

---

**CAPITOLO VIII**

---

---

**PIANO DI INTERVENTO DI MANUTENZIONE**

---

**INDICE**

8.1	<i>PIANO DI INTERVENTO</i> .....	2
8.2	<i>PIANO DI MANUTENZIONE</i> .....	4
a.	<i>Manuale d'Uso e conduzione</i> .....	5
b.	<i>Manuale di manutenzione</i> .....	7
c.	<i>Programma delle manutenzioni</i> .....	12

## **PIANO DI INTERVENTO**

Il P.I.C. deve avere chiara evidenza d'attuazione entro i limiti stabiliti dalla LR17/00, per questo motivo è prioritaria la definizione delle linee di intervento sul territorio che devono essere guidate dai seguenti principi guida:

1. emergenze urbanistiche in materia di sicurezza. Qualsiasi intervento sulla sicurezza degli impianti è certamente prioritario se questo può comportare un rischio più o meno rilevante per i cittadini ed i manutentori. Fra questi spiccano principalmente interventi sugli impianti elettrici stessi e sui quadri elettrici;
2. lampade al Mercurio. L'obsolescenza di tali sorgenti, la loro non conformità alle leggi e normative vigenti le rendono fra le principali candidate, per una rapida quanto immediata sostituzione secondo le normative ed il loro successivo smaltimento come rifiuti pericolosi;
3. fattore cronologico e di degrado. Gli impianti più obsoleti sono spesso anche quelli indicati al precedente punto o che hanno subito un maggiore e rapido invecchiamento per cause anche legate alla qualità dei materiali impiegati. Il fattore di scelta cronologico nel processo di adeguamento degli impianti è estremamente utile in quanto un programma di adeguamento mirato permette una pianificazione temporale per sostituire con impianti più nuovi quelli prossimi alla loro scadenza naturale. Nel caso specifico, qualora sia previsto per legge, i tempi di adeguamento devono essere contenuti in quelli specificati dalla legge 17/00;
4. apparecchi non a norma anti inquinamento luminoso secondo la LR17/00 dotati di lampade diverse da quelle ai vapori di mercurio. Questo tipo di intervento nella scala gerarchica delle priorità viene solo dopo i precedenti. Questa ulteriore sezione si può suddividere in funzione di priorità ed emergenze sul territorio, già evidenziate nel capitolo 6, in termini di:
  - ? impianti realizzati dopo l'entrata in vigore della L.r. 17/00 (27 Maggio 2000) e non conformi con la legge regionale medesima;
  - ? impianti per cui sia richiesta la messa a norma della L.r. 17/00. Nel caso specifico i tempi di adeguamento devono essere contenuti in quelli specificati dalla legge 17/00;
  - ? impianti in palese contrasto con la L.r. 17/00, per il quali la messa a norma eliminerebbe il notevole impatto: ambientale, energetico, in termini di sicurezza stradale e pedonale e di qualità della luce.
5. adeguamento dell'inclinazione. L'adeguamento dell'inclinazione negli apparecchi per l'illuminazione in impianti ove questo sia possibile è una delle ultime operazioni che generalmente richiede minore impegno e per questo motivo a seconda delle priorità e delle scelte può essere attuata sia come prima disposizione che come ultima. In linea di principio gli apparecchi con un notevole impatto in termini di abbagliamento, luce inviata ove non funzionalmente richiesta, altamente invasiva e con flusso luminoso rivolto verso l'alto, è preferibile anticipare l'intervento fra quelli prioritari subito dopo quelli indicati al punto 2 o comunque per ridurre l'impatto economico di abbinarlo ad un programma ordinario manutentivo di cambio lampada;
6. impianti specifici. Fra gli ultimi interventi di adeguamento è quello relativo alla messa a norma o riprogettazione ex novo degli impianti specifici con ruoli specifici nella realtà cittadina. In particolare si tratta di impianti quali l'illuminazione delle evidenze storico monumentali e degli impianti sportivi. L'ultimo posto nella serie di priorità è occupato da codesta tipologia di intervento che causa la sua complessità richiede la stesura di uno specifico progetto d'illuminazione;

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

- ? completare la copertura del tessuto urbano, ove questo si rendesse necessario;
- ? compensare situazioni di evidente squilibrio nell'illuminazione;
- ? illuminazione di nuovi complessi residenziali e tracciati stradali;
- ? Intervenire per evidenti situazioni di pericolo nell'illuminazione stradale.

