

**OGGETTO DELLA CONCESSIONE:**

Proposta progettuale per la concessione del servizio energetico relativo alla gestione del servizio di illuminazione pubblica, comprensivo di progettazione ed esecuzione di interventi di adeguamento normativo, riqualificazione ed efficientamento energetico dei relativi impianti, di manutenzione e di fornitura di energia elettrica

**TITOLO DOCUMENTO:**

PIANO DI MANUTENZIONE

**COMMITTENTE:**

Comune di Aliano (MT)

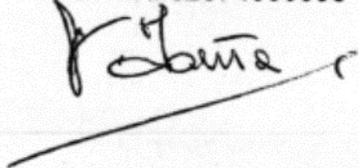
**DATA DI EMISSIONE:**

27/11/2018

**PROGETTISTA:**

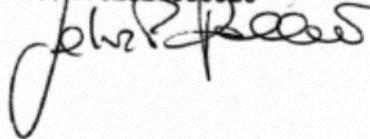
**FREE ENERGY SAVING S.R.L.**

C.F. e P.iva 02874560598



**FREE ENERGIA S.p.A.**

P. IVA 02924550920



# Comune di Aliano (MT)

## PIANO DI MANUTENZIONE

# MANUALE DI MANUTENZIONE

**OGGETTO:**

Servizio di gestione, manutenzione e riqualificazione degli impianti tecnologici pubblici di proprietà comunale

**COMMITTENTE:**

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**

## Corpo d'Opera: 01

# 01 Impianto Elettrico

### *Unità Tecnologiche:*

° 01.01 Impianto elettrico

## Unità Tecnologica: 01.01

### Impianto elettrico

L'impianto elettrico, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze.

Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti.

La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in appositi cavidotti, mentre la distribuzione secondaria avviene utilizzo di conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase).

L'impianto è progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

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

#### ***01.01.R01 Controllo delle dispersioni elettriche***

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

***Classe di Esigenza: Sicurezza***

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra.

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

#### ***01.01.R02 Isolamento elettrico***

***Classe di Requisiti: Protezione elettrica***

***Classe di Esigenza: Sicurezza***

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### ***01.01.R03 Limitazione dei rischi di intervento***

***Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento***

***Classe di Esigenza: Sicurezza***

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

**01.01.R04 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti gli impianti elettrici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

**01.01.R05 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici 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 tecnica.

**Prestazioni:**

Si possono controllare i componenti degli impianti elettrici procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

**01.01.R06 (Attitudine al) 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 elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

---

**01.01.R07 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

**01.01. R08 Montabilità/Smontabilità***Classe di Requisiti: Facilità d'intervento**Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**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 Quadri di distribuzione in bassa tensione

° 01.01.02 Cavidotti in polietilene

**Elemento Manutenibile: 01.01.01****Quadri di distribuzione in bassa tensione****Unità Tecnologica: 01.01****Impianto elettrico**

Le strutture degli armadi stradali, in materiale stampato SMC (vetroresina), resistente, autoestinguento, resistente alle fiamme V0 - Secondo UL94, con colore ral 7035, hanno indice di protezione non inferiore a IP55. Essi, dovranno essere idonei a tutti i tipi di equipaggiamenti elettrici ed hardware elettronici. La porta di tipo cieco, completa di chiusura tipo cremonese, maniglia a scomparsa e serratura di sicurezza, con traversa a smontaggio facilitato per consentire una migliore accessibilità.

***REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)*****01.01.01. R01 Accessibilità***Classe di Requisiti: Facilità d'intervento**Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento e sia in caso di guasti.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.01.01.R02 Identificabilità***Classe di Requisiti: Facilità d'intervento**Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente identificabili con etichettatura adesiva per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente cartello di pericolo di folgorazione.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ***ANOMALIE RISCOINTRABILI***

---

### ***01.01.01.A01 Anomalie dei contattori***

Difetti di funzionamento dei contattori.

### ***01.01.01.A02 Anomalie dei fusibili***

Difetti di funzionamento dei fusibili.

### ***01.01.01.A03 Anomalie dell'impianto di rifasamento***

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

### ***01.01.01.A04 Anomalie dei magnetotermici***

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

### ***01.01.01.A05 Anomalie dei relè***

Difetti di funzionamento dei relè termici.

### ***01.01.01.A06 Anomalie della resistenza***

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

### ***01.01.01.A07 Anomalie delle spie di segnalazione***

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

### ***01.01.01.A08 Anomalie dei termostati***

Difetti di funzionamento dei termostati.

### ***01.01.01.A09 Depositi di materiale***

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

### ***01.01.01.A10 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 stato quadro stradale***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Ispezione a vista***

Verificare l'integrità delle parti del quadro elettrico

Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie della resistenza;* 2) *Depositi di materiale.*

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

### ***01.01.01.C02 Verifica messa a terra***

***Cadenza: ogni 2 mesi***

***Tipologia: Controllo***

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.

Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento*; 2) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei contattori*; 2) *Anomalie dei magnetotermici*.

Ditte specializzate: *Elettricista*. \_

---

### ***01.01.01.C03 Verifica protezioni***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Ispezione a vista***

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili*; 2) *Anomalie dei magnetotermici*; 3) *Anomalie dei relè*.

Ditte specializzate: *Elettricista*. \_

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***01.01.01.I01 Pulizia generale***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

### ***01.01.01.I02 Serraggio***

***Cadenza: ogni anno***

Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

### ***01.01.01.I03 Sostituzione centralina rifasamento***

***Cadenza: quando occorre***

Eeguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

### ***01.01.01. I04 Sostituzione quadro***

***Cadenza: ogni 20 anni***

Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato, oppure rotto a causa di atti vandalici o causati da incidente oppure per un adeguamento alla normativa.

Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

# Cavidotti in polietilene

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Impianto elettrico</b>
---------------------------

I cavidotti in polietilene corrugati a doppia parete a marchio IMQ, sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PE e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

Esterno corrugato in HD PE di colore nero, interno liscio, con tresistenza allo schiacciamento > 750N

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

#### ***01.01.02. R01 Resistenza al fuoco***

**Classe di Requisiti:** Protezione antincendio

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposti all'azione del fuoco devono essere classificati secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

**Prestazioni:**

Le prove per la determinazione della resistenza al fuoco degli elementi sono quelle indicate dalle norme UNI.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### ***01.01.02.R02 Stabilità chimico reattiva***

**Classe di Requisiti:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:**

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti elettrici non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.02.A01 Corto circuiti***

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### ***01.01.02.A02 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.

#### ***01.01.02.A03 Difetti di taratura***

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

---

**01.01.02.A04 Disconnessione dell'alimentazione**

---

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

---

**01.01.02.A05 Interruzione dell'alimentazione principale**

---

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore dell'energia elettrica.

---

**01.01.02.A06 Interruzione dell'alimentazione secondaria**

---

Interruzione dell'alimentazione secondaria dovuta a guasti al circuito secondario o al gruppo elettrogeno.

---

**01.01.02.A07 Surriscaldamento**

---

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

---

**01.01.02.A08 Schiacciamento**

---

Schiacciamento causato da cedimenti della strada dovuto dal passaggio degli autoveicoli

---

***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

---

**01.01.02.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza dei pozzetti di derivazione

Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Resistenza meccanica*; 3) *Stabilità chimico reattiva*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti agli interruttori*; 2) *Surriscaldamento*.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

---

***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

---

**01.01.02.I01 Ripristino grado di protezione**

---

**Cadenza:** quando occorre

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente, con la sostituzione della parte ammalorata o oggetto di rottura.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Corpo d'Opera: 02

# 02 Impianti tecnologici

### *Unità Tecnologiche:*

° 02.01 Impianto di illuminazione

° 02.02 Aree pedonali

° 02.03 Gallerie

° 02.04 Arredo urbano

° 02.05 Aree a verde

## Unità Tecnologica: 02.01

# Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità delle aree. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

L'impianto di illuminazione è costituito generalmente da: lampade ad incandescenza, lampade fluorescenti, lampade alogene, lampade compatte, lampade a scariche, lampade a ioduri metallici, lampade a vapore di mercurio, lampade a vapore di sodio, tecnologia LED e pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

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

#### **02.01.R01 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.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **02.01.R02 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.

**Prestazioni:**

Si possono controllare i componenti degli impianti di illuminazione procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **02.01.R03 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 di riferimento.

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

**02.01.R04 Accessibilità****Classe di Requisiti: Facilità d'intervento****Classe di Esigenza: Funzionalità**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**02.01.R05 Assenza di emissioni di sostanze nocive****Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici****Classe di Esigenza: Sicurezza**

Gli elementi degli impianti di illuminazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

**Prestazioni:**

Deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**02.01.R06 Comodità di uso e manovra****Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso****Classe di Esigenza: Funzionalità**

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Prestazioni:**

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili dal personale autorizzato.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza o automatico (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi, sensori crepuscolari).

