



COMUNE DI  
BRAONE



REGIONE LOMBARDIA



PROVINCIA DI  
BRESCIA

# EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELL'IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE DEL COMUNE DI BRAONE (BS) CUP: I69J22001980006

## PROGETTO ESECUTIVO



### Committente:

COMUNE DI BRAONE  
Via Re, 2 - 25040 Braone (BS)  
P. IVA: 00583040985 e C.F.: 00855380176

|                          |  |                     |                      |               |                  |
|--------------------------|--|---------------------|----------------------|---------------|------------------|
|                          |  |                     |                      |               |                  |
| Febbraio 2023            | REVISIONE 01                           | SOLIDeng            | 0261                 | 03            | T0119            |
| <del>Febbraio 2022</del> | <del>PRIMA EMISSIONE O REVISIONE</del> | <del>SOLIDeng</del> | <del>0261</del>      | <del>03</del> | <del>T0019</del> |
| Data                     | Descrizione dell'aggiornamento         | ESTENSORE:          | CODICE UNIVOCO ELAB. |               |                  |

### Contenuto dell'elaborato:

PIANO DI MANUTENZIONE

### Progettazione a cura di:



**SOLIDeng**

SOLIDeng s.r.l.  
Piazza Medaglie d'Oro, 3/G 25047 - Darfo Boario Terme (BS)  
Codice fiscale e partita IVA: 035 02 170 982 - R.E.A.: BS-539523  
Telefono e FAX: +39.(0)364.52.95.66 - info@solideng.it - protocollo@pec.solideng.it

Il Progettista:

Il Committente:

## **PIANO DI MANUTENZIONE**

# **MANUALE D'USO**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** PROGETTO ESECUTIVO - Efficientamento energetico dell'impianto di pubblica illuminazione del Comune di Braone (BS).

**COMMITTENTE:** Comune di Braone

Darfo Boario Terme,

### **IL TECNICO**

Ing. Mondinini Roberto + Per.  
Ind. Cotti Innocenzo

**Comune di:** Braone

**Provincia di:** Brescia

**Oggetto:** PROGETTO ESECUTIVO - Efficientamento energetico dell'impianto di pubblica illuminazione del Comune di Braone (BS).

L'intervento oggetto del presente progetto esecutivo, prevede una serie di interventi volti alla riqualificazione delle pubblica illuminazione stradale del territorio comunale di Braone, in particolare:

- Sostituzione e rifacimento delle derivazioni e giunzioni obsolete o in classe I, previa l'asportazione del materiale da recuperare, mediante la posa dei cavi, l'esecuzione delle giunzioni a GEL e lo smaltimento del materiale recuperato nel rispetto della normativa vigente;
- Sostituzione delle giunzioni che non garantiscono il doppio isolamento;
- Sostituzione delle linee dorsali obsolete o in classe I, previo recupero dei cavi esistenti, mediante la posa della nuove linee, in canalizzazioni esistenti, comprensive di derivazioni e giunzioni e lo smaltimento del materiale recuperato nel rispetto della normativa vigente;
- Realizzazione delle linee aeree da posare su muro o su palo per eliminare la promiscuità elettrica e/o le monocellule o per sostituire le linee su fune. Le opere prevedono la posa di cavo autoportante a parete o sui pali esistenti, i relativi collegamenti e derivazioni in classe II, il recupero del materiale in opera e il suo smaltimento (compresi gli accessori) nel rispetto della normativa vigente;
- Realizzazione delle linee interrate da posare in canalizzazione, per l'eliminazione della promiscuità elettrica e/o le monocellule. Le opere prevedono realizzazione delle canalizzazioni (polifore e pozzetti), la posa del cavo, i relativi collegamenti e derivazioni in classe II, il ripristino delle pavimentazioni, il recupero del materiale in opera e il suo smaltimento (compresi gli accessori) nel rispetto della normativa vigente;
- Realizzazione di linee sotterranee per eliminazione dei quadri di comando;
- Sostituzione dei corpi illuminanti con nuovi a tecnologia LED;
- Installazione di nuovi quadri di gestione;
- Ridistribuzione dei quadri di gestione e riduzione del numero di essi da realizzarsi mediante la posa e il fissaggio del contenitore, la posa delle apparecchiature per il comando e la regolazione e i relativi collegamento alla rete IP comunale esistente. La prestazione comprende anche il recupero dei quadri attuali e lo smaltimento del materiale di risulta nel rispetto della normativa vigente;
- Installazione di nuovo sistema di telecontrollo dei quadri di gestione;
- Numerazione di tutti i centri luminosi mediante l'apposizione di idoneo contrassegno al fine di una corretta identificazione;
- Numerazione di tutti i quadri di gestione mediante l'apposizione di idoneo contrassegno al fine di una corretta

identificazione;

- Rifacimento della protezione all'incastro del sostegno, mediante la scalzatura, l'asportazione del materiale compreso quello dell'eventuale collarino, la messa in opera della guaina di protezione, lo smaltimento del materiale recuperato nel rispetto della normativa vigente;
- Ripiombatura di tutti i sostegni fuori piombo, mediante la scalzatura all'incastro, il raddrizzamento del palo, il rifissaggio dello stesso con relativo rifacimento della protezione all'incastro e lo smaltimento del materiale di risulta nel rispetto della normativa vigente;
- Tinteggiatura di tutti i sostegni e i bracci verniciati, che presentino evidenti segni di ruggine, da effettuarsi previa accurata pulizia della superficie da tinteggiare e apposizioni di tre mani di pittura per uno spessore totale da 90 micron;
- Sostituzione dei sostegni in legno.

### ***Elenco dei Corpi d'Opera:***

° 01 STRUTTURE DI FONDAZIONE SOSTEGNI

° 02 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Corpo d'Opera: 01

# STRUTTURE DI FONDAZIONE SOSTEGNI

*Unità Tecnologiche:*

° 01.01 Opere di fondazione per pali di sostegno

## Unità Tecnologica: 01.01

# Opere di fondazione per pali di sostegno

Si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.

Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.

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

° 01.01.01 Plinti

# Elemento Manutenibile: 01.01.01

## Plinti

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di fondazione per pali di sostegno

Sono fondazioni indicate per strutture in elevazione con telaio a scheletro indipendente, in particolare nel caso in cui il terreno resistente sia affiorante o comunque poco profondo e abbia una resistenza elevata che consente di ripartire su una superficie limitata il carico concentrato trasmesso dai pilastri.

### ***Modalità di uso corretto:***

In zone sismiche i plinti potrebbero essere soggetti a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. E' importante in fase di progettazione seguire attentamente le normative vigenti e le relative disposizioni in merito.

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali visibili esternamente anche con l'inclinazione dei pali di sostegno dei corpi illuminanti.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.01.01.A01 Cedimenti***

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

### ***01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

### ***01.01.01.A03 Distacchi murari***

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

### ***01.01.01.A04 Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

### ***01.01.01.A05 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.

### ***01.01.01.A06 Fessurazioni***

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

### ***01.01.01.A07 Lesioni***

Si manifestano con l'interruzione del tessuto. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

### ***01.01.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato***

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

---

**01.01.01.A09 Penetrazione di umidità**

---

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

**01.01.01.A10 Rigonfiamento**

---

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

**01.01.01.A11 Umidità**

---

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.



## Corpo d'Opera: 02

# IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

### *Unità Tecnologiche:*

- ° 02.01 Impianto elettrico
- ° 02.02 Sottosistema gestione carichi elettrici
- ° 02.03 Impianto di messa a terra
- ° 02.04 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche
- ° 02.05 Impianto di illuminazione
- ° 02.06 Sottosistema illuminazione
- ° 02.07 Illuminazione a led

## Unità Tecnologica: 02.01

# Impianto elettrico

Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti.

La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con 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 deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

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

- ° 02.01.01 Barre in rame
- ° 02.01.02 Canalizzazioni in PVC
- ° 02.01.03 Contattore
- ° 02.01.04 Disgiuntore di rete
- ° 02.01.05 Dispositivi di controllo della luce (dimmer)
- ° 02.01.06 Fusibili
- ° 02.01.07 Interruttori
- ° 02.01.08 Motori
- ° 02.01.09 Pettini di collegamento in rame
- ° 02.01.10 Presa interbloccata
- ° 02.01.11 Prese e spine
- ° 02.01.12 Quadri di bassa tensione
- ° 02.01.13 Relè a sonde
- ° 02.01.14 Relè termici
- ° 02.01.15 Sezionatore
- ° 02.01.16 Sistemi di cablaggio

## Elemento Manutenibile: 02.01.01

### Barre in rame

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto elettrico

Le barre in rame si utilizzano per realizzare sistemi di distribuzione con portata elevata quando è necessario alimentare in maniera pratica e veloce vari moduli. Infatti la caratteristica di questo tipo di connessioni è quella di avere un particolare profilo (generalmente a C) che consente l'innesto dei vari moduli da connettere in maniera sicura e veloce.

#### **Modalità di uso corretto:**

Evitare i contatti diretti con le barre e verificare che siano protette in modo adeguato. Rivolgersi a personale specializzato e togliere l'alimentazione per evitare folgorazioni.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.01.01.A01 Difetti serraggi**

Difetti di funzionamento degli elementi di serraggio barre/moduli da collegare.

#### **02.01.01.A02 Surriscaldamento**

Eccessivo livello della temperatura dei quadri dove sono alloggiati i moduli di connessione per cui si verificano corti circuiti.

## Elemento Manutenibile: 02.01.02

### Canalizzazioni in PVC

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto elettrico

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC 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).

#### **Modalità di uso corretto:**

Le canalizzazioni in PVC possono essere facilmente distinguibili a seconda del colore dei tubi protettivi che possono essere in:

- serie pesante (colore nero): impiegati in pavimenti e in tutte quelle applicazioni nelle quali è richiesta una particolare resistenza meccanica;
- serie leggera (colore cenere): impiegati in tutte le applicazioni nelle quali non è richiesta una particolare resistenza meccanica.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.01.02.A01 Deformazione**

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

### **02.01.02.A02 Fessurazione**

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

### **02.01.02.A03 Fratturazione**

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

### **02.01.02.A04 Non planarità**

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

## **Elemento Manutenibile: 02.01.03**

# **Contattore**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto elettrico**

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un elettromagnete. Il contattore si chiude quando la bobina dell'elettromagnete è alimentata e, attraverso i poli, crea il circuito tra la rete di alimentazione e il ricevitore. Le parti mobili dei poli e dei contatti ausiliari sono comandati dalla parte mobile dell'elettromagnete che si sposta nei seguenti casi:

- per rotazione, ruotando su un asse;
- per traslazione, scivolando parallelamente sulle parti fisse;
- con un movimento di traslazione-rotazione.

Quando la bobina è posta fuori tensione il circuito magnetico si smagnetizza e il contattore si apre a causa:

- delle molle di pressione dei poli e della molla di ritorno del circuito magnetico mobile;
- della gravità.

### **Modalità di uso corretto:**

Il contattore rende possibile:

- interrompere grandi correnti monofase o polifase operando su un ausiliario di comando attraversato da bassa corrente;
- garantire sia il servizio ad intermittenza che quello continuo;
- realizzare a distanza un comando manuale o automatico per mezzo di cavi di piccola sezione;
- aumentare i posti di comando collocandoli vicino all'operatore.

