



il giusto equilibrio tra il giorno e la notte

ing. Diego Bonata

Via Meucci, 17 – 24053 Brignano Gera d'Adda (Bg)

Tel./Fax. 0363-814385 – cell.339-3073273

<http://diegobonata.eu>

bonata@tiscali.it – diego.bonata@ingpec.eu

PARTE 4 PIANIFICAZIONE E PRIORITA' D'INTERVENTO

ORIENTAMENTO

AMMINISTRAZIONE COMUNALE E UFFICI TECNICI
Priorità di intervento e pianificazione del territorio

OBIETTIVI

- 1- **Priorità d'intervento:**
 - gli impianti privati a maggiore impatto ambientale
 - gli impianti più inquinanti e ad elevato consumo energetico, o sovradimensionati
 - le aree a maggiore criticità dal punto di vista della luce del territorio comunale
 - gli impianti realizzati non conformi alla L.R. 17/00 e successivamente alla sua entrata in vigore
 - obblighi di legge in merito all'adeguamento degli impianti esistenti
- 2- **Piano d'intervento: elenco e priorità degli interventi di adeguamento del territorio**
- 3- **Cronoprogramma degli interventi**
- 4- **Piano di manutenzione**

INDICE

QUADRO DI SINTESI	- 3 -
1 - PRIORITA' DI INTERVENTO	- 4 -
1.1 – IMPIANTI PRIVATI NON CONFORMI ALLA L.R. 17/00	- 4 -
1.2 – IMPIANTI PUBBLICI A ELEVATO IMPATTO AMBIENTALE O CONSUMO	- 10 -
1.3 – CRITICITA' DEL TERRITORIO	- 13 -
1.4 – PRESCRIZIONI SULL' OBBLIGO DI ADEGUAMENTO DELL'ESISTENTE	- 17 -
2 – PIANIFICAZIONE	- 20 -
2.1 – PIANO D'INTERVENTO	- 20 -
3 – PRIORITA' DI INTERVENTO	- 24 -
3.1 – PIANO D'INTERVENTO	- 24 -
3.2 – PIANO DI MANUTENZIONE	- 27 -
a. Manuale d'uso e conduzione	- 28 -
b. Manuale di manutenzione	- 29 -
c. Programma delle manutenzioni	- 32 -

QUADRO DI SINTESI

PRIORITA' D'INTERVENTO TERRITORIALE	
1. Priorità pubbliche	
INDICAZIONI PER: L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE, L'UFFICIO TECNICO	
PRIORITA': Le priorità illuminotecniche pubbliche, suddivise per via o specifico impianto, sono emerse dalla disamina dei capitoli 1.2, 1.3, 1.4, e la sintesi delle priorità puntuali d'intervento pubbliche è riportata nel capitolo 1.5 – tabella 1.2. Gli impianti di cui al capitolo 1.2 sono stati dettagliatamente descritti nelle schede di rilievo con le tipologie d'intervento di adeguamento del capitolo 3.2.	
2. Priorità private	
INDICAZIONI PER: L'UFFICIO TECNICO	
PRIORITÀ: Nell'ambito privato le principali esigenze e richieste di adeguamento sono riassunte nel capitolo 1.1 e trattate in modo più estensivo nelle schede di rilievo ove sono anche riassunte le possibili tipologie di intervento di adeguamento del capitolo 3.1.	
PIANIFICAZIONE	
1. Piano d'intervento	
INDICAZIONI PER: L'UFFICIO TECNICO	
PIANO DI INTERVENTO: il capitolo 2.1 - tabella 2.1 identifica la scala cronologica e di priorità degli interventi su larga scala da attuare sul territorio. Il successivo diagramma di Gantt di Tabella 2.2 identifica anche i tempi operativi per ciascuna operazione.	
2. Priorità private	
INDICAZIONI PER: L'UFFICIO TECNICO	
PIANO DI MANUTENZIONE: il sintetico piano di manutenzione del capitolo 2.2 costituisce l'ossatura della gestione futura dell'illuminazione comunale di proprietà, anche per individuare i criteri minimi di intervento da includere nei contratti comunali di manutenzione degli impianti d'illuminazione pubblica. <ul style="list-style-type: none">- IL PROGRAMMA DEI CONTROLLI individua, in Tabella 2.3, la tipologia e frequenza di controlli e ispezioni- IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE INTERVENTI individua, in Tabella 2.4, la tipologia e la periodicità delle manutenzioni.	

1 - PRIORITA' DI INTERVENTO

1.1 – IMPIANTI PRIVATI NON CONFORMI ALLA L.R. 17/00

La legge regionale n. 17/00 e successive integrazioni, ha come ambito di applicazione sia gli impianti di illuminazione pubblica sia gli impianti di illuminazione privata.

Deve quindi far parte del piano della luce una sezione dedicata all'analisi degli impianti di illuminazione privata, nella quale siano segnalati quelli che nello specifico non sono conformi con la L.R. 17/00 in modo da identificare gli elementi che li rendono incompatibili con i dettami di legge e in cui siano indicate, ove possibili, soluzioni alternative alla mera sostituzione.

Un PRIC si deve limitare ad identificare gli impianti palesemente difformi dalla L.R. 17/00, dagli obiettivi fondamentali di tale legge e dai suoi criteri guida: un'analisi più approfondita non è richiesta dalla legge in aree esterne alle fasce di protezione degli Osservatori Astronomici e in aree naturali protette. I criteri che hanno guidato l'approfondimento sugli impianti d'illuminazione privata, direttamente correlati con la L.R. 17/00 e successive integrazioni sono:

- 1- Apparecchi illuminanti palesemente difformi dalle indicazioni della L.R. 17/00 (intensità luminosa massima a 90° ed oltre superiore a 0,49 cd/klm);
- 2- luce invasiva e/o intrusiva, in contrasto anche con l'art. 844 del Codice Civile sulle immissioni moleste (esiste un'ampia casistica di sentenze di spegnimento e rimozione emesse ai sensi di tale articolo).

Saranno di seguito identificati gli impianti che violano le indicazioni sopra riportate assegnando loro un punteggio che permetterà di identificare gli impianti a maggiore impatto.



Il semaforo rosso mostrerà alta priorità e punteggio 2



Il semaforo giallo priorità media e punteggio 1

La scelta del "semaforo" di priorità è dettata da considerazioni nell'ordine di importanza:

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

Gli impianti oggetto della valutazione in ambito privato sono di vario tipo, ma fondamentalmente raggruppabili nelle seguenti categorie in funzione anche delle tipologie di apparecchi impiegati:

- stradali

- residenziali e arredo
- impianti sportivi
- insegne o altro

Per tale motivo, oltre a fornire in questo paragrafo un elenco quanto possibile completo di tali impianti ed una loro succinta valutazione, nel capitolo 3.1 saranno descritti gli impianti in dettaglio e suggerite le opportune valutazioni per attenuarne l'impatto sul territorio.

Nello specifico, potranno essere identificati anche singoli proiettori palesemente fuori legge e particolarmente inquinanti, fastidiosi e abbaglianti.

Il seguente censimento seppure piuttosto completo e sicuramente rappresentativo delle principali e più evidenti non conformità nell'ambito privato, non può comunque essere considerato esaustivo di tutte le possibili non conformità del territorio anche perché:

- esiste una sottile differenza fra impianti residenziali a norma, in deroga e fuori norma e questo richiede spesso approfondimenti che esulano l'obiettivo e dagli ambiti operativi del piano della luce,
- non sempre è possibile accedere ad aree private per indagare e censire ogni situazione e non conformità alla legge regionale.

Si consiglia quindi di procedere per step nella normalizzazione del territorio:

1. con azioni formative, informative e di marketing,
2. intervenendo richiedendo il rispetto di legge per gli impianti di seguito riportati,
3. intraprendendo azioni più capillari di identificazione delle ulteriori sorgenti ed impianti da normalizzare
4. introducendo strumenti di controllo e verifica anche in fase progettuale e di autorizzazione di tutte le nuove lottizzazioni e degli impianti privati d'illuminazione (si veda la Parte II del PRIC).

