



COMUNE DI PIARIO
Via Monsignor Luigi Speranza
Piario (Bg)

PIANO REGOLATORE COMUNALE
ILLUMINAZIONE PUBBLICA

BERGAMO 31/03/2011

009015 Ver 1.0

AI SENSI DELLA LEGGE 22/04/41, n.633, SI VIETA OGNI TIPO DI RIPRODUZIONE - ANCHE PARZIALE - DEL PRESENTE DOCUMENTO SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA, RISERVANDONE OGNI PROPRIETÀ

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
2.2 CENNI STORICI ED EVOLUZIONE STORICA DELL'ILLUMINAZIONE SUL TERRITORIO COMUNALE	3
2.3 AREE OMOGENEE.....	4
2.4 ZONE DI PROTEZIONE DALL'INQUINAMENTO LUMINOSO	4
3. ILLUMINAZIONE DEL TERRITORIO: CENSIMENTO E STATO DI FATTO	4
3.1 STATO DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA ESISTENTE.....	5
3.2 CONFORMITÀ LEGISLATIVA	9
3.3 STATO DEI QUADRI ELETTRICI E COMPATIBILITÀ CON LE NORME DI SETTORE	10
4. CLASSIFICAZIONE DELLA VIABILITÀ	11
4.1 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE STRADE.....	11
4.2 FLUSSI DI TRAFFICO.....	11
4.3 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBITI URBANI ED EXTRAURBANI PARTICOLARI	13
A. ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI: CLASSE S.....	13
B. ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI: CLASSE CE.....	14
AREE DI CONFLITTO	14
C. ILLUMINAMENTI VERTICALE: CLASSE EV.....	14
D. ILLUMINAMENTI SEMICINDRICO: CLASSE ES	15
5. PIANIFICAZIONE ADEGUAMENTI.....	16
5.1 PROPOSTE OPERATIVE PER LE EVIDENZE STORICHE E ARTISTICHE	16
5.2 SITUAZIONI POTENZIALMENTE CRITICHE	16
5.3 IMPIANTI PUBBLICI A ELEVATO IMPATTO AMBIENTALE E AD ELEVATO CONSUMO ENERGETICO....	16
5.4 PRESCRIZIONI SULL'OBBLIGO DI ADEGUAMENTO DELL'ESISTENTE	17
5.5 PRIORITÀ D'INTERVENTO	17
5.6 VERIFICA IMPIANTI PRIVATI NON CONFORMI CON LA L.R. 17/00	18
6. SOLUZIONE INTEGRATA DI RIASETTO ILLUMINOTECNICO DEL TERRITORIO	19
6.1 TIPOLOGIE DI INTERVENTO: PIANO OPERATIVO.....	19
6.2 INTERVENTI OPERATIVI SPECIFICI	20
7. PIANO DI MANUTENZIONE.....	20
7.1 PIANO DI MANUTENZIONE.....	20

PIANI DI ILLUMINAZIONE

1. PREMESSA

Lo scopo del presente documento è l'ottenimento di una pianificazione di interventi tecnico amministrativi aventi per obiettivo i seguenti miglioramenti:

- viabilità stradale e pedonale;
- contenimento dell'inquinamento luminoso ed il risparmio energetico da parte dell'impianto di pubblica illuminazione, come prescritto dalla Legge 17/2000 e s.m.i. della Regione Lombardia;
- arredo urbano;
- rispondenza alle normative elettriche degli impianti esistenti
- sicurezza delle aree comunali.

Per ottenere gli obiettivi previsti si procede a:

- Classificazione delle strade presenti sul territorio secondo le norme UNI11248 e UNI EN 13201;
- Identificazione di aree omogenee di illuminazione;
- Censimento dell'impianto di illuminazione pubblica esistente;
- Valutazione della rispondenza ai dettami della l.r. 17/2000 e s.m.i. delle armature stradali e delle sorgenti luminose esistenti;
- Rilievo dello stato di fatto dei quadri elettrici di alimentazione dei circuiti di illuminazione pubblica esistenti.

I risultati delle attività svolte verranno inserite sotto forma tabellare nei relativi paragrafi della presente documentazione, unitamente alla pianificazione degli interventi per uniformare gli impianti di illuminazione pubblica installati sul territori alla l.r. 172000 e s.m.i.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 Inquadramento territoriale

Il comune di Piario, ubicato sul versante destro alla base della alta Valle Seriana, in territorio montano, ha una superficie di 1,48 km² e conta 1032 abitanti. Ha una altitudine s.l.m. di 539m e confina a nord con il comune di Villa d'Ogna, a sud –est con il comune di Clusone e a ovest con il Comune di Parre. Nonostante la limitata estensione del territorio, ha una frazione – Groppino – sede dell'omonimo ospedale di recente ristrutturazione.

2.2 Cenni storici ed evoluzione storica dell'illuminazione sul territorio comunale

Il Comune di Piario ha una storia antica, che risale a prima del 700 d.c., ma documenti storici che si riferiscono con certezza al territorio di Piario, conservati nell'archivio di Clusone, sono datati 1414.

Nel centro storico si erge una Chiesa, e relativa torre campanaria risalente al XV secolo, come riportato da documenti conservati in diversi archivi. Dati liberamente tratti da "©Archivio Storico Parrocchiale Piario 2004".

Sul 95% del territorio gli apparecchi di illuminazione stradale sono tutti uguali, risalenti a una ventina di anni fa, dotati nel corso degli interventi di manutenzione di sorgenti luminose a vapori di sodio ad alta pressione, di potenza pari a 70W, eccezion fatta per le armature stradali ubicate agli incroci, la cui potenza è pari a 100W. Nella piazza Luigi Micheletti, sul retro della Chiesa, sono installati apparecchi da arredo urbano, dotati di sorgenti luminose a vapori di sodio ad alta pressione di potenza pari a 70W. Nel parco comunale, ubicato tra via Venezia e via Genova, sono presenti un numero limitato di lampioni a lanterna, dotati di sorgenti luminose a vapori di mercurio di potenza pari a 70W. Lungo la pista ciclabile e i camminamenti

pedonali nei pressi dell'ospedale sono stati installati circa cinque anni fa degli apparecchi di illuminazione incassati nel muretto di recinzione, dotati di sorgenti luminose fluorescenti compatte, la cui potenza è pari a 18W. Nel parchetto di via Giuseppe Mazzini sono stati recentemente installati apparecchi da arredo urbano, dotati di sorgenti luminose a vapori di sodio ad alta pressione di potenza pari a 70W. I circuiti di illuminazione pubblica sono alimentati da tre quadri elettrici, denominati quadro Nord, quadro Sud e quadro Ospedale, ubicati come chiaramente identificato nella planimetria a corredo.