Altri vantaggi del contattore sono: la robustezza e l'affidabilità in quanto non contiene meccanismi delicati; è adattabile velocemente e facilmente alla tensione di alimentazione del circuito di comando; in caso di interruzione della corrente assicura, attraverso un comando con pulsanti ad impulso, la sicurezza del personale contro gli avviamenti intempestivi; se non sono state prese le opportune precauzioni, agevola la distribuzione dei posti di arresto di emergenza e di asservimento impedendo la messa in moto dell'apparecchio; protegge il ricevitore dalle cadute di tensione consistenti.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.01.03.A01 Anomalie della bobina**

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

### **02.01.03.A02 Anomalie del circuito magnetico**

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

**02.01.03.A03 Anomalie dell'elettromagnete**

Vibrazioni dell'elettromagnete del contattore dovute ad alimentazione non idonea.

**02.01.03.A04 Anomalie della molla**

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

**02.01.03.A05 Anomalie delle viti serrafili**

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

**02.01.03.A06 Difetti dei passacavo**

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

**02.01.03.A07 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore dovuto ad accumuli di polvere sulle superfici.

**Elemento Manutenibile: 02.01.04****Disgiuntore di rete**

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto elettrico

La funzione del disgiuntore è quella di disinserire la tensione nell'impianto elettrico al fine di eliminare campi elettromagnetici. Durante la notte quando non è in funzione alcun apparecchio elettrico collegato alla linea del disgiuntore si otterrà una riduzione totale dei campi elettrici e magnetici perturbativi. Per ripristinare la tensione sarà sufficiente che anche un solo apparecchio collegato alla rete faccia richiesta di corrente.

**Modalità di uso corretto:**

Montare il disgiuntore di rete e fare il test di funzionamento. Spegnerne tutte le luci e gli apparecchi nel circuito elettrico rilevante (compresi tutti gli apparecchi in standby quali tv, stereo, ecc.); a questo punto attivare il disgiuntore di rete che nel giro di 2-3 secondi dovrebbe disgiungere ovvero "mettere fuori tensione" il circuito interessato dalla rete di alimentazione elettrica. L'attivazione del disgiuntore è segnalata dall'accensione di un LED verde.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.01.04.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

**02.01.04.A02 Anomalie led**

Difetti di funzionamento dei led di segnalazione.

**02.01.04.A03 Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

#### **02.01.04.A04 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### **02.01.04.A05 Corto circuiti**

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

#### **02.01.04.A06 Difetti delle connessioni**

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

#### **02.01.04.A07 Difetti ai dispositivi di manovra**

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

#### **02.01.04.A08 Difetti di taratura**

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

#### **02.01.04.A09 Surriscaldamento**

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

## **Elemento Manutenibile: 02.01.05**

# **Dispositivi di controllo della luce (dimmer)**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto elettrico**

Il dimmer è un dispositivo che consente di regolare e controllare elettronicamente la potenza assorbita da un carico (limitandola a piacimento).

Attualmente in commercio esistono numerosi tipi di dimmer da quelli usati semplici da utilizzare in casa per la regolazione di una singola lampada a quelli che regolano l'intensità luminosa di interi apparati come quelli presenti in grandi complessi (sale ristoranti, teatri, ecc.).

I dimmer possono essere dotati di dispositivi meccanici od elettronici che ne permettono la calibrazione.

### **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.

I comandi devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.01.05.A01 Anomalie comandi**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

#### **02.01.05.A02 Ronzio**

Ronzii causati dall'induttore in caso di carichi pesanti.

### 02.01.05.A03 Sgancio tensione

Sgancio saltuario dell'interruttore magnetotermico in caso di utilizzo di dimmer a sfioramento.

## Elemento Manutenibile: 02.01.06

### Fusibili

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto elettrico

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie:

- fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto;
- fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

#### Modalità di uso corretto:

L'utente deve verificare che i fusibili installati siano idonei rispetto all'impianto. Verificare che i fusibili siano installati correttamente in modo da evitare guasti all'impianto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.06.A01 Depositi vari

Accumuli di polvere all'interno delle connessioni.

#### 02.01.06.A02 Difetti di funzionamento

Anomalie nel funzionamento dei fusibili dovuti ad errnea posa degli stessi sui porta-fusibili.

#### 02.01.06.A03 Umidità

Presenza di umidità ambientale o di condensa.

## Elemento Manutenibile: 02.01.07

### Interruttori

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto elettrico

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

### ***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. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per almeno 10.000 manovre.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.01.07.A01 Anomalie dei contatti ausiliari***

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### ***02.01.07.A02 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

### ***02.01.07.A03 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

### ***02.01.07.A04 Corto circuiti***

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

### ***02.01.07.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.

### ***02.01.07.A06 Difetti di taratura***

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

### ***02.01.07.A07 Disconnessione dell'alimentazione***

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

### ***02.01.07.A08 Surriscaldamento***

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

## **Elemento Manutenibile: 02.01.08**

# **Motori**

Unità Tecnologica: 02.01



Le parti principali di un motore sono lo statore (induttore) e il rotore (indotto).

Lo statore è la parte fissa del motore formata da un'armatura in ghisa che contiene una corona di lamierini molto sottili in acciaio al silicio isolati tra loro da ossidazione o vernice isolante. Gli avvolgimenti dello statore che devono innescare il campo rotante (tre in caso di motore trifase) sono collocati negli appositi incastri di cui sono forniti i lamierini. Ognuno degli avvolgimenti è fatto di varie bobine che si accoppiano tra loro definendo il numero di coppie di poli del motore e, di conseguenza, la velocità di rotazione.

Il rotore è la parte mobile del motore formata da un impilaggio di lamierini sottili isolati tra loro e che compongono un cilindro inchiodato sull'albero del motore. Il rotore può essere dei tipi di seguito descritti.

**A gabbia di scoiattolo.** Sulla parte esterna del cilindro sono posizionati degli incastri su cui si dispongono dei conduttori collegati ad ognuna delle estremità da una corona metallica e su cui si esercita la coppia motore generata dal campo rotante. I conduttori sono inclinati di poco verso l'esterno per fare in modo che la coppia sia regolare, questo conferisce al rotore il tipico aspetto di una gabbia di scoiattolo. Nei motori di piccole dimensioni la gabbia è un pezzo unico fatta di alluminio iniettato sotto pressione; anche le alette di raffreddamento sono colate in questo modo e formano un corpo unico con il rotore. La coppia di avviamento di questi motori è bassa e la corrente assorbita alla messa sotto tensione è molto maggiore rispetto alla corrente nominale.

**A doppia gabbia.** È il rotore più diffuso; è formato da due gabbie concentriche: una esterna con resistenza maggiore e una interna con resistenza minore. All'inizio dell'avviamento, le correnti indotte si oppongono alla penetrazione del flusso nella gabbia interna perché questo ha una frequenza elevata. La coppia prodotta dalla gabbia esterna resistente è elevata e lo spunto di corrente ridotto. A fine avviamento si ha una diminuzione della frequenza del rotore e, di conseguenza, è più agevole il passaggio del flusso attraverso la gabbia interna. Il motore, quindi, agisce come se fosse formato da una sola gabbia poco resistente. In regime stabilito la velocità è inferiore solo di poco a quella del motore a gabbia singola.

**A gabbia resistente -** Sono molto diffusi, soprattutto in gabbia singola. Di solito la gabbia è racchiusa tra due anelli in inox resistente. Questi motori, alcuni dei quali sono moto-ventilati, hanno un rendimento meno buono e la variazione di velocità si può ottenere soltanto agendo sulla tensione. Hanno, però, una buona coppia di avviamento.

**Sbobinato (rotore ad anelli).** Degli avvolgimenti uguali a quelli dello statore sono collocati negli incastri alla periferia del rotore che, di solito, è trifase. L'estremità di ogni avvolgimento è collegata ad un punto comune (accoppiamento a stella). Le estremità libere o si collegano ad un'interfaccia centrifuga o a tre anelli in rame, isolati e integrati al rotore. Su questi anelli si muovono delle spazzole in grafite collegate direttamente al dispositivo di avviamento. In base al valore delle resistenze inserite nel circuito rotorico, questo tipo di motore può sviluppare una coppia di avviamento che può arrivare fino ad oltre 2,5 volte la coppia nominale. Il picco di corrente all'avviamento è uguale a quello della coppia.

### ***Modalità di uso corretto:***

Evitare di aprire i dispositivi dei motori in caso di malfunzionamenti. Rivolgersi a personale specializzato e togliere l'alimentazione per evitare folgorazioni. Evitare inoltre di posizionare i motori in prossimità di possibili contatti con liquidi.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.01.08.A01 Anomalie del rotore***

Difetti di funzionamento del rotore.

### ***02.01.08.A02 Aumento della temperatura***

Valori eccessivi della temperatura ambiente che causano malfunzionamenti.

### ***02.01.08.A03 Difetti del circuito di ventilazione***

Anomalie nel funzionamento del circuito di ventilazione.

### ***02.01.08.A04 Difetti delle guarnizioni***

Difetti di tenuta delle guarnizioni.

### ***02.01.08.A05 Difetti di marcia***

Difetti nella marcia del motore per cui si verificano continui arresti e ripartenze.

### ***02.01.08.A06 Difetti di serraggio***

Difetti di tenuta dei serraggi dei vari bulloni.

#### **02.01.08.A07 Difetti dello statore**

Difetti di funzionamento dello statore.

#### **02.01.08.A08 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

#### **02.01.08.A09 Sovraccarico**

Eccessivo valore della tensione utilizzata per singolo apparecchio.

## Elemento Manutenibile: 02.01.09

# Pettini di collegamento in rame

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto elettrico

I pettini sono costituiti da elementi modulari in rame che permettono di realizzare l'alimentazione degli interruttori modulari sfruttando il morsetto plug-in che consente l'innesto dei vari moduli da connettere in maniera sicura e veloce senza ricorrere al tradizionale cablaggio con conduttori.

### **Modalità di uso corretto:**

Evitare i contatti diretti con le barre e verificare che siano protette in modo adeguato. Rivolgersi a personale specializzato e togliere l'alimentazione per evitare folgorazioni.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.01.09.A01 Difetti serraggi**

Difetti di funzionamento degli elementi di serraggio barre/moduli da collegare.

#### **02.01.09.A02 Surriscaldamento**

Eccessivo livello della temperatura dei quadri dove sono alloggiati i moduli di connessione per cui si verificano corti circuiti.

## Elemento Manutenibile: 02.01.10

# Presa interbloccata

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto elettrico

La presa con interruttore di blocco è una presa dotata di un dispositivo di comando fisicamente connesso con un blocco meccanico (asta di interblocco) che impedisce la manovra di chiusura del dispositivo stesso, qualora la spina non sia inserita nella presa e,

successivamente impedisce l'estrazione della spina con il dispositivo in posizione di chiusura. In pratica le manovre di inserzione e disinserzione possono avvenire solamente con la presa fuori tensione.

Il dispositivo di comando è costituito da un interruttore di manovra sezionatore, non manovra rotativa.

### ***Modalità di uso corretto:***

La Norma CEI 64-8 prescrive l'obbligo delle prese interbloccate per correnti superiori a 16 A nei luoghi di pubblico spettacolo e intrattenimento. Per gli altri ambienti, in generale, la norma CEI 64-8 richiede che per le prese a spina, aventi corrente nominale superiore a 16 A, siano dotate di un dispositivo di comando. L'obbligo normativo di interblocco di tale dispositivo resta però solo per i luoghi di pubblico spettacolo e di intrattenimento in modo che la spina non possa essere disinserita dalla presa fissa mentre i contatti sono in tensione, né possa essere disinserita mentre il dispositivo di interruzione è in posizione di chiuso.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.01.10.A01 Corto circuiti***

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

### ***02.01.10.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.

### ***02.01.10.A03 Difetti di taratura***

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

### ***02.01.10.A04 Disconnessione dell'alimentazione***

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

### ***02.01.10.A05 Surriscaldamento***

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

## **Elemento Manutenibile: 02.01.11**

# **Prese e spine**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto elettrico**

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

### ***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. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Le prese e le spine devono essere posizionate in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta,

100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.01.11.A01 Corto circuiti***

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

### ***02.01.11.A02 Disconnessione dell'alimentazione***

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

### ***02.01.11.A03 Surriscaldamento***

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

## **Elemento Manutenibile: 02.01.12**

# **Quadri di bassa tensione**

**Unità Tecnologica: 02.01**  
**Impianto elettrico**

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

### ***Modalità di uso corretto:***

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.01.12.A01 Anomalie dei contattori***

Difetti di funzionamento dei contattori.

