
VETRO DI PROTEZIONE	Vetro temperato piano resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001)
GRADO DI PROTEZIONE	Minimo IP55
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione max a 90° e oltre: 0,49 cd/klm come richiesto da L.R. 17/09 e s.m.i.

SOSTEGNI

SOSEGGNI E ALTEZZA	Pre-esistenti: verificare le condizioni del sostegno e dell'impianto elettrico in conformità alle normative tecniche e di sicurezza vigenti. Nuovi: sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezze da terra 7-12 m.
POSA	Installazione su un solo lato in posizione "testa-palo".

SORGENTI

SORGENTE	Lampada SAP (Sodio Alta Pressione) con indice di resa cromatica: > Ra=60-65, temperatura di colore 2150K o Ra=20-25 Sorgenti a led rigorosamente con temperatura di colore <4000K.
POTENZA	In funzione della classificazione contenendo le potenze entro i valori minimi.

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare le potenze minime Impianti nuovi: massimizzare il fattore di utilizzazione contenendo al minimo le potenze complessive installate.
NORMA RIFERIMENTO	EN13201 – Classe S.
REGOLATORI DI FLUSSO	Installazione di regolatori di flusso obbligatoria. Se possibile utilizzare sistemi punto-punto con alimentatore elettronico e possibilità di regolazione del flusso con un minimo di 2 livelli. Verificare la possibilità di spegnere totalmente l'illuminazione ove non necessario.

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 36 di 41

2.1.9. TIPOLOGIA 9 – ROTATORIE E INCROCI RILEVANTI

L'illuminazione delle rotatorie richiede estrema attenzione considerato il numero considerevole di "modelli" delle stesse. Di seguito si cercherà di dare delle linee guida per una prima classificazione dei tipi di installazione.

- **Apparecchi illuminanti all'interno della rotatoria:**

Questo tipo di installazione prevede che si sistemi al centro della rotonda un corpo illuminante (generalmente una torre faro) che riesca ad illuminare adeguatamente tutta la rotatoria. Questa applicazione è sconsigliata nei centri urbani in quanto, a causa della presenza di un sostegno particolarmente alto, risulta invasivo sull'ambiente circostante.

- **Apparecchi illuminanti all'esterno della rotatoria:**

Installando le armature stradali sul perimetro esterno della rotatoria si riesce ad abbattere sensibilmente le potenze installate ma, a causa del tipo di diffusione della luce, si ottiene una percezione del rischio più bassa. Questo fenomeno è particolarmente accentuato (e pericoloso) nelle strade a scorrimento veloce.

- **Apparecchi illuminanti all'esterno della rotatoria in contro flusso:**

Quest'applicazione è particolarmente intelligente e consente di eliminare il problema dell'abbagliamento del conducente in quanto lo stesso viene seguito dalla luce quando si immette, quando percorre e infine quando esce dalla rotatoria.

In conclusione è bene prediligere (ove possibile) le installazioni esterne alla rotatoria.

TIPOLOGIA 9 NEL COMUNE DI GALLIERA VENETA

Allo stato attuale nel comune di Galliera Veneta sono presenti solo alcune rotatorie: tuttavia, vista l'espansione di questo strumento urbanistico, nel futuro prossimo sarà necessario applicare un'attenta progettazione all'illuminazione di questi tratti di strada.

Conformità alla L.R. 17/09 e s.m.i.

La gran parte degli impianti presenti che insistono su tali tipi di vie sono 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 37 di 41

2.1.10. TIPOLOGIA 10 – IMPIANTI SPORTIVI

Il tipo di illuminazione richiesta dagli impianti sportivi è di rilevanza assoluta sotto il profilo dell'inquinamento luminoso, soprattutto nei comuni con un numero limitato di abitanti. Questi tipi di installazioni stanno provocando la fonte primaria di inquinamento luminoso sul territorio comunale, risulta pertanto necessario porre rimedio (nell'immediato) o pianificare nel miglior modo possibile (in futuro) questo tipo di applicazioni.