2.3 Aree omogenee

Il territorio è attraversato dalla strada provinciale n. 51, che collega il territorio del Comune di Clusone a Villa d'Ogna, attraverso la frazione di Groppino. A parte una bretella che, passando davanti al cimitero comunale collega la strada provinciale n. 51 alla strada provinciale n. 50 che, a nord del territorio di Piario collega Clusone a Villa d'Ogna, le altre strade sono a carattere locale o di quartiere, destinate al solo traffico locale, estremamente limitato. Sul territorio di Piario sono presenti una scuola dell'infanzia e una scuola primaria, ubicate nel centro storico, a ridosso della piazza principale e del municipio. Sono stati realizzati due parchi pubblici e un centro sportivo, dotato di campi da tennis, da pallavolo, basket e da calcio. Nella frazione di Groppino, sul confine con il territorio di Clusone è ubicato l'omonimo ospedale, punto di riferimento sanitario per l'intera valle. A causa della sua posizione, la via di accesso all'ospedale ricade solo in minima parte sotto gli impianti di illuminazione pubblica di Piario.

strade a traffico motorizzato:

per quanto descritto, anche in relazione alla limitata estensione del territorio comunale, il territorio è facilmente suddivisibile in due aree omogenee:

- **A** - La via Provinciale n. 51 e dalla bretella di raccordo alla via Provinciale n. 50;
- **B** - Le altre vie.

resto del territorio

Nel resto del territorio sono identificabili le seguenti aree omogenee:

- **1** - parchetto via Giuseppe Mazzini
- **2** - parco pubblico Via Genova/Via Venezia
- **3** - pista ciclabile/pedonale
- **4** - piazza Luigi Micheletti

Quanto descritto è facilmente riscontrabile nell'elaborato cartografico denominato Tavola 1- Allegato A.

2.4 Zone di protezione dall'inquinamento luminoso

Per quanto descritto, non vi sono aree ricadenti in particolari zone di protezione.

3. ILLUMINAZIONE DEL TERRITORIO: CENSIMENTO E STATO DI FATTO

Come anticipato nella premessa, è stato effettuato un censimento relativo a tutti gli impianti di illuminazione pubblica esistenti sul territorio del Comune di Piario. L'analisi dettagliata dello stato degli impianti di illuminazione pubblica esistenti e una valutazione circa la conformità degli stessi alla legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 e s.m.i. verranno descritti nei capitoli seguenti.

3.1 Stato dell'illuminazione pubblica esistente

Il censimento, suddiviso per aree omogenee, ha fornito la seguente condizione in merito agli impianti di illuminazione pubblica: gli impianti si conservano in discrete condizioni di manutenzione, realizzati con modalità analoghe nella grande maggioranza del territorio. Esiste una uniformità pressoché totale nell'utilizzo di sorgenti ad alta efficienza luminosa, in particolare sono usate su praticamente tutto il territorio sorgenti luminose a vapori di sodio ad alta pressione, ad eccezione delle sorgenti luminose utilizzate nel parco di via Genova/Venezia, a vapori di mercurio, che sono di tipo superato non conformi ai dettami della l.r. 17/2000 e s.m.i.

Le seguenti tabelle forniscono, suddivise per aree omogenee i risultati del censimento:

TRATTI OMOGENEI	A TRAFFICO MOTORIZZATO – AREA A1
Quadro Elettrico n.	NORD / SUD
N° Punti Luce	27 + 68
Via	Via Provinciale n.51
Tipo Applicazione*	Stradale
Larghezza Strada [m]**	7.5
Altezza da Terra [m] ***	8
Interdistanza [m]**	Variabile tra 25 e 30m
Sbraccio [m] ***	1
Avanzamento [m]**	1
Tilt [°]***	20°
Tipo Apparecchio****	Armature stradali (+ 1 apparecchio illuminante piazza Roma – QENORD, circ. 2N – N° 233)
Tipo Chiusura Apparecchio	Vetro sporgente e curvo + globo (n°1)
Modello Apparecchio	SITECO serie 5NA343 E
Condizioni Apparecchio	Obsoleto
Tipo di Sorgente	SAP - Hg
Potenza Sorgente [W]	70 (100W su incroci principali) - 125
Conformità l.r. 17/00 e s.m.i.	Sostituire
Tipo di Sostegno	Testapalo
Materiale Sostegno	Acciaio verniciato
Stato del Sostegno	Riverniciare
Tipo di Linea Elettrica	Posata in tubazioni interrato, monofase
Note	Obsoleti – accensione alternata nelle ore notturne

* inteso come funzionalità della luce: stradale, per rotatoria, pedonale, per parco, ecc.

** da compilarsi solo per gli ambiti stradali

*** intesi come dati medi sul tratto omogeneo valutato

**** riferito alle caratteristiche (stradale, sfera o similare, incasso, ecc.)

TRATTI OMOGENEI	A TRAFFICO MOTORIZZATO – AREA A2
Quadro Elettrico n.	OSPEDALE
N° Punti Luce	8
Via	Via Provinciale n.51
Tipo Applicazione*	Stradale
Larghezza Strada [m]**	7.5
Altezza da Terra[m] ***	9
Interdistanza [m]**	Variabile tra 25 e 30m
Sbraccio [m] ***	1
Avanzamento [m]**	1
Tilt [°]***	0°
Tipo Apparecchio****	Arredo Urbano
Tipo Chiusura Apparecchio	Vetro piatto
Modello Apparecchio	SBP - Kyro
Condizioni Apparecchio	Recente ed idoneo
Tipo di Sorgente	SAP
Potenza Sorgente [W]	70
Conformità l.r. 17/00 e s.m.i.	Adeguate
Tipo di Sostegno	Testapalo
Materiale Sostegno	Acciaio zincato
Stato del Sostegno	Adeguate
Tipo di Linea Elettrica	Posata in tubazioni interrato, monofase
Note	Posa recente – 1/2 anni

* inteso come funzionalità della luce: stradale, per rotatoria, pedonale, per parco, ecc.

** da compilarsi solo per gli ambiti stradali

*** intesi come dati medi sul tratto omogeneo valutato

**** riferito alle caratteristiche (stradale, sfera o similare, incasso, ecc.)

TRATTI OMOGENEI	A TRAFFICO MOTORIZZATO – AREA B
Quadro Elettrico n.	NORD - SUD
N° Punti Luce	35 + 33
Via	Altro territorio
Tipo Applicazione*	Stradale (1 ARREDO URBANO)
Larghezza Strada [m]**	4,5-6
Altezza da Terra[m] ***	8
Interdistanza [m]**	Variabile tra 20 e 25m
Sbraccio [m] ***	1
Avanzamento [m]**	1
Tilt [°]***	20°
Tipo Apparecchio****	Armature stradali
Tipo Chiusura Apparecchio	Vetro sporgente e curvo
Modello Apparecchio	SITECO serie 5NA343 E
Condizioni Apparecchio	Obsoleto
Tipo di Sorgente	SAP + FLC (1 apparecchio illuminante nei pressi del campo sportivo – QESUD, circ. 3S – N° 156)
Potenza Sorgente [W]	70 (100W su incroci principali) – 2x18W (FLC)
Conformità l.r. 17/00 e s.m.i.	Sostituire
Tipo di Sostegno	Testapalo
Materiale Sostegno	Acciaio verniciato
Stato del Sostegno	Riverniciare
Tipo di Linea Elettrica	Posata in tubazioni interrato, monofase
Note	Obsoleti – accensione alternata nelle ore notturne

* inteso come funzionalità della luce: stradale, per rotatoria, pedonale, per parco, ecc.

