

**R.E.M. PROGETTI**  
Gobbetti Federico Perito Industriale  
**STUDI e LABORATORI ELETTRTECNICA**

COMUNE DI SANGUINETTO	PROVINCIA DI VERONA
-----------------------	---------------------

## PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

**Progetto DEFINITIVO – ESECUTIVO** relativo ai lavori di realizzazione di pubblica illuminazione lato sud di via Trifoglio e lato ovest di corso Cesare Battisti

Committente: **COMUNE DI SANGUINETTO**

Indirizzo: **via Interno Castello, 2 – Sanguinetto (VR)**

Sanguinetto, **31 Luglio 2020**

IL COMMITTENTE  
Il Sindaco Pro-Tempore

\_\_\_\_\_

L'IMPRESA

\_\_\_\_\_

IL PROGETTISTA



IL DIRETTORE LAVORI





---

## PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

**Comune di:** Sanguinetto

**Provincia di:** Verona

**Oggetto:** Lavori di realizzazione di pubblica illuminazione lato sud di via Trifoglio e lato ovest di corso Cesare Battisti

**Elenco dei Corpi d'Opera:**

➤ **01** Pubblica Illuminazione

**Indice generale**

1.UNITA' TECNOLOGICHE.....	2
01.01.02 QUADRI ELETTRICI – U.T.:01.01.....	3
01.01.03 CAVIDOTTI – U.T.:01.01.....	8
01.01.04 CAVI – U.T.:01.01.....	12
01.01.05 GIUNZIONI – U.T.:01.01.....	16
01.01.06 PALI PER L'ILLUMINAZIONE – U.T.:01.01.....	20
01.01.07 APPARECCHI PER L'ILLUMINAZIONE – U.T.:01.01.....	24
01.01.08 LAMPADE LED E DRIVER – U.T.:01.01.....	28



## 1.UNITA' TECNOLOGICHE

### Unità Tecnologica: 01.01 – Impianto di Pubblica Illuminazione

L'impianto elettrico ha la funzione di addurre, distribuire, ed erogare energia elettrica.

L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico e dalla limitazione dell'inquinamento luminoso indiretto, il livello ed uniformità di luminanza media mantenuta del manto stradale, l'illuminazione dei bordi della carreggiata, limitazione dell'abbagliamento debilitante, guida ottica. Quanto appena citato deve essere ottenuto in funzione della classe di appartenenza della strada, in ragione del tipo ed alla densità del traffico veicolare.

**In via del tutto esclusiva le unità tecnologiche dovranno essere mantenute secondo i dettami di quanto prescritto nel P.I.C.I.L. Comunale.**

L'impianto deve essere progettato secondo i seguenti riferimenti legislativi e normativi (elenco non esaustivo):

- ◆ Legge Regionale 7 Agosto 2009, n.17 – Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico dell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici;
- ◆ DM n.37 del 22/01/2008;
- ◆ Legge n. 186 del 01/03/1968 (disposizioni concernenti la produzione di materiali apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici);
- ◆ D.lgs n.81 del 9/4/2008 (testo unico sulla sicurezza);
- ◆ Norme e guide dell'Ente di unificazione italiano UNI;
- ◆ Tabelle CEI – UNEL;
- ◆ Norme, Leggi locali, Leggi Regionali;
- ◆ Disposizioni dettate da altri Enti quali ENEL, TELECOM, ecc.;
- ◆ Progetti di norme, guide, norme CEI e norme europee armonizzate con particolare riferimento alle seguenti (elenco non esaustivo):
  - Norma CEI 64-8 (Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua)
  - Norma CEI 81-10 (Protezione contro i fulmini)
  - Norma CEI 11-1 (Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata)
  - Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali
  - Norma CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza
  - Norma CEI 23-51 (Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare)
  - Guida Tecnica CEI 121-5 "Guida alla normativa applicabile ai quadri elettrici di bassa tensione e riferimenti legislativi".
  - Norma CEI 0-21
  - Norma UNI 11248 Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche
  - Norma UNI EN 13201-2 Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali
  - Norma UNI 12464-2 Illuminazione dei posti di lavoro – Posti di lavoro in esterno
  - Norma UNI 12193 Illuminazione di installazioni sportive

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutentibili:

- 01.01.02 Quadri elettrici
- 01.01.03 Cavidotti
- 01.01.04 Cavi
- 01.01.05 Giunzioni
- 01.01.06 Pali per l'illuminazione
- 01.01.07 Apparecchi per l'illuminazione
- 01.01.08 Lampade LED e DRIVER



## 01.01.02 QUADRI ELETTRICI – U.T.:01.01

### MANUALE D'USO

I quadri elettrici hanno il compito di distribuire ai vari livelli, dove sono installati, l'energia elettrica proveniente dalla linea principale. Sono tutti gli elementi occorrenti (carpenterie, accessori, ecc.), che servono per racchiudere e preservare le apparecchiature elettriche di protezione, segnalamento e comando, nonché i componenti di cablaggio interno.

Sono involucri realizzati in materiale termoplastico (PVC), con grado di protezione IP65 adatti ad essere contenuti negli armadi stradali. Essi sono dotati di porte trasparenti, e chiusure a chiave.

Grado di protezione agli urti IK09.

Classe di isolamento II.

I singoli componenti dovranno essere dotati di marchio di qualità o certificati secondo le disposizioni di legge. La ditta costruttrice dovrà eseguire le prove previste dalla relative Norme e rilasciare certificazione e marcatura CE dei quadri eseguiti. Il costruttore dei quadri deve specificare nei suoi documenti le eventuali condizioni particolari per l'installazione, il funzionamento e la manutenzione delle apparecchiature e degli equipaggiamenti in essa contenuti. Se necessario le istruzioni per il trasporto, l'installazione ed il funzionamento dell'apparecchiatura devono indicare le misure che sono di particolare importanza per una adeguata e corretta installazione, nonché per la messa in esercizio e per il corretto funzionamento. I documenti sopra menzionati devono indicare l'estensione e la frequenza della manutenzione raccomandata.