In talune circostanze si potrebbe avere uno stato di urgenza da imporsi come intervento da realizzarsi, dal punto di vista temporale, a ridosso di quelli indicati al punto 1, ma non si sono individuate sul territorio comunale emergenze di codesto tipo.

E' comunque necessario valutare l'opportunità di utilizzare sistemi alternativi di segnalazione, che meglio si adattano a condizioni di pericolo del tracciato viario anche a seguito di avverse condizioni atmosferiche quali la nebbia. Si sottolinea in particolare l'utilizzo di sistemi di segnalazione passivi (quali catarifrangenti e fish-eyes) o attivi (a LED fissi o intermittenti, indicatori di prossimità, linee di luce, etc.). Tali sistemi sono decisamente molto meno invasivi degli impianti d'illuminazione propriamente detti e, di fatto, molto più efficaci in caso di condizioni di scarsa visibilità e meno efficaci se utilizzati in combinazione con impianti di luce tradizionali che possono inficiare e ridurre parte del contrasto visivo.

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

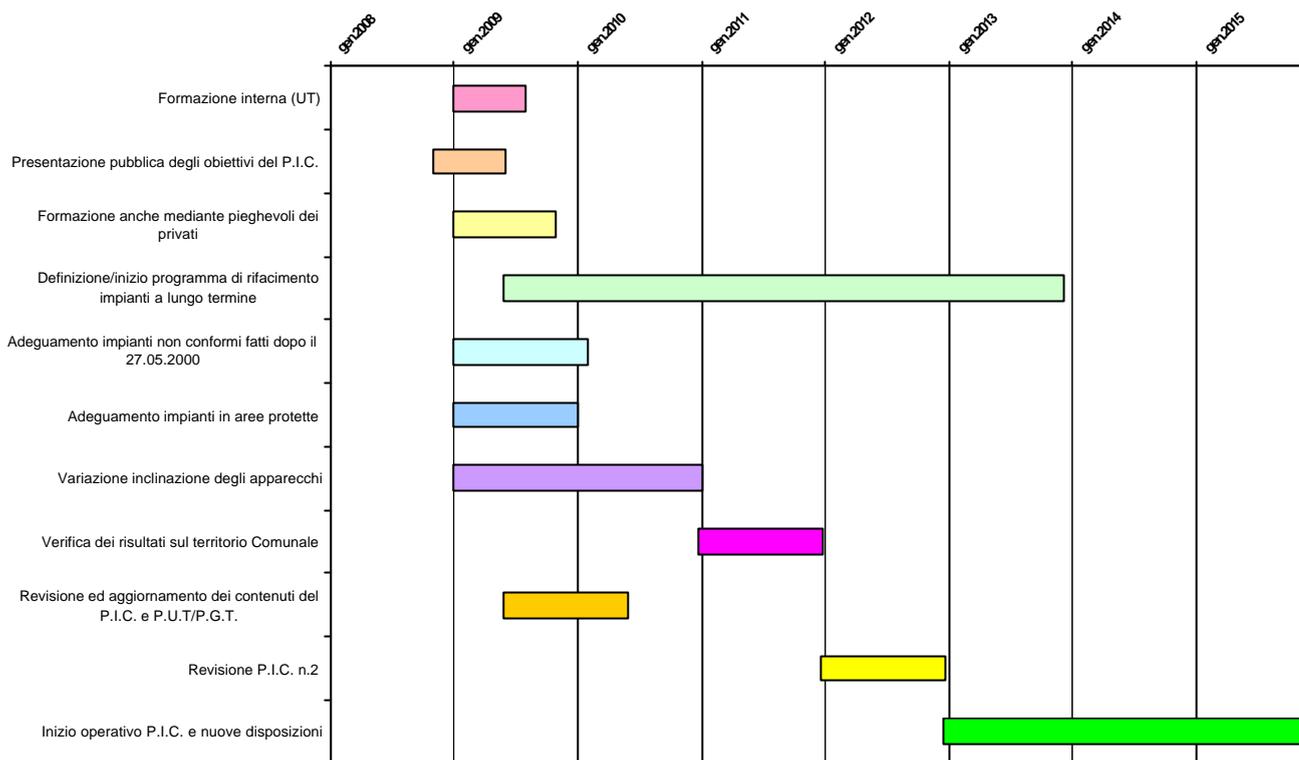
In particolare una pianificazione di sistemi per la riduzione del flusso luminoso favorisce la necessità di:

- ? 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, a parte le emergenze di cui ai punti 1 e 2, la maggior parte del lavoro di adeguamento si concentra attorno ai punti 4 e 5.