** da compilarsi solo per gli ambiti stradali

*** intesi come dati medi sul tratto omogeneo valutato

**** riferito alle caratteristiche (stradale, sfera o similare, incasso, ecc.)

TRATTI OMOGENEI	ALTRO TERRITORIO – AREA 1
Quadro Elettrico n.	NORD
N° Punti Luce	8 (5 Arredo urbano + 3 armature stradali)
Via	Parchetto – Via Mazzini
Tipo Applicazione*	Area ludica per bambini
Larghezza Strada [m]**	N.C.
Altezza da Terra[m] ***	8 - 4
Interdistanza [m]**	N.C.
Sbraccio [m] ***	1 (solo 3 armature stradali)
Avanzamento [m]**	1 (solo 3 armature stradali)
Tilt [°]***	0° (solo 3 armature stradali)
Tipo Apparecchio****	Arredo urbano + Armature stradali
Tipo Chiusura Apparecchio	vetro conico - Vetro piano
Modello Apparecchio	Disano CLIMA Z1 – SBP Kyro
Condizioni Apparecchio	Adeguate - Adeguate
Tipo di Sorgente	SAP
Potenza Sorgente [W]	70
Conformità I.r. 17/00 e s.m.i.	SI
Tipo di Sostegno	Testapalo
Materiale Sostegno	Alluminio verniciato – Acciaio Zincato
Stato del Sostegno	Adeguate - Adeguate
Tipo di Linea Elettrica	Posata in tubazioni interrato, monofase
Note	accensione alternata nelle ore notturne

* inteso come funzionalità della luce: stradale, per rotatoria, pedonale, per parco, ecc.

** da compilarsi solo per gli ambiti stradali

*** intesi come dati medi sul tratto omogeneo valutato

**** riferito alle caratteristiche (stradale, sfera o similare, incasso, ecc.)

TRATTI OMOGENEI	ALTRO TERRITORIO – AREA 2
Quadro Elettrico n.	SUD
N° Punti Luce	7 (5 Arredo urbano + 2 armature stradali)
Via	Parco pubblico – Via Genova / Via Venezia
Tipo Applicazione*	Parco
Larghezza Strada [m]**	N.C.
Altezza da Terra[m] ***	8 - 4
Interdistanza [m]**	N.C.
Sbraccio [m] ***	1 (solo 2 armature stradali)
Avanzamento [m]**	1 (solo 2 armature stradali)
Tilt [°]***	20° (solo 2 armature stradali)
Tipo Apparecchio****	Armature stradali e Arredo urbano – Lanterne
Tipo Chiusura Apparecchio	Vetro sporgente e curvo, Vetro laterale
Modello Apparecchio	SITECO serie 5NA343 E + Non noto (lanterna)
Condizioni Apparecchio	Obsoleto
Tipo di Sorgente	SAP + Hg
Potenza Sorgente [W]	70 + 125
Conformità I.r. 17/00 e s.m.i.	Sostituire
Tipo di Sostegno	Testapalo
Materiale Sostegno	Acciaio verniciato
Stato del Sostegno	Riverniciare
Tipo di Linea Elettrica	Posata in tubazioni interrato, monofase
Note	Obsoleto – sorgenti luminose non efficienti - accensione alternata nelle ore notturne

* inteso come funzionalità della luce: stradale, per rotatoria, pedonale, per parco, ecc.

** da compilarsi solo per gli ambiti stradali

*** intesi come dati medi sul tratto omogeneo valutato

**** riferito alle caratteristiche (stradale, sfera o similare, incasso, ecc.)

TRATTI OMOGENEI	ALTRO TERRITORIO – AREA 3
Quadro Elettrico n.	SUD
N° Punti Luce	73
Via	Via Provinciale
Tipo Applicazione*	Pedonale/pista ciclabile
Larghezza Strada [m]**	1,5
Altezza da Terra[m] ***	0,4m
Interdistanza [m]**	Variabile tra 4 e 6m
Sbraccio [m] ***	N.C.
Avanzamento [m]**	N.C.
Tilt [°]***	N.C.
Tipo Apparecchio****	Apparecchi illuminanti da incasso
Tipo Chiusura Apparecchio	Vetro piano verticale
Modello Apparecchio	Disano Box 1 con schermo lamellare
Condizioni Apparecchio	Adeguato
Tipo di Sorgente	FLC
Potenza Sorgente [W]	18
Conformità I.r. 17/00 e s.m.i.	Si
Tipo di Sostegno	N.C.
Materiale Sostegno	N.C.
Stato del Sostegno	N.C.
Tipo di Linea Elettrica	Posata in tubazioni interrato, monofase
Note	Accensione alternata nelle ore notturne

* inteso come funzionalità della luce: stradale, per rotatoria, pedonale, per parco, ecc.

** da compilarsi solo per gli ambiti stradali

*** intesi come dati medi sul tratto omogeneo valutato

**** riferito alle caratteristiche (stradale, sfera o similare, incasso, ecc.)

TRATTI OMOGENEI	ALTRO TERRITORIO – AREA 4
Quadro Elettrico n.	SUD
N° Punti Luce	6 Arredo urbano
Via	Piazza Luigi Micheletti
Tipo Applicazione*	Pedonale
Larghezza Strada [m]**	N.C.
Altezza da Terra[m] ***	8
Interdistanza [m]**	N.C.
Sbraccio [m] ***	N.C.
Avanzamento [m]**	N.C.
Tilt [°]***	0°
Tipo Apparecchio****	Arredo urbano
Tipo Chiusura Apparecchio	Vetro piano
Modello Apparecchio	iGuzzini SALARIA
Condizioni Apparecchio	Adeguato -
Tipo di Sorgente	SAP
Potenza Sorgente [W]	70
Conformità I.r. 17/00 e s.m.i.	Si
Tipo di Sostegno	Testapalo
Materiale Sostegno	Acciaio verniciato
Stato del Sostegno	Adeguato
Tipo di Linea Elettrica	Posata in tubazioni interrato, monofase
Note	

* inteso come funzionalità della luce: stradale, per rotatoria, pedonale, per parco, ecc.

** da compilarsi solo per gli ambiti stradali

*** intesi come dati medi sul tratto omogeneo valutato

**** riferito alle caratteristiche (stradale, sfera o similare, incasso, ecc.)

3.2 Conformità legislativa

Ambito di utilizzo: 1. stradale o proiettori

Tipologia di corpo illuminante	Conformità Conforme I.r.17/00	Consistenza numerica	Intervento previsto per il ripristino
Vetro piano orizzontale	SI	18	Nessuno
Vetro sporgente e curvo	NO	166	Sostituzione del corpo illuminante
Vetro a sfera prismaticizzata	NO	2	Sostituzione del corpo illuminante

Ambito di utilizzo: 2. da arredo

Tipologia di corpo illuminante	Conformità Conforme I.r.17/00	Consistenza numerica	Intervento previsto per il ripristino
Vetro conico con riflettore lamellare	SI	4	Nessuno
Vetro laterale (tipo lanterne, funghi, etc..)	NO	5	Sostituzione del corpo illuminante
Vetro a sfera liscia con riflettore lamellare	NO	2	Sostituzione del corpo illuminante

Ambito di utilizzo: 3. da incasso

Tipologia di corpo illuminante	Conformità Conforme I.r.17/00	Consistenza numerica	Intervento previsto per il ripristino
Tipo fluorescente	SI	73	Nessuno

NOTE

Le specifiche di cui sopra non hanno carattere di generalità: possono riscontrarsi casi rari di corpi illuminanti non conformi alla tabella, ma il cui impiego si legittima in ragione di dati fotometrici certificati dal responsabile tecnico del laboratorio incaricato, obbligatoriamente rassegnati dal progettista al committente unitamente al progetto illuminotecnico ed alla relazione tecnica attestante la conformità del progetto alla I.r. 17/00 e s.m.i.