Priorità	Immagine	Dislocazione e Proposta di riassetto
 P001		<p>Via 1° Maggio - BeBunny Elettrica</p> <p>- Apparecchi stradali a vetro curvo inclinati da sostituire con apparecchi a vetro piano da disporre orizzontali.</p>
 P002		<p>Via Artigiani - Midi Risto</p> <p>- Proiettori inclinati da disporre orizzontali o sostituire con proiettori asimmetrici da disporre orizzontali.</p>
 P003		<p>Via Artigiani 39-Capannone</p> <p>- Proiettori inclinati da disporre orizzontali o sostituire con proiettori asimmetrici da disporre orizzontali.</p>
 P004		<p>Via Artigiani 41 – Capannone</p> <p>- Apparecchi stradali a vetro curvo inclinati da sostituire con apparecchi a vetro piano da disporre orizzontali.</p>
 P005		<p>Via Artigiani -Aurelio Plati Materiali Edili</p> <p>- Proiettori inclinati da disporre orizzontali o sostituire con proiettori asimmetrici da disporre orizzontali.</p>

Priorità	Immagine	Dislocazione e Proposta di riassetto
 P006		<p>Via Artigiani-ABV</p> <p>- Apparecchi stradali a vetro curvo inclinati da sostituire con apparecchi a vetro piano da disporre orizzontali.</p>
 P007		<p>Via Artigiani - Esserre Distribuzione</p> <p>- Apparecchi stradali a vetro curvo inclinati da sostituire con apparecchi a vetro piano da disporre orizzontali.</p>
 P008		<p>Via del Lavoro 10 - Stefanelli Antonio</p> <p>- Apparecchi stradali a vetro curvo inclinati da sostituire con apparecchi a vetro piano da disporre orizzontali.</p>
 P009		<p>Via del Lavoro 16 – Arcobaleno</p> <p>- Apparecchi stradali a vetro curvo inclinati da sostituire con apparecchi a vetro piano da disporre orizzontali.</p>
 P010		<p>Via del Lavoro 18- Tecnoplast</p> <p>- Apparecchi stradali a vetro curvo inclinati da sostituire con apparecchi a vetro piano da disporre orizzontali.</p>

Priorità	Immagine	Dislocazione e Proposta di riassetto
 P011		<p>Via del Lavoro –Compotech</p> <p>- Apparecchi stradali a vetro curvo inclinati da sostituire con apparecchi a vetro piano da disporre orizzontali.</p>
 P012		<p>Via del Lavoro-20-22-24-Punto Service e altri Attività artigianali</p> <p>- Apparecchi stradali a vetro curvo inclinati da sostituire con apparecchi a vetro piano da disporre orizzontali.</p>
 P013		<p>Via del Lavoro 20-AEMME Assembly</p> <p>- Apparecchi stradali a vetro curvo inclinati da sostituire con apparecchi a vetro piano da disporre orizzontali.</p>
 P014		<p>Via del Lavoro26-28-32-capannoni artigianali</p> <p>- Proiettori inclinati da disporre orizzontali o sostituire con proiettori asimmetrici da disporre orizzontali.</p>
 P015		<p>Via del Lavoro-EMME</p> <p>- Apparecchi stradali a vetro curvo inclinati da sostituire con apparecchi a vetro piano da disporre orizzontali.</p>

Priorità	Immagine	Dislocazione e Proposta di riassetto
 P016		Via del Lavoro-Fiorcolor - Apparecchi stradali a vetro curvo inclinati da sostituire con apparecchi a vetro piano da disporre orizzontali. - Proiettori inclinati dell'insegna da disporre orizzontali.
 P017		Via del Lavoro-Grafica Bergamo - Apparecchi stradali a vetro curvo inclinati da sostituire con apparecchi a vetro piano da disporre orizzontali.
 P018		Via Maestri del Lavoro-Com-Fed - Apparecchi stradali a vetro curvo inclinati da sostituire con apparecchi a vetro piano da disporre orizzontali.
 P019		Via San Domenico- Capannone industriale - Apparecchi stradali a vetro piano da disporre orizzontali.
 P020		Via San Domenico-Algigraf - Apparecchi stradali a vetro curvo inclinati da sostituire con apparecchi a vetro piano da disporre orizzontali.
 P021		Via Seriate-Via Dalla Chiesa - Impianti sportivi dell'oratorio - Apparecchi stradali a vetro curvo inclinati da sostituire con apparecchi a vetro piano da disporre orizzontali. - Proiettori inclinati da disporre orizzontali o sostituire con proiettori asimmetrici da disporre orizzontali.

1.2 – IMPIANTI PUBBLICI A ELEVATO IMPATTO AMBIENTALE O CONSUMO

È necessario valutare ed esaminare gli impianti pubblici ad elevato impatto ambientale e/o elevato consumo energetico quindi dal punto di vista:

- 1- degli abbagliamenti molesti;
- 2- della luce invasiva e/o intrusiva;
- 3- di fenomeni di inquinamento luminoso inteso come dispersione di luce direttamente e impropriamente verso l'alto;
- 4- dei fenomeni di sovrabbondanza d'illuminazione;
- 5- dei fenomeni di insufficienza d'illuminazione.

In questo ultimo caso si tratta di una situazione non a elevato impatto ambientale, ma potenzialmente pericolosa, in quanto la necessità (insita nell'insufficienza d'illuminazione) di una possibile revisione degli impianti impone la massima attenzione affinché l'adeguamento sia il più possibile coerente con il resto del territorio.

In questa sezione si identificheranno quegli impianti ritenuti meritevoli di attenzione sotto questo punto di vista, definendo un punteggio di merito che sommato a quelli dei capitoli del PRIC permetterà di ricostruire un programma delle priorità di intervento.



Il semaforo rosso mostrerà alta priorità e punteggio 2



Il semaforo giallo priorità media e punteggio 1

La scelta del “semaforo” di priorità è dettata da considerazioni nell'ordine di importanza:

- dimensioni dell'impianto e maggiore impatto sul territorio;
- effettiva accensione dell'impianto per lunghi periodi di tempo;
- eccessiva sovra illuminazione e/o consumo energetico.

La valutazione in termini di impatto ambientale non si limita a considerazioni di compatibilità con la L.R. 17/00 e successive integrazioni (che in queste circostanze non viene rispettata), ma si concentra particolarmente su quegli impianti con le caratteristiche individuate nei punti sopra riportati.

L'adeguamento di questi impianti è fortemente consigliata indipendentemente dall'effettivo obbligo di legge.

Per tale motivo, oltre a fornire in questo paragrafo un elenco completo di tali impianti e una loro succinta valutazione, gli impianti saranno descritti in dettaglio nel capitolo 3.2, dove saranno suggerite anche le opportune valutazioni per attenuarne l'impatto sul territorio.

Il PRIC ha come compito precipuo quello di dettare le linee generali di comportamento e di adeguamento dell'illuminazione esterna pubblica e privata; si è condotta pertanto una valutazione sugli impianti a maggiore impatto (ad esclusione di quelli indicati al precedente punto 5) definendo uno spartiacque fra impianti di modesto e impianti di elevato impatto ambientale.

Per sorgenti di rilevante impatto ambientale si intendono:

- I- le sorgenti luminose singole, con emissione superiore a 50.000 lumen cadauna (flusso totale emesso dalla sorgente in ogni direzione) in apparecchi che non soddisfino i criteri dell'art. 6 della L.R. 17/00 e s.m.i., e nello specifico per quanto riguarda l'emissione luminosa oltre i 90°;
- II- l'insieme di sorgenti luminose con emissione complessiva superiore a 500.000 lumen (flusso totale emesso dalle sorgenti in ogni direzione) in impianti che non soddisfino i criteri dell'art. 6 della L.R. 17/00 e s.m.i., e nello specifico per quanto riguarda l'emissione luminosa oltre i 90°;
- III- l'insieme di sorgenti luminose costituite da apparecchi a diffusione libera come quelli a sfera, con emissione complessiva superiore a 30.000 lumen (flusso totale emesso dalle sorgenti in ogni direzione).