### ***02.01.12.A02 Anomalie dei fusibili***

Difetti di funzionamento dei fusibili.

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

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

### ***02.01.12.A04 Anomalie dei magnetotermici***

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

### ***02.01.12.A05 Anomalie dei relè***

Difetti di funzionamento dei relè termici.

### ***02.01.12.A06 Anomalie della resistenza***

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

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

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

### ***02.01.12.A08 Anomalie dei termostati***

Difetti di funzionamento dei termostati.

### ***02.01.12.A09 Depositi di materiale***

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

### ***02.01.12.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.

## **Elemento Manutenibile: 02.01.13**

# **Relè a sonde**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto elettrico**

Accertano la reale temperatura dell'elemento da proteggere. Questo sistema di protezione è formato da:

- una o più sonde a termistori con coefficiente di temperatura positivo (PTC), la resistenza delle sonde (componenti statici) aumenta repentinamente quando la temperatura raggiunge una soglia definita Temperatura Nominale di Funzionamento (TNF);
- un dispositivo elettronico alimentato a corrente alternata o continua che misura le resistenze delle sonde a lui connesse; un circuito a soglia rileva il brusco aumento del valore della resistenza se si raggiunge la TNF e comanda il mutamento di stati dei contatti in uscita.

Scegliendo differenti tipi di sonde si può adoperare questo ultimo sistema di protezione sia per fornire un allarme senza arresto della macchina, sia per comandare l'arresto; le versioni di relè a sonde sono due:

- a riarmo automatico se la temperatura delle sonde arriva ad un valore inferiore alla TNF;
- a riarmo manuale locale o a distanza con interruttore di riarmo attivo fino a quando la temperatura rimane maggiore rispetto alla TNF.

### ***Modalità di uso corretto:***

Verificare i seguenti parametri per evitare lo sganciamento del relè:

- superamento della TNF;
- interruzione delle sonde o della linea sonde-relè;
- corto-circuito sulle sonde o sulla linea sonde-relè;
- assenza della tensione di alimentazione del relè.

I relè a sonde preservano i motori dai riscaldamenti in quanto controllano direttamente la temperatura degli avvolgimenti dello statore; è opportuno sottolineare, però, che questo tipo di protezione è utilizzato soltanto se alcune delle sonde sono state incorporate agli avvolgimenti durante la fabbricazione del motore o durante un'eventuale ribobinatura. Si utilizzano i relè a sonde anche per controllare i riscaldamenti degli organi meccanici dei motori o di altri apparecchi che possono ricevere una sonda: piani, circuiti di

ingrassaggio, fluidi di raffreddamento, ecc.. Il numero massimo di sonde che possono essere associate in serie su uno stesso relè dipende dal modello del relè e dal tipo di sonda.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.01.13.A01 Anomalie del collegamento***

Difetti di funzionamento del collegamento relè-sonda.

### ***02.01.13.A02 Anomalie delle sonde***

Difetti di funzionamento delle sonde dei relè.

### ***02.01.13.A03 Anomalie dei dispositivi di comando***

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

### ***02.01.13.A04 Corto circuito***

Corto-circuito sulle sonde o sulla linea sonde-relè.

### ***02.01.13.A05 Difetti di regolazione***

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

### ***02.01.13.A06 Difetti di serraggio***

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafilo.

### ***02.01.13.A07 Mancanza dell'alimentazione***

Mancanza dell'alimentazione del relè.

### ***02.01.13.A08 Sbalzi della temperatura***

Aumento improvviso della temperatura e superiore a quella di funzionamento delle sonde.

## **Elemento Manutenibile: 02.01.14**

# **Relè termici**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto elettrico**

Sono i dispositivi più adoperati per la protezione dei motori contro i sovraccarichi deboli e prolungati. Possono essere utilizzati a corrente alternata e continua e possono essere: tripolari, compensati (non sensibili alle modificazioni della temperatura ambiente), sensibili ad una mancanza di fase, evitando la marcia del motore in monofase, a riarmo manuale o automatico e graduati in "Ampere motore": impostazione sul relè della corrente segnata sulla piastra segnaletica del motore.

Un relè termico tripolare è formato da tre lamine bimetalliche fatte da due metalli uniti da una laminazione e con coefficienti di dilatazione molto diversi. Ogni lamina è dotata di un avvolgimento riscaldante ed ogni avvolgimento è collegato in serie ad una fase del motore. La deformazione delle lamine è causata dal riscaldamento delle lamine a causa della corrente assorbita dal motore; a seconda dell'intensità della corrente la deformazione è più o meno accentuata.

## ***Modalità di uso corretto:***

Le lamine, nel deformarsi, attivano la rotazione della camma o del dispositivo di sganciamento. Nel caso in cui la corrente assorbita dall'utenza sia maggiore del valore di regolazione del relè la deformazione è tale da consentire al pezzo su cui sono ancorate le parti mobili dei contatti di liberarsi da una protezione di mantenimento. Ciò provoca la repentina apertura del contatto del relè inserito nel circuito della bobina del contattore e la chiusura del contatto di segnalazione. Soltanto quando le lamine bimetalliche si saranno adeguatamente raffreddate sarà possibile effettuare il riarmo.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.01.14.A01 Anomalie dei dispositivi di comando**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

### **02.01.14.A02 Anomalie della lamina**

Difetti di funzionamento della lamina di compensazione.

### **02.01.14.A03 Difetti di regolazione**

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

### **02.01.14.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafile.

### **02.01.14.A05 Difetti dell'oscillatore**

Difetti di funzionamento dell'oscillatore.

## **Elemento Manutenibile: 02.01.15**

# **Sezionatore**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto elettrico**

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

### **Modalità di uso corretto:**

La velocità di intervento dell'operatore (manovra dipendente manuale) determina la rapidità di apertura e chiusura dei poli. Il sezionatore è un congegno a "rottura lenta" che non deve essere maneggiato sotto carico: deve essere prima interrotta la corrente nel circuito d'impiego attraverso l'apparecchio di commutazione. Il contatto ausiliario di preinterruzione si collega in serie con la bobina del contattore; quindi, in caso di manovra in carico, interrompe l'alimentazione della bobina prima dell'apertura dei poli. Nonostante questo il contatto ausiliario di preinterruzione non può e non deve essere considerato un dispositivo di comando del contattore che deve essere dotato del comando Marcia/Arresto. La posizione del dispositivo di comando, l'indicatore meccanico separato (interruzione completamente apparente) o contatti visibili (interruzione visibile) devono segnalare in modo chiaro e sicuro lo stato dei contatti. Non deve mai essere possibile la chiusura a lucchetto del sezionatore in posizione di chiuso o se i suoi contatti sono saldati in conseguenza di un incidente. I fusibili possono sostituire nei sezionatori i tubi o le barrette di sezionamento.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**02.01.15.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

**02.01.15.A02 Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

**02.01.15.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

**02.01.15.A04 Corto circuiti**

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

**02.01.15.A05 Difetti delle connessioni**

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

**02.01.15.A06 Difetti ai dispositivi di manovra**

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

**02.01.15.A07 Difetti di taratura**

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

**02.01.15.A08 Surriscaldamento**

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

**Elemento Manutenibile: 02.01.16****Sistemi di cablaggio**

**Unità Tecnologica: 02.01**  
**Impianto elettrico**

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

**Modalità di uso corretto:**

Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.01.16.A01 Anomalie degli allacci**

Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.



***02.01.16.A02 Anomalie delle prese***

---

Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.

***02.01.16.A03 Difetti di serraggio***

---

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

***02.01.16.A04 Difetti delle canaline***

---

Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.

## Unità Tecnologica: 02.02

# Sottosistema gestione carichi elettrici

La gestione ottimale dei costi energetici è diventata oggi strumento indispensabile in ambito residenziale, civile, industriale; infatti uno dei degli obiettivi principali per cui è stata sviluppata la domotica è proprio la gestione efficiente delle risorse energetiche dell'unità abitativa.

Il controllo dei carichi e quindi dei relativi consumi energetici può evitare un black-out; infatti in caso di sovraccarico con il sistema domotico prese comandate staccano i carichi nella sequenza programmata. Inoltre, al fine di economizzare i consumi, è possibile impostare il sistema in modo tale che, per esempio durante la notte, provveda a togliere tensione elettrica da tutti gli apparecchi della casa.

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

° 02.02.01 Centrale di gestione e controllo sistema

° 02.02.02 Contatore di esercizio digitali

° 02.02.03 Pannello touch screen

° 02.02.04 Prese intelligenti

° 02.02.05 Quadro rack

° 02.02.06 Rete di trasmissione

° 02.02.07 Sistemi wireless

## Elemento Manutenibile: 02.02.01

# Centrale di gestione e controllo sistema

Unità Tecnologica: 02.02

Sottosistema gestione carichi elettrici

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

Quando viene generato l'allarme, per effetto dell'impulso generato dai sensori e/o dai rilevatori, quest'ultimo nel sistema domotico viene interpretato secondo diversi livelli ovvero:

- il segnale di allarme può tradursi immediatamente in una sirena;
- il segnale di allarme viene trasformato in telefonate di avvertimento su numeri prefissati e memorizzati dalla centrale;
- il segnale di allarme viene trasformato attuando la chiusura degli infissi esterni;
- il segnale di allarme disalimenta l'illuminazione generale;
- ecc.

Quindi in linea generale il sistema domotico, nel caso di allarmi provocati, reagisce in modo differente a seconda delle modalità di impostazioni generali del sistema stesso.

### ***Modalità di uso corretto:***

Per un corretto funzionamento della centrale del sistema domotico occorre seguire alcune raccomandazioni:

- installare un idoneo dispositivo di sezionamento (interruttore magnetotermico bipolare) ed alimentare a monte dell'interruttore stesso la centrale in modo da poter scollegare tutte le altre utenze elettriche mantenendo la funzionalità del sistema;
- installare la centrale all'interno di una zona protetta assicurandosi che sia a più di un metro da altri apparati riceventi del sistema (sirene, concentratori, attuatori) e lontana da fonti di calore o di disturbi elettromagnetici (contatore elettrico, televisori, computer, motori elettrici etc.);
- installare la centrale su una parete liscia e non metallica, a circa 140 ÷ 160 cm di altezza.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.02.01.A01 Anomalie connessioni***

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

### ***02.02.01.A02 Anomalie trasmissione segnale***

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### ***02.02.01.A03 Degrado dei componenti***

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

### ***02.02.01.A04 Difetti di serraggio***

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

## Elemento Manutenibile: 02.02.02

# Contaore di esercizio digitali

Unità Tecnologica: 02.02

**Sottosistema gestione carichi elettrici**

I conta ore di esercizio digitali hanno la funzione di monitorare e registrare (sono dotati di memoria) in maniera affidabile la durata di esercizio del sistema al quale sono collegati garantendo il funzionamento anche in caso di mancanza di tensione.