Su tutto il territorio comunale non sono installati riduttori di flusso luminoso. L'accensione degli apparecchi di illuminazione è gestita da relè crepuscolare e orologio parzializzatore che negli orari notturni (minor traffico) pilota lo spegnimento degli apparecchi in modo alternato – cfr tavole 3 e 4. Tale modalità operativa non è contemplata dal codice della strada in quanto produce una illuminazione non uniforme, a macchia di leopardo.

Si allegano – tavola 2 scala 1:4000 - le cartografie recanti:

- la distribuzione delle tipologie di sorgenti luminose installate (sodio, fluorescenza, vapori di mercurio, ioduri metallici, ecc.);
- la distribuzione dei punti luce, suddivisi per tipologie (stradali, sfere o similari, lanterne o similari, arredo urbano, proiettori, torri faro, ecc.), con l'identificazione della dislocazione dei quadri elettrici.

3.3 Stato dei quadri elettrici e compatibilità con le norme di settore

Il censimento dell'impianto elettrico di illuminazione pubblica ha preso in considerazione i quadri elettrici di alimentazione dei diversi circuiti.

La seguente tabella riassume lo stato di fatto riscontrato:

Quadro n.	Box integro	Box rotto	Box obsoleto o fuori norma	Protezioni magneto-Termiche	Protezioni differenziali	Massa a terra non presente	Massa a terra non richiesta – classe II	Trifase + Neutro	Monofase + Neutro	Quadro a norma	Quadro da sostituire	Quadro da adeguare	Costo intervento (stimato) €
QENORD		X	X	X				X			X		1500,00
QESUD	X			X	X			X		X			0,00
QEOSPED.	X			X	X	X	X		X	X			0,00

Per l'installazione di riduttori di flusso, è opportuno riportare in una tabella riassuntiva le caratteristiche dell'impianto di distribuzione suddiviso per numero di sorgenti luminose e potenze installate.

Quadro n.	Potenze kW	Hg			SBP	SAP					JM		CDM	Fluo		
		80	125	250	90	70	100	150	250	400	100	250	35	1x18	1x36	
QENORD	6,96		1			72	4									
QESUD	12,25		8			96	7							75		
QEOSPED	0,7					8										

4. CLASSIFICAZIONE DELLA VIABILITÀ

Si riporta la classificazione illuminotecnica delle strade del territorio comunale, sia sulla base della tipologia di asse stradale (da desumere dal Piano Urbano del Traffico, ovvero dalla valutazione effettuata dal professionista illuminotecnico incaricato di redigere il Piano dell'illuminazione, in accordo con gli Uffici tecnici comunali e con l'ausilio dell'Allegato 6 - Controllo del flusso luminoso indiretto e classificazione illuminotecnica del territorio), che delle norme tecniche di riferimento, con la possibilità di correggere la classe stessa (ai soli fini illuminotecnici), considerati i flussi orari di traffico.

Si riportano le indicazioni per la classificazioni di nuove strade o aree del territorio, in coerenza con le indicazioni del Piano e per l'ottimizzazione illuminotecnica degli impianti (si veda l'Allegato 6 - Controllo del flusso luminoso indiretto e classificazione illuminotecnica del territorio).

4.1 Classificazione illuminotecnica delle strade

La classificazione delle strade, effettuata con i riferimenti normativi:

- Nuovo Codice della Strada (D. lgs 30 aprile 1992, n. 285 e s.m.i.);
- decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 novembre 2001 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade);
- norma UNI11248 (illuminazione stradale – selezione delle categorie illuminotecniche).

Allo scopo sono state implementate le seguenti attività:

- identificazione della distribuzione percentuale delle strade per ciascun indice illuminotecnico;
- elaborazione di una lista completa della classificazione delle strade e dell'indice di categoria illuminotecnica di tutto il tracciato viario del territorio comunale.

4.2 Flussi di traffico

La classificazione di una strada deve fare riferimento al codice della strada D.Lgs.285 del 30 aprile 1992 e s.m.i. Per semplicità di consultazione viene esplicitata la seguente tabella esemplificativa:

Classificazione strada	Carreggiate indipendenti (min)	Corsie per senso di marcia (min)	Altri requisiti minimi
A – autostrada	2	2+2	
B – extraurbana principale	2	2+2	Tipo tangenziali e superstrade
C – extraurbana secondaria	1	1+1	- con banchine laterali transitabili -S.P. oppure S.S.
D – urbana a scorrimento veloce	2	2+2	Limite velocità > 50km/h
D – urbana a scorrimento	2	2+2	Limite velocità < 50km/h
E – urbana di quartiere	1	1+1 o 2 nello stesso senso di marcia	- solo proseguimento strade C - con corsie di manovra e parcheggi esterni alla carreggiata
F – extraurbana locale	1	1+1 o 1	Se diverse strade C
F – urbana internazionale	1	1+1 o 1	Urbane locali di rilievo che attraversano il centro urbane
F – urbana locale	1	1+1 o 1	Tutte le strade del centro abitato

Tab.1: Classificazione illuminotecnica di progetto e servizio in funzione della categoria stradale e dei fondamentali parametri di influenza secondo la norma UNI11248.