Il riferimento dell'art. 6 della L.R. 17/00 e successive integrazioni non è da intendersi in quest'ambito quale requisito di legge (anche se spesso tali impianti non sono conformi alla legge medesima). Lo scopo è solo quello di indicare un requisito che impone tagli elevati dell'emissione luminosa oltre i 75-80°, per impedire fenomeni elevati di abbagliamento e di luce invasiva.

Nello specifico potranno essere segnalati anche proiettori singoli, ma solo qualora essi fossero da ritenersi fortemente fastidiosi e/o inquinanti, nonché pericolosi ai fini della sicurezza stradale.

Le priorità d'attenzione per quanto riguarda il consumo energetico sono dettate principalmente dalle considerazioni di seguito riportate in ordine di importanza:

- elevato numero di apparecchi rispetto alle effettive esigenze;
- elevate potenze installate rispetto alle effettive esigenze e/o classificazioni individuate per il territorio.

A titolo di esempio gli impianti sportivi sono quasi sempre ad elevato impatto ambientale ma a limitato consumo energetico; ciò in quanto gli impianti sportivi vengono accesi solo in giorni e per orari molto limitati.

Priorità		Immagine	Dislocazione e Note
Ambien- tali	Energe- tiche		
			Centro sportivo comunale Apparecchi del tipo a proiettore inclinati da sostituire con sistemi adeguati del tipo asimmetrici disposti orizzontali
A1001			
			Via Vittorio Emanuele – Colleoni - Sorte Battisti etc...– Centro storico Apparecchi del tipo a vetro curvo a pastorate da sostituire con sistemi conformi alla L.r.17/00
A1002			
			Parco del Castello (Cima e illuminazione mura) Apparecchi del tipo a proiettore inclinati da sostituire con sistemi adeguati del tipo asimmetrici disposti orizzontali o del tipo testapalo d'arredo urbano. Per l'illuminazione delle mura rifarsi alle indicazioni della Parte 3 del Piano- Edifici.
A1003			
			Parco del Castello, Via Nebbie, Via Dante – Pedonali a sfera Apparecchi del tipo a diffusione libera o semilibera a ridotta efficacia illuminante da sostituire con prodotti conformi alla L.r.17/00
A1004			
			Piazza del Municipio – Incassi (Attualmente comunque spenti) Apparecchi ad incasso inefficienti del tipo a diffusione libera da eliminare o sostituire con sistemi a Led a incasso (rientranti nei limiti delle deroghe della L.r17/00 come illustrato nella Parte 2 del Piano -Deroghe)
A1005			

1.3 – CRITICITA' DEL TERRITORIO

Si intendono per situazioni critiche le aree destinate a particolari attività, nonché le zone e gli edifici che risultano critici per il contesto in cui sono inseriti o per la loro forte caratterizzazione e destinazione.

Ovviamente la nostra analisi si è soffermata sulle criticità dal punto di vista dell'illuminazione.

Riassumendo, le criticità possono essere di vario tipo:

- esigenza di una illuminazione complessa, gradevole o gestita
- esigenza di sicurezza stradale
- esigenza di sicurezza pedonale e nei confronti della criminalità
- esigenza di gestire affollamenti notturni

Sono oggetto di attenzione i seguenti elementi:

- Stazioni Ferroviarie
- Passaggi ferroviari, Sottopassi
- Svincoli di grosse dimensioni e ad elevato impatto ambientale nel centro abitato
- Parchi pubblici
- Impianti sportivi
- Edifici scolastici, Ospedali e/o di culto
- Piazze e luoghi di aggregazione
- Teatri, cinema, palasport, palestre comunali, piscine, etc.
- Edifici per la sicurezza e l'ordine pubblico, edifici militari
- Locali notturni, discoteche, etc.

Intersezioni, rotatorie e Svincoli: Necessità di favorire una corretta guida visiva, senza alterazioni, e con l'immediata percezione di ostacoli o pericoli. Identificare percorsi in sicurezza per pedoni e veicoli.

Azioni correttive:

Diverse rotatorie sono presenti e tutte illuminate in modo adeguato alcune forse in modo anche eccessivo con proiettori sposti su corona circolare orizzontali in strade secondarie.

Priorità	Immagine	Dislocazione e Note
		<p>Piazzale Emanuele Filiberto</p> <p>Illuminazione inadeguata realizzata con apparecchi vetro curvo inclinati a centro strada da sostituire con apparecchi a vetro piano disposti orizzontali.</p>
		<p>SP91 bis</p> <p>Apparecchi da disporre orizzontali.</p>

Parchi pubblici: necessità di fruizione diurna e notturna con elevate condizioni di comfort e sicurezza pedonale, in particolar modo per quei parchi che risultano accessibili al pubblico in orario notturno.

Azioni correttive:

L'illuminazione non è sempre presente nei parchi e spesso dove viene impiegata è fatto in modo inadeguato con corpi illuminanti obsoleti inefficienti ed abbaglianti o anche con cormi illuminanti del tipo stradale (a ridotto valore estetico ma comunque installati conformemente alla L.r.17/00).

Priorità	Immagine	Dislocazione e Note
		<p>Centro sportivo comunale</p> <p>Illuminazione insufficiente con apparecchi a diffusione libera.</p>
		<p>Castello (parco, sommità)</p> <p>Illuminazione insufficiente con apparecchi a diffusione libera a sfera o a proiettori inclinati di 45°.</p>

Impianti sportivi all'aperto: necessità di gestire il flusso degli spettatori senza creare pericolose interferenze fra veicoli e pedoni. Necessità di integrare tali impianti nel contesto in cui sono inseriti, contenendo per quanto possibile ogni forma di radiazione luminosa che interferisca con il resto del territorio.

Azioni correttive:

L'illuminazione degli impianti sportivi deve essere messa a norma in quanto il loro impatto ambientale è molto elevato. Tutti gli impianti di seguito riportati comunali pubblici e non, non sono conformi alla L.r.17/00.



Priorità	Immagine	Dislocazione e Note
		<p>Centro sportivo comunale</p> <p>Mettere a norma gli impianti d'illuminazione realizzati con proiettori fortemente inclinati.</p>

Edifici di Culto: necessità di gestire l'afflusso evitando interferenze critiche fra traffico veicolare e pedonale.

Azioni correttive:

Gli edifici di culto non presentano particolari criticità dal punto di vista dell'illuminazione pubblica.



Piazze e luoghi di aggregazione: necessità di gestire l'afflusso evitando interferenze critiche fra traffico veicolare e pedonale. Ci limiteremo qui a valutare le aree di aggregazione del centro storico in quanto le altre sono già state più o meno trattate e considerate in altri ambiti e per altre criticità. Gran parte dell'illuminazione del centro storico meriterebbe di essere rivista in un quadro d'assieme come nella proposta di cui alla successiva Parte 3 del Piano.

		<p>P.za del Municipio</p> <p>Illuminazione assolutamente insufficiente ed inadeguata (eliminare gli incassi a terra presenti non conformi alla L.r.17/00 e non funzionanti)</p>
---	---	--

Teatri, cinema, palasport, palestre comunali, piscine, etc.: necessità di gestire l'afflusso evitando interferenze critiche fra traffico veicolare e pedonale.

Azioni correttive:

Non sono stati rivelate situazioni particolari per queste installazioni se non quella di seguito riportata.