**02.01.R07 Efficienza luminosa****Classe di Requisiti: Visivi****Classe di Esigenza: Aspetto**

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**02.01.R08 Identificabilità**

---

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**02.01.R09 Impermeabilità ai liquidi**

---

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**02.01.R10 Isolamento elettrico**

---

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**02.01.R11 Limitazione dei rischi di intervento**

---

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**02.01.R12 Montabilità/Smontabilità**

---

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Prestazioni:**

---

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**02.01.R13 Resistenza meccanica**

---

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti gli impianti di illuminazione devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**02.01. R14 Stabilità chimico reattiva**

---

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:**

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di illuminazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

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

---

° 02.01.01 Lampade a Led

---

° 02.01.02 Lampade a luce miscelata

---

° 02.01.03 Lampade ad induzione

---

° 02.01.04 Lampade a ioduri metallici

---

° 02.01.05 Lampade a scarica nei gas

---

° 02.01.06 Lampade a vapore di sodio

---

° 02.01.07 Lampade a vapore di mercurio

---

° 02.01.08 Lampade ad incandescenza

---

° 02.01.09 Lampade alogene

---

° 02.01.10 Lampade fluorescenti

---

° 02.01.11 Lampioni a braccio

---

° 02.01.12 Lampioni a grappolo

---

° 02.01.13 Lampioni singoli

---

° 02.01.14 Diffusori

---

° 02.01.15 Rifrattori

---

° 02.01.16 Riflettori

---

° 02.01.17 Bollard (paletti)  
~~02.01.18 Pali per illuminazione~~

° 02.01.19 Pali in acciaio

° 02.01.20 Pali in alluminio

° 02.01.21 Pali in calcestruzzo

° 02.01.22 Pali in ghisa

° 02.01.23 Pali in legno

° 02.01.24 Pali in vetroresina

° 02.01.25 Torre portafari

° 02.01.26 Sbracci in acciaio

## Elemento Manutenibile: 02.01.01

### Lampade a Led

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto di illuminazione**

Le lampade a led sono costituite da una piastra su cui sono montati più diodi LED, alimentati da un apposito circuito elettronico, il cui scopo è principalmente quello di ridurre la tensione di rete ai pochi volt richiesti dai LED.

La luce viene prodotta attraverso un processo fisico della giunzione del diodo, chiamato "ricombinazione Elettrone-Lacuna" che da origine all'emissione di fotoni, di colore ben definito dipendente dall'energia liberata dalla ricombinazione.

La temperatura di colore si aggira sui 4000 K.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.01.01. A01 Abbassamento livello di illuminazione***

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto dall'invecchiamento dell'apparecchio

#### ***02.01.01.A02 Avarie***

Possibili avarie dovute a corto circuiti degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

#### ***02.01.01.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***

#### ***02.01.01.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni mese***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle piastre a Led

Requisiti da verificare: 1) *Efficienza luminosa.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Abbassamento livello di illuminazione.*

Ditte specializzate: *Elettricista.*

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

### ***02.01.01.I01 Pulizia***

***Cadenza: ogni 2 mesi***

Eseguire la pulizia degli elementi a corredo delle piastre Led eventualmente installati (diffusori, rifrattori, ecc.).

Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***02.01.01. I02 Sostituzione delle lampade***

***Cadenza: ogni 300 mesi***

Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade ad induzione si prevede una durata di vita media pari a 60000 h.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

## **Elemento Manutenibile: 02.01.02**

### **Lampioni a braccio**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto di illuminazione**

Questi tipi di lampioni sostengono uno o più apparecchi di illuminazione essendo formati da un fusto, un prolungamento e un braccio al quale è collegato l'apparecchio illuminante. Possono essere realizzati in acciaio che deve essere del tipo saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo o in alluminio o in materie plastiche. Nel caso siano realizzati in alluminio i materiali utilizzati devono essere conformi a una delle norme seguenti: UNI EN 485-3, UNI EN 485-4, UNI EN 755-7, UNI EN 755-8 ed UNI EN 1706. Si deve evitare l'azione elettrolitica tra i bulloni di fondazione e la piastra d'appoggio mediante isolamento o separazione fisica. Per i bulloni di fondazione deve essere verificato la congruità delle proprietà meccaniche minime dell'acciaio utilizzato ai requisiti della UNI EN 10025 grado S 235 JR.

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

### ***02.01.10. R01 Efficienza luminosa***

***Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso***

***Classe di Esigenza: Funzionalità***

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***02.01.11.R02 Impermeabilità ai liquidi***

***Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso***

***Classe di Esigenza: Funzionalità***

I componenti dei lampioni devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i lampioni siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come

certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **02.01.11.R03 Isolamento elettrico**

---

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti i lampioni devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Prestazioni:**

E' opportuno che i lampioni siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

---

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **02.01.11.R04 Resistenza meccanica**

---

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I lampioni ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.

**Prestazioni:**

Deve essere garantita la qualità ed efficienza dei materiali utilizzati al fine di evitare cedimenti strutturali derivanti sia dal peso proprio che dall'azione della spinta del vento.

**Livello minimo della prestazione:**

Il palo deve essere progettato in modo da sostenere con sicurezza i carichi propri e i carichi del vento specificati nella UNI EN 40-3-1. La progettazione strutturale di un palo per illuminazione pubblica deve essere verificata mediante calcolo in conformità al UNI EN 40-3-3 oppure mediante prove in conformità alla UNI EN 40-3-2.

### **02.01.11.R05 Resistenza alla corrosione**

---

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

I lampioni ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.

**Prestazioni:**

Ai fini della protezione contro la corrosione si divide il palo nelle zone seguenti:

- zona A: superficie esterna del palo dalla sommità fino a un minimo di 0,2 m sopra al livello del suolo (tale misura consente una sovrapposizione della protezione) o tutta la parte esteriore per pali con piastra d'appoggio;
- zona B: superficie esterna della parte interrata estesa a una lunghezza minima di 0,25 m sopra il livello del suolo;
- zona C: superficie interna del palo.

**Livello minimo della prestazione:**

Per garantire un'adeguata protezione e resistenza alla corrosione deve essere eseguito il trattamento superficiale seguente:

- zona A: nessuno;
- zona B: rivestimento bituminoso non poroso che assicuri l'isolamento elettrico con uno spessore di strato minimo di 250 µm, o qualsiasi altro materiale dello spessore richiesto, in grado di garantire lo stesso grado di protezione, il rivestimento dovrebbe essere applicato solo dopo sgrassamento e dopo un appropriato trattamento preliminare che ne assicuri l'aderenza;
- zona C: non è necessario alcun trattamento superficiale, ad eccezione della parte interrata, per la quale la protezione dovrebbe essere applicata come per la zona B.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### **02.01.11.A01 Abbassamento del livello di illuminazione**

---

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

**02.01.11.A02 Alterazione cromatica**

---

Alterazione dei colori originali dovuta all'azione degli agenti atmosferici (sole, grandine, pioggia, ecc.).

**02.01.11.A03 Anomalie dei corpi illuminanti**

---

Difetti di funzionamento dei corpi illuminanti.

**02.01.11.A04 Anomalie del rivestimento**

---

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

**02.01.11.A05 Corrosione**

---

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

**02.01.11.A06 Depositi superficiali**

---

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc.

**02.01.11.A07 Difetti di messa a terra**

---

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

**02.01.11.A08 Difetti di serraggio**

---

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

**02.01.11.A09 Difetti di stabilità**

---

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.01.11.C01 Controllo corpi illuminanti**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Ispezione

Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.

Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità; 3) Anomalie del rivestimento.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

**02.01.11.C02 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dell'integrità dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.

Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi; 4) Resistenza meccanica; 5) Resistenza alla corrosione.

Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di messa a terra; 4) Difetti di stabilità.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.01.11.I01 Pulizia**

---

**Cadenza: ogni 3 mesi**

Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

Ditte specializzate: *Elettricista*.

**02.01.11.I02 Sostituzione dei lampioni****Cadenza: ogni 15 anni**

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

Ditte specializzate: *Elettricista*.

**02.01.11.I03 Sostituzione lampade****Cadenza: quando occorre**

Eseguire la sostituzione delle lampade a periodicità variabile a seconda del tipo di lampada utilizzata:  
-ad incandescenza 800 h; -a ricarica: 8000 h; -a fluorescenza 6000 h; -alogeno: 1600 h; -compatta 5000 h.

Ditte specializzate: *Elettricista*.

**02.01.11. I04 Verniciatura****Cadenza: quando occorre**

Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei lampioni quando occorre.

Ditte specializzate: *Pittore*.

**Elemento Manutenibile: 02.01.03****Lampioni a grappolo**

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
---------------------------------

<b>Impianto di illuminazione</b>
----------------------------------

I lampioni a grappolo sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e uno o più bracci ai quali sono collegati i corpi illuminanti.