#### Modalità di Uso Corretto

Tutte le eventuali operazioni devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuale quali guanti e scarpe isolanti. Sull'armadio deve essere presente una segnaletica antinfortunistica (cartello monitore adesivo).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.02.A01 Difetti di protezione e stabilità meccanica

Difetti causati da:

- urti accidentali
- atti di vandalismo
- dalle condizioni climatiche che si verificano nel corso degli anni.

#### 01.01.02.A02 Difetti alle protezioni

Difetti alle protezioni, magnetotermiche e differenziali, dovuti all'eccessiva polvere, presente all'interno delle connessioni, od alla presenza di umidità ambientale o di condensa. Gli interruttori differenziali possono subire l'effetto "colla".

#### 01.01.02.A03 Difetti di taratura

Difetti di taratura delle protezioni, delle apparecchiature di comando e dell'interruttore orario e crepuscolare.

#### 01.01.02.A04 Difetti degli apparecchi di comando

Difetti dei teleruttori, dell'interruttore orario e crepuscolare.

Difetti dovuti alla cellula fotoelettrica dovuti all'eccessiva polvere, presente nell'ambiente all'aperto, o fonti di luce estranee all'impianto.

#### 01.01.02.A05 Interruzione automatica dei circuiti

Dovuta a difetti di isolamento e di cortocircuito imprevisto.

#### 01.01.02.A06 Interruzione dell'alimentazione principale

Dovuta ad un'interruzione dell'Ente erogatore/gestore dell'energia elettrica.

#### 01.01.02.A07 Surriscaldamenti

Dovuti a morsetti allentati sulle apparecchiature di protezione, comando e segnalamento.

Le cause sono difetti di protezione, di isolamento dell'involucro e dei cavi.



**MANUALE DI MANUTENZIONE**  
**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

**01.01.02.C01 Controllo generale**

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei quadri elettrici

Requisiti da verificare: 2) Attitudine al controllo della condensazione interstiziale; 3) Attitudine al controllo delle dispersioni elettriche; 4) Accessibilità; 5) Assenza di emissioni di sostanze nocive; 7) Identificabilità; 8) Impermeabilità ai liquidi; 9) Isolamento elettrico; 10) Limitazione dei rischi di intervento; 11) Montabilità/Smontabilità; 12) Regolabilità; 13) Resistenza meccanica; 14) Stabilità chimico reattiva

**01.01.02.C01 Controllo particolare**

Verifica manuale e strumentale delle protezioni (prova interruttori differenziali con strumentazione di precisione; prova manuale con tasto di prova e prova manuale degli interruttori magnetotermici)

Requisiti da verificare: 15) Intervento delle protezioni – verifica manuale; 16) Intervento delle protezioni – verifica strumentale

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

**01.01.02.I01 Sostituzione**

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

Nel caso di apparecchiature di protezione intervenute, verificare se le caratteristiche elettriche sono rimaste inalterate, e quindi adatte ad un successivo intervento. Nel caso non lo fossero, sostituire gli elementi.

Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei quadri elettrici e delle apparecchiature ivi contenute per evitare danni a cose o persone.

**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili/interventi</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.02	QUADRI ELETTRICI	
01.01.02.I01	Intervento: Sostituzione dei quadri elettrici e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di apparecchiature di protezione intervenute, verificare se le caratteristiche elettriche sono rimaste inalterate, e quindi adatte ad un successivo intervento. Nel caso non lo fossero, sostituire gli elementi. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei quadri elettrici e delle apparecchiature ivi contenute per evitare danni a cose o persone.	Quando occorre

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

**REQUISITO DI STABILITA' – RESISTENZA MECCANICA**

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni e rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni. Inoltre devono essere in grado di contrastare anche gli agenti atmosferici.



Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni mese

**REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – ACCESSIBILITA'**

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

Gli impianti devono essere disposti in modo che le persone non possano venire a contatto con le parti in tensione, se non previo smontaggio o distruzione di elementi di protezione. Gli elementi di protezione smontabili ed installati a meno di 3 m dal suolo, devono potersi rimuovere solo con l'ausilio di chiavi o di attrezzi.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni mese

**REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – IDENTIFICABILITA'**

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo (targhette, fascette, e quant'altro). Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni mese

**REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – MONTABILITA' E SMONTABILITA'**

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni mese

**REQUISITO DI FUNZIONALITA' D'USO – ATTITUDINE AL CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE**

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto indiretto si utilizza il metodo della classe II di isolamento o se necessario, tramite interruzione dell'alimentazione a mezzo di dispositivi differenziali coordinati con l'impianto disperdente.

Nel primo metodo occorre particolare cautela nella posa dei cavi elettrici.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni mese

**REQUISITO DI FUNZIONALITA' DI EMERGENZA – REGOLABILITA'**

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni mese

**REQUISITO DI PROTEZIONE DAGLI AGENTI CHIMICI ED ORGANICI – ASSENZA DI EMISSIONE DI SOSTANZE NOCIVE**

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni mese

**REQUISITO DI PROTEZIONE DAGLI AGENTI CHIMICI ED ORGANICI – STABILITA' CHIMICO REATTIVA**

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo

le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni mese

**REQUISITO DI PROTEZIONE DAI RISCHI D'INTERVENTO – LIMITAZIONE DAI RISCHI D'INTERVENTO**  
Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni, e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni mese

**REQUISITO DI PROTEZIONE ELETTRICA – ISOLAMENTO ELETTRICO**  
Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni due anni

**REQUISITO DI SICUREZZA D'INTERVENTO – ATTITUDINE AL CONTROLLO DELLA CONDENSA INTERSTIZIALE**

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 folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni mese

**REQUISITO DI SICUREZZA D'INTERVENTO – IMPERMEABILITA' AI LIQUIDI**  
Gli elementi costituenti l'impianto 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 vigente.