		<p>Via Treves – Centro sportivo Ravizza</p> <p>L'affollamento dell'area in alcuni momenti per la presenza di eventi pubblici di rilievo e l'inadeguata illuminazione rendono questo elemento del territorio degno di una futura attenzione.</p>
---	---	--

Locali notturni, discoteche, etc.: necessità di gestire l'afflusso evitando interferenze critiche fra traffico veicolare e pedonale. Controllo dell'illuminazione dedicata a tali strutture e verifica della sua interferenza con il resto del territorio.

Azioni correttive:

Nel territorio comunale non sono presenti locali la cui complessità ci è sembrata di rilievo dal punto di vista illuminotecnico.

Non sono presenti sul territorio elementi di particolare criticità ad esclusione di elementi quali:

- l'ingresso alla SP91 bis,

- La SS 42, e gli svincoli di accesso alla stessa,

che però non hanno impatto diretto sulla criticità della viabilità del territorio medesimo che comunque risulta piuttosto tranquillo e riservato se paragonato al confinante territorio di Seriate.

1.4 – PRESCRIZIONI SULL’ OBBLIGO DI ADEGUAMENTO DELL’ESISTENTE

a. Fasce di protezione degli Osservatori Astronomici

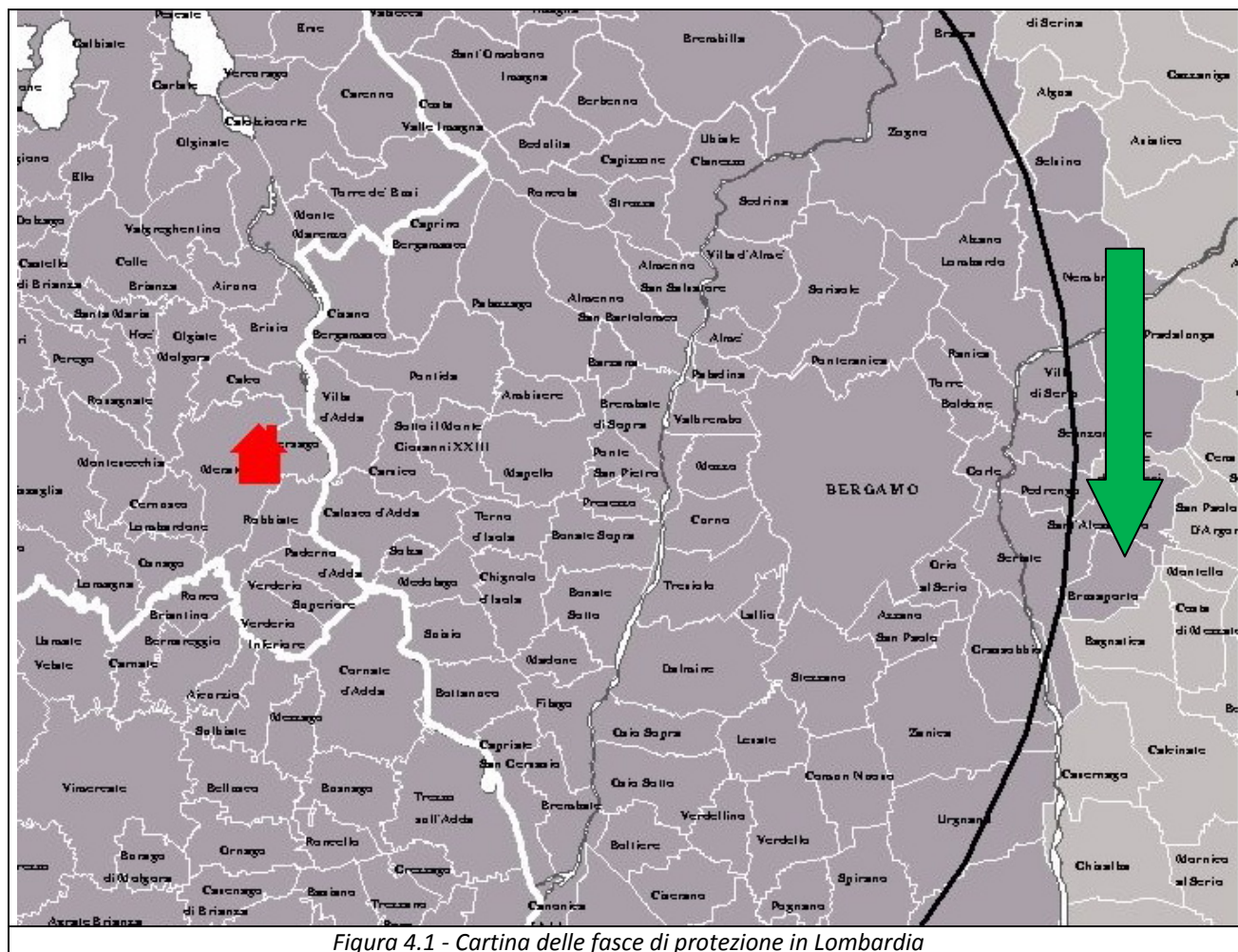


Figura 4.1 - Cartina delle fasce di protezione in Lombardia

Per i Comuni ricadenti nelle aree di protezione degli Osservatori Astronomici è richiesto l’adeguamento di tutti gli impianti d’illuminazione esistenti, **pubblici e privati**, realizzati prima dell’entrata in vigore della L.R. 17/2000 e successive modificazioni e integrazioni, entro un determinato lasso di tempo definito nella legge medesima: secondo l’ultima proroga **entro il 31/12/2009**.

Cfr. Delibera della Giunta Regionale n. 2611 del 11/12/2000 “Aggiornamento dell’elenco degli Osservatori Astronomici in Lombardia e determinazione delle relative fasce di rispetto”.

Commenti: Il Comune di Brusaporto rientra nella fascia di protezione dell’Osservatorio Astronomico di Merate. Pertanto era richiesto l’adeguamento di tutti gli impianti d’illuminazione alla L.R. 17/00 entro il 31 dicembre 2009.

In realtà il comune di Brusaporto è solo in parte rientrante nei confini della delibera del 2000, e i successivi chiarimenti della regione con delibera del 2007 hanno definito che se il comune non rientra sino ad almeno alla metà in fascia di protezione non è esteso l'obbligo di adeguare entro il 2009 tutto il parco lampade.

Adeguamento apparecchi a vetro piano

L.r. del 27 Febbraio 2007, n.5, art. 6 comma 1 lettera b)

b) Il comma 7 dell'art. 6, viene modificato come segue *"Per gli impianti esistenti, al di fuori delle fasce di protezione, per cui sia possibile la messa a norma, mediante la sola modifica dell'inclinazione degli apparecchi illuminanti, tale variazione deve essere effettuata entro il termine perentorio del 31 dicembre 2008"*.

Questo comporta che tutti gli apparecchi a vetro piano che possono essere riorientati devono essere perentoriamente messi a norma, per la predetta scadenza, pena l'applicazione delle sanzioni di legge di cui all'art. 8 della medesima L.r.17/00 e s.m.i.

Rientrano in questa specifica diversi apparecchi illuminanti pubblici e privati come si evince per i primi dalla tabella del censimento per circa 61 punti luce.

CENSIMENTO: Tutti i dati relativi sono raccolti nell'allegato 1 - Censimento disponibile solo nella versione multimediale del piano, filtrando il data base per 'Conformità alla Lr.17/2000' con le voci 'Disporre orizzontale' e 'Disporre orizzontale ridurre potenza'.

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

Rientrano in questa categoria tutti gli impianti realizzati dopo l'anno 2000, e precisamente dopo il 28 maggio 2000, data corrispondente all'entrata in vigore della legge regionale n. 17/00.

Per tali impianti d'illuminazione per cui non sono stati rispettati i requisiti minimi della L.R. 17/00 e successive integrazioni, è **obbligatorio l'adeguamento in tempi rapidi**, in quanto suscettibili di sanzioni (art. 8 della L.R. 17/00 e successive integrazioni).