Generalmente vengono realizzati in lega di alluminio che deve resistere alla corrosione. In particolare quando il luogo di installazione presenta particolari e noti problemi di corrosione, la lega utilizzata deve essere oggetto di accordo tra committente e fornitore. Nel caso siano realizzati in alluminio i materiali utilizzati devono essere conformi a una delle norme seguenti: UNI EN 485-3, UNI EN 485-4, UNI EN 755-7, UNI EN 755-8 ed UNI EN 1706. Si deve evitare l'azione elettrolitica tra i bulloni di fondazione e la piastra d'appoggio mediante isolamento o separazione fisica. Per i bulloni di fondazione deve essere verificato la congruità delle proprietà meccaniche minime dell'acciaio utilizzato ai requisiti della UNI EN 10025 grado S 235 JR.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****02.01.12. R01 Efficienza luminosa**

**Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso**

**Classe di Esigenza: Funzionalità**

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **02.01.12.R02 Impermeabilità ai liquidi**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I componenti dei lampioni devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i lampioni siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **02.01.12.R03 Isolamento elettrico**

**Classe di Requisiti:** *Protezione elettrica*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli elementi costituenti i lampioni devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Prestazioni:**

E' opportuno che i lampioni siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **02.01.12.R04 Resistenza alla corrosione**

**Classe di Requisiti:** *Controllabilità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Controllabilità*

I lampioni ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.

**Prestazioni:**

Ai fini della protezione contro la corrosione si divide il palo nelle zone seguenti:

- zona A: superficie esterna del palo dalla sommità fino a un minimo di 0,2 m sopra al livello del suolo (tale misura consente una sovrapposizione della protezione) o tutta la parte esteriore per pali con piastra d'appoggio;
- zona B: superficie esterna della parte interrata estesa a una lunghezza minima di 0,25 m sopra il livello del suolo;
- zona C: superficie interna del palo.

**Livello minimo della prestazione:**

Per garantire un'adeguata protezione e resistenza alla corrosione deve essere eseguito il trattamento superficiale seguente:

- zona A: nessuno;
- zona B: rivestimento bituminoso non poroso che assicuri l'isolamento elettrico con uno spessore di strato minimo di 250 µm, o qualsiasi altro materiale dello spessore richiesto, in grado di garantire lo stesso grado di protezione, il rivestimento dovrebbe essere applicato solo dopo sgrassamento e dopo un appropriato trattamento preliminare che ne assicuri l'aderenza;
- zona C: non è necessario alcun trattamento superficiale, ad eccezione della parte interrata, per la quale la protezione dovrebbe essere applicata come per la zona B.

### **02.01.12.R05 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

I lampioni ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.

**Prestazioni:**

Deve essere garantita la qualità ed efficienza dei materiali utilizzati al fine di evitare cedimenti strutturali derivanti sia dal peso proprio che dall'azione della spinta del vento.

**Livello minimo della prestazione:**

Il palo deve essere progettato in modo da sostenere con sicurezza i carichi propri e i carichi del vento specificati nella UNI EN 40-3-1. La progettazione strutturale di un palo per illuminazione pubblica deve essere verificata mediante calcolo in conformità al UNI EN 40-3-3 oppure mediante prove in conformità alla UNI EN 40-3-2.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.01.12.A01 Abbassamento del livello di illuminazione***

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

### ***02.01.12.A02 Alterazione cromatica***

Perdita del colore originale dovuta a fenomeni di soleggiamento eccessivo e/o esposizione ad ambienti umidi.

### ***02.01.12.A03 Anomalie dei corpi illuminanti***

Difetti di funzionamento dei corpi illuminanti.

### ***02.01.12.A04 Anomalie del rivestimento***

Difetti di tenuta dello strato di rivestimento.

### ***02.01.12.A05 Corrosione***

Possibile corrosione dei pali realizzati in alluminio dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

### ***02.01.12.A06 Depositi superficiali***

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc.

### ***02.01.12.A07 Difetti di messa a terra***

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### ***02.01.12.A08 Difetti di serraggio***

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

### ***02.01.12.A09 Difetti di stabilità***

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

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

---

### ***02.01.12.C01 Controllo corpi illuminanti***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

***Tipologia: Ispezione***

Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.

Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Efficienza luminosa*; 3) *Impermeabilità ai liquidi*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di stabilità*.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

### ***02.01.12.C02 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllo dell'integrità dei pali e/o dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.

Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Efficienza luminosa*; 3) *Impermeabilità ai liquidi*; 4) *Resistenza alla corrosione*; 5) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di serraggio*; 3) *Difetti di messa a terra*; 4) *Difetti di stabilità*; 5) *Alterazione cromatica*; 6) *Anomalie del rivestimento*.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### ***02.01.12.I01 Pulizia***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

Eeguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***02.01.12.I02 Sostituzione dei lampioni***

***Cadenza: ogni 15 anni***

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***02.01.12.I03 Sostituzione lampade***

***Cadenza: quando occorre***

Eeguire la sostituzione delle lampade a periodicità variabile a seconda del tipo di lampada utilizzata:  
-ad incandescenza 800 h; -a ricarica: 8000 h; -a fluorescenza 6000 h; -alogeni: 1600 h; -compatta 5000 h.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***02.01.12. I04 Verniciatura***

***Cadenza: quando occorre***

Eeguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.

Ditte specializzate: *Pittore.*

## **Elemento Manutenibile: 02.01.04**

### **Lampioni singoli**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto di illuminazione**

Sono formati generalmente da un fusto al quale è collegato un apparecchio illuminante; generalmente sono realizzati in ghisa che deve rispettare i requisiti minimi richiesti dalla normativa di settore. Nel caso siano realizzati in alluminio i materiali utilizzati devono essere conformi a una delle norme seguenti: UNI EN 485-3, UNI EN 485-4, UNI EN 755-7, UNI EN 755-8 ed UNI EN 1706. Si deve evitare l'azione elettrolitica tra i bulloni di fondazione e la piastra d'appoggio mediante isolamento o separazione fisica. Per i bulloni di fondazione deve essere verificato la congruità delle proprietà meccaniche minime dell'acciaio utilizzato ai requisiti della UNI EN 10025 grado S 235 JR.

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

### ***02.01.13. R01 Efficienza luminosa***

***Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso***

***Classe di Esigenza: Funzionalità***

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**02.01.13.R02 Impermeabilità ai liquidi**

---

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I componenti dei lampioni devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i lampioni siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**02.01.13.R03 Isolamento elettrico**

---

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti i lampioni devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Prestazioni:**

E' opportuno che i lampioni siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

---

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**02.01.13.R04 Resistenza alla corrosione**

---

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

I lampioni ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.

**Prestazioni:**

Ai fini della protezione contro la corrosione si divide il palo nelle zone seguenti:

- zona A: superficie esterna del palo dalla sommità fino a un minimo di 0,2 m sopra al livello del suolo (tale misura consente una sovrapposizione della protezione) o tutta la parte esteriore per pali con piastra d'appoggio;
- zona B: superficie esterna della parte interrata estesa a una lunghezza minima di 0,25 m sopra il livello del suolo;
- zona C: superficie interna del palo.

**Livello minimo della prestazione:**

Per garantire un'adeguata protezione e resistenza alla corrosione deve essere eseguito il trattamento superficiale seguente:

- zona A: nessuno;
- zona B: rivestimento bituminoso non poroso che assicuri l'isolamento elettrico con uno spessore di strato minimo di 250 µm, o qualsiasi altro materiale dello spessore richiesto, in grado di garantire lo stesso grado di protezione, il rivestimento dovrebbe essere applicato solo dopo sgrassamento e dopo un appropriato trattamento preliminare che ne assicuri l'aderenza;
- zona C: non è necessario alcun trattamento superficiale, ad eccezione della parte interrata, per la quale la protezione dovrebbe essere applicata come per la zona B.

**02.01.13.R05 Resistenza meccanica**

---

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I lampioni ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.

**Prestazioni:**

Deve essere garantita la qualità ed efficienza dei materiali utilizzati al fine di evitare cedimenti strutturali derivanti sia dal peso

proprio che dall'azione della spinta del vento.

**Livello minimo della prestazione:**

Il palo deve essere progettato in modo da sostenere con sicurezza i carichi propri e i carichi del vento specificati nella UNI EN 40-3-1. La progettazione strutturale di un palo per illuminazione pubblica deve essere verificata mediante calcolo in conformità al UNI EN 40-3-3 oppure mediante prove in conformità alla UNI EN 40-3-2.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.01.13.A01 Abbassamento del livello di illuminazione***

---

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

### ***02.01.13.A02 Decolorazione***

---

Alterazione cromatica della superficie.

### ***02.01.13.A03 Deposito superficiale***

---

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

### ***02.01.13.A04 Difetti di messa a terra***

---

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### ***02.01.13.A05 Difetti di serraggio***

---

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

### ***02.01.13.A06 Difetti di stabilità***

---

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

### ***02.01.13.A07 Patina biologica***

---

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

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

---

### ***02.01.13.C01 Controllo corpi illuminanti***

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Ispezione

Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.

Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Efficienza luminosa*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di stabilità*.

Ditte specializzate: *Elettricista*.\_

### ***02.01.13.C02 Controllo generale***

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.

Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Efficienza luminosa*; 3) *Impermeabilità ai liquidi*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di serraggio*; 3) *Difetti di stabilità*; 4) *Decolorazione*; 5) *Patina biologica*; 6) *Deposito superficiale*.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.01.13.I01 Pulizia***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

Eeguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***02.01.13.I02 Sostituzione dei lampioni***

***Cadenza: ogni 15 anni***

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***02.01.13. I03 Sostituzione lampade***

***Cadenza: quando occorre***

Eeguire la sostituzione delle lampade a periodicità variabile a seconda del tipo di lampada utilizzata:

-ad incandescenza 800 h; -a ricarica: 8000 h; -a fluorescenza 6000 h; -alogeno: 1600 h; -compatta 5000 h.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

## **Elemento Manutenibile: 02.01.05**

### **Diffusori**

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
---------------------------------

<b>Impianto di illuminazione</b>
----------------------------------

I diffusori sono dei dispositivi che servono per schermare la visione diretta della lampada e sono utilizzati per illuminare gli ambienti interni ed esterni residenziali ed hanno generalmente forma di globo o simile in plastica o vetro.

## ***ANOMALIE RICONTRABILI***

---

### ***02.01.14. A01 Deposito superficiale***

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile.

### ***02.01.14.A02 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio del diffusore.

### ***02.01.14.A03 Rotture***

Rotture e/o scheggiature della superficie del diffusore in seguito ad eventi traumatici.

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

---

### ***02.01.14.C01 Verifica generale***

**Cadenza: ogni 3 mesi**

**Tipologia: Verifica**

Verificare la corretta posizione e l'integrità superficiale del diffusore.

Requisiti da verificare: 1) *Controllo del flusso luminoso.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Deposito superficiale;* 2) *Difetti di tenuta;* 3) *Rotture.*

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE***

### ***02.01.14.I01 Pulizia***

**Cadenza: ogni mese**

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

### ***02.01.14. I02 Regolazione degli ancoraggi***

**Cadenza: ogni 6 mesi**

Regolazione degli elementi di ancoraggio dei diffusori.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

## **Elemento Manutenibile: 02.01.06**

### **Rifrattori**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto di illuminazione**

I rifrattori sono dei dispositivi che servono a schermare la visione diretta della lampada ma che, a differenza dei diffusori, consentono anche il controllo direzionale della luce. Sono generalmente costituiti da un involucro di vetro o plastica e vengono utilizzati nei grandi ambienti lavorativi.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.01.15. A01 Deposito superficiale***

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile.

### ***02.01.15.A02 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio del rifrattore.

### ***02.01.15.A03 Rotture***

Rotture e/o scheggiature della superficie del rifrattore in seguito ad eventi traumatici.

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

**02.01.15.C01 Verifica generale**

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Verifica

Verificare la corretta posizione e l'integrità superficiale del riflettore.

Requisiti da verificare: 1) *Efficienza luminosa*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Deposito superficiale*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Rotture*.

Ditte specializzate: *Elettricista*. \_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****02.01.15.I01 Pulizia**

**Cadenza:** ogni mese

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.01.15. I02 Regolazione degli ancoraggi**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Regolazione degli elementi di ancoraggio dei riflettori.

Ditte specializzate: *Elettricista*.

**Elemento Manutenibile: 02.01.07****Riflettori****Unità Tecnologica: 02.01****Impianto di illuminazione**

I riflettori si utilizzano principalmente per ottenere fenomeni di luce diffusa su grandi superfici; i riflettori proiettano il flusso luminoso in una direzione precisa. Costruttivamente sono costituiti da un involucro di materiale opaco con la faccia interna rivestita con materiale ad alto grado di riflessione (tale materiale è generalmente metallico).

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.01.16. A01 Abbassamento livello di illuminazione**

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

**02.01.16.A02 Avarie**

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

**02.01.16.A03 Depositi superficiali**

Accumuli di materiale polveroso sulla superficie dei riflettori.

**02.01.16.A04 Difetti di ancoraggio**

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio dei riflettori.

**02.01.16.A05 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****02.01.16.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni mese

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine. Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.

Requisiti da verificare: 1) *Controllo del flusso luminoso*; 2) *Controllo della condensazione interstiziale*; 3) *Controllo delle dispersioni elettriche*; 4) *Accessibilità*; 5) *Assenza di emissioni di sostanze nocive*; 6) *Efficienza luminosa*; 7) *Identificabilità*; 8) *Impermeabilità ai liquidi*; 9) *Isolamento elettrico*; 10) *Limitazione dei rischi di intervento*; 11) *Montabilità/Smontabilità*; 12) *Resistenza meccanica*; 13) *Stabilità chimico reattiva*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Abbassamento livello di illuminazione*; 2) *Depositi superficiali*; 3) *Difetti di ancoraggio*.

Ditte specializzate: *Elettricista*.\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.01.16.I01 Pulizia**

**Cadenza:** ogni mese

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

Ditte specializzate: *Generico*.

**02.01.16. I02 Sostituzione delle lampade**

**Cadenza:** quando occorre

Eeguire la sostituzione delle lampade a periodicità variabile a seconda del tipo di lampada utilizzata:

- ad incandescenza 800 h;
- a ricarica: 8000 h;
- a fluorescenza 6000 h;
- alogena: 1600 h;
- compatta 5000 h.

Ditte specializzate: *Elettricista*.

**Elemento Manutenibile: 02.01.08****Pali per l'illuminazione**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto di 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 deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o addirittura migliore;
- leghe di alluminio: la lega utilizzata deve essere uguale o migliore delle leghe specificate nelle ISO/R 164, ISO/R 209, ISO/R 827 e ISO/TR 2136. Deve resistere alla corrosione. Quando il luogo di installazione presenta particolari e noti problemi di corrosione, la lega utilizzata deve essere oggetto di accordo tra committente e fornitore;

- calcestruzzo armato: i materiali utilizzati per i pali di calcestruzzo armato devono soddisfare le prescrizioni della UNI EN 40;

- 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 UNI 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)***

---

### ***02.01.17. 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.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti i pali devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

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

## ***ANOMALIE RICONTRABILI***

---

### ***02.01.18.A01 Alterazione cromatica***

---

Perdita del colore originale dovuta a fenomeni di soleggiamento eccessivo e/o esposizione ad ambienti umidi.

### ***02.01.18.A02 Anomalie del rivestimento***

---

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

### ***02.01.18.A03 Corrosione***

---

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

### ***02.01.18.A04 Deposito superficiale***

---

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie

del rivestimento.

#### **02.01.18.A05 Difetti di messa a terra**

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **02.01.18.A06 Difetti di serraggio**

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

#### **02.01.18.A07 Difetti di stabilità**

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

#### **02.01.18.A08 Infracidamento**

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

#### **02.01.18.A09 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

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

#### **02.01.18.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni 2 anni

**Tipologia:** Controllo a vista

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

Requisiti da verificare: 1) Montabilità/Smontabilità.

Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Anomalie del rivestimento; 3) Deposito superficiale; 4) Difetti di stabilità; 5) Infracidamento; 6) Patina biologica.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **02.01.18. I01 Sostituzione dei pali**

**Cadenza:** quando occorre

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

## **Elemento Manutenibile: 02.01.09**

### **Pali in acciaio**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto di illuminazione**

I pali sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e all'occorrenza un braccio. Possono essere realizzati in acciaio che deve essere del tipo saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o migliore.

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

---

### ***02.01.19. R01 Efficienza luminosa***

---

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***02.01.19.R02 Impermeabilità ai liquidi***

---

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I componenti dei pali devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i pali siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***02.01.19.R03 Isolamento elettrico***

---

**Classe di Requisiti:** *Protezione elettrica*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli elementi costituenti i pali devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Prestazioni:**

E' opportuno che i pali siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***02.01.19.R04 Resistenza alla corrosione***

---

**Classe di Requisiti:** *Controllabilità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Controllabilità*

I pali ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pali in acciaio devono garantire un'adeguata protezione contro la corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 40.

### ***02.01.19.R05 Resistenza meccanica***

---

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

I pali ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.

**Prestazioni:**

Deve essere garantita la qualità ed efficienza dei materiali utilizzati al fine di evitare cedimenti strutturali derivanti sia dal peso proprio che dall'azione della spinta del vento.

**Livello minimo della prestazione:**

Il palo deve essere progettato in modo da sostenere con sicurezza i carichi propri e i carichi del vento specificati nella UNI EN 40-3-1. La progettazione strutturale di un palo per illuminazione pubblica deve essere verificata mediante calcolo in conformità al UNI EN 40-3-3 oppure mediante prove in conformità alla UNI EN 40-3-2.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.01.19.A01 Anomalie del rivestimento***

---

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

### ***02.01.19.A02 Corrosione***

---

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

### ***02.01.19.A03 Difetti di messa a terra***

---

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### ***02.01.19.A04 Difetti di serraggio***

---

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

### ***02.01.19.A05 Difetti di stabilità***

---

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

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

---

### ***02.01.19.C01 Controllo corpi illuminanti***

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Ispezione

Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di stabilità*; 3) *Anomalie del rivestimento*.

Ditte specializzate: *Elettricista*. \_

### ***02.01.19.C02 Controllo generale***

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** *Controllo a vista*

Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.

Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Efficienza luminosa*; 3) *Impermeabilità ai liquidi*; 4) *Resistenza alla corrosione*; 5) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di serraggio*; 3) *Difetti di messa a terra*; 4) *Difetti di stabilità*.

Ditte specializzate: *Elettricista*. \_

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.01.19.I01 Pulizia***

---

**Cadenza: ogni 3 mesi**

Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

Ditte specializzate: *Elettricista*.