**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.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.02.02.A01 Anomalie batterie**

Difetti di funzionamento delle batterie ausiliari.

**02.02.02.A02 Anomalie display**

Difetti di funzionamento del display

**02.02.02.A03 Anomalie memoria**

Difetti di funzionamento della memoria di archivio dei dati.

**02.02.02.A04 Corto circuiti**

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

**02.02.02.A05 Difetti di taratura**

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

**02.02.02.A06 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio contaore-centraline di controllo per cui si verificano malfunzionamenti.

**02.02.02.A07 Difetti di serraggio**

Difetti di funzionamento delle connessioni.

**02.02.02.A08 Disconnessione dell'alimentazione**

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

**02.02.02.A09 Surriscaldamento**

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

**Elemento Manutenibile: 02.02.03****Pannello touch screen**

Unità Tecnologica: 02.02

**Sottosistema gestione carichi elettrici**

I segnali inviati dai rivelatori e/o dai sensori, attraverso la centrale di gestione e controllo del sistema a cui sono collegati, vengono visualizzati sui pannelli touch screen. Tali pannelli consentono di verificare quale sensore e/o rilevatore è stato attivato e quale tipo di segnale di allarme è stato rilevato.

**Modalità di uso corretto:**

I pannelli devono essere posizionati in modo da essere facilmente percettibili sia dagli addetti alla sorveglianza e sia dal personale addetto alla manutenzione e riparazione dell'impianto.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.02.03.A01 Anomalie centralina**

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

**02.02.03.A02 Anomalie trasmissione segnale**

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

**02.02.03.A03 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

**02.02.03.A04 Difetti di serraggio morsetti**

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

**02.02.03.A05 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

**02.02.03.A06 Perdita di carica della batteria**

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

**02.02.03.A07 Perdite di tensione**

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

**Elemento Manutenibile: 02.02.04****Prese intelligenti****Unità Tecnologica: 02.02****Sottosistema gestione carichi elettrici**

La presa intelligente realizza un controllo continuo del prelievo di energia da parte dei dispositivi ad essa connessi ed impiega questa informazione per le decisioni di intervento (attivazione e disattivazione delle prese) e per le segnalazioni da inviare alla centrale del sistema. Il funzionamento di questa presa è molto semplice: nel momento in cui si verifica una richiesta di energia superiore ad un parametro prestabilito da parte dell'elettrodomestico scelto come principale, la presa disattiverà i carichi secondari, in modo da evitare situazioni di sovraccarico che comporterebbero il distacco della fornitura elettrica. Quando la richiesta di energia

dell'elettrodomestico principale scenderà nuovamente al di sotto della soglia prestabilita, la presa riattiverà automaticamente i carichi.

### ***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.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.02.04.A01 Anomalie centralina***

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

### ***02.02.04.A02 Anomalie trasmissione segnale***

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### ***02.02.04.A03 Corto circuiti***

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

### ***02.02.04.A04 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.

### ***02.02.04.A05 Difetti di taratura***

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

### ***02.02.04.A06 Disconnessione dell'alimentazione***

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

### ***02.02.04.A07 Surriscaldamento***

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

## **Elemento Manutenibile: 02.02.05**

# **Quadro rack**

**Unità Tecnologica: 02.02**

**Sottosistema gestione carichi elettrici**

Le unità rack dette anche quadro rack hanno la funzione di contenere tutti i componenti (apparati attivi, pannelli di permutazione della rete di distribuzione fisica, ecc.) dell'impianto. Sono generalmente costituiti da una struttura in lamiera d'acciaio pressopiegata ed elettrosaldata e verniciata con polveri epossidiche e dotata di porte (nella maggioranza dei casi in vetro temperato). Sono sistemati a pavimento mediante uno zoccolo di appoggio.

### ***Modalità di uso corretto:***

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato; i comandi devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo. Controllare che la griglia di areazione sia libera da ostacoli che possano comprometterne il corretto funzionamento.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.02.05.A01 Anomalie cablaggio***

Difetti di funzionamento dei cablaggi dei vari elementi dell'unità rack.

### ***02.02.05.A02 Anomalie led luminosi***

Difetti di funzionamento delle spie e dei led di segnalazione.

### ***02.02.05.A03 Anomalie sportelli***

Difetti di funzionamento delle porte dell'unità rack.

### ***02.02.05.A04 Corrosione***

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### ***02.02.05.A05 Depositi di materiale***

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

### ***02.02.05.A06 Difetti agli interruttori***

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

### ***02.02.05.A07 Difetti di ventilazione***

Difetti di funzionamento delle prese d'aria e di ventilazione per cui si verificano surriscaldamenti.

## **Elemento Manutenibile: 02.02.06**

# **Rete di trasmissione**

**Unità Tecnologica: 02.02**

**Sottosistema gestione carichi elettrici**

I sistemi domotici cablati utilizzano diverse categorie di cavi a seconda della distanza tra i nodi e della banda necessaria al segnale (frequenza di trasmissione).

I sistemi di trasmissione sono:

- a 2 fili quando la tensione di alimentazione in corrente continua coesiste con il segnale modulato;
- a 3 fili quando alimentazione e segnale condividono solo il riferimento di "zero";
- a 4 fili quando alimentazione e segnale viaggiano separati.

I cavi possono essere del tipo schermati che non schermati. I cavi schermati sono da preferirsi per la maggiore rigidità meccanica quando la trasmissione dati non è ad alta velocità; infatti nei cavi schermati lo schermo aumenta la capacità dei conduttori verso terra con conseguenze negative sulle trasmissioni ad alta velocità.

I cavi maggiormente utilizzati sono il "doppino twistato" (impiegato nei sistemi domotici di classe 1 e 2), il "cavo coassiale" (impiegato per il trasporto di segnali video analogici e per segnali televisivi), cavi in fibra ottica.

## ***Modalità di uso corretto:***

E' necessario che il produttore del sistema domotico indichi sempre le caratteristiche (elettriche e meccaniche) del cavo da utilizzare per il cablaggio; deve essere indicato se il cavo è adatto ad essere utilizzato all'esterno e il tipo di posa o di vincolo.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.02.06.A01 Anomalie connessioni***

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

### ***02.02.06.A02 Anomalie trasmissione segnale***

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### ***02.02.06.A03 Degrado dei componenti***

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

### ***02.02.06.A04 Difetti di serraggio***

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

## **Elemento Manutenibile: 02.02.07**

# **Sistemi wireless**

**Unità Tecnologica: 02.02**

**Sottosistema gestione carichi elettrici**

I sistemi domotici wireless utilizzano le onde elettromagnetiche per far comunicare tra di loro i nodi della rete in modo da effettuare la trasmissione dei dati. I sistemi wireless per la trasmissione dei dati dei sistemi domotici sono l'infrarosso, la radiofrequenza e il wii-fi (quest'ultimo è particolarmente utilizzato per la facilità di realizzazione e d esecuzione dell'impianto).

### ***Modalità di uso corretto:***

Verificare che i dispositivi siano posizionati lontano da sorgenti magnetiche per evitare malfunzionamenti. Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.02.07.A01 Calo di tensione***

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo e conseguente interruzione del collegamento emittente ricevente.

### ***02.02.07.A02 Difetti di regolazione***

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

### ***02.02.07.A03 Incrostazioni***

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.



## Unità Tecnologica: 02.03

# Impianto di messa a terra

L'impianto di messa a terra ha la funzione di collegare determinati punti, elettricamente definiti, con un conduttore a potenziale nullo.

E' il sistema migliore per evitare gli infortuni dovuti a contatti indiretti, ossia contatti con parti metalliche in tensione a causa di mancanza di isolamento o altro.

L'impianto di terra deve essere unico e deve collegare le masse di protezione e quelle di funzionamento, inclusi i centri stella dei trasformatori per i sistemi TN, gli eventuali scaricatori e le discese contro le scariche atmosferiche ed elettrostatiche. Lo scopo è quello di ridurre allo stesso potenziale, attraverso i dispersori e i conduttori di collegamento, le parti metalliche dell'impianto e il terreno circostante.

Per il collegamento alla rete di terra è possibile utilizzare, oltre ai dispersori ed ai loro accessori, i ferri dei plinti di fondazione.

L'impianto di terra è generalmente composto da collettore di terra, i conduttori equipotenziali, il conduttore di protezione principale e quelli che raccordano i singoli impianti. I collegamenti devono essere sconnettibili e il morsetto principale deve avere il contrassegno di terra.

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

- ° 02.03.01 Conduttori di protezione
- ° 02.03.02 Pozzetti in cls
- ° 02.03.03 Pozzetti in materiale plastico
- ° 02.03.04 Sistema di dispersione
- ° 02.03.05 Sistema di equipotenzializzazione

## Elemento Manutenibile: 02.03.01

### Conduttori di protezione

Unità Tecnologica: 02.03

Impianto di messa a terra

I conduttori di protezione principale o montanti sono quelli che raccolgono i conduttori di terra dai piani dell'edificio.

#### **Modalità di uso corretto:**

Generalmente questi conduttori vengono realizzati con un cavo di colore giallo-verde. L'utente deve controllare il serraggio dei bulloni e che gli elementi siano privi di fenomeni di corrosione.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **02.03.01.A01 Difetti di connessione**

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

## Elemento Manutenibile: 02.03.02

### Pozzetti in cls

Unità Tecnologica: 02.03

Impianto di messa a terra

Tutti gli elementi dell'impianto previsti lungo la rete di distribuzione esterna, quando non sono collocati all'interno di determinati locali, devono essere installati all'interno di appositi manufatti realizzati in calcestruzzo o in muratura, quasi sempre totalmente interrati, chiamati "pozzetti". I pozzetti sono dotati di chiusini metallici per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

#### **Modalità di uso corretto:**

L'utente dovrà unicamente accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni, disgregazione del materiale, riduzione del copriferro. Verificare l'integrità dei chiusini e la loro movimentazione.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **02.03.02.A01 Cavillature superficiali**

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

##### **02.03.02.A02 Deposito superficiale**

Deposito di materiale vario (polvere, radici, terreno, ecc.) sulla parte superiore dei pozzetti.

### ***02.03.02.A03 Difetti dei chiusini***

Difetti di apertura e chiusura dei chiusini dovuti a presenza di terreno, polvere, grassi, ecc..

### ***02.03.02.A04 Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

### ***02.03.02.A05 Efflorescenze***

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

### ***02.03.02.A06 Erosione superficiale***

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

### ***02.03.02.A07 Esposizione dei ferri di armatura***

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

### ***02.03.02.A08 Penetrazione di umidità***

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

### ***02.03.02.A09 Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

## **Elemento Manutenibile: 02.03.03**

# **Pozzetti in materiale plastico**

**Unità Tecnologica: 02.03**

**Impianto di messa a terra**

Tutti gli elementi dell'impianto previsti lungo la rete di distribuzione esterna, quando non sono collocati all'interno di determinati locali, devono essere installati all'interno di appositi manufatti realizzati in materiale plastico, quasi sempre totalmente interrati, chiamati "pozzetti". I pozzetti sono dotati di idonei chiusini per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

### ***Modalità di uso corretto:***

L'utente dovrà unicamente accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni, disgregazione del materiale. Verificare l'integrità dei chiusini e la loro movimentazione.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### 02.03.03.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

### 02.03.03.A02 Anomalie chiusini

Difetti di funzionamento dei chiusini dei pozzetti.