La tabella di seguito allegata illustra in sintesi quali sono gli impianti che si è riscontrato appartenere sicuramente a questa categoria in quanto il comune non è stato in grado di fornire maggiori informazioni in merito e per i quali è obbligatorio l'adeguamento di legge.

Non ci sono situazioni che richiedono interventi di particolare emergenza quindi la tabella non farà che segnalare situazioni già affrontate all'interno del piano.

VIA PRIORITA'	APPLICAZIONE	TIPO MODELLO	MODELLO	n.	INTERVENTO
 Via Pedonale Traversino	Pedonale	Disano-Vista		10	Sostituire con prodotti d'arredo testapalo conformi alla L.r.17/00 e s.m.i.
Varie 	Stradale	Lunoide Lyra		61	Disporre Orizzontali <i>(filtrare tabella censimento per questi modelli e per Disporre orizzontale)</i>

Tabella 4.1 – Impianti realizzati o adeguati dopo il 2000 non conformi alla L.R. 17/00 e s.m.i.

2 – PIANIFICAZIONE

2.1 – PIANO D'INTERVENTO

Il PRIC deve avere chiara evidenza d'attuazione entro i limiti stabiliti dalla L.R. 17/00 e s.m.i.; per questo motivo la definizione delle linee di intervento sul territorio deve tener conto dei seguenti criteri di priorità:

1. Emergenze urbanistiche in materia di sicurezza

Qualsiasi intervento sulla sicurezza degli impianti è prioritario se sussiste un rischio più o meno rilevante per i cittadini ed i manutentori. Fra gli interventi di sicurezza spiccano principalmente quelli sugli impianti e sui quadri elettrici e di questi è principalmente solo uno che merita particolare attenzione.

2. Fattore cronologico e di degrado

Gli impianti più obsoleti, insieme a quelli indicati al precedente punto, sono quelli che hanno subito un invecchiamento maggiore o più rapido a causa anche della qualità dei materiali impiegati. Il criterio cronologico di adeguamento mirato degli impianti - dal più antico al più recente - si rivela efficace in quanto permette una pianificazione che giunge a sostituire gli impianti più nuovi quando è prossima la loro scadenza naturale. Nel caso specifico, qualora sia previsto per legge, i tempi di adeguamento devono avvenire entro i termini indicati nella L.R. 17/00 e s.m.i.

3. Apparecchi non a norma anti-inquinamento luminoso secondo la L.R. 17/00 e s.m.i.

Questo tipo di intervento ha priorità più bassa rispetto ai precedenti. Si tratta di emergenze presenti sul territorio quali:

- I. Impianti realizzati dopo l'entrata in vigore della L.R. 17/00 (27 Maggio 2000) e non conformi ad essa;
- II. Impianti per cui sia richiesta la messa a norma della L.R. 17/00 e s.m.i. Nel caso specifico i tempi di adeguamento devono avvenire entro i termini indicati nella L.R. 17/00 e s.m.i.
- III. Impianti in palese contrasto con la L.R. 17/00 e s.m.i., per i quali la messa a norma sarebbe estremamente utile sia in termini di sicurezza stradale e pedonale, sia in termini di qualità della luce, sia a causa del loro notevole impatto ambientale ed energetico.

4. Adeguamento dell'inclinazione.

L'adeguamento dell'inclinazione degli apparecchi per l'illuminazione in impianti, ove questo sia possibile, generalmente richiede minore impegno e per questo motivo può essere attuata sia come prima sia come ultima disposizione. Tuttavia è preferibile anticipare l'intervento nel caso in cui fossero presenti apparecchi con un notevole impatto in termini di abbagliamento, luce inviata ove non funzionalmente richiesta, luce altamente invasiva e con flusso luminoso rivolto verso l'alto.

Tale intervento può essere eseguito subito dopo quelli indicati al punto 2, oppure, allo scopo di ridurre l'impatto economico, abbinandolo ad un programma ordinario manutentivo di cambio lampada.

5. Impianti specifici

Fra gli interventi di adeguamento a priorità più bassa sono annoverabili quelli relativi alla messa a norma o riprogettazione *ex novo* di impianti con scopi particolari nella realtà cittadina, quali ad esempio impianti di illuminazione delle evidenze storico-monumentali o in impianti sportivi. Questa tipologia di intervento ha una bassissima priorità, sia per gli scopi specifici per cui sono stati ideati tali impianti, sia per la complessità della loro ideazione e progettazione.

6. Nuove realizzazioni

Ultimo aspetto della riqualificazione è l'individuazione di eventuali possibili nuovi impianti d'illuminazione da programmare, eventualmente necessari per:

- completare la copertura del tessuto urbano, ove questo si rendesse necessario;
- compensare situazioni di evidente squilibrio nell'illuminazione;
- fornire illuminazione a nuovi complessi residenziali e tracciati stradali;
- intervenire a sanare situazioni di pericolo causate dall'illuminazione stradale.

Quest'ultimo punto, in talune circostanze, potrebbe avere un tale stato di urgenza da imporsi come intervento da realizzarsi a ridosso di quelli indicati al punto 1, ma non sono state individuate emergenze di questo tipo sul territorio comunale oggetto di questo esame.

In relazione all'illuminazione stradale è comunque necessario valutare l'opportunità di utilizzare sistemi alternativi di segnalazione, quali ad esempio sistemi di segnalazione passivi (quali catarifrangenti e fish-eyes) o attivi (a LED fissi o intermittenti, indicatori di prossimità, linee di luce, etc.), che meglio si adattano a condizioni di pericolo sul tracciato viario, ad esempio in presenza di avverse condizioni atmosferiche. Tali sistemi sono decisamente molto meno invasivi degli impianti d'illuminazione propriamente detti e, di fatto, sono molto più efficaci in caso di condizioni di scarsa visibilità. Tuttavia

va tenuto presente che essi perdono efficacia se utilizzati in combinazione con impianti di illuminazione tradizionali, i quali possono inficiare o ridurre parte del contrasto visivo.

Si devono prevedere comunque, nel rispetto delle necessarie urgenze di cui ai punti 1 e 2, delle scelte di adeguamento per aree contigue ed omogenee, al fine di agevolare la qualità e l'uniformità degli impianti elettrici e dei corpi illuminanti.

Quanto sopra deve essere elaborato per tutto il territorio in un adeguato piano di ammodernamento degli impianti d'illuminazione, per prevenire il contemporaneo raggiungimento dei limiti di età di ciascuna categoria di impianti omogenei e soprattutto per conservare l'efficienza e l'integrità degli impianti medesimi, al fine di contenere i costi generali e quelli di manutenzione.

Con riferimento quindi alle precedenti valutazioni ed analisi ed a quanto segue:

1. Sicurezza Elettrica per la verifica di eventuali pericoli legati a sovraccarichi elettrici, cavi scoperti, mancanza di protezione dei quadri e delle linee,

Analisi condotta nella precedente PARTE 1 del Piano – STATO DI FATTO, cap. 3.1.4

2. Sicurezza Meccanica: sostegni arrugginiti, rischi strutturali, pericolo di caduta di elementi del complesso illuminante, cavidotti aerei non conformi,

Analisi condotta nella precedente PARTE 1 del Piano – STATO DI FATTO, cap. 3.1.4

3. Conformità Normativa Illuminotecnica e legislativa

EN13201 e UNI11248 – Requisiti illuminotecnici dell'illuminazione

Analisi condotta nella precedente PARTE 1 del Piano – STATO DI FATTO, cap. 3.3

Legge Regionale n. 17/00

Analisi condotta nella precedente PARTE 1 del Piano – STATO DI FATTO, cap. 3.2

4. Conformità Normativa Elettrica/Meccanica

CEI 11-4 linee elettriche aeree e resistenza meccanica dei sostegni

CEI 64-7e CEI 64-8 protezione dei sostegni e distanze di sicurezza

Si riporta il Diagramma di Gantt delle possibili tempistiche di intervento, combinando le scadenze di legge con quelle individuabili dal Comune anche in termini formativi e di promozione dei contenuti del piano della luce.