**02.01.19.I02 Sostituzione dei pali****Cadenza: quando occorre**

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

Ditte specializzate: *Elettricista*.

**02.01.19. I03 Verniciatura****Cadenza: quando occorre**

Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.

Ditte specializzate: *Pittore*.

**Elemento Manutenibile: 02.01.10****Pali in alluminio**

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
<b>Impianto di illuminazione</b>

I pali sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e all'occorrenza un braccio. Possono essere realizzati in leghe di alluminio; la lega utilizzata deve essere uguale o migliore delle leghe specificate nelle ISO/R 164, ISO/R 209, ISO/R 827 e ISO/TR 2136. Deve resistere alla corrosione. In particolare quando il luogo di installazione presenta particolari e noti problemi di corrosione, la lega utilizzata deve essere oggetto di accordo tra committente e fornitore.

I materiali utilizzati devono essere conformi a una delle norme seguenti: UNI EN 485-3, UNI EN 485-4, UNI EN 755-7, UNI EN 755-8 ed UNI EN 1706. Si deve evitare l'azione elettrolitica tra i bulloni di fondazione e la piastra d'appoggio mediante isolamento o separazione fisica. Per i bulloni di fondazione deve essere verificato la congruità delle proprietà meccaniche minime dell'acciaio utilizzato ai requisiti della UNI EN 10025 grado S 235 JR.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****02.01.20. R01 Efficienza luminosa**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**02.01.20.R02 Impermeabilità ai liquidi**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I componenti dei pali devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i pali siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **02.01.20.R03 Isolamento elettrico**

**Classe di Requisiti: Protezione elettrica**

**Classe di Esigenza: Sicurezza**

Gli elementi costituenti i pali devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Prestazioni:**

E' opportuno che i pali siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **02.01.20.R04 Resistenza alla corrosione**

**Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica**

**Classe di Esigenza: Controllabilità**

I pali e/o i lampioni con i relativi elementi devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.

**Prestazioni:**

Ai fini della protezione contro la corrosione si divide il palo nelle zone seguenti:

- zona A: superficie esterna del palo dalla sommità fino a un minimo di 0,2 m sopra al livello del suolo (tale misura consente una sovrapposizione della protezione) o tutta la parte esteriore per pali con piastra d'appoggio;
- zona B: superficie esterna della parte interrata estesa a una lunghezza minima di 0,25 m sopra il livello del suolo;
- zona C: superficie interna del palo.

**Livello minimo della prestazione:**

Per garantire un'adeguata protezione e resistenza alla corrosione deve essere eseguito il trattamento superficiale seguente:

- zona A: nessuno;
- zona B: rivestimento bituminoso non poroso che assicuri l'isolamento elettrico con uno spessore di strato minimo di 250 µm, o qualsiasi altro materiale dello spessore richiesto, in grado di garantire lo stesso grado di protezione, il rivestimento dovrebbe essere applicato solo dopo sgrassamento e dopo un appropriato trattamento preliminare che ne assicuri l'aderenza;
- zona C: non è necessario alcun trattamento superficiale, ad eccezione della parte interrata, per la quale la protezione dovrebbe essere applicata come per la zona B.

---

### **02.01.20.R05 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti: Di stabilità**

**Classe di Esigenza: Sicurezza**

I pali ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.

**Prestazioni:**

Deve essere garantita la qualità ed efficienza dei materiali utilizzati al fine di evitare cedimenti strutturali derivanti sia dal peso proprio che dall'azione della spinta del vento.

**Livello minimo della prestazione:**

Il palo deve essere progettato in modo da sostenere con sicurezza i carichi propri e i carichi del vento specificati nella UNI EN 40-3-1. La progettazione strutturale di un palo per illuminazione pubblica deve essere verificata mediante calcolo in conformità al UNI EN 40-3-3 oppure mediante prove in conformità alla UNI EN 40-3-2.

---

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### **02.01.20.A01 Alterazione cromatica**

Perdita del colore originale dovuta a fenomeni di soleggiamento eccessivo e/o esposizione ad ambienti umidi.

**02.01.20.A02 Anomalie del rivestimento**

---

Difetti di tenuta dello strato di rivestimento.

**02.01.20.A03 Corrosione**

---

Possibili corrosione dei pali realizzati in alluminio dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

**02.01.20.A04 Difetti di messa a terra**

---

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

**02.01.20.A05 Difetti di serraggio**

---

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

**02.01.20.A06 Difetti di stabilità**

---

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.01.20.C01 Controllo corpi illuminanti**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Ispezione

Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.

Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

**02.01.20.C02 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dell'integrità dei pali e/o dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.

Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi; 4) Resistenza alla corrosione; 5) Resistenza meccanica.

Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di messa a terra; 4) Difetti di stabilità; 5) Alterazione cromatica; 6) Anomalie del rivestimento.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.01.20.I01 Pulizia**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

**02.01.20.I02 Sostituzione dei pali**

---

**Cadenza:** quando occorre

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **02.01.20. I03 Verniciatura**

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.

Ditte specializzate: *Pittore.*

## **Elemento Manutenibile: 02.01.11**

### **Pali in calcestruzzo**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto di illuminazione**

I pali sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e all'occorrenza un braccio. I pali per l'illuminazione pubblica possono essere realizzati in calcestruzzo armato e devono soddisfare le prescrizioni della UNI EN 40.

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

#### ***02.01.21. R01 (Attitudine al) controllo dell'assorbimento di acqua***

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

I pali realizzati in calcestruzzo sia normale che precompresso devono essere in grado di limitare al minimo l'assorbimento di acqua.

**Prestazioni:**

La capacità di assorbimento dei pali in calcestruzzo può essere verificata con la prova indicata dalla norma UNI EN 40-4 all'appendice C che prevede l'immersione in acqua, per un determinato periodo, di un campione di almeno 3 Kg.

**Livello minimo della prestazione:**

Al termine della prova sopra indicata si deve verificare che l'incremento della massa del provino immerso in acqua deve essere non superiore di:

- 2,5% della massa asciutta dopo 10 minuti;
- 6,5% della massa asciutta dopo 24 ore.

#### ***02.01.21.R02 Regolarità delle finiture***

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I pali in calcestruzzo devono essere realizzati con materiali privi di impurità.

**Prestazioni:**

Il calcestruzzo, ad un esame visivo, deve risultare omogeneo e compatto ed i pali non devono presentare irregolarità geometriche evidenti e le superfici devono essere prive di fessure, impurità e vespai.

**Livello minimo della prestazione:**

Nel caso di pali realizzati in calcestruzzo precompresso sono ammesse delle fessurazioni purché la loro larghezza sia minore di 0,1 mm.

#### ***02.01.21.R03 Resistenza alla compressione***

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il calcestruzzo e gli acciai utilizzati per la realizzazione dei pali devono garantire una resistenza alla compressione.

**Prestazioni:**

La resistenza alla compressione da considerare è quella verificata su una provetta di calcestruzzo dopo 28 giorni di stagionatura.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli minimi indicati dalla norma in base alle dimensioni dei provini utilizzati per le prove:

- per provini di 200 mm si deve una resistenza minima di 0,83 Kg/mm<sup>2</sup>;
- per provini di 150 mm si deve una resistenza minima di 0,80 Kg/mm<sup>2</sup>;

- per provini di 100 mm si deve una resistenza minima di 0,78 Kg/mm<sup>2</sup>.

**02.01.21.R04 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I pali ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.

**Prestazioni:**

Deve essere garantita la qualità ed efficienza dei materiali utilizzati al fine di evitare cedimenti strutturali derivanti sia dal peso proprio che dall'azione della spinta del vento.

**Livello minimo della prestazione:**

Il palo deve essere progettato in modo da sostenere con sicurezza i carichi propri e i carichi del vento specificati nella UNI EN 40-3-1. La progettazione strutturale di un palo per illuminazione pubblica deve essere verificata mediante calcolo in conformità al UNI EN 40-3-3 oppure mediante prove in conformità alla UNI EN 40-3-2.

***ANOMALIE RISCONTRABILI*****02.01.21.A01 Anomalie del rivestimento**

Difetti di tenuta del rivestimento.

**02.01.21.A02 Cavillature superficiali**

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

**02.01.21.A03 Crosta**

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

**02.01.21.A04 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

**02.01.21.A05 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

**02.01.21.A06 Difetti di messa a terra**

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

**02.01.21.A07 Difetti di serraggio**

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

**02.01.21.A08 Difetti di stabilità**

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

**02.01.21.A09 Esposizione dei ferri di armatura**

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

**02.01.21.A10 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

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

### ***02.01.21.C01 Controllo corpi illuminanti***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

***Tipologia: Ispezione***

Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.

Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo dell'assorbimento di acqua.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio; 2) Difetti di messa a terra.*

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

### ***02.01.21.C02 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra. Verificare che non ci siano fessurazioni e/o cavillature e che non ci siano fenomeni di corrosione.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla compressione; 2) (Attitudine al) controllo dell'assorbimento di acqua; 3) Regolarità delle finiture; 4) Resistenza meccanica.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio; 2) Difetti di stabilità; 3) Anomalie del rivestimento; 4) Cavillature superficiali; 5) Crosta; 6) Decolorazione; 7) Patina biologica; 8) Deposito superficiale; 9) Esposizione dei ferri di armatura; 10) Difetti di messa a terra.*

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

### ***02.01.21.I01 Pulizia***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

Eeguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***02.01.21.I02 Ripristino***

***Cadenza: quando occorre***

Eeguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.