### 02.03.03.A03 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

## Elemento Manutenibile: 02.03.04

# Sistema di dispersione

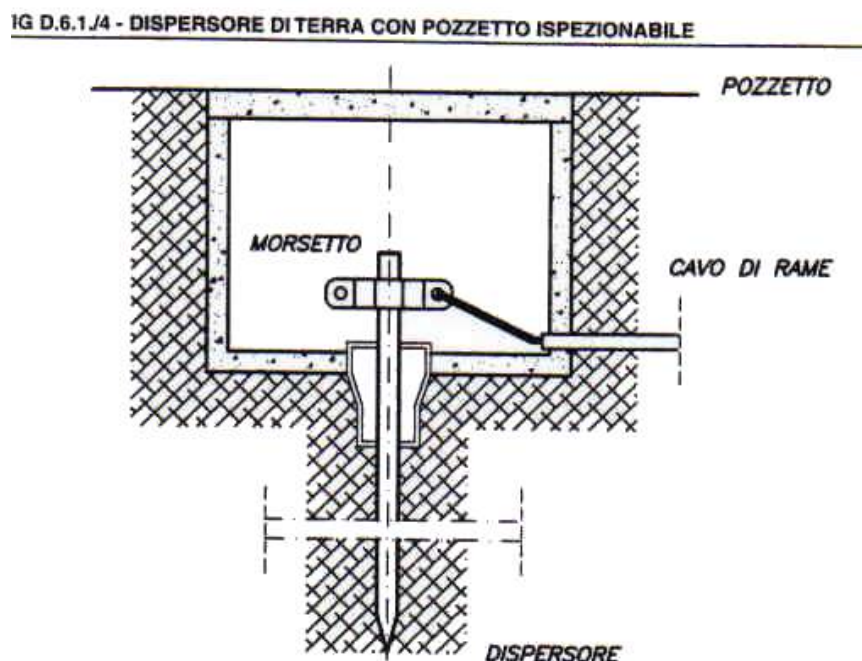
Unità Tecnologica: 02.03

Impianto di messa a terra

Il sistema di dispersione ha il compito di trasferire le cariche captate dalle calate in un collettore interrato che così realizza un anello di dispersione.

## Rappresentazione grafica e descrizione

Dispersore



### Modalità di uso corretto:

Per gli organi di captazione si adoperano in linea di massima tondini e piattine in rame, o in acciaio zincato di sezione 50-70 mm quadrati; per la bandella piattine di sezione 30 x 40 mm, per motivi di rigidità metallica. Per le coperture metalliche gli spessori non devono essere inferiori a 10-20 mm per scongiurare perforazioni catalitiche. Una sezione doppia di quella degli organi di captazione si utilizza per le grondaie e le ringhiere; per le tubazioni e i contenitori in metallo si devono adoperare spessori di 2,5 mm che

arrivano a 4,5 mm per recipienti di combustibili. Gli ancoraggi tra la struttura e gli organi di captazione devono essere fatti con brasatura forte, saldatura, bullonatura o con morsetti; in ogni caso occorre garantire superfici minime di contatto di 200 mm quadrati.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.03.04.A01 Corrosioni***

Corrosione del materiale costituente il sistema di dispersione. Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

## **Elemento Manutenibile: 02.03.05**

# **Sistema di equipotenzializzazione**

**Unità Tecnologica: 02.03**

**Impianto di messa a terra**

I conduttori equipotenziali principali e supplementari sono quelli che collegano al morsetto principale di terra i tubi metallici.

### ***Modalità di uso corretto:***

Generalmente questi conduttori vengono realizzati con un cavo di colore giallo-verde. L'utente deve controllare il serraggio dei bulloni e che gli elementi siano privi di fenomeni di corrosione.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.03.05.A01 Corrosione***

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### ***02.03.05.A02 Difetti di serraggio***

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

## Unità Tecnologica: 02.04

# Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

L'impianto ha la funzione di proteggere gli utenti ed il sistema edilizio da scariche atmosferiche.

Generalmente questi impianti sono costituiti da vari elementi quali:

- impianto ad aste verticali;
- impianto a funi: funi tese tra sostegni montati sulle strutture da preservare;
- impianto a maglia che costruisce una gabbia di Faraday. Ogni impianto è differenziato a seconda del volume protetto e del livello di protezione che si desidera raggiungere in funzione della zona in cui è posizionata la struttura e del materiale racchiusovi. Non devono essere utilizzate sorgenti radioattive negli organi di captazione.

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

° 02.04.01 Calate

° 02.04.02 Pozzetti in cls

° 02.04.03 Pozzetti in materiale plastico

° 02.04.04 Sistema di dispersione

## Elemento Manutenibile: 02.04.01

### Calate

Unità Tecnologica: 02.04

**Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche**

Le calate hanno il compito di trasferire le cariche captate al collettore interrato che così realizza un anello di dispersione.

#### **Modalità di uso corretto:**

Le calate devono essere collocate lungo gli spigoli e sempre distanti da finestre e porte; non ci devono essere spigoli vivi o cappi; in base a quanto previsto dalla norma CEI 81-1 ogni calata deve essere collegata ad anello e poi connessa ai dispersori, all'impianto base devono essere poi collegate le masse metalliche poste all'interno del volume protetto, quelle esterne al volume e quelle estranee. Ci devono essere:

- una calata per ogni asta;
- una calata per ogni estremità negli impianti a fune;
- una calata ogni 25 m negli impianti a maglie con un minimo di due.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.04.01.A01 Corrosione**

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### **02.04.01.A02 Difetti di ancoraggio**

Difetti degli ancoraggi e dei serraggi dei bulloni.

## Elemento Manutenibile: 02.04.02

### Pozzetti in cls

Unità Tecnologica: 02.04

**Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche**

Tutti gli elementi dell'impianto previsti lungo la rete di distribuzione esterna, quando non sono collocati all'interno di determinati locali, devono essere installati all'interno di appositi manufatti realizzati in calcestruzzo o in muratura, quasi sempre totalmente interrati, chiamati "pozzetti". I pozzetti sono dotati di chiusini metallici per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

#### **Modalità di uso corretto:**

L'utente dovrà unicamente accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni, disgregazione del materiale, riduzione del copriferro. Verificare l'integrità dei chiusini e la loro movimentazione.

## ANOMALIE RICONTRABILI

### **02.04.02.A01 Cavillature superficiali**

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

### **02.04.02.A02 Deposito superficiale**

Deposito di materiale vario (polvere, radici, terreno, ecc.) sulla parte superiore dei pozzetti.

### **02.04.02.A03 Difetti dei chiusini**

Difetti di apertura e chiusura dei chiusini dovuti a presenza di terreno, polvere, grassi, ecc..

### **02.04.02.A04 Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

### **02.04.02.A05 Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

### **02.04.02.A06 Erosione superficiale**

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

### **02.04.02.A07 Esposizione dei ferri di armatura**

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

### **02.04.02.A08 Penetrazione di umidità**

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

### **02.04.02.A09 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

## Elemento Manutenibile: 02.04.03

# Pozzetti in materiale plastico

**Unità Tecnologica: 02.04**

**Impianto di protezione contro le scariche  
atmosferiche**

Tutti gli elementi dell'impianto previsti lungo la rete di distribuzione esterna, quando non sono collocati all'interno di determinati locali, devono essere installati all'interno di appositi manufatti realizzati in materiale plastico, quasi sempre totalmente interrati, chiamati "pozzetti". I pozzetti sono dotati di idonei chiusini per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione,



di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

### ***Modalità di uso corretto:***

L'utente dovrà unicamente accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni, disgregazione del materiale. Verificare l'integrità dei chiusini e la loro movimentazione.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.04.03.A01 Alterazioni cromatiche***

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

### ***02.04.03.A02 Anomalie chiusini***

Difetti di funzionamento dei chiusini dei pozzetti.

### ***02.04.03.A03 Deformazione***

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

## **Elemento Manutenibile: 02.04.04**

# **Sistema di dispersione**

**Unità Tecnologica: 02.04**

**Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche**

Il sistema di dispersione ha il compito di trasferire le cariche captate dalle calate in un collettore interrato che così realizza un anello di dispersione.

### ***Modalità di uso corretto:***

Per gli organi di captazione si adoperano in linea di massima tondini e piattine in rame, o in acciaio zincato di sezione 50-70 mm quadrati; per la bandella piattine di sezione 30x40 mm, per motivi di rigidità metallica. Per le coperture metalliche gli spessori non devono essere inferiori a 10-20 mm per scongiurare perforazioni catalitiche. Una sezione doppia di quella degli organi di captazione si utilizza per le grondaie e le ringhiere; per le tubazioni e i contenitori in metallo si devono adoperare spessori di 2,5 mm che arrivano a 4,5 mm per recipienti di combustibili. Gli ancoraggi tra la struttura e gli organi di captazione devono essere fatti con brasatura forte, saldatura, bullonatura o con morsetti; in ogni caso occorre garantire superfici minime di contatto di 200 mm quadrati.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.04.04.A01 Corrosione***

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

## Unità Tecnologica: 02.05

# Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità. 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 e pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

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

- ° 02.05.01 Bollard (paletti)
- ° 02.05.02 Diffusori
- ° 02.05.03 Dispositivi di controllo della luce (dimmer)
- ° 02.05.04 Lampioni a braccio
- ° 02.05.05 Lampioni a grappolo
- ° 02.05.06 Lampioni singoli
- ° 02.05.07 Pali in acciaio
- ° 02.05.08 Pali per l'illuminazione
- ° 02.05.09 Riflettori
- ° 02.05.10 Rifrattori
- ° 02.05.11 Sbracci in acciaio
- ° 02.05.12 Sistema di cablaggio
- ° 02.05.13 Torre portafari

## Elemento Manutenibile: 02.05.01

# Bollard (paletti)

Unità Tecnologica: 02.05

Impianto di illuminazione

I bollard o paletti sono comunemente utilizzati per l'illuminazione dei percorsi pedonali esterni. I criteri di scelta sono: le qualità cromatiche delle sorgenti, la modalità di distribuzione del flusso luminoso e l'efficienza luminosa.

### **Modalità di uso corretto:**

Nel caso dei bollard è opportuno scegliere un grado di protezione non inferiore ad IP54. 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.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

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

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

### **02.05.01.A02 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie dovuta alle radiazioni solari con conseguente ingiallimento del colore originario.

### **02.05.01.A03 Deposito superficiale**

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

### **02.05.01.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.

### **02.05.01.A05 Difetti di serraggio**

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

### **02.05.01.A06 Difetti di stabilità**

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

### **02.05.01.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.

## Elemento Manutenibile: 02.05.02

# Diffusori

Unità Tecnologica: 02.05

Impianto di illuminazione

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.

## ***Modalità di uso corretto:***

Provvedere ad effettuare cicli di pulizia e rimozione di residui e/o macchie che possono compromettere la funzionalità degli schermi mediante l'uso di prodotti detergenti appropriati. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.05.02.A01 Deposito superficiale***

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

### ***02.05.02.A02 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio del diffusore.

### ***02.05.02.A03 Rotture***

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

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

### ***02.05.02.I01 Pulizia***

*Cadenza: ogni mese*

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

## Elemento Manutenibile: 02.05.03

# Dispositivi di controllo della luce (dimmer)

Unità Tecnologica: 02.05

Impianto di illuminazione

Il dimmer è un dispositivo che consente di regolare e controllare elettronicamente la potenza assorbita da un carico (limitandola a piacimento).

Attualmente in commercio esistono numerosi tipi di dimmer da quelli usati semplici da utilizzare in casa per la regolazione di una singola lampada a quelli che regolano l'intensità luminosa di interi apparati come quelli presenti in grandi complessi (sale ristoranti, teatri, ecc.).

I dimmer possono essere dotati di dispositivi meccanici od elettronici che ne permettono la calibrazione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.05.03.A01 Anomalie comandi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

### 02.05.03.A02 Ronzio

Ronzii causati dall'induttore in caso di carichi pesanti.