Attività – anni dall'adozione del PRIC	1	2	3	4	5	6	7	8
Formazione Interna (UT)	6 mesi							
Presentazione Pubblica degli obiettivi del PRIC	6 mesi							
Formazione anche mediante pieghevoli dei privati	9 mesi							
Adozione e resa operativa del piano di energy saving	9 mesi							
Adeguamento impianti in fascia di protezione								
Adeguamento impianti non conformi fatti dopo il 27-5-2000								
Adeguamento impianti in aree protette								
Interventi di energy Saving								
Promozione del Piano con chi opera per il comune								
Verifica dei risultati sul territorio comunale								
Revisione ed aggiornamento dei contenuti del PRIC								
PRIC aggiornato interventi correttivi e nuove disposizioni								

Tabella 4.3 – Cronologia di attuazione del piano

Ovviamente questo diagramma, valido nelle sue voci principali e nelle specifiche scadenze di legge, può variare di molto anche in funzione delle strategie economico-finanziarie adottate dal Comune. Per esempio il finanziamento tramite terzi (si veda la sezione Energy Saving) permetterebbe di ridurre pesantemente i tempi di intervento ed ottimizzerebbe i risultati in termini di risparmi energetici; il piano della luce potrebbe essere la naturale guida per la realizzazione degli interventi in capo a tali società.

Nel successivo capitolo 2.2 sono riportati i piani di manutenzione utili a mantenere funzionante l'impianto e a garantirne un miglior rendimento, qualora l'Amministrazione Comunale divenisse integralmente proprietaria degli impianti.

3 – PRIORITA' DI INTERVENTO

3.1 – PIANO D'INTERVENTO

Il PRIC deve avere chiara evidenza d'attuazione entro i limiti stabiliti dalla L.R. 17/00 e s.m.i.; per questo motivo la definizione delle linee di intervento sul territorio deve tener conto dei seguenti criteri di priorità:

1. Emergenze urbanistiche in materia di sicurezza

Qualsiasi intervento sulla sicurezza degli impianti è prioritario se sussiste un rischio più o meno rilevante per i cittadini ed i manutentori. Fra gli interventi di sicurezza spiccano principalmente quelli sugli impianti e sui quadri elettrici.

2. Fattore cronologico e di degrado e eliminazione del mercurio

Gli impianti più obsoleti dotati di sorgenti luminose obsolete ed inefficienti, insieme a quelli indicati al precedente punto, sono quelli che hanno subito un invecchiamento maggiore o più rapido a causa anche della qualità dei materiali impiegati. Il criterio cronologico di adeguamento mirato degli impianti - dal più antico al più recente - si rivela efficace in quanto permette una pianificazione che giunge a sostituire gli impianti più nuovi quando è prossima la loro scadenza naturale.

3. Apparecchi non a norma anti-inquinamento luminoso secondo la L.R. 17/00 e s.m.i.

Questo tipo di intervento ha priorità minore. Si tratta di emergenze presenti sul territorio quali:

IV. Impianti realizzati dopo l'entrata in vigore della L.R. 17/00 (27 Maggio 2000) e non conformi;

V. Impianti per cui sia richiesta la messa a norma della L.R. 17/00 e s.m.i. Nel caso specifico i tempi di adeguamento devono avvenire entro i termini indicati nella L.R. 17/00 e s.m.i.

VI. Impianti in palese contrasto con la L.R. 17/00 e s.m.i., per i quali la messa a norma sarebbe estremamente utile sia in termini di sicurezza stradale e pedonale, sia in termini di qualità della luce, sia a causa del loro notevole impatto ambientale ed energetico.

4. Adeguamento dell'inclinazione.

L'adeguamento dell'inclinazione degli apparecchi per l'illuminazione in impianti, ove questo sia possibile, generalmente richiede minore impegno e per questo motivo può essere attuata sia come prima sia come ultima disposizione. Tuttavia è preferibile anticipare l'intervento nel caso in cui fossero presenti apparecchi con un notevole impatto in termini di abbagliamento, luce inviata ove non funzionalmente richiesta, luce altamente invasiva e con flusso luminoso rivolto verso l'alto.

Tale intervento può essere eseguito subito dopo quelli indicati al punto 2, oppure, allo scopo di ridurre l'impatto economico, abbinandolo ad un programma ordinario manutentivo di cambio lampada.

5. Impianti specifici

Fra gli interventi di adeguamento a priorità più bassa sono annoverabili quelli relativi alla messa a norma o riprogettazione *ex novo* di impianti con scopi particolari nella realtà cittadina, quali ad esempio impianti di illuminazione delle evidenze storico-monumentali o in impianti sportivi. Questa tipologia di intervento ha una bassissima priorità, sia per gli scopi specifici per cui sono stati ideati tali impianti, sia per la complessità della loro ideazione e progettazione.

6. Nuove realizzazioni

Ultimo aspetto della riqualificazione è l'individuazione di eventuali possibili nuovi impianti d'illuminazione da programmare, eventualmente necessari per:

- completare la copertura del tessuto urbano, ove questo si rendesse necessario;
- compensare situazioni di evidente squilibrio nell'illuminazione;
- fornire illuminazione a nuovi complessi residenziali e tracciati stradali;
- intervenire a sanare situazioni di pericolo causate dall'illuminazione stradale.

Quest'ultimo punto, in talune circostanze, potrebbe avere un tale stato di urgenza da imporsi come intervento da realizzarsi a ridosso di quelli indicati al punto 1, ma non sono state individuate emergenze di questo tipo sul territorio comunale oggetto di questo esame.

In relazione all'illuminazione stradale è comunque necessario valutare l'opportunità di utilizzare sistemi alternativi di segnalazione, quali ad esempio sistemi di segnalazione passivi (quali catarifrangenti e fish-eyes) o attivi (a LED fissi o intermittenti, indicatori di prossimità, linee di luce, etc.), che meglio si adattano a condizioni di pericolo sul tracciato viario, ad esempio in presenza di avverse condizioni atmosferiche. Tali sistemi sono decisamente molto meno invasivi degli impianti d'illuminazione propriamente detti e, di fatto, sono molto più efficaci in caso di condizioni di scarsa visibilità. Tuttavia va tenuto presente che essi perdono efficacia se utilizzati in combinazione con impianti di illuminazione tradizionali, i quali possono inficiare o ridurre parte del contrasto visivo.

Si devono prevedere comunque, nel rispetto delle necessarie urgenze di cui ai punti 1 e 2, delle scelte di adeguamento per aree contigue ed omogenee, al fine di agevolare la qualità e l'uniformità degli impianti elettrici e dei corpi illuminanti.

Una siffatta pianificazione di sistemi per la riduzione del flusso luminoso favorisce la necessità di:

- salvaguardare ed elevare l'efficienza degli impianti;
- stabilizzare la tensione di alimentazione;
- aumentare la durata delle sorgenti luminose;

- contribuire al conseguimento di un indubbio risparmio energetico, mediante programmi personalizzati di variazione del flusso luminoso in relazione al traffico notturno;
- monitorare lo stato di funzionamento del sistema ed eventuali sue disfunzioni;
- agevolare i programmi di manutenzione.

Data la particolarità degli impianti del territorio comunale, ad eccezione delle emergenze di cui ai punti 1 e 2, la maggior parte degli interventi di adeguamento riguarda i punti 4 e 5 delle priorità sopra descritte.

Quanto sopra deve essere elaborato per tutto il territorio in un adeguato piano di ammodernamento degli impianti d'illuminazione, per prevenire il contemporaneo raggiungimento dei limiti di età di ciascuna categoria di impianti omogenei e soprattutto per conservare l'efficienza e l'integrità degli impianti medesimi, al fine di contenere i costi generali e quelli di manutenzione.