Ditte specializzate: *Pittore.*

### ***02.01.21. I03 Sostituzione dei pali***

***Cadenza: quando occorre***

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

## **Elemento Manutenibile: 02.01.12**

# Pali in ghisa

I pali sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e all'occorrenza un braccio. I pali per l'illuminazione pubblica possono essere realizzati in ghisa che deve rispettare i requisiti minimi richiesti dalla normativa di settore.

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

---

### ***02.01.22. R01 Efficienza luminosa***

---

***Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso***

***Classe di Esigenza: Funzionalità***

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***02.01.22.R02 Impermeabilità ai liquidi***

---

***Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso***

***Classe di Esigenza: Funzionalità***

I componenti dei pali devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i pali siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***02.01.22.R03 Isolamento elettrico***

---

***Classe di Requisiti: Protezione elettrica***

***Classe di Esigenza: Sicurezza***

Gli elementi costituenti i pali devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Prestazioni:**

E' opportuno che i pali siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***02.01.22.R04 Resistenza meccanica***

---

***Classe di Requisiti: Di stabilità***

***Classe di Esigenza: Sicurezza***

I pali ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.

**Prestazioni:**

Deve essere garantita la qualità ed efficienza dei materiali utilizzati al fine di evitare cedimenti strutturali derivanti sia dal peso proprio che dall'azione della spinta del vento.

**Livello minimo della prestazione:**

Il palo deve essere progettato in modo da sostenere con sicurezza i carichi propri e i carichi del vento specificati nella UNI EN 40-3-1. La progettazione strutturale di un palo per illuminazione pubblica deve essere verificata mediante calcolo in conformità al UNI EN 40-3-3 oppure mediante prove in conformità alla UNI EN 40-3-2.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.01.22.A01 Decolorazione***

Alterazione cromatica della superficie.

### ***02.01.22.A02 Deposito superficiale***

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

### ***02.01.22.A03 Difetti di messa a terra***

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### ***02.01.22.A04 Difetti di serraggio***

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

### ***02.01.22.A05 Difetti di stabilità***

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

### ***02.01.22.A06 Patina biologica***

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

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

---

### ***02.01.22.C01 Controllo corpi illuminanti***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

***Tipologia: Ispezione***

Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.

Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Efficienza luminosa*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di stabilità*.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

### ***02.01.22.C02 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.

Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Efficienza luminosa*; 3) *Impermeabilità ai liquidi*; 4) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di serraggio*; 3) *Difetti di stabilità*; 4) *Decolorazione*; 5) *Patina biologica*; 6) *Deposito superficiale*.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.01.22.I01 Pulizia***

***Cadenza: ogni 3 mesi***

Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **02.01.22. I02 Sostituzione dei pali**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

## **Elemento Manutenibile: 02.01.13**

### **Pali in legno**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto di illuminazione**

I pali per l'illuminazione pubblica possono essere realizzati in legno e devono soddisfare le prescrizioni della UNI EN 40.

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

#### **02.01.23. R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I pali in legno devono garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico di progetto in modo da garantire la stabilità.

**Prestazioni:**

I legni utilizzati devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Le caratteristiche dei pali in legno devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### **02.01.23.A01 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

#### **02.01.23.A02 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del palo.

#### **02.01.23.A03 Difetti di serraggio**

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

#### **02.01.23.A04 Difetti di stabilità**

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

#### **02.01.23.A05 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### **02.01.23.A06 Infracidamento**

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

### ***02.01.23.A07 Macchie***

---

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

### ***02.01.23.A08 Muffa***

---

Si tratta di un fungo che tende a crescere sul legno in condizioni di messa in opera recente.

### ***02.01.23.A09 Penetrazione di umidità***

---

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE***

---

### ***02.01.23.C01 Controllo generale***

---

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllo del grado di usura delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (presenza di umidità, marcescenza, riduzione o perdita delle caratteristiche di resistenza).

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio;* 2) *Deposito superficiale;* 3) *Fessurazioni;* 4) *Infracidamento;* 5) *Macchie;* 6) *Muffa;* 7) *Penetrazione di umidità;* 8) *Difetti di stabilità;* 9) *Decolorazione.*\_\_

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.01.23.I01 Ripristino protezione***

---

***Cadenza: ogni 2 anni***

Ripristino delle parti in vista della protezione previa pulizia del legno, mediante rimozione della polvere e di altri depositi.

Trattamento antitarlo ed antimuffa sulle parti in legno con applicazione a spruzzo o a pennello di protezione fungicida e resina sintetica.

Ditte specializzate: *Pittore, Specializzati vari.*

### ***02.01.23.I02 Ripristino serraggi***

---

***Cadenza: ogni 2 anni***

Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di quelli mancanti.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

### ***02.01.23. I03 Sostituzione strutture lignee***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituzione parziale o totale degli elementi di struttura degradati per infracidamento e/o riduzione della sezione.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

## **Elemento Manutenibile: 02.01.14**

### **Pali in vetroresina**

I pali sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e all'occorrenza un braccio. I pali per l'illuminazione in vetroresina devono soddisfare i requisiti contenuti nelle parti corrispondenti della norma UNI EN 40. L'acciaio utilizzato per i bulloni di ancoraggio deve essere di qualità uguale o migliore di quella indicata dalla norma EU 25.

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

---

### ***02.01.24. R01 Efficienza luminosa***

---

***Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso***

***Classe di Esigenza: Funzionalità***

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***02.01.24.R02 Impermeabilità ai liquidi***

---

***Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica***

***Classe di Esigenza: Funzionalità***

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***02.01.24.R03 Isolamento elettrico***

---

***Classe di Requisiti: Protezione elettrica***

***Classe di Esigenza: Sicurezza***

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***02.01.24.R04 Montabilità/Smontabilità***

---

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

***Classe di Esigenza: Funzionalità***

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.01.24.A01 Anomalie del proiettore***

Difetti di funzionamento del proiettore.

### ***02.01.24.A02 Difetti di alimentazione***

Difetti di alimentazione dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità o di condensa.

### ***02.01.24.A03 Difetti di serraggio***

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

### ***02.01.24.A04 Difetti di stabilità***

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

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

---

### ***02.01.24.C01 Controllo generale***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

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

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio*; 2) *Difetti di alimentazione*.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.01.24. I01 Sostituzione dei pali***

***Cadenza: quando occorre***

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Elemento Manutenibile: 02.01.15

### Torre portafari

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
---------------------------------

<b>Impianto di illuminazione</b>
----------------------------------

Le torri portafari sono degli elementi simili ai pali per l'illuminazione con la differenza che questi sistemi possono avere altezze superiori; sono generalmente costituite da un elemento strutturale infisso ed ancorato al terreno e sormontati da un elemento al quale sono collegati i corpi illuminanti.

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

#### ***02.01.25. R01 Montabilità/Smontabilità***

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

***Classe di Esigenza: Funzionalità***

Le torri portafari devono essere atte a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti le torri devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**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***

#### ***02.01.25.A01 Alterazione cromatica***

Perdita del colore originale dovuta a fenomeni di soleggiamento eccessivo e/o esposizione ad ambienti umidi.

#### ***02.01.25.A02 Anomalie dei corpi illuminanti***

Difetti di funzionamento dei corpi illuminanti.

#### ***02.01.25.A03 Anomalie del rivestimento***

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

#### ***02.01.25.A04 Corrosione***

Possibili fenomeni di corrosione delle torri portafari dovuti a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

#### ***02.01.25.A05 Deposito superficiale***

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

#### ***02.01.25.A06 Difetti di messa a terra***

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

**02.01.25.A07 Difetti di serraggio**

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra la struttura portante ed il corpo illuminante.

**02.01.25.A08 Difetti di stabilità**

Difetti di ancoraggio al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

**02.01.25.A09 Infracidamento**

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

**02.01.25.A10 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.01.25.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle torri portafari.

Requisiti da verificare: 1) *Montabilità/Smontabilità.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica;* 2) *Anomalie del rivestimento;* 3) *Deposito superficiale;* 4) *Difetti di stabilità;* 5) *Infracidamento;* 6) *Patina biologica.*

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.01.25. I01 Integrazioni**

*Cadenza: quando occorre*

Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità delle torri per evitare danni a cose o persone ed eventualmente integrare gli elementi danneggiati.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

**Elemento Manutenibile: 02.01.16****Sbracci in acciaio**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto di illuminazione**

Gli sbracci sono sostenuti generalmente da pali che a loro volta sostengono uno o più apparecchi di illuminazione. Possono essere realizzati in acciaio che deve essere del tipo saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o migliore.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

**02.01.26. R01 Efficienza luminosa**

---

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso***Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**02.01.26.R02 Impermeabilità ai liquidi**

---

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso***Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I componenti dei lampioni devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i lampioni siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**02.01.26.R03 Isolamento elettrico**

---

**Classe di Requisiti:** *Protezione elettrica***Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli elementi costituenti i lampioni devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Prestazioni:**

E' opportuno che i lampioni siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

**02.01.26.A01 Anomalie del rivestimento**

---

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

**02.01.26.A02 Corrosione**

---

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

**02.01.26.A03 Difetti di messa a terra**

---

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

**02.01.26.A04 Difetti di serraggio**

---

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra sbraccio e corpo illuminante.