### 02.05.03.A03 Sgancio tensione

Sgancio saltuario dell'interruttore magnetotermico in caso di utilizzo di dimmer a sfioramento.

## Elemento Manutenibile: 02.05.04

# Lampioni a braccio

Unità Tecnologica: 02.05

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.

### Modalità di uso corretto:

Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali e dei corpi illuminanti per evitare danni a cose o persone. I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni. Tutti i pali e i bracci devono essere marcati in modo chiaro e duraturo con:

- il nome o simbolo del fabbricante;
- l'anno di fabbricazione;
- un riferimento alla norma UNI EN 40;
- un codice prodotto univoco.

La marcatura deve essere forgiata nel materiale o applicata mediante pittura, stampaggio o mediante una targhetta fissata saldamente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.05.04.A01 Abbassamento del livello di illuminazione

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

### 02.05.04.A02 Alterazione cromatica

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

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

Difetti di funzionamento dei corpi illuminanti.

### **02.05.04.A04 Anomalie del rivestimento**

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

### **02.05.04.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.

### **02.05.04.A06 Depositi superficiali**

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

### **02.05.04.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.

### **02.05.04.A08 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.A09 Difetti di stabilità**

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

## **Elemento Manutenibile: 02.05.05**

# **Lampioni a grappolo**

**Unità Tecnologica: 02.05**

**Impianto di illuminazione**

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.

### **Modalità di uso corretto:**

Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone. I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

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

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

### ***02.05.05.A02 Alterazione cromatica***

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

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

Difetti di funzionamento dei corpi illuminanti.

### ***02.05.05.A04 Anomalie del rivestimento***

Difetti di tenuta dello strato di rivestimento.

### ***02.05.05.A05 Corrosione***

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

### ***02.05.05.A06 Depositi superficiali***

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

### ***02.05.05.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.

### ***02.05.05.A08 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.A09 Difetti di stabilità***

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

## **Elemento Manutenibile: 02.05.06**

# **Lampioni singoli**

**Unità Tecnologica: 02.05**  
**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.

### ***Modalità di uso corretto:***

Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone. I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali,

accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

### ***02.05.06.A02 Decolorazione***

Alterazione cromatica della superficie.

### ***02.05.06.A03 Deposito superficiale***

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

### ***02.05.06.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.

### ***02.05.06.A05 Difetti di serraggio***

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

### ***02.05.06.A06 Difetti di stabilità***

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

### ***02.05.06.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.

## **Elemento Manutenibile: 02.05.07**

# **Pali in acciaio**

**Unità Tecnologica: 02.05**

**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.

### ***Modalità di uso corretto:***

Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone. I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.



## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.05.07.A01 Anomalie del rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

### 02.05.07.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.

### 02.05.07.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.

### 02.05.07.A04 Difetti di serraggio

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

### 02.05.07.A05 Difetti di stabilità

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

## Elemento Manutenibile: 02.05.08

# Pali per l'illuminazione

Unità Tecnologica: 02.05  
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; d) 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.

### Modalità di uso corretto:

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.05.08.A01 Alterazione cromatica

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

### **02.05.08.A02 Anomalie del rivestimento**

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

### **02.05.08.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.

### **02.05.08.A04 Deposito superficiale**

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

### **02.05.08.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.

### **02.05.08.A06 Difetti di serraggio**

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

### **02.05.08.A07 Difetti di stabilità**

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

### **02.05.08.A08 Infracidamento**

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

### **02.05.08.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.

## **Elemento Manutenibile: 02.05.09**

# **Riflettori**

**Unità Tecnologica: 02.05**

**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).

### **Modalità di uso corretto:**

Data la forte quantità di luce e la temperatura di colore più elevata rispetto alle normali lampade questo tipo di lampade è indicato per l'illuminazione diffusa di grandi ambienti.

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

### 02.05.09.A01 Abbassamento livello di illuminazione

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

### 02.05.09.A02 Avarie

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

### 02.05.09.A03 Depositi superficiali

Accumuli di materiale polveroso sulla superficie dei riflettori.

### 02.05.09.A04 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio dei riflettori.

### 02.05.09.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.

## Elemento Manutenibile: 02.05.10

# Rifrattori

Unità Tecnologica: 02.05

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.

### Modalità di uso corretto:

Provvedere ad effettuare cicli di pulizia e rimozione di residui e/o macchie che possono compromettere la funzionalità degli schermi mediante l'uso di prodotti detergenti appropriati. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.05.10.A01 Deposito superficiale

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

### 02.05.10.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio del rifrattore.

### 02.05.10.A03 Rotture

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

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

### 02.05.10.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni mese*

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

## Elemento Manutenibile: 02.05.11

### Sbracci in acciaio

Unità Tecnologica: 02.05

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.

#### **Modalità di uso corretto:**

Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone e la tenuta degli sbracci. I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.05.11.A01 Anomalie del rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

### 02.05.11.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.

### 02.05.11.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.

### 02.05.11.A04 Difetti di serraggio

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

### 02.05.11.A05 Difetti di stabilità

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

## Elemento Manutenibile: 02.05.12

# Sistema di cablaggio

Unità Tecnologica: 02.05

**Impianto di illuminazione**

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

## **Modalità di uso corretto:**

Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.05.12.A01 Anomalie degli allacci**

Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.

### **02.05.12.A02 Anomalie delle prese**

Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.

### **02.05.12.A03 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

### **02.05.12.A04 Difetti delle canaline**

Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.

## Elemento Manutenibile: 02.05.13

# Torre portafari

Unità Tecnologica: 02.05

**Impianto di illuminazione**

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.

## **Modalità di uso corretto:**

Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità delle torri ed in particolare degli elementi di fissaggio a terra (per evitare danni a cose o persone) e la tenuta degli sbracci. I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.

---

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***02.05.13.A01 Alterazione cromatica***

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

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

Difetti di funzionamento dei corpi illuminanti.

### ***02.05.13.A03 Anomalie del rivestimento***

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

### ***02.05.13.A04 Corrosione***

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

### ***02.05.13.A05 Deposito superficiale***

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

### ***02.05.13.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.

### ***02.05.13.A07 Difetti di serraggio***

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

### ***02.05.13.A08 Difetti di stabilità***

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

### ***02.05.13.A09 Infracidamento***

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

### ***02.05.13.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.

## Unità Tecnologica: 02.06

# Sottosistema illuminazione

Il sistema di illuminazione a bus viene utilizzato per migliorare ed economizzare i costi di gestione di un sistema di illuminazione tradizionale.

Infatti esistono sistemi domotici e protocolli che gestiscono esclusivamente l'illuminazione; ogni protocollo ha le proprie caratteristiche e le proprie regole di cablaggio.

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

° 02.06.01 Centrale di gestione e controllo sistema

° 02.06.02 Dimmer

° 02.06.03 Interruttori orari analogici

° 02.06.04 Interruttori orari digitali

° 02.06.05 Quadro rack

° 02.06.06 Rete di trasmissione

° 02.06.07 Sensore crepuscolare

° 02.06.08 Sistemi wireless

## Elemento Manutenibile: 02.06.01

# Centrale di gestione e controllo sistema

Unità Tecnologica: 02.06  
Sottosistema illuminazione

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

Quando viene generato l'allarme, per effetto dell'impulso generato dai sensori e/o dai rilevatori, quest'ultimo nel sistema domotico viene interpretato secondo diversi livelli ovvero:

- il segnale di allarme può tradursi immediatamente in una sirena;
- il segnale di allarme viene trasformato in telefonate di avvertimento su numeri prefissati e memorizzati dalla centrale;
- il segnale di allarme viene trasformato attuando la chiusura degli infissi esterni;
- il segnale di allarme disalimenta l'illuminazione generale;
- ecc.

Quindi in linea generale il sistema domotico, nel caso di allarmi provocati, reagisce in modo differente a seconda delle modalità di impostazioni generali del sistema stesso.

### **Modalità di uso corretto:**

Per un corretto funzionamento della centrale del sistema domotico occorre seguire alcune raccomandazioni:

- installare un idoneo dispositivo di sezionamento (interruttore magnetotermico bipolare) ed alimentare a monte dell'interruttore stesso la centrale in modo da poter scollegare tutte le altre utenze elettriche mantenendo la funzionalità del sistema;
- installare la centrale all'interno di una zona protetta assicurandosi che sia a più di un metro da altri apparati riceventi del sistema (sirene, concentratori, attuatori) e lontana da fonti di calore o di disturbi elettromagnetici (contatore elettrico, televisori, computer, motori elettrici etc.);
- installare la centrale su una parete liscia e non metallica, a circa 140 ÷ 160 cm di altezza.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.06.01.A01 Anomalie connessioni**

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

### **02.06.01.A02 Anomalie trasmissione segnale**

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### **02.06.01.A03 Degrado dei componenti**

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

### **02.06.01.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

## Elemento Manutenibile: 02.06.02

# Dimmer

Unità Tecnologica: 02.06



**Sottosistema illuminazione**

Il dimmer è un dispositivo che consente di regolare e controllare elettronicamente la potenza assorbita da un carico (limitandola a piacimento).

Attualmente in commercio esistono numerosi tipi di dimmer da quelli semplici da utilizzare in casa per la regolazione di una singola lampada a quelli che regolano l'intensità luminosa di interi apparati come quelli presenti in grandi complessi (sale ristoranti, teatri, ecc.). I dimmer possono essere dotati di dispositivi meccanici od elettronici che ne permettono la calibrazione.

**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.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.06.02.A01 Anomalie comandi**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

**02.06.02.A02 Anomalie trasmissione segnale**

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

**02.06.02.A03 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio dimmer-centraline di controllo per cui si verificano malfunzionamenti.

**02.06.02.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di funzionamento delle connessioni.

**02.06.02.A05 Ronzio**

Ronzii causati dall'induttore in caso di carichi pesanti.

**02.06.02.A06 Sgancio tensione**

Sgancio saltuario dell'interruttore magnetotermico in caso di utilizzo di dimmer a sfioramento.

**Elemento Manutenibile: 02.06.03****Interruttori orari analogici****Unità Tecnologica: 02.06****Sottosistema illuminazione**

Gli interruttori orari del tipo analogico sono dei dispositivi che consentono di regolare l'accensione e/o lo spegnimento di corpi illuminanti e basano il loro funzionamento con vari programmi che possono essere del tipo giornaliero, settimanale o orario. Negli interruttori orari analogici, a differenza degli interruttori digitali, la programmazione avviene tramite cavaliere o segmenti fissi di commutazione.

**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.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.06.03.A01 Anomalie dei cavalieri***

Difetti di funzionamento dei cavalieri che regolano il timer.

### ***02.06.03.A02 Anomalie segmenti fissi di commutazione***

Difetti di funzionamento dei segmenti fissi di commutazione.

### ***02.06.03.A03 Difetti di cablaggio***

Difetti di cablaggio interruttori-centraline di controllo per cui si verificano malfunzionamenti.

### ***02.06.03.A04 Difetti di serraggio***

Difetti di funzionamento delle connessioni.

## **Elemento Manutenibile: 02.06.04**

# **Interruttori orari digitali**

**Unità Tecnologica: 02.06**  
**Sottosistema illuminazione**

Gli interruttori orari digitali sono dei dispositivi che consentono di regolare l'accensione e/o lo spegnimento di corpi illuminanti e basano il loro funzionamento con vari programmi che possono essere del tipo settimanale, annuale, astronomico, impulso e a cicli.