Con riferimento quindi alle precedenti valutazioni ed analisi ed a quanto segue:

1. Sicurezza Elettrica per la verifica di eventuali pericoli legati a sovraccarichi elettrici, cavi scoperti, mancanza di protezione dei quadri e delle linee,

Analisi condotta nella precedente PARTE 1 del Piano – STATO DI FATTO, cap. 3.1.4

2. Sicurezza Meccanica: sostegni arrugginiti, rischi strutturali, pericolo di caduta di elementi del complesso illuminante, cavidotti aerei non conformi,

Analisi condotta nella precedente PARTE 1 del Piano – STATO DI FATTO, cap. 3.1.4

3. Conformità Normativa Illuminotecnica e legislativa

EN13201 – Requisiti illuminotecnici dell'illuminazione

Analisi condotta nella precedente PARTE 1 del Piano – STATO DI FATTO, cap. 3.3

Legge Regionale n. 17/00

Analisi condotta nella precedente PARTE 1 del Piano – STATO DI FATTO, cap. 3.2

4. Conformità Normativa Elettrica/Meccanica

CEI 11-4 linee elettriche aeree e resistenza meccanica dei sostegni

CEI 64-7e CEI 64-8 protezione dei sostegni e distanze di sicurezza

Nel successivo capitolo 2.2 sono riportati i piani di manutenzione utili a mantenere funzionante l'impianto e a garantirne un miglior rendimento, qualora l'Amministrazione comunale divenisse integralmente proprietaria degli impianti.

3.2 – PIANO DI MANUTENZIONE

L'integrità dell'impianto d'illuminazione viene garantita solo attraverso un adeguato programma di manutenzione previsto su tutta la durata della vita dell'impianto. Nello specifico, i riferimenti normativi che pongono l'attenzione sulla conservazione del bene comune nel tempo sono la legge quadro in materia di lavori pubblici (L.109/94 e successiva 163/2006) ed il relativo regolamento attuativo, nonché le successive integrazioni e modificazioni.

Gli strumenti operativi che costituiscono il piano di manutenzione di un impianto sono:

- IL MANUALE D'USO E CONDUZIONE
- IL MANUALE DI MANUTENZIONE
- IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il calcolo degli oneri di manutenzione è piuttosto complesso; ci limiteremo quindi a riportare le principali attività che compongono le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, estrapolando quindi come risultato definitivo i documenti sopra elencati, che tengono già adeguatamente conto di tutti i fattori che contribuiscono ad accrescere gli oneri di manutenzione.

Attività manutentive:

Rilevazione delle lampade fuori servizio:

- ricambio delle lampade;
- riparazione dei guasti;
- pulizia degli apparecchi d'illuminazione con particolare attenzione al gruppo ottico ed agli schermi di protezione;
- controllo periodico dello stato di conservazione dell'impianto;
- sostituzione dei componenti elettrici e meccanici deteriorati;
- verniciatura delle parti ferrose.

Per impianti per i quali, per motivi di traffico o di ordine pubblico, si renda necessario un servizio di presidio continuato per il recepimento dei disservizi e la pronta riparazione, occorre tenere conto anche di tale voce che potrà essere perseguita o con personale specializzato o in modo quasi completamente automatizzato mediante sistemi di telecontrollo e di segnalazione dei guasti.

I metodi di calcolo che hanno permesso di valutare i costi manutentivi attraverso soluzioni che li minimizzano non tengono ovviamente conto di variabili ulteriori, quali:

- la rilevazione delle lampade fuori servizio;
- il presidio continuato per il pronto intervento in caso di disservizio;
- la riparazione dei guasti per atti vandalici o incidenti stradali.

Per l'ottimizzazione dei metodi di calcolo dei costi manutentivi, ci si è basati su ipotesi che verranno sviluppate nel seguito del capitolo e che presuppongono:

- che il cambio lampada venga effettuato a programma e ad intervalli regolari;
- che il controllo dello stato di conservazione dell'impianto e di pulizia delle parti ottiche e degli elementi di chiusura vengano effettuati in concomitanza di ogni ricambio di lampada (tanto programmato quanto saltuario ed accidentale per rottura).

a. Manuale d'uso e conduzione

Introduzione

Gli obiettivi principali del manuale d'uso e di conduzione sono:

- prevenire e limitare gli eventi di guasto che comportano l'interruzione del funzionamento;
- evitare un invecchiamento precoce degli elementi tecnici e dei componenti costitutivi;
- fornire un'adeguata conoscenza all'utilizzatore dell'impianto medesimo.

La gestione della programmazione può essere più efficace se inquadrata all'interno di un sistema di gestione integrata degli impianti d'illuminazione presenti sul territorio, quali per esempio sistemi GIS di gestione topografica georeferenziata tematica del territorio.

Manuale d'uso e conduzione

Impianto d'illuminazione in generale

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali, quali guanti e scarpe isolanti. Evitare di smontare le lampade quando sono ancora calde. Una volta smontate le lampade da sostituire, queste vanno smaltite seguendo le prescrizioni fornite dalla normativa vigente e conservate in luoghi sicuri per evitare danni alle persone in caso di rottura del bulbo contenente i gas esauriti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Abbassamento livello di illuminazione
- Avarie
- Difetti agli interruttori

Pali per l'illuminazione

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Corrosione
- Difetti di stabilità

b. Manuale di manutenzione

Introduzione

Il manuale di manutenzione definisce i passaggi ed i processi della manutenzione programmata degli impianti d'illuminazione. Il suo utilizzo permette di razionalizzare e rendere più efficienti le attività inerenti alla manutenzione attuando tutte le procedure necessarie per prevenire malfunzionamenti, anomalie e guasti.

Le operazioni di manutenzione sono regolamentate dalle vigenti normative di legge in materia e devono essere effettuate esclusivamente da personale autorizzato, dotato di tutti i dispositivi di protezione personale previsti per legge e della strumentazione minima prevista per tali tipi di interventi, strumentazione che deve essere mantenuta in perfetta efficienza.

La necessità di una manutenzione programmata periodica è dettato dall'esigenza di conservare gli impianti d'illuminazione nel tempo in perfetta efficienza sino alla morte naturale degli impianti medesimi (prevista dopo 25-30 anni), migliorandone l'economia di gestione. A tal fine è indispensabile una completa pianificazione ed organizzazione del servizio di manutenzione, unitamente ad un' adeguata formazione del personale operativo.

Si evidenziano a tal proposito le tipologie più comuni di interventi legati ad un uso normale ed ordinario degli impianti d'illuminazione:

- sostituzione delle lampade;
- pulizia degli apparecchi di illuminazione;
- stato di conservazione dell'impianto;
- verniciatura e protezione dalla corrosione dei sostegni.

Gli automezzi per la manutenzione devono essere dotati degli idonei dispositivi di sollevamento o di accesso ai corpi illuminanti, partendo dalle semplici scale doppie per i sostegni di apparecchi decorativi posti a meno di 3,5 metri da terra, sino a sistemi con cestello mobile per sostegni sino a 8-10 metri di altezza.

Gli interventi manutentivi devono essere coordinati in modo da minimizzare i costi d'intervento e massimizzarne l'efficacia; per tale motivo si riportano di seguito le seguenti modalità operative minime:

- Far corrispondere il cambio lampada con la pulizia dei vetri di protezione e chiusura. Solo in caso di apparecchi con ridotti livelli protezione agli agenti atmosferici possono essere previsti degli interventi intermedi.
- Gli interventi di manutenzione sugli impianti elettrici sono estremamente delicati in quanto è necessario mantenerne l'integrità nel tempo sia documentando adeguatamente eventuali interventi

che ne modifichino le caratteristiche, sia utilizzando materiali identici a quelli esistenti (per esempio anche il colore dei cavi), sia conservandone analoghe le prestazioni, sia evitando di alterare il grado di protezione di quei componenti che sono suscettibili di esposizione alle intemperie.