Tipo di strada	Portata di servizio per corsia (veicoli/ora)	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità (km h-1)	Categoria illuminotecnica di riferimento	Aree di conflitto	Complessività campo visivo	Dispositivi Rallevatori	Flusso di traffico		
								Categoria illuminotecnica di progetto	Categoria illuminotecnica di servizio	
									100%	50%
A1	1100	Autostrade extraurbane	130-150	ME1	-	Normale	-	ME2	ME3a	ME4a
A1		Autostrade urbane	130		-	Elevata	-	ME1	ME2	ME3a
A2	1100	Strade di servizio alle autostrade	70-90	ME3a	NO	Normale	-	ME3a	ME4a	-
A2	1100	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		SI	Elevata	-	ME2	ME3a	-
						Normale	-	ME2	ME3b	-
B	1100	Strade extraurbane principali	110		NO	Elevata	-	ME1	ME2	-
				Normale		-	ME3a	ME4a	ME4a	
B	1100	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	SI	Ininfluente	-	ME1	ME2	ME2	
					NO	-	ME3a	ME4a	ME5	
C	660	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C24)	70-90	ME3a	SI	-	-	ME2	ME3a	ME4a
					NO	-	-	ME4a	ME5	ME6
C	660	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b	SI	-	-	ME3c	ME4b	ME5
					NO	-	-	ME3a	ME4a	ME5
C	660	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME3a	SI	-	-	ME2	ME3a	ME4a
					NO	-	-	ME3a	ME4a	ME5
D	950	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	SI	-	-	ME2	ME3a	ME4a
					NO	-	-	ME3a	ME4a	ME5
D	950	Strade urbane di scorrimento	50	ME3a	SI	-	-	ME2	ME3a	ME4a
					NO	-	-	ME3a	ME4a	ME5
E	800	Strade urbane di quartiere	50	ME3c	NO	-	NO	ME3c	ME4d	ME5
							nei pressi	ME2	ME3c	ME4b
					SI	-	NO	ME2	ME3c	ME4b
							nei pressi	ME1	ME2	ME3c
E	800	Strade urbane di quartiere	50	ME3c	NO	-	NO	ME3c	ME4d	ME5
							nei pressi	ME2	ME3c	ME4b
					SI	-	NO	ME2	ME3c	ME4b
							nei pressi	ME1	ME2	ME3c
F	800	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70-90	ME3a	SI	-	-	ME2	ME3a	ME4a
					NO	-	-	ME3a	ME4a	ME5
F	450	Strade locali extraurbane	50	ME4b	SI	-	-	ME3c	ME4b	ME5
					NO	-	-	ME4a	ME5	ME6
F	800	Strade locali urbane (tipi F1 e F2)	50	ME4b	NO	-	-	ME4a	ME5	ME6

Da un rilievo effettuato, estrapolando i dati ottenuti da controlli notturni sulle strade principali del Comune di Piario, confrontando con le indicazioni riportate dalla norma UNI 11248 in forma tabellare, si identificano i livelli di illuminamento minimi richiesti e il flusso luminoso a regime e ridotto rispettivamente al 50% e al 25% nelle ore notturne (di minor traffico). L'analisi in questione verrà condotta per le due aree omogenee identificate nell'analisi delle vie a traffico motorizzato.

ZONA OMOGENEA	VIA	Categoria (art.2cod. strada)	Limite di velocità	Flusso max/corsia (veicoli/h)	Flusso al 50% Indice declassato	Flusso al 25% Indice declassato
A	Provinciale 51	E – urbana quartiere – ME3c	50	800	ME4d	ME5
B	Altre vie	F – urbana locale – ME4b	50	800	ME5	ME6

4.3 Classificazione degli ambiti urbani ed extraurbani particolari

La classificazione degli ambiti particolari del territorio è stata ottenuta facendo riferimento alle norme tecniche EN13201.

a. Illuminamenti orizzontali: classe S

La classificazione delle aree di conflitto, secondo la classe S della norma EN13201, riguarda:

- strade pedonali;
- piste ciclabili;
- parcheggi;
- piazze;
- giardini e parchi (al servizio delle sole aree pedonali).

Requisiti illuminotecnici di progetto in altri ambiti			
Parametri illuminotecnici di progetto delle classi S			
Classe	E.Medio (minimo mantenimento) lx	U ₀ medio	Ti (valore dell'incremento di soglia)
S1	15	5	15
S2	10	3	15
S3	7,5	1,5	15
S4	5	1	20
S5	3	0,6	20
S6	2	0,6	20
S7	Non determinato		

ZONA OMOGENEA	VIA	Classe	Motivazioni	E.Medio (minimo mantenimento) lx	U ₀ medio	Ti (Valore incremento di soglia)
1	Parchetto via Mazzini	S3	Infrequente utilizzo notturno	7,5	1,5	15
2	Parco pubblico Via Venezia, Via Genova	S3	Infrequente utilizzo notturno	7,5	1,5	15
3	Pista ciclabile e pedonale Via Provinciale 51	S2	pend.>2%, pedoni ammessi, tratto rettilineo, traffico ciclisti normale	10	3	15
4	Piazza Luigi Micheletti	S3	Luogo aggregazione sociale	7,5	1,5	15

b. Illuminamenti orizzontali: classe CE

La classificazione delle aree di conflitto, secondo la classe CE della norma EN13201, riguarda:

- incroci principali;
- rotatorie;
- svincoli;
- sottopassi;
- aree di conflitto, a traffico misto, ove non sia applicabile la normativa stradale e la classe S.

Illuminamento orizzontale			
Classe	E.Medio (minimo mantenimento) lx	U ₀ medio	Ti (valore dell'incremento di soglia)
CE0	50	0,4	10
CE1	30	0,4	10
CE2	20	0,4	10
CE3	15	0,4	15
CE4	10	0,4	15
CE5	7,5	0,4	15

N°	ZONA OMOG.	VIA	Classe	AREE DI CONFLITTO	E.Medio (minimo mantenimento) lx	U ₀ medio	Ti (Valore incremento di soglia)
1	A	Via Groppino, Via Genova, Via Mons. Luigi Speranza	CE3	– incrocio a tre vie –	15	0,4	15
2	A	Via Cavour, Via Mazzini, Via Mons. Luigi Speranza	CE3	– incrocio a tre vie –	15	0,4	15
3	A/B	Via Genova, Via Ca' Doriano	CE3	– incrocio a tre vie –	15	0,4	15
4	A	Via Genova, Via Mazzoletti, Strada Comunale Grumello	CE3	– incrocio a tre vie –	15	0,4	15
5	A/B	Via Mazzoletti, Via San Roc, Via Bergamo	CE3	– incrocio a quattro vie	15	0,4	15

c. Illuminamenti verticale: classe EV

La classificazione delle aree di conflitto, secondo la classe EV della norma EN13201, riguarda:

- passaggi pedonali;
- caselli;
- svincoli;
- zone di interscambio

Illuminamento verticale	
Classe	E _v Minimo lx
EV3	10
EV4	7,5
EV5	5

I valori di illuminamento verticale definiti nella classe EV permettono di valutare la quantità di luce che colpisce (da una direzione di osservazione data) una sagoma o un ostacolo che si staglia sul fondo. Ciò è da utilizzare in corrispondenza dei passaggi pedonali, come riferimenti aggiuntivi da utilizzare congiuntamente alle altre classi di base. In corrispondenza di ogni passaggio pedonale, compatibilmente con la fattibilità oggettiva, è necessario che vengano rispettati i valori di illuminamento corrispondente alla classe EV4 – valore medio, giustificato da ridotto traffico veicolare e pedonale-.