Infine, un adeguato piano di ammodernamento degli impianti d'illuminazione comunali deve essere elaborato per il territorio per prevenire che il raggiungimento dei limiti di età di ciascuna categoria di impianti omogenei possa cadere nello stesso periodo temporale e soprattutto per conservare l'efficienza e l'integrità dell'impianto medesimo contenendone i costi generali e di manutenzione.

Si riporta di seguito un'ipotesi di 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.



Il diagramma valido nelle sue voci principali e nelle specifiche scadenze di legge, può variare in funzione delle strategie economico finanziarie adottate dal comune e delle scelte. Per esempio il finanziamento tramite terzi (si veda il capitolo relativo) permetterebbe di ridurre pesantemente i tempi di intervento ed i risultati in termini di risparmi energetici ed il piano della luce potrebbe essere la naturale guida per imporre gli adeguamenti a tali società.

## 8.1 PIANO DI MANUTENZIONE

L'integrità dell'impianto d'illuminazione viene garantito solo attraverso un adeguato programma di manutenzione programmata prevista per tutta la durata della vita dell'impianto. Nello specifico il riferimento normativo che pone l'accento e l'attenzione sulla conservazione del bene comune nel tempo è la legge quadro e regolamento attuativo in materia di lavori pubblici (L.109/94, D. 559/99, D.Lgs.163/06 e s.m.i.)

Gli strumenti operativi che costituiscono il piano di manutenzione di un impianto e di una serie di impianti di manutenzione 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 alla pronta riparazione, occorre tener conto anche di tale voce che potrà essere perseguita con personale specializzato o quasi completamente automatizzato mediante sistemi di telecontrollo e di segnalazione dei guasti.

I metodi di calcolo che hanno permesso di valutare i costi manutentivi trovando le soluzioni che li minimizzano, ovviamente non tengono 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.

I metodi di calcolo dei costi manutentivi per la loro ottimizzazione, inoltre si basano su ipotesi che verranno sviluppate nel seguito del capitolo 8, e 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 dei manuali 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 sistema di gestione integrata degli impianti d'illuminazione presenti sul territorio.

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

### **Unità Tecnologica 01.01**

#### ***Impianto di illuminazione***

Un impianto di illuminazione consente di avere una percezione visiva rapida e sicura delle caratteristiche del contesto stradale e

degli ostacoli eventualmente presenti sulla carreggiata. La sicurezza della circolazione automobilistica dipende in modo sostanziale dalla qualità della rete viabile e dei veicoli circolanti; durante le ore notturne o in caso di scarsa visibilità un aspetto fondamentale nella sicurezza della rete urbana è rappresentato dalla qualità degli impianti di pubblica illuminazione.

**L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

- ? 01.01.01 Armature stradali dotate di lampade a scarica nei gas, elementi di arredo urbano;
- ? 01.01.02 Pali per l'illuminazione.

**Elemento Manutenibile: 01.01.01**

***Armature stradali dotate di lampade a scarica nei gas, elementi di arredo urbano***

L'impianto è costituito da armature di tipo stradale, e nelle zone pedonali da armature tipo decorativo. I vari tipi di lampade a scarica sono: lampade a vapori di alogenuri; lampade a vapori di sodio ad alta pressione; lampade a joduri metallici.

**Modalità di uso corretto:**

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 con carica esaurita 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 contenete i gas esauriti.

**Anomalie riscontrabili impianto di illuminazione:**

- ? 01.01.01.A01 Abbassamento livello di illuminazione;
- ? 01.01.01.A02 Avarie;
- ? 01.01.01.A03 Difetti agli interruttori.