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni mese

**REQUISITI VISIVI – ATTITUDINE AL CONTROLLO DEL FLUSSO LUMINOSO**  
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. Sarà necessariamente importante la classificazione degli apparecchi agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>

**REQUISITI VISIVI – EFFICIENZA LUMINOSA**  
I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>

**REQUISITO MANUALI E STRUMENTALI – INTERVENTO DELLE PROTEZIONI VERIFICA MANUALE**  
Le protezioni devono poter essere mantenute efficienti con prove manuali.



<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.02.C01	Controllo: Controllo particolare	Controllo: manuale	Ogni mese

**REQUISITO MANUALI E STRUMENTALI – INTERVENTO DELLE PROTEZIONI VERIFICA STRUMENTALE**  
Le protezioni devono poter essere mantenute efficienti con prove strumentali, nonché coordinate con l'impianto disperdente.

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.02.C01	Controllo: Controllo particolare	Controllo: strumentale	Ogni anno

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.01	Quadri elettrici		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale Controllo: Controllo particolare Controllo: Controllo particolare	Controllo: a vista Controllo: manuale Controllo: strumentale	Ogni mese Ogni mese Ogni anno





### 01.01.03 CAVIDOTTI – U.T.:01.01

#### MANUALE D'USO

I cavidotti sono utilizzati per il passaggio dei cavi. Essi sono del tipo corrugati flessibili a doppia parete realizzati in polietilene, completi di manicotti di giunzione e sonda tiracavo; devono, inoltre, essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI ed in particolare CEI EN 50086-2-4; dovranno essere dotati di marchio di qualità o certificati secondo le disposizioni di legge.

#### Modalità di Uso Corretto

L'uso corretto riguarda principalmente la posa in opera, poiché si dovranno adottare tutte le cautele, necessarie alle situazioni che si presentano di volta in volta. La conformazione delle due pareti consente al prodotto di essere particolarmente flessibile, in modo da aderire perfettamente a tutte le asperità dello scavo. La parete interna garantisce il facile inserimento dei conduttori. Tale tubazione deve essere sempre protetta, ad una profondità di posa maggiore di 0,5 m, con getto di calcestruzzo e segnalata da nastro monitore posto ad almeno 20 cm dalla condotta.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.01.03.A01 Difetti di protezione e stabilità meccanica

Difetti causati da:

- dalla tipologia del terreno su cui è posato
- dalle condizioni climatiche che si verificano nel corso degli anni
- da eventuali scavi, oggetto di altre opere, in prossimità delle condotte

#### MANUALE DI MANUTENZIONE

##### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 01.01.03.C01 Controllo generale

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei cavidotti

Requisiti da verificare: 4) Accessibilità; 5) Assenza di emissioni di sostanze nocive; 10) Limitazione dei rischi di intervento; 13) Resistenza meccanica; 14) Stabilità chimico reattiva

##### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 01.01.03.I01 Sostituzione

Sostituzione nel caso di eventi eccezionali (terremoti, cedimenti ed abbassamenti del terreno, ecc.).

#### PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

##### SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Codice	Elementi manutentibili/interventi	Frequenza
01.01.03	CAVIDOTTI	
01.01.03.I01	Intervento: Sostituzione nel caso di eventi eccezionali (terremoti, cedimenti ed abbassamenti del terreno, ecc.).	Quando occorre

##### SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

##### REQUISITO DI STABILITA' – RESISTENZA MECCANICA

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni e rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni. Inoltre devono essere in grado di contrastare anche gli agenti atmosferici.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – ACCESSIBILITA'**

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

Gli impianti devono essere disposti in modo che le persone non possano venire a contatto con le parti in tensione, se non previo smontaggio o distruzione di elementi di protezione. Gli elementi di protezione smontabili ed installati a meno di 3 m dal suolo, devono potersi rimuovere solo con l'ausilio di chiavi o di attrezzi.

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – IDENTIFICABILITA'**

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo (targhette, fascette, e quant'altro). Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – MONTABILITA' E SMONTABILITA'**

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

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI FUNZIONALITA' D'USO – ATTITUDINE AL CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE**

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto indiretto si utilizza il metodo della classe II di isolamento o se necessario, tramite interruzione dell'alimentazione a mezzo di dispositivi differenziali coordinati con l'impianto disperdente.

Nel primo metodo occorre particolare cautela nella posa dei cavi elettrici.

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI FUNZIONALITA' DI EMERGENZA – REGOLABILITA'**

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>

**REQUISITO DI PROTEZIONE DAGLI AGENTI CHIMICI ED ORGANICI – ASSENZA DI EMISSIONE DI SOSTANZE NOCIVE**

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

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI PROTEZIONE DAGLI AGENTI CHIMICI ED ORGANICI – STABILITA' CHIMICO REATTIVA**

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.



Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI PROTEZIONE DAI RISCHI D'INTERVENTO – LIMITAZIONE DAI RISCHI D'INTERVENTO**  
Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni, e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI PROTEZIONE ELETTRICA – ISOLAMENTO ELETTRICO**  
Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITO DI SICUREZZA D'INTERVENTO – ATTITUDINE AL CONTROLLO DELLA CONDENSA INTERSTIZIALE**

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 folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITO DI SICUREZZA D'INTERVENTO – IMPERMEABILITA' AI LIQUIDI**  
Gli elementi costituenti l'impianto 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 vigente.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITI VISIVI – ATTITUDINE AL CONTROLLO DEL FLUSSO LUMINOSO**  
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.  
Sarà necessariamente importante la classificazione degli apparecchi agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITI VISIVI – EFFICIENZA LUMINOSA**  
I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITO MANUALI E STRUMENTALI – INTERVENTO DELLE PROTEZIONI VERIFICA MANUALE**  
Le protezioni devono poter essere mantenute efficienti con prove manuali.



<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>

**REQUISITO MANUALI E STRUMENTALI – INTERVENTO DELLE PROTEZIONI VERIFICA STRUMENTALE**  
Le protezioni devono poter essere mantenute efficienti con prove strumentali, nonché coordinate con l'impianto disperdente.