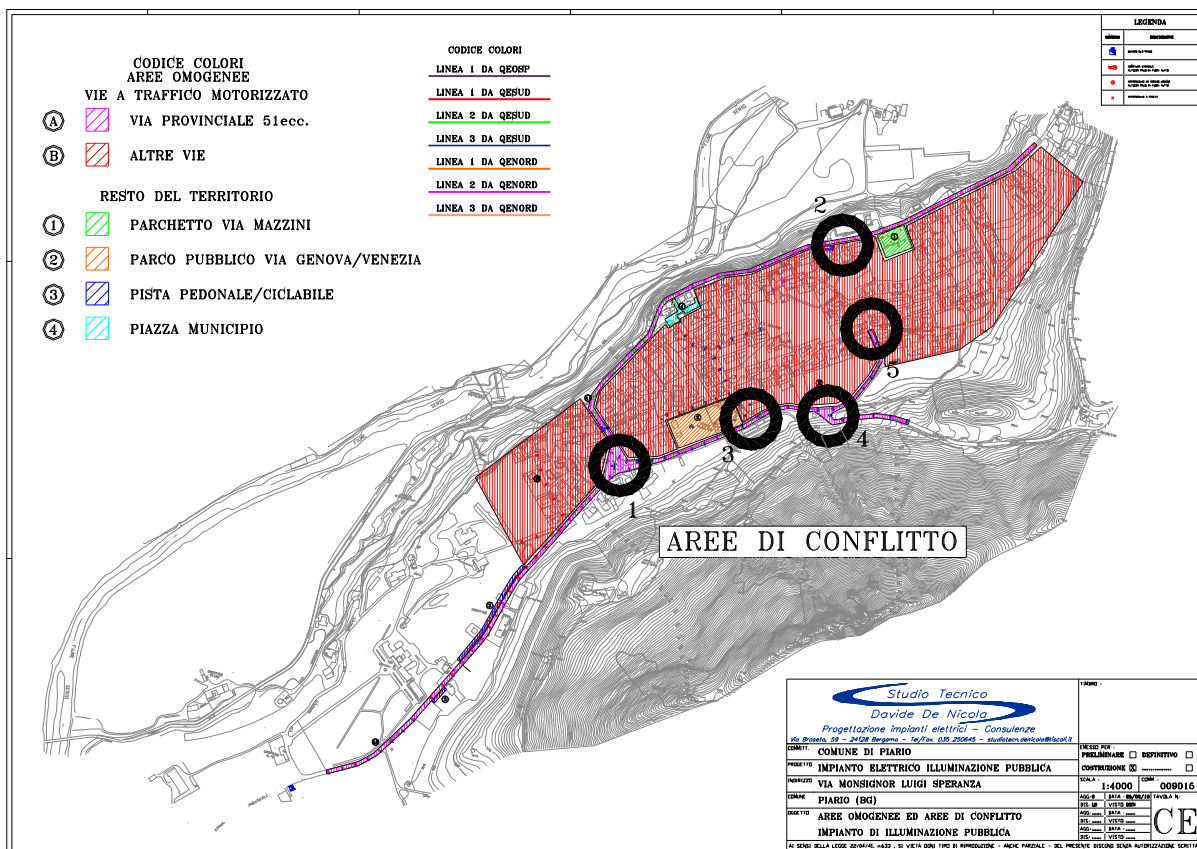
d. Illuminamenti semicindrico: classe ES

La classificazione delle aree di conflitto, secondo la classe ES della norma EN13201, sono concepite per ridurre la criminalità ed eliminare la sensazione di insicurezza nelle aree pedonali.

Illuminamento semicindrico	
Classe	E_{sc} Minimo (mantenuto) lx
ES1	10
ES2	7,5
ES3	5
ES4	3
ES5	2
ES6	1,5
ES7	1
ES8	0,75
ES9	0,5

I valori di illuminamento semicilindrico definiti nella classe ES devono essere previsti in posizioni strategiche, in prossimità degli sportelli automatici delle banche, dell'ufficio postale, del municipio, della farmacia, ecc, in quanto viene utilizzata per definire dei valori di riferimento nel riconoscimento delle forme tridimensionali (un persona – il suo volto). Una buona percezione di una figura ad una distanza adeguata consente di accrescere il senso di sicurezza della persona e quindi il suo piacere a stare in un determinato luogo.

In corrispondenza di ogni luogo ritenuto necessario, è necessario che vengano rispettati i valori di illuminamento corrispondente alla classe ES3 – valore medio, giustificato da un rischio ridotto-.



5. PIANIFICAZIONE ADEGUAMENTI

Nell'analisi del territorio, sono state individuate:

- le evidenze storiche ed architettoniche;
- gli impianti pubblici a rilevante impatto ambientale e consumo energetico;
- gli impianti esistenti, non conformi alla l.r. 17/00 e s.m.i.;
- le scadenze temporali per l'adeguamento degli impianti;
- gli impianti privati a rilevante impatto ambientale.

5.1 Proposte operative per le evidenze storiche e artistiche

La Chiesa Parrocchiale di Sant'Antonio Abate si affaccia su via Mons. Luigi Speranza, con un'area di accesso che si frappone tra la sede stradale e l'ingresso della chiesa. Il retro della chiesa dà sulla piazza Luigi Micheletti, già oggetto di classificazione nelle aree omogenee del resto del territorio.

Trattandosi di un edificio di riconosciuto valore storico/artistico/architettonico, per una eventuale riqualificazione illuminotecnica si rimanda a progetti illuminotecnici specifici e specialistici, comunque compatibili con i requisiti di legge.

La relazione di progetto specialistico deve indicare:

- L'inquadramento storico;
- l'analisi dell'illuminazione in essere (qualora esistente);
- i potenziali criteri illuminotecnici compatibili con la l.r. 17/00 e s.m.i.

5.2 Situazioni potenzialmente critiche

Come già descritto, nel territorio comunale di Piario sono presenti due parchi pubblici, impianti sportivi, edifici scolastici, piazze e luoghi di aggregazione che necessitano di:

- illuminazione complessa, gradevole o gestita;
- sicurezza pedonale e prevenzione anticrimine;
- gestione di flussi ciclo-pedonali e veicolari notturni.

Allo scopo, è necessario applicare i vincoli imposti dalle classi illuminotecniche associate alle aree in oggetto nella classificazione delle aree omogenee.

5.3 Impianti pubblici a elevato impatto ambientale e ad elevato consumo energetico

Nel censimento degli impianti di illuminazione pubblica esistente, si sono evidenziate le non rispondenze ai requisiti richiesti dalla l.r. 17/00 e s.m.i.

In particolare si sono evidenziati i differenti casi contraddistinti da:

- luce invasiva e/o intrusiva, causata dagli apparecchi di illuminazione dotati di chiusura con coppa esterna, inclinati, dagli apparecchi a globo prismaticizzato e non schermato e dalle lanterne;
- dispersione di luce causata dagli apparecchi di illuminazione dotati di chiusura con coppa esterna, inclinati, dagli apparecchi a globo prismaticizzato e non schermato e dalle lanterne;

Sono state assegnate le priorità di intervento in funzione delle:

- dimensioni dell'impianto e numero di apparecchi;
- maggiore impatto sul territorio a parità di applicazione.

La priorità massima è identificata con il numero 1 ed indica priorità assoluta, mentre la priorità minima è indicata con il numero 2 – intervento indispensabile, ma differibile, in attesa dei finanziamenti necessari-.