### ***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.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.06.04.A01 Anomalie dei contatti ausiliari***

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### ***02.06.04.A02 Corto circuiti***

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

### ***02.06.04.A03 Difetti di cablaggio***

Difetti di cablaggio interruttori-centraline di controllo per cui si verificano malfunzionamenti.

### ***02.06.04.A04 Difetti di taratura***

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

#### **02.06.04.A05 Difetti di serraggio**

Difetti di funzionamento delle connessioni.

#### **02.06.04.A06 Disconnessione dell'alimentazione**

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

#### **02.06.04.A07 Surriscaldamento**

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

## **Elemento Manutenibile: 02.06.05**

# **Quadro rack**

**Unità Tecnologica: 02.06**  
**Sottosistema illuminazione**

Le unità rack dette anche quadro rack hanno la funzione di contenere tutti i componenti (apparati attivi, pannelli di permutazione della rete di distribuzione fisica, ecc.) dell'impianto. Sono generalmente costituiti da una struttura in lamiera d'acciaio pressopiegata ed elettrosaldata e verniciata con polveri epossidiche e dotata di porte (nella maggioranza dei casi in vetro temperato). Sono sistemati a pavimento mediante uno zoccolo di appoggio.

### **Modalità di uso corretto:**

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato; i comandi devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo. Controllare che la griglia di areazione sia libera da ostacoli che possano comprometterne il corretto funzionamento.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.06.05.A01 Anomalie cablaggio**

Difetti di funzionamento dei cablaggi dei vari elementi dell'unità rack.

#### **02.06.05.A02 Anomalie led luminosi**

Difetti di funzionamento delle spie e dei led di segnalazione.

#### **02.06.05.A03 Anomalie sportelli**

Difetti di funzionamento delle porte dell'unità rack.

#### **02.06.05.A04 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### **02.06.05.A05 Depositi di materiale**

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

### **02.06.05.A06 Difetti agli interruttori**

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

### **02.06.05.A07 Difetti di ventilazione**

Difetti di funzionamento delle prese d'aria e di ventilazione per cui si verificano surriscaldamenti.

## **Elemento Manutenibile: 02.06.06**

# **Rete di trasmissione**

**Unità Tecnologica: 02.06**  
**Sottosistema illuminazione**

I sistemi domotici cablati utilizzano diverse categorie di cavi a seconda della distanza tra i nodi e della banda necessaria al segnale (frequenza di trasmissione).

I sistemi di trasmissione sono:

- a 2 fili quando la tensione di alimentazione in corrente continua coesiste con il segnale modulato;
- a 3 fili quando alimentazione e segnale condividono solo il riferimento di "zero";
- a 4 fili quando alimentazione e segnale viaggiano separati.

I cavi possono essere del tipo schermati che non schermati. I cavi schermati sono da preferirsi per la maggiore rigidità meccanica quando la trasmissione dati non è ad alta velocità; infatti nei cavi schermati lo schermo aumenta la capacità dei conduttori verso terra con conseguenze negative sulle trasmissioni ad alta velocità.

I cavi maggiormente utilizzati sono il "doppino twistato" (impiegato nei sistemi domotici di classe 1 e 2), il "cavo coassiale" (impiegato per il trasporto di segnali video analogici e per segnali televisivi), cavi in fibra ottica.

### **Modalità di uso corretto:**

E' necessario che il produttore del sistema domotico indichi sempre le caratteristiche (elettriche e meccaniche) del cavo da utilizzare per il cablaggio; deve essere indicato se il cavo è adatto ad essere utilizzato all'esterno e il tipo di posa o di vincolo.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.06.06.A01 Anomalie connessioni**

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

### **02.06.06.A02 Anomalie trasmissione segnale**

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### **02.06.06.A03 Degrado dei componenti**

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

### **02.06.06.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

## **Elemento Manutenibile: 02.06.07**

# Sensore crepuscolare

Unità Tecnologica: 02.06  
Sottosistema illuminazione

I sensori crepuscolari danno il consenso per accendere e/o spegnere la luce applicata in base al valore di luminosità impostato (ad esempio l'illuminazione stradale). I sensori crepuscolari possono essere montati sia a parete sia su palo.

## ***Modalità di uso corretto:***

Per il corretto funzionamento di un sensore crepuscolare evitare di montare lo stesso in zone all'ombra; inoltre orientare il sensore verso est nel caso d'illuminazione all'aperto e verso nord nel caso d'illuminazioni d'interni. Per la messa in funzione del rilevatore di presenza occorre procedere all'impostazione dei valori lux in base alle diverse situazioni di illuminazione.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.06.07.A01 Anomalie comandi***

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

### ***02.06.07.A02 Anomalie potenziometri***

Difetti di funzionamento dei potenziometri di regolazione.

### ***02.06.07.A03 Anomalie trasmissione segnale***

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### ***02.06.07.A04 Calo di tensione***

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo.

### ***02.06.07.A05 Difetti di cablaggio***

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

### ***02.06.07.A06 Difetti di regolazione***

Difetti del sistema di regolazione del livello di illuminamento.

### ***02.06.07.A07 Difetti di serraggio***

Difetti di funzionamento delle connessioni.

### ***02.06.07.A08 Incrostazioni***

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

## Elemento Manutenibile: 02.06.08

# Sistemi wireless

Unità Tecnologica: 02.06

I sistemi domotici wireless utilizzano le onde elettromagnetiche per far comunicare tra di loro i nodi della rete in modo da effettuare la trasmissione dei dati. I sistemi wireless per la trasmissione dei dati dei sistemi domotici sono l'infrarosso, la radiofrequenza e il wii-fi (quest'ultimo è particolarmente utilizzato per la facilità di realizzazione e d esecuzione dell'impianto).

***Modalità di uso corretto:***

Verificare che i dispositivi siano posizionati lontano da sorgenti magnetiche per evitare malfunzionamenti. Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

***ANOMALIE RISCONTRABILI******02.06.08.A01 Anomalie trasmissione segnale***

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

***02.06.08.A02 Calo di tensione***

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo e conseguente interruzione del collegamento emittente ricevente.

***02.06.08.A03 Difetti di cablaggio***

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

***02.06.08.A04 Difetti di regolazione***

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

***02.06.08.A05 Incrostazioni***

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

## Unità Tecnologica: 02.07

# Illuminazione a led

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno o più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

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

- ° 02.07.01 Apparecchio a parete a led
- ° 02.07.02 Apparecchio a sospensione a led
- ° 02.07.03 Apparecchio ad incasso a led
- ° 02.07.04 Array led
- ° 02.07.05 Diffusori a led
- ° 02.07.06 Lampione stradale a led
- ° 02.07.07 Led a tensione di rete
- ° 02.07.08 Led ad alto flusso
- ° 02.07.09 Led tipo SMT
- ° 02.07.10 Modulo led
- ° 02.07.11 Modulo OLED
- ° 02.07.12 Torri portafari a led

## Elemento Manutenibile: 02.07.01

# Apparecchio a parete a led

Unità Tecnologica: 02.07

Illuminazione a led

Gli apparecchi a parete a led sono dispositivi di illuminazione che vengono fissati alle pareti degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso).

### **Modalità di uso corretto:**

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.07.01.A01 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### **02.07.01.A02 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

### **02.07.01.A03 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

### **02.07.01.A04 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

### **02.07.01.A05 Difetti di ancoraggio**

Difetti di ancoraggio apparecchi illuminanti-parete.

## Elemento Manutenibile: 02.07.02

# Apparecchio a sospensione a led

Unità Tecnologica: 02.07

Illuminazione a led

Gli apparecchi a sospensione a led sono innovativi dispositivi di illuminazione che vengono fissati al soffitto degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso).



**Modalità di uso corretto:**

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.07.02.A01 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

**02.07.02.A02 Anomalie batterie**

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione dei led.

**02.07.02.A03 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

**02.07.02.A04 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

**02.07.02.A05 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

**02.07.02.A06 Difetti di regolazione pendini**

Difetti di regolazione dei pendini che sorreggono gli apparecchi illuminanti.

**Elemento Manutenibile: 02.07.03****Apparecchio ad incasso a led**

**Unità Tecnologica: 02.07**

**Illuminazione a led**

Si tratta di elementi che vengono montati nel controsoffitto degli ambienti; sono realizzati con sistemi modulari in modo da essere facilmente montabili e allo stesso tempo rimovibili.

**Modalità di uso corretto:**

Il montaggio deve essere effettuato da personale specializzato. Nella rimozione degli elementi bisogna fare attenzione a non deteriorare le parti delle giunzioni. Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.07.03.A01 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

**02.07.03.A02 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

**02.07.03.A03 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

**02.07.03.A04 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

**02.07.03.A05 Deformazione**

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

**02.07.03.A06 Non planarità**

Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****02.07.03.I01 Pulizia**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei al tipo di materiale.

**Elemento Manutenibile: 02.07.04****Array led**

Unità Tecnologica: 02.07

**Illuminazione a led**

L'estrazione di molti lumen dai led comporta un incremento dell'energia termica negli stessi semi conduttori; l'accumulo di calore riduce il flusso luminoso erogato (per ovviare a tale problema occorre un sistema di dissipazione termica). Un modo alternativo per affrontare tale problematica è data dai led "array" ovvero da matrici inserite in un packaging fornito di un solo rivestimento piano a fosfori privo di lente di protezione.

**Modalità di uso corretto:**

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.07.04.A01 Anomalie alimentatore**

Difetti di funzionamento dell'alimentatore e/o trasformatore dei sistemi a led.

**02.07.04.A02 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

**02.07.04.A03 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

**02.07.04.A04 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

**02.07.04.A05 Depositi superficiali**

Accumuli di polvere ed altro materiale sui condotti ottici.

**Elemento Manutenibile: 02.07.05****Diffusori a led**

Unità Tecnologica: 02.07

**Illuminazione a led**

I diffusori a led sono dei dispositivi che servono per schermare la visione diretta della lampada; vengono utilizzati per illuminare gli ambienti residenziali sia interni che esterni e sono costituiti da una sorgente luminosa protetta da un elemento di schermo realizzato in vetro o in materiale plastico (a forma di globo o simile).

**Modalità di uso corretto:**

Provvedere ad effettuare cicli di pulizia e rimozione di residui e/o macchie che possono compromettere la funzionalità degli schermi mediante l'uso di prodotti detergenti appropriati. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.07.05.A01 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

**02.07.05.A02 Anomalie batterie**

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione dei led.

**02.07.05.A03 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

**02.07.05.A04 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

**02.07.05.A05 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

**02.07.05.A06 Deposito superficiale**

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

**02.07.05.A07 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio del diffusore.

**02.07.05.A08 Rotture**

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

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****02.07.05.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni mese*

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

**Elemento Manutenibile: 02.07.06****Lampione stradale a led**

**Unità Tecnologica: 02.07**

**Illuminazione a led**

Il lampione stradale a LED offre una luminosità molto maggiore rispetto alle tradizionali lampade (nei sistemi stradali sono spesso utilizzate le lampade al sodio) e senza emissione nocive per l'ambiente e offre un risparmio energetico dal 50% all' 80%; inoltre il lampione a LED, rispetto alle tradizionali lampade, non è fragile e quindi immune da atti di vandalismo o di rottura.