**Elemento Manutenibile: 01.01.02**

***Pali per l'illuminazione***

I pali per l'illuminazione pubblica possono essere realizzati con i seguenti materiali:

- ? acciaio: l'acciaio utilizzato deve essere saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o addirittura migliore;
- ? calcestruzzo armato: i materiali utilizzati per i pali di calcestruzzo armato devono soddisfare le prescrizioni della EN 40/9;
- ? altri materiali: nell'ipotesi in cui si realizzino pali con materiali differenti da quelli sopra elencati, detti materiali dovranno soddisfare i requisiti contenuti nelle parti corrispondenti della norma EN 40. Nel caso non figurino nella norma le loro caratteristiche dovranno essere concordate tra committente e fornitore. L'acciaio utilizzato per i bulloni di ancoraggio deve essere di qualità uguale o migliore di quella prevista per l'Fe 360 B della EU 25.

**Modalità di uso corretto:**

I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.

**Anomalie riscontrabili pali per l'illuminazione:**

- ? 01.01.02.A01 Corrosione;
- ? 01.01.02.A02 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 mantenuta in perfetta efficienza.

L'esigenza di una manutenzione programmata periodica è quella di conservare gli impianti d'illuminazione nel tempo in perfetta efficienza sino alla morte naturale degli impianti medesimi (prevista dopo 25-30anni), migliorandone l'economia di gestione. A tal fine è indispensabile una completa pianificazione ed organizzazione del servizio di manutenzione unito 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 mantenere l'integrità nel tempo dell'impianto documentando adeguatamente eventuali interventi che ne modifichino le caratteristiche, utilizzando materiali identici a quelli esistenti (nel caos dei cavi anche nel colore), con analoghe

prestazioni, evitando di alterare il grado di protezione di quei componenti che son 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 di 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 per sostegni verniciati e per periodi molto più lunghi per pali in acciaio zincato che comunque perdono gran parte del loro strato protettivo in meno di 10 anni.

Gli interventi manutentivi, devono essere adeguatamente documentati e registrati.

Come verrà evidenziato nel successivo piano di manutenzione, si legheranno 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 quelli suggeriti dalla ditta costruttrice;
- ? utilizzare sistemi di stabilizzazione della tensione che migliora le performance, riduce i costi energetici (anche con operazione di riduzione del flusso luminoso), ed aumenta 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 (D.M.37/08, ISPEL, ecc.).

## **Manuale di manutenzione**

### **Unità Tecnologica: 01.01**

#### **IMPIANTI D'ILLUMINAZIONE**

#### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

##### **01.01.R01 Controllo della condensazione interstiziale**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti di illuminazione capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.01.R02 Controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra se di classe I o completamente isolati da terra se di classe II.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dal D.M.37/08

**01.01.R03 Controllo del flusso luminoso**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

- ? 01.01.01 Armature stradali dotate di lampade a scarica nei gas, elementi di arredo urbano;
- ? 01.01.02 Pali per l'illuminazione.

**Elemento Manutenibile: 01.01.01*****Armature stradali dotate di lampade a scarica, elementi di arredo urbano***

L'impianto è costituito da armature di tipo stradale, e nelle zone pedonali da armature tipo decorative. I vari tipi di lampade a scarica sono: lampade a vapori di sodio ad alta pressione e lampade a ioduri metallici.

**Anomalie riscontrabili****01.01.01.A01 Abbassamento livello di illuminazione**

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampade, ossidazione dei deflettori, impolveramento delle lampade.

**01.01.01.A02 Avarie**

Possibili avarie dovute a corti circuito degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

**01.01.01.A03 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.01.C01 Verifica a vista**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica a vista della funzionalità degli impianti, delle integrità dei sostegni, del funzionamento delle lampade.

**01.01.01.C02 Verifica strumentale ed elettrica**

*Tipologia: Ispezione*

*Cadenza: ogni 2 anni*

Analisi dei consumi e dei transitori, della programmazione con apposita apparecchiatura che rilevi:

- ? consumi in kW;
- ? programmazione come da esigenze;
- ? stato e risposta degli interruttori;
- ? verifiche elettriche secondo la norma CEI 64-8;
- ? verifica del serraggio dei morsetti serracavi nei pali e nei quadri.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.01.I01 Verifica a vista**

*Cadenza: ogni 4 mesi*

- A. Verifica a vista della funzionalità dell'impianto.

**01.01.01.I02 Pulizia vetri**

*Cadenza: ogni 5 anni*

- A. Pulizia dei vetri e dei riflettori al fine di garantire la migliore illuminazione della strada nel rispetto delle normative illuminotecniche vigenti;
- B. Stato del palo;
- C. Verifica serraggio dei morsetti all'interno della morsettiera e nei quadri;
- D. Verifica dei giunti all'interno dei pozzetti.