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.03	Cavidotti		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno



#### **01.01.04 CAVI – U.T.:01.01**

##### **MANUALE D'USO**

I cavi sono utilizzati per il trasporto e la distribuzione dell'energia elettrica. Essi sono del tipo unipolare con guaina realizzato con conduttore in rame rosso ricotto, formazione flessibile, classe 5, isolamento in gomma di qualità G16, riempitivo in materiale termoplastico, guaina in PVC di qualità R16, colore grigio, classe di isolamento II. Dovranno essere dotati di marchio di qualità o certificati secondo le disposizioni di legge.

##### Modalità di Uso Corretto

L'uso corretto riguarda principalmente la posa in opera, poiché si dovranno adottare tutte le cautele, necessarie alle situazioni che si presentano di volta in volta. Tutte le eventuali operazioni devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuale quali guanti e scarpe isolanti.

I cavi con tensione di isolamento 0,6/1 KV devono essere posati a temperature superiori a:

- 0° C per i cavi isolati in PVC o con guaina a base di PVC o di gomma, qualità M1;
- 25 °C per i cavi con isolante e guaina a base di materiali elastomerici, guida CEI 20-67, art. 4.1.

A temperature inferiori ai limiti sopracitati (che si riferiscono alla temperatura dei cavi stessi e non dell'ambiente), gli isolanti e le guaine diventano rigidi e, se piegati, rischiano di fessurarsi. Occorre inoltre, garantire i raggi di piegatura minimi indicati dai costruttori e non sollecitare eccessivamente il cavo con sforzi di tiro e di torsione.

Per quanto riguarda i cavi adottati, la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva. E' consentita l'apposizione di fascette distintive ogni tre metri in nastro adesivo, colorato in modo diverso (nero fase R – grigio fase S – marrone fase T – blu chiaro Neutro). Durante lo sfilaggio dell'isolante, si avrà cura di non ridurre la sezione per asportazione dei singoli trefoli costituenti l'anima di tali cavi, ed inoltre si avrà particolare cura durante la loro posa per evitare possibili abrasioni all'isolante di protezione.

##### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

###### **01.01.04.A01 Abrasioni e fessurazioni**

Difetti causati da:

- posa errata (nessuna cautela)
- posa a temperature del cavo inferiori a quelle idonee
- da eventuali scavi, oggetto di altre opere, in prossimità delle condotte
- da roditori

###### **01.01.04.A02 Decadimento ed essiccazione del dielettrico**

Difetti causati da morsetti allentati.

##### **MANUALE DI MANUTENZIONE**

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

###### **01.01.04.C01 Controllo generale**

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei cavi

Requisiti da verificare: 3) Attitudine al controllo delle dispersioni elettriche; 5) Assenza di emissioni di sostanze nocive; 7) Identificabilità; 8) Impermeabilità ai liquidi; 9) Isolamento elettrico; 10) Limitazione dei rischi di intervento; 11) Montabilità/Smontabilità; 13) Resistenza meccanica; 14) Stabilità chimico reattiva.

###### **01.01.04.C02 Controllo particolare**

Verifica strumentale dell'isolamento.

Requisiti da verificare: 16) Intervento delle protezioni – verifica strumentale

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

###### **01.01.04.I01 Sostituzione**

Sostituzione dei cavi secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (terremoti, cedimenti ed abbassamenti del terreno, ecc.) verificare lo stato generale.



**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

Codice	Elementi manutentibili/interventi	Frequenza
01.01.04	CAVI	
01.01.04.I01	Intervento: Sostituzione dei cavi secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (terremoti, cedimenti ed abbassamenti del terreno, ecc.) verificare lo stato generale.	Quando occorre

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

**REQUISITO DI STABILITA' – RESISTENZA MECCANICA**

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni e rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni. Inoltre devono essere in grado di contrastare anche gli agenti atmosferici.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – ACCESSIBILITA'**

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

Gli impianti devono essere disposti in modo che le persone non possano venire a contatto con le parti in tensione, se non previo smontaggio o distruzione di elementi di protezione. Gli elementi di protezione smontabili ed installati a meno di 3 m dal suolo, devono potersi rimuovere solo con l'ausilio di chiavi o di attrezzi.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – IDENTIFICABILITA'**

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo (targhette, fascette, e quant'altro). Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – MONTABILITA' E SMONTABILITA'**

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI FUNZIONALITA' D'USO – ATTITUDINE AL CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE**

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto indiretto si utilizza il metodo della classe II di isolamento o se necessario, tramite interruzione dell'alimentazione a mezzo di dispositivi differenziali coordinati con l'impianto disperdente.

Nel primo metodo occorre particolare cautela nella posa dei cavi elettrici.



Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITO DI FUNZIONALITA' DI EMERGENZA – REGOLABILITA'**

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITO DI PROTEZIONE DAGLI AGENTI CHIMICI ED ORGANICI – ASSENZA DI EMISSIONE DI SOSTANZE NOCIVE**

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI PROTEZIONE DAGLI AGENTI CHIMICI ED ORGANICI – STABILITA' CHIMICO REATTIVA**  
Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI PROTEZIONE DAI RISCHI D'INTERVENTO – LIMITAZIONE DAI RISCHI D'INTERVENTO**

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI PROTEZIONE ELETTRICA – ISOLAMENTO ELETTRICO**

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI SICUREZZA D'INTERVENTO – ATTITUDINE AL CONTROLLO DELLA CONDENSA INTERSTIZIALE**

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 folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITO DI SICUREZZA D'INTERVENTO – IMPERMEABILITA' AI LIQUIDI**

Gli elementi costituenti l'impianto 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 vigente.



Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

#### REQUISITI VISIVI – ATTITUDINE AL CONTROLLO DEL FLUSSO LUMINOSO

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.