Indice di Priorità	Identificazione Impianto	Note integrative
1	Parco pubblico Via Venezia, Via Genova	Sostituire armature e lanterne esistenti con corpi illuminanti rispondenti alla l.r.17/00 e s.m.i. e le sorgenti luminose ad Hg con SAP da 70W.
1	Piazza Roma	Sostituire armatura a sfera con corpi illuminanti rispondenti alla l.r.17/00 e s.m.i., montando sorgenti luminose a SAP da 70W.
1	Via Venezia	Sostituire apparecchio illuminante aventi come sorgenti luminose FLC 2x18W non rispondenti alla l.r.17/00 e s.m.i., con altra di tipo rispondente.
2	Territorio comunale – Aree omogenee A e B -	Sostituire apparecchi illuminanti tipo Siteco SITECO serie 5NA343 E con altri rispondenti alla l.r.17/00 e s.m.i., con altra di tipo rispondente.

5.4 Prescrizioni sull'obbligo di adeguamento dell'esistente

a) Fasce di Protezione degli osservatori astronomici/astrofisici e delle aree naturali protette

Da un rilievo effettuato, si evince che il comune di Piario non rientra nelle fasce di protezione degli Osservatori astronomici (d.g.r. n. VII/2611 dell'11 dicembre 2000 "Aggiornamento dell'elenco degli Osservatori astronomici in Lombardia e determinazione delle relative fasce di rispetto" e s.m.i.) .

b) Impianti realizzati dopo l'entrata in vigore della l.r. 17/00 e non conformi alla stessa

Come si evince dal censimento effettuato, sul territorio del Comune di Piario non vi sono impianti di illuminazione pubblica realizzati dopo il 27 maggio 2000 non conformi alla legge regionale 22 marzo 2000, n. 17 e s.m.i.

5.5 Priorità d'intervento

Come già anticipato nel paragrafo 5.3, gli interventi a priorità 1, cioè non rimandabili, sono quelli di sostituzione delle armature del Parco pubblico Via Venezia, Via Genova, delle armature di piazza Roma e di via Venezia, oltre all'intervento di sostituzione del quadro elettrico QENORD perché non adeguato alle rispondenti normative; Gli interventi a priorità 2, secondo un cronoprogramma identificabile nelle attività elencate possono essere così riassunti:

- modifica della distribuzione di alimentazione dei circuiti collegati ai quadri QENORD e QESUD, allo scopo di migliorare il bilanciamento dei carichi, ora fortemente squilibrati – un maggiore sfruttamento dei conduttori e il fattore propedeutico all'utilizzo di regolatori di flusso luminoso su tutto il territorio, al fine di evitare i problemi di mancanza di uniformità particolarmente presenti con l'impianto alle condizioni attuali.
- Installazione di un regolatore di flusso in ogni quadro elettrico con lo scopo di regolare automaticamente, secondo un programma impostato e personalizzabile dall'utente, il flusso luminoso durante le ore notturne consentendo in questo modo un risparmio energetico.
- Sostituzione delle apparecchiature illuminanti attualmente diffuse sul 95% del territorio, risalenti a una ventina di anni fa, dotati nel corso degli interventi di manutenzione di sorgenti luminose a vapori di sodio ad alta pressione,

IMPIANTI	Impianti non conformi I.r. 17/00	Impianti realizzati dopo il 27/05/2000 non conformi I.r.17/00	Elevato Impatto Ambientale	Impianti anti- economici	Sorgenti Vapori di Mercurio	Tot.
Parco pubblico Via Venezia, Via Genova	x		x	x	x	5
Piazza Roma	x		x	x		1
Via Venezia	x		x	x		1
Via Ca' Doriano	x				x	3

NOTE

La sicurezza degli impianti non può prescindere dalla messa a norma dei quadri elettrici di proprietà, peraltro necessaria per intraprendere qualsiasi attività di risparmio energetico.

5.6 Verifica impianti privati non conformi con la I.r. 17/00

La verifica degli impianti di illuminazione esterna di utenti privati, ha individuato due situazioni di impianti realizzati dopo il 27 maggio 2000 non conformi alla legge regionale 22 marzo 2000, n. 17 e s.m.i. , realizzati nei parcheggi degli utenti e dei dipendenti dell'ospedale di Piario.

In particolare, la non conformità è catalogabile come:

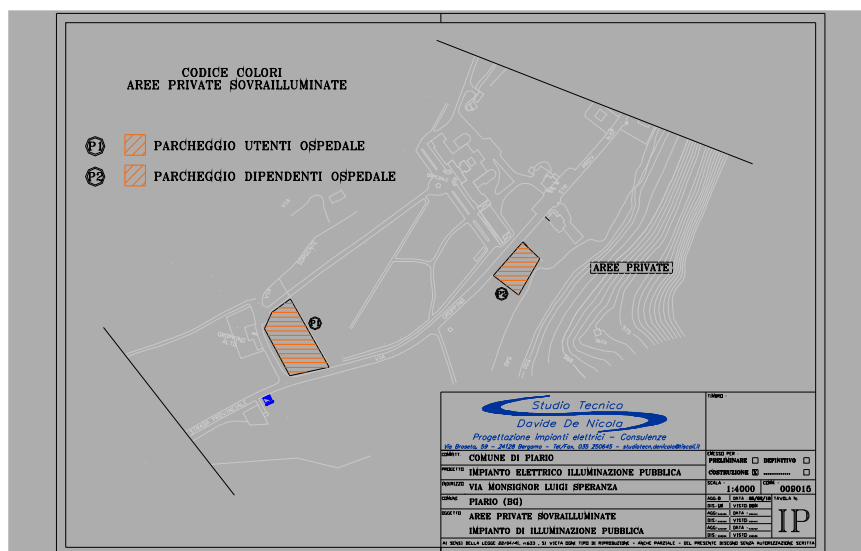
- sovrabbondanza d'illuminazione;
- dispersione di luce causata dagli apparecchi di illuminazione posati inclinati e dotati di chiusura con coppa esterna;

In particolare, nel parcheggio degli utenti contrassegnato con la sigla "P1" , gli apparecchi utilizzati non sono conformi alla I.r.17/2000 a causa dell'inclinazione che hanno rispetto al piano orizzontale, mentre nel parcheggio contrassegnato con la sigla "P2" è la sovrabbondanza di illuminazione che si nota con maggior facilità.

Gli interventi possibili per questi impianti non conformi alla I.r. 17/00 e s.m.i., sono :

-per il parcheggio "P1" la regolazione dell'angolo di inclinazione rispetto al suolo (Tilt) in modo da non avere emissione di luce verso l'alto (tollerato fino al 0,49cd/mq) o se ciò non fosse possibile la rimozione dei corpi illuminanti esistenti e la loro sostituzione con altri riconosciuti idonei dalla I.r.17/00 e s.m.i. avendo cura di verificare che i livelli di illuminamento ricadano classe S3, in coerenza con quanto previsto per aree omogenee pubbliche analoghe.

- per il parcheggio "P2" si ipotizza o una riduzione mirata del flusso luminoso con regolatore di intensità del flusso luminoso o quanto meno l'accensione parziale, compatibilmente con una idonea distribuzione delle linee., anche in ragione del fatto che il numero di apparecchi di illuminazione da arredo urbano è molto elevato. A prima vista l'apparecchio utilizzato è conforme alla I.r. 17/00 e s.m.i., ma occorre venga prodotta dall'utente idonea documentazione comprovante.