**02.01.26.A05 Difetti di stabilità**

---

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

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

---

### ***02.01.26.C01 Controllo corpi illuminanti***

---

***Cadenza: ogni 3 mesi***

***Tipologia: Ispezione***

Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.

Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Efficienza luminosa*; 3) *Impermeabilità ai liquidi*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di stabilità*; 3) *Anomalie del rivestimento*.

Ditte specializzate: *Elettricista*.\_

### ***02.01.26.C02 Controllo generale***

---

***Cadenza: ogni 3 mesi***

***Tipologia: Controllo a vista***

Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra e degli sbracci.

Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Efficienza luminosa*; 3) *Impermeabilità ai liquidi*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di serraggio*; 3) *Difetti di messa a terra*; 4) *Difetti di stabilità*.

Ditte specializzate: *Elettricista*.\_

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.01.26.I01 Pulizia***

---

***Cadenza: ogni 3 mesi***

Eeguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

Ditte specializzate: *Elettricista*.

### ***02.01.26.I02 Sostituzione***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

Ditte specializzate: *Elettricista*.

### ***02.01.26.I03 Verniciatura***

---

***Cadenza: quando occorre***

Eeguire un ripristino dello strato protettivo dei pali e/o degli sbracci quando occorre.

Ditte specializzate: *Pittore*.

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

---

° 02.02.01 Sistemi di illuminazione

---

# Elemento Manutenibile: 02.02.01

## Sistemi di illuminazione

<b>Unità Tecnologica: 02.02</b>
<b>Aree pedonali</b>

Si tratta di sistemi di illuminazione a servizio del traffico pedonale che interessano generalmente le vie commerciali in cui vi è anche presente l'illuminazione dei negozi. Gli apparecchi illuminanti dovranno essere scelti su base estetiche (lampioni o lanterne a distribuzione simmetrica).

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

#### ***02.02.01. R01 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 organi e/o apparati visivi delle persone.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto. Per strade commerciali con traffico solo pedonale vanno rispettati i seguenti parametri illuminotecnici:

- centro città:  $E_{hm} [lx] \geq 15$ ,  $E_{hmin} [lx] \geq 5$ ,  $E_{sc} [lx] \geq 5$ ;
- quartieri periferici:  $E_{hm} [lx] \geq 10$ ,  $E_{hmin} [lx] \geq 3$ ,  $E_{sc} [lx] \geq 4$ ;
- centro paese:  $E_{hm} [lx] \geq 8$ ,  $E_{hmin} [lx] \geq 2$ ,  $E_{sc} [lx] \geq 3$ .

Inoltre, il parametro  $L_c A^{0,25}$  dovrà assumere i seguenti valori:

- $h \leq 4,5$  m allora  $L_c A^{0,25} \leq 6000$ ;
- $h > 4,5$  e  $\leq 6$  m allora  $L_c A^{0,25} \leq 8000$ ;
- $h > 6$  m allora  $L_c A^{0,25} \leq 10000$ .

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.02.01.A01 Abbassamento livello di illuminazione***

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

#### ***02.02.01.A02 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***

#### ***02.02.01.C01 Controllo generale***

**Cadenza:** *ogni 3 mesi*

**Tipologia:** *Controllo*

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.

Requisiti da verificare: 1) *Controllo del flusso luminoso.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Abbassamento livello di illuminazione.*

Ditte specializzate: *Elettricista.* \_

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.02.01.I01 Pulizia accessori***

---

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Pulizia dei corpi illuminanti e degli accessori connessi.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***02.02.01.I02 Sostituzione delle lampade***

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

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

---

° 02.03.01 Sistema di illuminazione

### **Elemento Manutenibile: 02.03.01**

### **Sistema di illuminazione**

<b>Unità Tecnologica: 02.03</b>
<b>Gallerie</b>

I sistemi di illuminazione artificiale consentono di mantenere all'interno della galleria, condizioni sufficienti di visibilità per consentire agli utenti la circolazione stradale in sicurezza. I sistemi di illuminazione in galleria sono generalmente controllati da centrali di telecontrollo posti in prossimità delle stesse.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.03.01.A01 Avarie***

---

Guasti ed avarie alle centrali di telecontrollo con conseguenti alterazioni delle intensità luminose.

### ***02.03.01.A02 Opacizzazione***

---

Opacizzazione degli elementi per depositi di polveri derivanti dai gas di scarico e da agenti atmosferici.

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

---

### ***02.03.01.C01 Controllo generale***

---

*Cadenza: ogni mese*

**Tipologia: Controllo a vista**

Controllare il corretto funzionamento dei corpi illuminanti. Verifica degli ancoraggi a parete. Verifica della perfetta visibilità in relazione allo stato del rivestimento delle pareti e del sistema di illuminazione artificiale.

Anomalie riscontrabili: 1) *Avarie*; 2) *Opacizzazione*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.03.01.I01 Pulizia fari**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Pulizia dei fari illuminanti e rimozione di depositi dovuto all'usura, ai gas di scarico e agli agenti atmosferici.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **02.03.01.I02 Sostituzione corpi illuminanti**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione dei corpi illuminanti secondo la durata/ore prevista.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **Unità Tecnologica: 02.03**

### **Arredo urbano**

Si tratta di attrezzature utilizzate nella sistemazione degli spazi pubblici. Esse devono relazionarsi con gli spazi creando ambienti confortevoli e gradevoli sotto i diversi profili. Negli arredi urbani va controllato periodicamente l'integrità degli elementi e della loro funzionalità anche in rapporto ad attività di pubblico esercizio.

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

° 02.04.01 Sistemi di Illuminazione

## **Elemento Manutenibile: 02.04.01**

### **Sistemi di Illuminazione**

**Unità Tecnologica: 02.04**

**Arredo urbano**

Si tratta di sistemi di illuminazione a servizio del traffico pedonale che interessano generalmente le aree attrezzate in cui vi è anche presente l'illuminazione pubblica. In genere gli apparecchi illuminanti vanno scelti su base estetiche (lampioni o lanterne a distribuzione simmetrica).

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.04.01.A01 Abbassamento livello di illuminazione**

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

**02.04.01.A02 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****02.04.01.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni 4 mesi

**Tipologia:** Controllo

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei corpi illuminanti.

Anomalie riscontrabili: 1) *Abbassamento livello di illuminazione.*

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.04.01.I01 Pulizia accessori**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Pulizia dei corpi illuminanti e degli accessori connessi (plafoniere, schermi, proiettori, ecc.).

Ditte specializzate: *Generico.*

**02.04.01.I02 Sostituzione dei corpi illuminanti**

**Cadenza:** quando occorre

Sostituzione dei corpi illuminanti e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

**Unità Tecnologica: 02.05****Aree a verde**

Le aree a verde costituiscono l'insieme dei parchi, dei giardini e delle varietà arboree degli spazi urbani ed extra urbani. La distribuzione degli spazi verdi varia in funzione a standard urbanistici ed esigenze di protezione ambientale. Il verde urbano può avere molteplici funzioni di protezione ambientale: ossigenazione dell'aria, assorbimento del calore atmosferico e barriera contro i rumori ed altre fonti di inquinamento.

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

° 02.05.01 Sistemi di Illuminazione

° 02.05.02 Lampioni in acciaio

° 02.05.03 Lampioni in alluminio

° 02.05.04 Lampioni in ghisa

° 02.05.05 Pali in legno

° 02.05.06 Pali in vetroresina

**Elemento Manutenibile: 02.05.01**

# Sistemi di Illuminazione

**Unità Tecnologica: 02.05**

**Aree a verde**

Si tratta di sistemi di illuminazione a servizio delle aree verdi per la sicurezza del pubblico. In genere gli apparecchi illuminanti vanno scelti su base estetiche (lampioni o lanterne a distribuzione simmetrica).

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.05.01.A01 Abbassamento livello di illuminazione***

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

### ***02.05.01.A02 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***

### ***02.05.01.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei corpi illuminanti.

Anomalie riscontrabili: 1) *Abbassamento livello di illuminazione*; 2) *Difetti agli interruttori*.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

### ***02.05.01.I01 Sostituzione dei corpi illuminanti***

*Cadenza: ogni 4 mesi*

Sostituzione dei corpi illuminanti e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***02.05.01. I02 Pulizia accessori***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei corpi illuminanti e degli accessori connessi (plafoniere, schermi, proiettori, ecc.).

Ditte specializzate: *Generico.*

## **Elemento Manutenibile: 02.05.02**

# Lampioni in acciaio

I pali sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e all'occorrenza un braccio. Possono essere realizzati in acciaio che deve essere del tipo saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o migliore.