- I quadri elettrici vanno puliti periodicamente, ogni anno, assicurandosi che i contrassegni conservino la loro leggibilità. Ogni anno occorre controllare le linee nei pozzetti e l'efficienza dei relè crepuscolari.
- Per quanto riguarda i sostegni in acciaio, essi vanno tenuti in osservazione, in relazione alle condizioni atmosferiche, al fine di provvedere alla verniciatura quando necessaria. Una periodicità per la verniciatura, in ogni caso, può essere prevista intorno ai cinque anni limitatamente ai sostegni verniciati. Per pali in acciaio zincato si possono prevenire periodi molto più lunghi, in considerazione del fatto che tali sostegni comunque perdono gran parte del loro strato protettivo in circa 10 anni.

Gli interventi manutentivi devono essere adeguatamente documentati e registrati.

Come già evidenziato si legheranno inoltre le operazioni di verifica e controllo alle esigenze di pulizia degli schermi degli apparecchi e di cambio lampada.

Un particolare chiarimento è necessario nei confronti delle operazioni di cambio lampada:

- calcolare i tempi di accensione media annua dei singoli circuiti e confrontarli con le tabelle fornite dai produttori della vita media delle lampade installate, per valutare i tempi di relamping programmati;
- calcolare il costo dell'intervento di manutenzione come somma del costo della sorgente e del tempo medio di sostituzione della medesima (comprensiva di eventuale noleggio di cestello);
- le sorgenti luminose mal sopportano sbalzi di tensione e frequenti cicli di accensione e spegnimento;
- non maneggiare le sorgenti luminose con le dita;
- non utilizzare le apparecchiature in condizioni di lavoro differenti da quelle suggerite dalla ditta costruttrice;
- utilizzare sistemi di stabilizzazione della tensione che migliorano le performance, riducono i costi energetici (anche con operazione di riduzione del flusso luminoso) ed aumentano la vita media delle sorgenti luminose.

Tutte le operazioni di manutenzione devono essere eseguite con le apparecchiature non in tensione, (dopo aver controllato che gli interruttori dei relativi circuiti siano aperti) da personale qualificato ed autorizzato.

Per quanto attiene l'efficienza dell'impianto di terra valgono le vigenti disposizioni di legge (46/90, ISPEL).

Manuale di manutenzione

Elemento Manutenibile: **Armature stradali dotate di lampade a scarica**

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Abbassamento livello di illuminazione



- Avarie
- Difetti agli interruttori

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- *verifica a vista*
- *verifica strumentale ed elettrica*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- *verifica vista*
- *pulizia dei vetri*
- *sostituzione delle lampade*

Elemento Manutenibile: **Pali e sostegni**

ANOMALIE RISCONTRABILI

- *Abbassamento livello di illuminazione*
- *Avarie*
- *Difetti agli interruttori*

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- *verifica a vista*
- *verifica strumentale ed elettrica*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- *verifica a vista corrosioni e difetti di stabilità*
- *sostituzione dei pali*

c. Programma delle manutenzioni

Il programma delle manutenzioni definisce in modo puntuale e specifico la tempistica degli interventi programmati e periodici sul territorio per agevolare un servizio di maggiore qualità al cittadino e per una migliore gestione delle risorse favorendo economie gestionali e organizzative.

Segue un programma operativo adeguato al parco impianti d'illuminazione comunale.

PROGRAMMA DEI CONTROLLI

ELEMENTI MANUTENIBILI / CONTROLLI	TIPOLOGIA	FREQUENZA
Armature stradali dotate di lampade a scarica		
Controllo: Verifica a vista <i>Verifica a vista della funzionalità degli impianti, della integrità dei sostegni, del funzionamento delle lampade</i>	Controllo a vista	ogni 2 mesi
Controllo: verifica strumentale ed elettrica <i>Analisi dei consumi e dei transistori con apposita apparecchiatura che rilevi:</i> - consumi in kW - stato e risposta degli interruttori - verifiche elettriche canoniche come da norma CEI 64-7 e 64-8 - verifica del serraggio dei morsetti serracavi nei pali e nei quadri	Ispezione	ogni 2 anni
In alternativa per apparecchi dotati di sistemi di riduzione punto a punto:		
Controllo: via Web <i>Verifica funzionamento sorgenti e parametri fondamentali</i> <i>Analisi dei consumi e delle anomalie</i> <i>Previsioni di guasto e di fine vita</i>	Controllo via Web	ogni 2 settimane
Pali per l'illuminazione		
Controllo: verifica strumentale ed elettrica <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.</i>	Controllo a vista	ogni 2 anni

Tabella 2.3 – Tipologia e frequenza controlli e ispezioni

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE INTERVENTI

ELEMENTI MANUTENIBILI / CONTROLLI	FREQUENZA
Armature dotate di lampade a scarica	
Intervento: VERIFICA A VISTA <i>A) Verifica a vista della funzionalità dell'impianto e dell'armatura</i>	ogni 6 mesi
Intervento: PULIZIA VETRI <i>A) Pulizia dei vetri e dei riflettori al fine di garantire la migliore illuminazione della strada nel rispetto delle normative illuminotecniche vigenti</i> <i>B) Stato del palo</i> <i>C) Verifica serraggio dei morsetti all'interno della morsettiera e nei quadri e verifica dei giunti all'interno dei pozzetti</i>	ogni max. 4 anni
Intervento: SOSTITUZIONE DELLE LAMPADE AL SODIO ALTA PRESSIONE <i>Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade a scarica si prevede una durata di vita media pari a 16.800 h</i>	ogni 4 anni
Intervento: SOSTITUZIONE DELLE LAMPADE AGLI IODURI METALLICI A BRUCIATORE CERAMICO <i>Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade a scarica si prevede una durata di vita media pari a 12.800 h</i>	ogni 3 anni
Armature dotate di lampade a scarica e sistemi di stabilizzazione e riduzione del flusso luminoso	
Intervento: VERIFICA A VISTA <i>A) Verifica a vista della funzionalità dell'impianto e dell'armatura</i>	ogni 6 mesi
Intervento: PULIZIA VETRI <i>A) Pulizia dei vetri e dei riflettori al fine di garantire la migliore illuminazione della strada nel rispetto delle normative illuminotecniche vigenti</i> <i>B) Stato del palo</i> <i>C) Verifica serraggio dei morsetti all'interno della morsettiera e nei quadri e verifica dei giunti all'interno dei pozzetti</i>	ogni max. 4 anni (o a sostituzione della sorgente)
Intervento: SOSTITUZIONE DELLE LAMPADE AL SODIO ALTA PRESSIONE <i>Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade a scarica si prevede una durata di vita media pari a 16.800 h</i>	ogni 5 anni
Intervento: SOSTITUZIONE DELLE LAMPADE AGLI IODURI METALLICI A BRUCIATORE CERAMICO <i>Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade a scarica si prevede una durata di vita media pari a 12.800 h</i>	ogni 4 anni
Armature dotate di sorgenti a led	
Intervento: VERIFICA A VISTA <i>A) Verifica a vista della funzionalità dell'impianto e dell'armatura</i>	ogni 1 anno
Intervento: PULIZIA VETRI <i>A) Pulizia dei vetri e dei riflettori al fine di garantire la migliore illuminazione nel rispetto delle normative vigenti</i> <i>B) Stato del palo</i> <i>C) Verifica serraggio dei morsetti all'interno della morsettiera e nei quadri</i> <i>D) Verifica dei giunti all'interno dei pozzetti</i>	ogni 4 anni

<p>Intervento: SOSTITUZIONE DELLE SORGENTI A LED <i>Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade a led si prevede una durata di vita media pari a 50.000 h</i></p>	<p>ogni 12 anni</p>
Pali per l'illuminazione	
<p>Intervento: Sostituzione dei pali <i>Sostituzione dei pali e degli elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, incidenti stradali, terremoti ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone.</i></p>	<p>a guasto</p>

Tabella 4.4 – Tipologia e frequenza delle manutenzioni