Sarà necessariamente importante la classificazione degli apparecchi agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

#### REQUISITI VISIVI – EFFICIENZA LUMINOSA

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

#### REQUISITO MANUALI E STRUMENTALI – INTERVENTO DELLE PROTEZIONI VERIFICA MANUALE

Le protezioni devono poter essere mantenute efficienti con prove manuali.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

#### REQUISITO MANUALI E STRUMENTALI – INTERVENTO DELLE PROTEZIONI VERIFICA STRUMENTALE

Le protezioni devono poter essere mantenute efficienti con prove strumentali, nonché coordinate con l'impianto disperdente.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

#### SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Codice	Elementi manutentibili – Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.04	Cavi		
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale Controllo: Controllo particolare	Controllo: a vista Controllo: strumentale	Ogni mese Ogni anno





### 01.01.05 GIUNZIONI – U.T.:01.01

#### MANUALE D'USO

Le giunzioni utilizzano connettori a crimpare e giunti speciali in gel polimerico reticolato, per cavi 0,6/1kV, aventi grado di protezione superiore ad IPX8 e classe di isolamento II.

Il costruttore dei giunti deve specificare nei suoi documenti le eventuali condizioni particolari per l'installazione, il funzionamento e la manutenzione di setti equipaggiamenti.

#### Modalità di Uso Corretto

L'uso corretto riguarda principalmente la posa in opera, poiché si dovranno adottare tutte le cautele, necessarie alle situazioni che si presentano di volta in volta. Tutte le eventuali operazioni devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuale quali guanti e scarpe isolanti. Il cavo passante e quello derivato vengono preparati nel modo convenzionale seguendo le istruzioni di montaggio del costruttore. Per i giunti in gel si procede alla crimpatura dei connettori e successivamente si ripristina l'isolamento con giunto speciale in gel polimerico reticolato. Per le giunzioni con nastro autoagglomerante, si procede alla crimpatura dei connettori e successivamente si ripristina l'isolamento con nastro isolante autoagglomerante (autovulcanizzante) in gomma per bassa tensione (0,6/1 kV), successivamente protetto con una nastratura in nastro isolante di PVC (0,6/1 kV), ed applicazione di vernice idrorepellente, in modo da formare un corpo unico compatto.

#### ANOMALIE RICONTRABILI

01.01.05.A01 Difetti di protezione e stabilità meccanica  
Forature.

#### MANUALE DI MANUTENZIONE

##### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 01.01.05.C01 Controllo generale

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle giunzioni

Requisiti da verificare: 3) Attitudine al controllo delle dispersioni elettriche; 5) Assenza di emissioni di sostanze nocive; 7) Identificabilità; 8) Impermeabilità ai liquidi; 9) Isolamento elettrico; 10) Limitazione dei rischi di intervento; 11) Montabilità/Smontabilità; 13) Resistenza meccanica; 14) Stabilità chimico reattiva

##### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 01.01.05.I01 Sostituzione

Sostituzione delle giunzioni secondo la durata di vita media fornita dal produttore dei componenti e dalla ditta esecutrice.

#### PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

##### SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Codice	Elementi manutentibili/interventi	Frequenza
01.01.05	GIUNZIONI	
01.01.05.I01	Intervento: Sostituzione delle giunzioni secondo la durata di vita media fornita dal produttore dei componenti e dalla ditta esecutrice	Quando occorre

##### SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

##### REQUISITO DI STABILITA' – RESISTENZA MECCANICA

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni e rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni. Inoltre devono essere in grado di contrastare anche gli agenti atmosferici.



Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – ACCESSIBILITA'**

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

Gli impianti devono essere disposti in modo che le persone non possano venire a contatto con le parti in tensione, se non previo smontaggio o distruzione di elementi di protezione. Gli elementi di protezione smontabili ed installati a meno di 3 m dal suolo, devono potersi rimuovere solo con l'ausilio di chiavi o di attrezzi.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – IDENTIFICABILITA'**

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo (targhette, fascette, e quant'altro). Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – MONTABILITA' E SMONTABILITA'**

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI FUNZIONALITA' D'USO – ATTITUDINE AL CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE**

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto indiretto si utilizza il metodo della classe II di isolamento o se necessario, tramite interruzione dell'alimentazione a mezzo di dispositivi differenziali coordinati con l'impianto disperdente.

Nel primo metodo occorre particolare cautela nella posa dei cavi elettrici.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI FUNZIONALITA' DI EMERGENZA – REGOLABILITA'**

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITO DI PROTEZIONE DAGLI AGENTI CHIMICI ED ORGANICI – ASSENZA DI EMISSIONE DI SOSTANZE NOCIVE**

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI PROTEZIONE DAGLI AGENTI CHIMICI ED ORGANICI – STABILITA' CHIMICO REATTIVA**

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo



le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

REQUISITO DI PROTEZIONE DAI RISCHI D'INTERVENTO – LIMITAZIONE DAI RISCHI D'INTERVENTO  
Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni, e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

REQUISITO DI PROTEZIONE ELETTRICA – ISOLAMENTO ELETTRICO  
Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

REQUISITO DI SICUREZZA D'INTERVENTO – ATTITUDINE AL CONTROLLO DELLA CONDENSA INTERSTIZIALE

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 folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

REQUISITO DI SICUREZZA D'INTERVENTO – IMPERMEABILITA' AI LIQUIDI  
Gli elementi costituenti l'impianto 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 vigente.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

REQUISITI VISIVI – ATTITUDINE AL CONTROLLO DEL FLUSSO LUMINOSO  
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.  
Sarà necessariamente importante la classificazione degli apparecchi agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

REQUISITO MANUALI E STRUMENTALI – INTERVENTO DELLE PROTEZIONI VERIFICA MANUALE  
Le protezioni devono poter essere mantenute efficienti con prove manuali.



<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>

**REQUISITO MANUALI E STRUMENTALI – INTERVENTO DELLE PROTEZIONI VERIFICA STRUMENTALE**  
Le protezioni devono poter essere mantenute efficienti con prove strumentali, nonché coordinate con l'impianto disperdente.