**01.01.01.I03 Sostituzione delle lampade**

*Cadenza: ogni 4 anni*

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 nei gas si prevede una durata di vita media pari a 16.500 h sottoposta a tre ore

consecutive di accensione.

Ditte specializzate: Elettricista.

### **Elemento Manutenibile: 01.01.02**

#### ***Pali per l'illuminazione***

I pali per l'illuminazione pubblica possono essere realizzati con i seguenti materiali:

- ? acciaio: l'acciaio utilizzato deve essere saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o addirittura migliore;
- ? calcestruzzo armato: i materiali utilizzati per i pali di calcestruzzo armato devono soddisfare le prescrizioni della EN 40/9;
- ? altri materiali: nell'ipotesi in cui si realizzino pali con materiali differenti da quelli sopra elencati, detti materiali dovranno soddisfare i requisiti contenuti nelle parti corrispondenti della norma EN 40. Nel caso non figurino nella norma le loro caratteristiche dovranno essere concordate tra committente e fornitore. L'acciaio utilizzato per i bulloni di ancoraggio deve essere di qualità uguale o migliore di quella prevista per l'Fe 360 B della EU 25.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **01.01.02.R01 Montabilità / Smontabilità**

***Classe di Requisiti: Facilità d'intervento***

***Classe di Esigenza: Funzionalità***

I pali per illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto per garantire l'integrazione di altri elementi dell'impianto.

### **Anomalie riscontrabili**

#### **01.01.02.A01 Corrosione**

Possibili corrosione dei pali realizzati in acciaio, in ferro o in leghe metalliche dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

#### **01.01.02.A02 Difetti di stabilità**

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti a deterioramento del plinto, danneggiamento del collare di protezione, danneggiamenti da urti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.02.C01 Controllo generale**

***Cadenza: ogni 2 anni***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.

Ditte specializzate: Elettricista.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.02.I01 Sostituzione dei pali***Cadenza: a guasto*

Sostituzione dei pali e dei relativi 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.

Ditte specializzate: Elettricista.

**c. Programma delle manutenzioni****Introduzione**

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

**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE  
SOTTO PROGRAMMA DEI CONTROLLI**

**01.01 Impianto di illuminazione**

<b>Codici</b>	<b>Elementi Manutenibili / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
<b>01.01.01</b>	Armature stradali dotate di lampade a scarica ed elementi di arredo urbano		
<b>01.01.01.C01</b>	Controllo: Verifica a vista Verifica a vista della funzionalità degli impianti, dell'integrità dei sostegni, del funzionamento delle lampade	Controllo a vista	ogni 2 mesi
<b>01.01.01.C02</b>	Controllo: verifica strumentale ed elettrica Analisi dei consumi e dei transistori, della programmazione con apposita apparecchiatura che rilevi: - consumi in kW - programmazione come da esigenze - 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
<b>01.01.02</b>	Pali per l'illuminazione		
<b>01.01.01.C02</b>	Controllo: verifica strumentale ed elettrica Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.	Controllo a vista	ogni 2 anni

**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE  
SOTTO PROGRAMMA INTERVENTI**

**01.01 Impianto di illuminazione**

<b>Codici</b>	<b>Elementi Manutenibili / Controlli</b>	<b>Frequenza</b>
<b>01.01.01</b>	Armature stradali dotate di lampade a scarica ed elementi di arredo urbano	
<b>01.01.01.I01</b>	Intervento: VERIFICA A VISTA A) Verifica a vista della funzionalità dell'impianto	ogni 4 mesi
<b>01.01.01.I02</b>	Intervento: PULIZIA VETRI A) Pulizia dei vetri e dei riflettori al fine di garantire la migliore illuminazione della strada nel rispetto delle normative illuminotecniche vigenti B) Stato del palo C) Verifica serraggio dei morsetti all'interno della morsettiera e nei quadri D) Verifica dei giunti all'interno dei pozzetti	ogni 4 anni
<b>01.01.01.I03</b>	Intervento: Sostituzione delle lampade 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 16.500 h	ogni 4 anni
<b>01.01.02</b>	Pali per l'illuminazione	
<b>01.01.02.I01</b>	Intervento: Sostituzione dei pali Sostituzione dei pali e dei relativi 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.	a guasto