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

---

### ***02.05.02. R01 Efficienza luminosa***

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***02.05.02.R02 Impermeabilità ai liquidi***

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I componenti dei lampioni devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i lampioni siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***02.05.02.R03 Isolamento elettrico***

**Classe di Requisiti:** *Protezione elettrica*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli elementi costituenti i lampioni devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Prestazioni:**

E' opportuno che i lampioni siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.05.02.A01 Anomalie del rivestimento***

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

### ***02.05.02.A02 Corrosione***

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

**02.05.02.A03 Difetti di messa a terra**

---

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

**02.05.02.A04 Difetti di serraggio**

---

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

**02.05.02.A05 Difetti di stabilità**

---

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.05.02.C01 Controllo corpi illuminanti**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Ispezione

Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.

Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità; 3) Anomalie del rivestimento.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

**02.05.02.C02 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.

Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi.

Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di messa a terra; 4) Difetti di stabilità.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.05.02.I01 Pulizia**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Eeguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

**02.05.02.I02 Sostituzione dei pali**

---

**Cadenza:** quando occorre

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

**02.05.02. I03 Verniciatura**

---

**Cadenza:** quando occorre

Eeguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.

Ditte specializzate: *Pittore.*

## Elemento Manutenibile: 02.05.03

# Lampioni in alluminio

<b>Unità Tecnologica: 02.05</b>
---------------------------------

<b>Aree a verde</b>
---------------------

I pali sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e all'occorrenza un braccio. Possono essere realizzati in leghe di alluminio; la lega utilizzata deve essere uguale o migliore delle leghe specificate nelle ISO/R 164, ISO/R 209, ISO/R 827 e ISO/TR 2136. Deve resistere alla corrosione. In particolare quando il luogo di installazione presenta particolari e noti problemi di corrosione, la lega utilizzata deve essere oggetto di accordo tra committente e fornitore.

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

#### ***02.05.03. R01 Efficienza luminosa***

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### ***02.05.03.R02 Impermeabilità ai liquidi***

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I componenti dei lampioni devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i lampioni siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### ***02.05.03.R03 Isolamento elettrico***

**Classe di Requisiti:** *Protezione elettrica*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli elementi costituenti i lampioni devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Prestazioni:**

E' opportuno che i lampioni siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### ***02.05.03.R04 Resistenza alla corrosione***

**Classe di Requisiti:** *Controllabilità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Controllabilità*

I pali e/o i lampioni in alluminio devono essere in grado contrastare il formarsi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pali e/o dei lampioni devono essere tali da non subire disgregazioni per effetto di fenomeni di corrosione che dovessero verificarsi. In caso di ambienti particolarmente aggressivi utilizzare idonei rivestimenti di protezione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere garantiti i valori minimi stabiliti dalla norma.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.05.03.A01 Alterazione cromatica***

Perdita del colore originale dovuta a fenomeni di soleggiamento eccessivo e/o esposizione ad ambienti umidi.

### ***02.05.03.A02 Anomalie del rivestimento***

Difetti di tenuta dello strato di rivestimento.

### ***02.05.03.A03 Corrosione***

Possibili corrosione dei pali realizzati in alluminio dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

### ***02.05.03.A04 Difetti di messa a terra***

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### ***02.05.03.A05 Difetti di serraggio***

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

### ***02.05.03.A06 Difetti di stabilità***

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

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

---

### ***02.05.03.C01 Controllo corpi illuminanti***

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Ispezione

Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.

Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

### ***02.05.03.C02 Controllo generale***

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dell'integrità dei pali e/o dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.

Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi; 4) Resistenza alla corrosione.

Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di messa a terra; 4) Difetti di stabilità; 5) Alterazione cromatica; 6) Anomalie del rivestimento.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***02.05.03.I01 Pulizia***

---

***Cadenza: ogni 3 mesi***

Eeguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***02.05.03.I02 Sostituzione dei pali***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***02.05.03. I03 Verniciatura***

---

***Cadenza: quando occorre***

Eeguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.

Ditte specializzate: *Pittore.*

## Elemento Manutenibile: 02.05.04

# Lampioni in ghisa

<b>Unità Tecnologica: 02.05</b>
---------------------------------

<b>Aree a verde</b>
---------------------

I pali sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e all'occorrenza un braccio. I pali per l'illuminazione pubblica possono essere realizzati in ghisa che deve rispettare i requisiti minimi richiesti dalla normativa di settore.

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

#### ***02.05.04. R01 Efficienza luminosa***

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### ***02.05.04.R02 Impermeabilità ai liquidi***

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I componenti dei lampioni devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i lampioni siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### ***02.05.04.R03 Isolamento elettrico***

**Classe di Requisiti:** *Protezione elettrica*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli elementi costituenti i lampioni devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Prestazioni:**

E' opportuno che i lampioni siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***ANOMALIE RICONTRABILI***

#### ***02.05.04.A01 Decolorazione***

*Alterazione cromatica della superficie.*

**02.05.04.A02 Deposito superficiale**

---

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

**02.05.04.A03 Difetti di messa a terra**

---

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

**02.05.04.A04 Difetti di serraggio**

---

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

**02.05.04.A05 Difetti di stabilità**

---

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

**02.05.04.A06 Patina biologica**

---

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.05.04.C01 Controllo corpi illuminanti**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Ispezione

Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.

Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità.

Ditte specializzate: Elettricista.\_

**02.05.04.C02 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.

Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di stabilità; 4) Decolorazione; 5) Patina biologica; 6) Deposito superficiale.

Ditte specializzate: Elettricista.\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.05.04.I01 Pulizia**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Eeguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

Ditte specializzate: Elettricista.

**02.05.04. I02 Sostituzione dei pali**

---

**Cadenza:** quando occorre

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

Ditte specializzate: Elettricista.

## Elemento Manutenibile: 02.05.05

### Pali in legno

<b>Unità Tecnologica: 02.05</b>
---------------------------------

<b>Aree a verde</b>
---------------------

I pali per l'illuminazione pubblica possono essere realizzati in legno e devono soddisfare le prescrizioni della EN 40-4.

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

#### ***02.05.05. R01 Resistenza meccanica***

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I pali in legno devono garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico di progetto in modo da garantire la stabilità.

**Prestazioni:**

I materiali costituenti le strutture devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Le caratteristiche dei pali in legno devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.05.05.A01 Decolorazione***

Alterazione cromatica della superficie.

#### ***02.05.05.A02 Deposito superficiale***

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del palo.

#### ***02.05.05.A03 Difetti di serraggio***

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

#### ***02.05.05.A04 Difetti di stabilità***

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

#### ***02.05.05.A05 Fessurazioni***

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### ***02.05.05.A06 Infracidamento***

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

#### ***02.05.05.A07 Macchie***

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

#### ***02.05.05.A08 Muffa***

Si tratta di un fungo che tende a crescere sul legno in condizioni di messa in opera recente.

### **02.05.05.A09 Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

### **02.05.05.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo del grado di usura delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (presenza di umidità, marcescenza, riduzione o perdita delle caratteristiche di resistenza).

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio;* 2) *Deposito superficiale;* 3) *Fessurazioni;* 4) *Infracidimento;* 5) *Macchie;* 6) *Muffa;* 7) *Penetrazione di umidità;* 8) *Difetti di stabilità;* 9) *Decolorazione.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.05.05.I01 Ripristino protezione**

**Cadenza:** ogni 2 anni

Ripristino delle parti in vista della protezione previa pulizia del legno, mediante rimozione della polvere e di altri depositi. Trattamento antitarlo ed antimuffa sulle parti in legno con applicazione a spruzzo o a pennello di protezione fungicida e resina sintetica.

Ditte specializzate: *Pittore, Specializzati vari.*

### **02.05.05.I02 Ripristino serraggi**

**Cadenza:** ogni 2 anni

Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di quelli mancanti.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

### **02.05.05. I03 Sostituzione strutture lignee**

**Cadenza:** quando occorre

Sostituzione parziale o totale degli elementi di struttura degradati per infracidimento e/o riduzione della sezione.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

## **Elemento Manutenibile: 02.05.06**

### **Pali in vetroresina**

**Unità Tecnologica: 02.05**

**Aree a verde**

I pali sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e all'occorrenza un braccio. I pali per l'illuminazione in vetroresina devono soddisfare i requisiti contenuti nelle parti corrispondenti alle norme UNI. L'acciaio utilizzato per i bulloni di ancoraggio deve essere di qualità uguale o migliore di quella prevista per l' Fe

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

---

### ***02.05.06. R01 Efficienza luminosa***

---

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***02.05.06.R02 Impermeabilità ai liquidi***

---

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***02.05.06.R03 Isolamento elettrico***

---

**Classe di Requisiti:** *Protezione elettrica*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***02.05.06.R04 Montabilità / Smontabilità***

---

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

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.05.06.A01 Anomalie del proiettore***

---

Difetti di funzionamento del proiettore.

---

**02.05.06.A02 Difetti di alimentazione**

---

Difetti di alimentazione dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità o di condensa.

---

**02.05.06.A03 Difetti di serraggio**

---

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

---

**02.05.06.A04 Difetti di stabilità**

---

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

---

***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

---

**02.05.06.C01 Controllo generale**

---

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio*; 2) *Difetti di alimentazione*.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

---

***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

---

**02.05.06.I01 Sostituzione dei pali**

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone.

Ditte specializzate: *Elettricista.*