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>Codice</b>	<b>Elementi manutentibili – Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.05	Giunzioni		
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno



### **01.01.06 PALI PER L'ILLUMINAZIONE – U.T.:01.01**

#### **MANUALE D'USO**

I pali per l'illuminazione pubblica sono del tipo conici diritti, a sezione circolare, ottenuti mediante formatura a freddo di lamiera in acciaio EN 10025 S235JR, e successiva saldatura longitudinale esterna eseguita con procedimento automatico. Pali eseguiti delle tre lavorazioni standard alla base del palo. Zincatura ottenuta mediante immersione in vasche di zinco fuso e spessore conforme alla normativa UNI EN 40 parte 4.

I pali per l'illuminazione pubblica sono del tipo rastremati saldati, diritti, costruiti utilizzando tubi saldati longitudinalmente ad induzione UNI EN 10219/2, in acciaio S235JRH EN 10219/1, imbutiti (rastremati) ed uniti tra loro mediante saldatura circonferenziale in corrispondenza delle rastremature. Saldature eseguite con procedimento automatico omologato. Pali eseguiti delle tre lavorazioni standard alla base del palo. Zincatura ottenuta mediante immersione in vasche di zinco fuso e spessore conforme alla normativa UNI EN 40 parte 4.

Nel caso di utilizzo di altri materiali e nell'ipotesi in cui si realizzino pali con materiali differenti, da quelli sopra elencati, detti materiali dovranno soddisfare i requisiti contenuti nelle parti corrispondenti della Norma EN 40. L'acciaio utilizzato per i bulloni di ancoraggio deve essere di qualità uguale o migliore di quella prevista per l' Fe 360 B della UE.

#### **Modalità di Uso Corretto**

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

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.01.06.A01 Corrosione**

Possibili corrosioni dei pali realizzati in acciaio, dovuti a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale. Sono riscontrabili soprattutto alla base dei pali.

##### **01.01.06.A02 Difetti di messa a terra**

Dovuti alla corrosione elettrochimica tra metalli di natura diversa.

##### **01.01.06.A03 Difetti di serraggio**

Abbassamento dei livelli di serraggio dei bulloni tra palo e componenti di messa a terra, tra palo ed apparecchio illuminante e tra palo e relativi accessori.

##### **01.01.06.A04 Difetti di stabilità**

Dovuti alla rottura del collarino di bloccaggio alla base del palo.

#### **MANUALE DI MANUTENZIONE**

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

##### **01.01.06.C01 Controllo generale**

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali

Requisiti da verificare: 4) Accessibilità ; 5) Assenza di emissioni di sostanze nocive; 10) Limitazione dei rischi di intervento; 11) Montabilità/Smontabilità; 12) Regolabilità; 13) Resistenza meccanica; 14) Stabilità chimico reattiva

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

##### **01.01.06.I01 Sostituzione**

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.



**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

Codice	Elementi manutentibili/interventi	Frequenza
01.01.06	PALI E TORRI PER L'ILLUMINAZIONE	
01.01.06.I01	Intervento: 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.	Quando occorre

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

**REQUISITO DI STABILITA' – RESISTENZA MECCANICA**

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni e rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni. Inoltre devono essere in grado di contrastare anche gli agenti atmosferici.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni due anni

**REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – ACCESSIBILITA'**

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

Gli impianti devono essere disposti in modo che le persone non possano venire a contatto con le parti in tensione, se non previo smontaggio o distruzione di elementi di protezione. Gli elementi di protezione smontabili ed installati a meno di 3 m dal suolo, devono potersi rimuovere solo con l'ausilio di chiavi o di attrezzi.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – IDENTIFICABILITA'**

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo (targhette, fascette, e quant'altro). Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – MONTABILITA' E SMONTABILITA'**

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI FUNZIONALITA' D'USO – ATTITUDINE AL CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE**

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto indiretto si utilizza il metodo della classe II di isolamento o se necessario, tramite interruzione dell'alimentazione a mezzo di dispositivi differenziali coordinati con l'impianto disperdente.

Nel primo metodo occorre particolare cautela nella posa dei cavi elettrici.



Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITO DI FUNZIONALITA' DI EMERGENZA – REGOLABILITA'**

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI PROTEZIONE DAGLI AGENTI CHIMICI ED ORGANICI – ASSENZA DI EMISSIONE DI SOSTANZE NOCIVE**

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni due anni

**REQUISITO DI PROTEZIONE DAGLI AGENTI CHIMICI ED ORGANICI – STABILITA' CHIMICO REATTIVA**  
Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni due anni

**REQUISITO DI PROTEZIONE DAI RISCHI D'INTERVENTO – LIMITAZIONE DAI RISCHI D'INTERVENTO**

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni due anni

**REQUISITO DI PROTEZIONE ELETTRICA – ISOLAMENTO ELETTRICO**

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.06.C01	Controllo: Controllo integrità delle morsettiere interno palo	Controllo: a vista	Ogni due anni

**REQUISITO DI SICUREZZA D'INTERVENTO – ATTITUDINE AL CONTROLLO DELLA CONDENSA INTERSTIZIALE**

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 folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITO DI SICUREZZA D'INTERVENTO – IMPERMEABILITA' AI LIQUIDI**

Gli elementi costituenti l'impianto 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 vigente.





Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITI VISIVI – ATTITUDINE AL CONTROLLO DEL FLUSSO LUMINOSO**

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.

Sarà necessariamente importante la classificazione degli apparecchi agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITI VISIVI – EFFICIENZA LUMINOSA**

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITO MANUALI E STRUMENTALI – INTERVENTO DELLE PROTEZIONI VERIFICA MANUALE**

Le protezioni devono poter essere mantenute efficienti con prove manuali.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITO MANUALI E STRUMENTALI – INTERVENTO DELLE PROTEZIONI VERIFICA STRUMENTALE**

Le protezioni devono poter essere mantenute efficienti con prove strumentali, nonché coordinate con l'impianto disperdente.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

Codice	Elementi manutentibili – Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.06	Pali e torri per l'illuminazione		
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni due anni





## 01.01.07 APPARECCHI PER L'ILLUMINAZIONE – U.T.:01.01

### MANUALE D'USO

Tutte le armature stradali devono avere il grado di protezione minimo IP66.