6. SOLUZIONE INTEGRATA DI RIASSETTO ILLUMINOTECNICO DEL TERRITORIO

Per svolgere al meglio le opere di riassetto illuminotecnico del territorio del comune di Piario si è pensato di stendere un programma che migliori l'applicazione della l.r. 17/00, attraverso la definizione di:

- una proposta di integrazione al Regolamento edilizio comunale;
- strumenti per la verifica e il controllo dei progetti illuminotecnici ante e post opera;
- modelli di dichiarazione di conformità alla l.r.17/00 e s.m.i. dei progetti illuminotecnici, delle installazioni e dei corpi illuminanti.
- criteri guida minimi per la realizzazione dei futuri impianti d'illuminazione pubblica e privata, suddivisi per tipologie d'impianti e per aree di applicazione;
- interventi di riassetto del territorio, in termini di qualità della luce e risparmio energetico.

6.1 Tipologie di intervento: piano operativo

sulla scorta delle casistiche emerse in occasione del censimento dell'impianto di illuminazione pubblica sono emerse la necessita di effettuare interventi con le seguenti specifiche standard minime:

a) in ambito elettrico:

- impianti elettrici;
per gli impianti di estensione elevata devono essere realizzati con distribuzione trifase con neutro, con conduttore unipolare isolato di qualità FG7, di sezione adeguata per contenere la caduta di tensione entro il 5% (norma CEI 64-8/7), giunzioni in cassetta da palo o se impossibilitato con muffole in gel;
- quadri elettrici, cavidotti e sostegni;
ciascun quadro elettrico dovrà essere equipaggiato con interruttori dedicati per ciascuna linea al fine di ottenere una corretta selettività dell'impianto, dotato di interruttore differenziale con potere di interruzione da 0.3A , ogni singolo quadro dovrà essere installato in un armadio stradale in vetroresina con un grado di protezione minimo IP65, i cavidotti di alimentazione dei singoli circuiti dovranno essere interrati ad almeno 1m di profondità, in letto di sabbia fine, ricoperto con sabbia fine, e poi a grana più grossa, la striscia identificativa di cavi in tensione ed infine ricoperti di terra.
- apparecchi d'illuminazione;
i potenziali criteri illuminotecnici delle armature stradali dovranno essere rispondenti e compatibili con la l.r. 17/00 e s.m.i. in base all'ubicazione appartenente alla zona omogenea. LE armature devono essere con classe di isolamento II.
- sistemi di riduzione di flusso, anche centralizzati;
Per impianti di nuova realizzazione, deve essere prevista l'alimentazione per mezzo di idoneo regolatore di flusso allo scopo di contenere i consumi energetici durante le ore notturne.

b) in ambito progettuale:

- I professionisti che si occuperanno dell' illuminazione pubblica per il Comune di Piario dovranno seguire le classificazioni e i relativi parametri prestazionali riportati nelle tabelle del presente documento, e, nel caso di impianti non contemplati nella suddivisione per le diverse zone omogenee, riferendosi alle norme UNI più recenti.

Attualmente sono in vigore:

norma "UNI 11248 (10/2007): Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche"

norma "UNI EN 13201-2 (09/2004): Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali"

norma "UNI EN 13201-3 (09/2004): Illuminazione stradale – Calcolo delle prestazioni"

norma "UNI EN 13201-4 (09/2004): Illuminazione stradale – Metodo di misurazione delle prestazioni fotometriche"

6.2 Interventi operativi specifici

Si individuano gli interventi di ammodernamento, rifacimento, integrazione, sostituzione parziale/integrale, finalizzati a:

- riqualificare esteticamente e qualitativamente la luce per valorizzare le peculiarità del territorio;
- risparmiare energia, ottimizzare e razionalizzare gli impianti.

Le proposte costituiscono l'ossatura degli interventi sul territorio comunale (alcune delle proposte di risparmio energetico, di riconosciuta efficacia, prevedono la sostituzione delle sorgenti luminose previa adeguata verifica illuminotecnica e attraverso la scelta di nuovi corpi illuminanti).

1. la sostituzione delle sorgenti luminose ai vapori di mercurio con analoghe ad alta efficienza, quali al sodio alta pressione, e minore potenza installata

VECCHIA LAMPADA	SOSTITUITA CON	NUOVA LAMPADA
125 W Vapori di mercurio	=>	70 W Sodio alta pressione

2. l'adeguamento di impianti caratterizzati da elevate potenze installate ed apparecchi obsoleti con apparecchi d'illuminazione ad elevate prestazioni e minore potenza installata e stessa tipologia di sorgente

3. l'adeguamento degli impianti d'illuminazione di valorizzazione notturna del territorio, ad uso esclusivamente pedonale, costituiti da lampade e apparecchi obsoleti a limitata efficacia illuminante (tipo sfere o similari, funghi o similari, ecc.) con apparecchi d'illuminazione ad elevate performance e minore potenza installata, dotati di sorgenti a resa cromatica maggiore di 65

VECCHIA LAMPADA	SOSTITUITA CON	NUOVA LAMPADA
70-100-150 W Sodio alta pressione 80-125 W Vapori di mercurio	=>	20-35 W Ioduri metallici a bruciatore ceramico (efficienza >89lm/W)
150-250 W Sodio alta pressione 250 W Vapori di mercurio	=>	35-70 W Ioduri metallici a bruciatore ceramico (efficienza >89lm/W)

4. il rifacimento integrale del quadro elettrico QENORD per l'impatto economico, energetico e manutentivo;
5. l'inserimento di sistemi di riduzione di flusso centralizzati o puntuali, a seconda delle esigenze specifiche, e sistemi di telecontrollo;
6. la valutazione comparata delle proposte dei vari operatori territoriali dell'energia e di operazioni di finanziamento degli interventi tramite terzi quali quelli delle ESCO (si veda l'art. 4 Direttiva 93/76/CEE del 1993).

7. PIANO DI MANUTENZIONE

7.1 Piano di manutenzione

Come qualsiasi impianto, anche l'impianto di illuminazione pubblica va periodicamente controllato e sottoposto a manutenzione, per evitare disservizi causati da deterioramenti dei materiali sottoposti ad usura.

I controlli periodici previsti sono:

- il ricambio delle lampade a fine vita o che mostrano difetti di funzionamento;
- la riparazione dei guasti;
- la pulizia degli apparecchi di illuminazione (gruppo ottico e schermo di protezione);
- il controllo periodico dello stato di conservazione dell'impianto;
- la sostituzione dei componenti elettrici e meccanici deteriorati;
- la verniciatura delle parti ferrose e deteriorabili.

Si raccomanda che venga istituito un apposito registro delle manutenzioni, nel quale annotare, a cura della ditta incaricata, le verifiche periodiche realizzate, eventuali guasti ed interventi di riparazione, la sostituzione delle lampade, prevedendone già, in base alla vita media delle stesse un programma di previsione di sostituzione successiva ed ogni altro tipo di intervento necessario al regolare funzionamento dell'impianto.

Per una regolare attività di manutenzione, oltre a un esame a vista dello stato dell'impianto, occorre utilizzare :

- manuale d'uso e conduzione;
- manuale di manutenzione;
- il programma di manutenzione;
- apparecchi di misura delle grandezze elettriche ed illuminotecniche.