Nel progettare un impianto di questo tipo è di massima importanza evitare che i fari emettano luce in zone che non siano il campo sportivo o parti accessorie ad esso. Nel caso in cui questa diffusione non richiesta dovesse avere luogo è bene prendere i provvedimenti necessari quali il cambio di inclinazione dei proiettori o l'applicazione di appositi schermi che limitino l'emissione di luce verso zone non desiderate. Quando è necessario rifare un impianto d'illuminazione o fare nuovi impianti d'illuminazione sportivi, è doveroso seguire le linee guida progettuali di seguito riportate e le indicazioni riportate nella PARTE e del piano e nella delibera n. 8950/07.

TIPOLOGIA 10 NEL COMUNE DI GALLIERA VENETA

La città di Cittadella non presenta grandi impianti se si esclude lo stadio comunale. In questa sezione verranno riportate le indicazioni relative agli impianti sia pubblici che privati rilevati sul territorio. Gli impianti sportivi presentano generalmente un'illuminazione realizzata con proiettori fortemente inclinati e quindi non conforme alla L.R. 17/09 e s.m.i.

REQUISITI MINIMI PROGETTUALI PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE Tipologia 10 – Impianti sportivi

APPARECCHIO

TIPOLOGIA DI APPARECCHIO	Proiettore asimmetrico
MATERIALE DI COSTRUZIONE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE FUOCO LAMPADA	Lampada a fuoco fisso
ALIMENTAZIONE	Elettronica
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio con ottica antinquinamento luminoso, fortemente asimmetrico
VETRO DI PROTEZIONE	Vetro temperato piano resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001)
GRADO DI PROTEZIONE	Minimo IP55
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione max a 90° e oltre: 0,49 cd/klm come richiesto da L.R. 17/09 e s.m.i.

SOSTEGNI

SOSEGGNI E ALTEZZA	Da dimensionare in funzione del tipo di applicazione
---------------------------	--

SORGENTI

SORGENTE	Ioduri metallici con resa cromatica elevata (adeguata alle esigenze dell'illuminazione sportiva)
-----------------	---

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Ottimizzazione del fattore di utilizzazione
NORMA RIFERIMENTO	EN12193
REGOLATORI DI FLUSSO	Per grandi impianti parzializzazione del flusso a seconda del tipo di attività (allenamento o torneo).

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 38 di 41

3. GUIDA GRAFICA ALLA CONFORMITA' DEGLI APPARECCHI ALLA L.R.17/09

Di seguito alcune schede relative alle varie tipologie di apparecchi di illuminazione, suddivise secondo la destinazione funzionale:

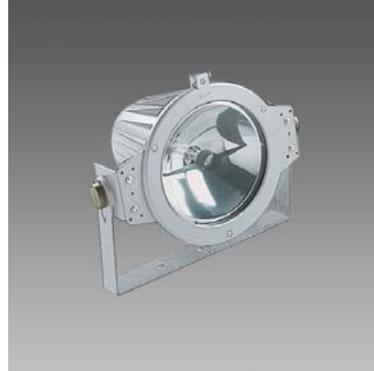
- Stradali
- Arredo urbano
- Proiettori
- Residenziali

Si osserva che le tipologie di prodotti riportati sono assolutamente indicativi.

3.1. APPARECCHI STRADALI

<i>Apparecchi per illuminazione stradale su frusta</i>		
		
<i>Apparecchi per illuminazione stradale a mensola</i>		
		

Apparecchi per illuminazione stradale a mensola**3.2. APPARECCHI D'ARREDO URBANO****Apparecchi d'arredo urbano**

3.3. APPARECCHI CON PROIETTORI***Apparecchi per illuminazione architettonica******Apparecchi per illuminazione grandi aree/impianti sportivi***

 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. 03A		Data: 18/11/2014
		Sistema IL	Tipo DD	Pag. 41 di 41

3.4. APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE RESIDENZIALE

Considerato l'elevato numero di apparecchi presenti sul mercato si considerano solo apparecchi con emissione verso l'alto inferiore a 0,49 cd/klm.

<i>Apparecchi per illuminazione esterna</i>		
		
		
		