Gli apparecchi dovranno altresì essere realizzati in Classe II di isolamento e di limitatore di sovratensione SPD.

In ottemperanza alla Norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati.

Gli apparecchi devono essere dotati di marcatura CE in conformità alla direttiva 89/336/CEE sulla compatibilità elettromagnetica.

### Modalità di Uso Corretto

Gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere sorgenti luminose LED dovranno essere cablati con i componenti principali (moduli led, driver, moduli per la riduzione del flusso luminoso, etc..) della stessa casa costruttrice in modo da garantire la compatibilità tra i medesimi.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno altresì soddisfare i requisiti richiesti dalla Legge Regionale 7 Agosto 2009, n.17.

Tutte le eventuali operazioni devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuale quali guanti e scarpe isolanti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.07.A01 Difetti di protezione e stabilità meccanica

Dovuti agli agenti atmosferici ed a possibili atti di vandalismo.

#### 01.01.07.A02 Corrosione

Possibile corrosione delle parti metalliche esterne .

#### 01.01.07.A03 Difetti di serraggio

Abbassamento dei livelli di serraggio dei bulloni tra palo ed apparecchio illuminante.

#### 01.01.07.A04 Difetti delle apparecchiature di cablaggio

Dovuto alla bruciatura dei condensatori, e delle altre apparecchiature di cablaggio.

#### 01.01.07.A05 Mancanza dell'alimentazione

Dovuta all'intervento dei fusibili presenti all'interno dell'apparecchio.

#### 01.01.07.A06 Abbassamento del livello di illuminamento e di luminanza

Dovuta all'insudiciamento del vano ottico.

#### 01.01.07.A07 Difetti di regolazione

Dovuti all'allentamento del sistema goniometrico dell'apparecchio su testa palo.

### MANUALE DI MANUTENZIONE

#### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 01.01.07.C01 Controllo generale

Controllo dello stato generale e dell'integrità degli apparecchi per l'illuminazione

Requisiti da verificare: 1)Attitudine al controllo del flusso luminoso; 2) Attitudine al controllo della condensazione interstiziale; 3) Attitudine al 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) Regolabilità; 13) Resistenza meccanica; 14) Stabilità chimico reattiva



## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.07.101 Sostituzione

Sostituzione degli apparecchi per l'illuminazione e relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare lo stato generale degli apparecchi.

## PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

### SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Codice	Elementi manutentibili/interventi	Frequenza
01.01.07	APPARECCHI PER L' ILLUMINAZIONE	
01.01.07.101	Intervento: Sostituzione degli apparecchi per l'illuminazione e relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare lo stato generale degli apparecchi.	Quando occorre

### SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

#### REQUISITO DI STABILITA' – RESISTENZA MECCANICA

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni e rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni. Inoltre devono essere in grado di contrastare anche gli agenti atmosferici.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

#### REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – ACCESSIBILITA'

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

Gli impianti devono essere disposti in modo che le persone non possano venire a contatto con le parti in tensione, se non previo smontaggio o distruzione di elementi di protezione. Gli elementi di protezione smontabili ed installati a meno di 3 m dal suolo, devono potersi rimuovere solo con l'ausilio di chiavi o di attrezzi.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

#### REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – IDENTIFICABILITA'

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo (targhette, fascette, e quant'altro). Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

#### REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – MONTABILITA' E SMONTABILITA'

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



Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI FUNZIONALITA' D'USO – ATTITUDINE AL CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE**

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto indiretto si utilizza il metodo della classe II di isolamento o se necessario, tramite interruzione dell'alimentazione a mezzo di dispositivi differenziali coordinati con l'impianto disperdente.

Nel primo metodo occorre particolare cautela nella posa dei cavi elettrici.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI FUNZIONALITA' DI EMERGENZA – REGOLABILITA'**

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI PROTEZIONE DAGLI AGENTI CHIMICI ED ORGANICI – ASSENZA DI EMISSIONE DI SOSTANZE NOCIVE**

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI PROTEZIONE DAGLI AGENTI CHIMICI ED ORGANICI – STABILITA' CHIMICO REATTIVA**

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI PROTEZIONE DAI RISCHI D'INTERVENTO – LIMITAZIONE DAI RISCHI D'INTERVENTO**

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI PROTEZIONE ELETTRICA – ISOLAMENTO ELETTRICO**

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO DI SICUREZZA D'INTERVENTO – ATTITUDINE AL CONTROLLO DELLA CONDENSA INTERSTIZIALE**

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 folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.



Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

#### REQUISITO DI SICUREZZA D'INTERVENTO – IMPERMEABILITA' AI LIQUIDI

Gli elementi costituenti l'impianto 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 vigente.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

#### REQUISITI VISIVI – ATTITUDINE AL CONTROLLO DEL FLUSSO LUMINOSO

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.

Sarà necessariamente importante la classificazione degli apparecchi agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

#### REQUISITI VISIVI – EFFICIENZA LUMINOSA

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

#### REQUISITO MANUALI E STRUMENTALI – INTERVENTO DELLE PROTEZIONI VERIFICA MANUALE

Le protezioni devono poter essere mantenute efficienti con prove manuali.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

#### REQUISITO MANUALI E STRUMENTALI – INTERVENTO DELLE PROTEZIONI VERIFICA STRUMENTALE

Le protezioni devono poter essere mantenute efficienti con prove strumentali, nonché coordinate con l'impianto disperdente.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

#### SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Codice	Elementi manutentibili – Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.07	Apparecchi per l'illuminazione		
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno



## 01.01.08 LAMPADE LED E DRIVER – U.T.:01.01

### MANUALE D'USO

Alternative alle lampadine a filamento, sono costituite da uno o 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 nella giunzione del diodo, chiamato "ricombinazione Elettrone-Lacuna" che dà origine all'emissione di fotoni, di colore ben definito dipendente dall'energia liberata nella ricombinazione. Diversamente dalle lampadine a incandescenza, che terminano la loro vita con la bruciatura del filamento, i LED degradano lentamente, con una perdita della luminosità che scende al 20-30%. Da un punto di vista economico i LED sono più costosi delle lampadine a filamento, ma la durata di funzionamento di un LED, che si aggira intorno alle 50 000 - 80 000 ore, è ben superiore allavita di una lampadina tradizionale. Dal punto di vista energetico, i LED sono molto più efficienti delle lampadine a filamento, poiché il 50% dell'energia assorbita produce illuminazione e pertanto la quantità di energia sprecata sottoforma di radiazione infrarossa e di calore rilasciato nell'ambiente è molto ridotta rispetto alle tecnologie di illuminazione tradizionali.

### Modalità di Uso Corretto

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.08.A01 Abbassamento livello di illuminazione e sfarfallio

Dovuto ad usura delle lampade, ossidazione dei deflettori, impolverimento delle lampade, diodi guasti ed usura/guasto del modulo driver.

### MANUALE DI MANUTENZIONE

#### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 01.01.08.C01 Controllo generale

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampade

Requisiti da verificare: 1)Attitudine al controllo del flusso luminoso; 2) Attitudine al controllo della condensazione interstiziale; 3) Attitudine al 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) Regolabilità; 13) Resistenza meccanica; 14) Stabilità chimico reattiva

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 01.01.08.I01 Sostituzione

Sostituzione dei moduli LED e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Per le lampade a LED si prevede una durata di vita media pari a 80.000 h considerata la variazione della temperatura ambiente esterna nelle diverse stagioni. Per quanto concerne il driver di alimentazione (alimentatore), si considera un periodo di vita media pari a 6 anni, poiché essendo costituito da elementi elettronici, ciascun componente ha una propria durata fisica. I componenti che costituiscono il driver, tendono al loro decadimento in funzione delle temperature con cui si trovano ad operare, in particolar modo le alte temperature.

### PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

#### SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Codice	Elementi manutentibili/interventi	Frequenza
01.01.08	LAMPADE LED E DRIVER	
01.01.08.I01a	Intervento: Sostituzione dei moduli LED e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.	Ogni 18 anni



Codice	Elementi manutentibili/interventi	Frequenza
01.01.08.I01b	Intervento: Sostituzione dei moduli DRIVER e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.	Ogni 6 anni

#### SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

##### REQUISITO DI STABILITA' – RESISTENZA MECCANICA

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni e rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni. Inoltre devono essere in grado di contrastare anche gli agenti atmosferici.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

##### REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – ACCESSIBILITA'

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

Gli impianti devono essere disposti in modo che le persone non possano venire a contatto con le parti in tensione, se non previo smontaggio o distruzione di elementi di protezione. Gli elementi di protezione smontabili ed installati a meno di 3 m dal suolo, devono potersi rimuovere solo con l'ausilio di chiavi o di attrezzi.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

##### REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – IDENTIFICABILITA'

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo (targhette, fascette, e quant'altro). Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

##### REQUISITO DI FACILITA' D'INTERVENTO – MONTABILITA' E SMONTABILITA'

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

##### REQUISITO DI FUNZIONALITA' D'USO – ATTITUDINE AL CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto indiretto si utilizza il metodo della classe II di isolamento o se necessario, tramite interruzione dell'alimentazione a mezzo di dispositivi differenziali coordinati con l'impianto disperdente.

Nel primo metodo occorre particolare cautela nella posa dei cavi elettrici.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

##### REQUISITO DI FUNZIONALITA' DI EMERGENZA – REGOLABILITA'

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.



Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

REQUISITO DI PROTEZIONE DAGLI AGENTI CHIMICI ED ORGANICI – ASSENZA DI EMISSIONE DI SOSTANZE NOCIVE

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

REQUISITO DI PROTEZIONE DAGLI AGENTI CHIMICI ED ORGANICI – STABILITA' CHIMICO REATTIVA  
Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

REQUISITO DI PROTEZIONE DAI RISCHI D'INTERVENTO – LIMITAZIONE DAI RISCHI D'INTERVENTO  
Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni, e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

REQUISITO DI PROTEZIONE ELETTRICA – ISOLAMENTO ELETTRICO  
Gli elementi costituenti l'impianto devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

REQUISITO DI SICUREZZA D'INTERVENTO – ATTITUDINE AL CONTROLLO DELLA CONDENSA INTERSTIZIALE

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 folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

REQUISITO DI SICUREZZA D'INTERVENTO – IMPERMEABILITA' AI LIQUIDI  
Gli elementi costituenti l'impianto 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 vigente.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

REQUISITI VISIVI – ATTITUDINE AL CONTROLLO DEL FLUSSO LUMINOSO  
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.  
Sarà necessariamente importante la classificazione degli apparecchi agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.



Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.08.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITI VISIVI – EFFICIENZA LUMINOSA**

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

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.08.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

**REQUISITO MANUALI E STRUMENTALI – INTERVENTO DELLE PROTEZIONI VERIFICA MANUALE**

Le protezioni devono poter essere mantenute efficienti con prove manuali.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**REQUISITO MANUALI E STRUMENTALI – INTERVENTO DELLE PROTEZIONI VERIFICA STRUMENTALE**

Le protezioni devono poter essere mantenute efficienti con prove strumentali, nonché coordinate con l'impianto disperdente.

Codice	Elementi manutentibili – Requisiti e Prestazioni -Controlli	Tipologia	Frequenza

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

Codice	Elementi manutentibili – Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.08	Lampade LED e DRIVER		
01.01.08.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo: a vista	Ogni anno

Sanguinetto, lì 31 Luglio 2020

IL PROGETTISTA