**Modalità di uso corretto:**

Quando si utilizzano le lampade al sodio (che emettono una luce gialla che non corrisponde al picco della sensibilità dell'occhio umano e di conseguenza i colori non sono riprodotti fedelmente) è necessaria più luce per garantire una visione sicura. I lampioni stradali con LED (che emettono una luce bianca fredda abbassa i tempi di reazione all'imprevisto) creano un'illuminazione sicura per gli utenti della strada. Infine, a differenza delle lampade al sodio, i lampioni con LED non hanno bisogno di tempi di attesa con totale assenza di sfarfallio.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.07.06.A01 Abbassamento del livello di illuminazione**

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

**02.07.06.A02 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

**02.07.06.A03 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

**02.07.06.A04 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

**02.07.06.A05 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

**02.07.06.A06 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

**02.07.06.A07 Deposito superficiale**

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

**02.07.06.A08 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.

**02.07.06.A09 Difetti di serraggio**

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

**02.07.06.A10 Difetti di stabilità**

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

**02.07.06.A11 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.

**Elemento Manutenibile: 02.07.07****Led a tensione di rete**

**Unità Tecnologica: 02.07**

**Illuminazione a led**

Si tratta di diodi luminosi alimentati a tensione di rete o anche a bassa tensione. L'adattamento dei parametri elettrici al led viene effettuato dal ponte raddrizzatore e dalle resistenze elettriche inserite generalmente nel packaging del led stesso.

Attualmente esistono tre versioni di led a tensione di rete:

- led per alimentazione a tensione compresa tra 100 V e 110V;
- led per alimentazione a tensione compresa tra 220 V e 230 V;
- led per alimentazione a tensione di 55V.

**Modalità di uso corretto:**

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

**02.07.07.A01 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

**02.07.07.A02 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

**02.07.07.A03 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

**02.07.07.A04 Anomalie ponte raddrizzatore**

Difetti di funzionamento del ponte raddrizzatore.

**02.07.07.A05 Anomalie resistenze elettriche**

Difetti di funzionamento delle resistenze elettriche.

**Elemento Manutenibile: 02.07.08****Led ad alto flusso**

Unità Tecnologica: 02.07

**Illuminazione a led**

Il led ad alto flusso viene utilizzato quando è necessario avere una sorgente molto luminosa ma di piccole dimensioni con un dispositivo primario di dissipazione termica a bassa resistenza termica (integrato nel packaging).

**Modalità di uso corretto:**

Poiché i led ad alto flusso devono essere alimentati con alti valori di corrente anche le connessioni elettriche devono essere adeguatamente proporzionate per evitare corti circuiti. Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.07.08.A01 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

**02.07.08.A02 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

**02.07.08.A03 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

**02.07.08.A04 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

## Elemento Manutenibile: 02.07.09

### Led tipo SMT

Unità Tecnologica: 02.07

**Illuminazione a led**

Si tratta di diodi muniti di elettrodi che non sporgono verso il basso ma escono dai lati del chip; questi led appartengono alla famiglia chiamata SMT (acronimo di Surface Mounted Technology) e sono contraddistinti dalla forma piatta. Questo tipo di led si presenta come un minuscolo box con una faccia da cui viene emessa la luce mentre la faccia opposta funge da base di appoggio, per questa particolare configurazione si presta molto bene per realizzare moduli lineari, strisce luminose o light strip.

#### **Modalità di uso corretto:**

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.07.09.A01 Anomalie alimentatore**

Difetti di funzionamento dell'alimentatore e/o trasformatore dei sistemi a led.

#### **02.07.09.A02 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

#### **02.07.09.A03 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

#### **02.07.09.A04 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

## Elemento Manutenibile: 02.07.10

### Modulo led

Unità Tecnologica: 02.07

**Illuminazione a led**

Il modulo led, a differenza del led ad alto flusso e del modulo OLED, ha diodi luminosi che presentano potenze elettriche e flussi di modesta entità. Questi moduli sono utilizzati per alimentazione in serie o in parallelo e sono montati su una base che ha la funzione di ancoraggio, distribuzione dell'energia elettrica e di dissipazione termica. I moduli led sono quindi considerati come moduli base per la realizzazione di apparecchi di illuminazione.

#### **Modalità di uso corretto:**

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi

dell'intero sistema.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.07.10.A01 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### **02.07.10.A02 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

### **02.07.10.A03 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

### **02.07.10.A04 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

## **Elemento Manutenibile: 02.07.11**

# **Modulo OLED**

**Unità Tecnologica: 02.07**

**Illuminazione a led**

Con l'acronimo OLED (Organic Light Emitting Diode) si individuano i diodi luminosi costituiti da un sottile pacchetto di film o pellicole a strati (di spessore minimo) di materiale semi conduttore di natura organica; data la loro conformazione differiscono dai tradizionali led avendo una superficie a doppia faccia.

Gli OLED attualmente prodotti hanno un substrato di vetro o di materiale plastico trasparente sul quale sono depositati i materiali organici di spessore ridottissimo (dell'ordine di centinaio di nanometri). Lo strato che emette la luce è arricchito con una piccola quantità di una sostanza colorante fluorescente (la cumarina) che consente di emettere luce di un determinato colore.

### **Modalità di uso corretto:**

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.07.11.A01 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### **02.07.11.A02 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

### **02.07.11.A03 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.



## **02.07.11.A04 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

## **Elemento Manutenibile: 02.07.12**

# **Torri portafari a led**

**Unità Tecnologica: 02.07**

**Illuminazione a led**

Le torri portafari sono dei dispositivi di illuminazione simile ai pali per l'illuminazione che vengono utilizzate per illuminare grandi spazi (aree di parcheggio, piazzali, porti, piste di aeroporti); sono generalmente costituite da un elemento strutturale (infisso ed ancorato al terreno) al quale è agganciato nella parte terminale alta il corpo illuminante nel caso specifico costituito da led.

### **Modalità di uso corretto:**

Quando si utilizzano le lampade al sodio (che emettono una luce gialla che non corrisponde al picco della sensibilità dell'occhio umano e di conseguenza i colori non sono riprodotti fedelmente) è necessaria più luce per garantire una visione sicura. Le torri portafaro con LED (che emettono una luce bianca fredda che abbassa i tempi di reazione all'imprevisto) creano un'illuminazione sicura per gli utenti della strada. Infine, a differenza delle lampade al sodio, le torri portafaro con LED non hanno bisogno di tempi di attesa con totale assenza di sfarfallio. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità delle torri ed in particolare degli elementi di fissaggio a terra (per evitare danni a cose o persone) e la tenuta degli sbracci. 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.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.07.12.A01 Alterazione cromatica**

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

### **02.07.12.A02 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### **02.07.12.A03 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

### **02.07.12.A04 Anomalie batterie**

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione dei led.

### **02.07.12.A05 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

### **02.07.12.A06 Anomalie dei corpi illuminanti**

Difetti di funzionamento dei corpi illuminanti.

### **02.07.12.A07 Anomalie del rivestimento**

---

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

---

#### ***02.07.12.A08 Anomalie trasformatore***

---

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

---

#### ***02.07.12.A09 Corrosione***

---

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

---

#### ***02.07.12.A10 Deposito superficiale***

---

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

---

#### ***02.07.12.A11 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.

---

#### ***02.07.12.A12 Difetti di serraggio***

---

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

---

#### ***02.07.12.A13 Difetti di stabilità***

---

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

---

#### ***02.07.12.A14 Infracidamento***

---

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

---

#### ***02.07.12.A15 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.

# INDICE

|           |  |             |          |
|-----------|--|-------------|----------|
| <b>01</b> | <b>STRUTTURE DI FONDAZIONE SOSTEGNI</b>                | <b>pag.</b> | <b>4</b> |
| 01.01     | Opere di fondazione per pali di sostegno               |             | 5        |
| 01.01.01  | Plinti   |             | 6        |
| <b>02</b> | <b>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE</b>                       | <b>pag.</b> | <b>8</b> |
| 02.01     | Impianto elettrico                                     |             | 9        |
| 02.01.01  | Barre in rame  |             | 10       |
| 02.01.02  | Canalizzazioni in PVC                                  |             | 10       |
| 02.01.03  | Contattore   |             | 11       |
| 02.01.04  | Disgiuntore di rete                                    |             | 12       |
| 02.01.05  | Dispositivi di controllo della luce (dimmer)           |             | 13       |
| 02.01.06  | Fusibili   |             | 14       |
| 02.01.07  | Interruttori   |             | 14       |
| 02.01.08  | Motori   |             | 15       |
| 02.01.09  | Pettini di collegamento in rame                        |             | 17       |
| 02.01.10  | Presa interbloccata                                    |             | 17       |
| 02.01.11  | Prese e spine  |             | 18       |
| 02.01.12  | Quadri di bassa tensione                               |             | 19       |
| 02.01.13  | Relè a sonde   |             | 20       |
| 02.01.14  | Relè termici   |             | 21       |
| 02.01.15  | Sezionatore  |             | 22       |
| 02.01.16  | Sistemi di cablaggio                                   |             | 23       |
| 02.02     | Sottosistema gestione carichi elettrici                |             | 25       |
| 02.02.01  | Centrale di gestione e controllo sistema               |             | 26       |
| 02.02.02  | Contaore di esercizio digitali                         |             | 26       |
| 02.02.03  | Pannello touch screen                                  |             | 27       |
| 02.02.04  | Prese intelligenti                                     |             | 28       |
| 02.02.05  | Quadro rack  |             | 29       |
| 02.02.06  | Rete di trasmissione                                   |             | 30       |
| 02.02.07  | Sistemi wireless                                       |             | 31       |
| 02.03     | Impianto di messa a terra                              |             | 32       |
| 02.03.01  | Conduttori di protezione                               |             | 33       |
| 02.03.02  | Pozzetti in cls  |             | 33       |
| 02.03.03  | Pozzetti in materiale plastico                         |             | 34       |
| 02.03.04  | Sistema di dispersione                                 |             | 35       |
| 02.03.05  | Sistema di equipotenzializzazione                      |             | 36       |
| 02.04     | Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche |             | 37       |
| 02.04.01  | Calate   |             | 38       |
| 02.04.02  | Pozzetti in cls  |             | 38       |
| 02.04.03  | Pozzetti in materiale plastico                         |             | 39       |
| 02.04.04  | Sistema di dispersione                                 |             | 40       |
| 02.05     | Impianto di illuminazione                              |             | 41       |
| 02.05.01  | Bollard (paletti)                                      |             | 42       |
| 02.05.02  | Diffusori  |             | 42       |
| 02.05.03  | Dispositivi di controllo della luce (dimmer)           |             | 43       |
| 02.05.04  | Lampioni a braccio                                     |             | 44       |
| 02.05.05  | Lampioni a grappolo                                    |             | 45       |
| 02.05.06  | Lampioni singoli                                       |             | 46       |
| 02.05.07  | Pali in acciaio  |             | 47       |
| 02.05.08  | Pali per l'illuminazione                               |             | 48       |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 02.05.09 | Riflettori                               | 49 |
| 02.05.10 | Rifrattori                               | 50 |
| 02.05.11 | Sbracci in acciaio                       | 51 |
| 02.05.12 | Sistema di cablaggio                     | 51 |
| 02.05.13 | Torre portafari                          | 52 |
| 02.06    | Sottosistema illuminazione               | 54 |
| 02.06.01 | Centrale di gestione e controllo sistema | 55 |
| 02.06.02 | Dimmer                                   | 55 |
| 02.06.03 | Interruttori orari analogici             | 56 |
| 02.06.04 | Interruttori orari digitali              | 57 |
| 02.06.05 | Quadro rack                              | 58 |
| 02.06.06 | Rete di trasmissione                     | 59 |
| 02.06.07 | Sensore crepuscolare                     | 59 |
| 02.06.08 | Sistemi wireless                         | 60 |
| 02.07    | Illuminazione a led                      | 62 |
| 02.07.01 | Apparecchio a parete a led               | 63 |
| 02.07.02 | Apparecchio a sospensione a led          | 63 |
| 02.07.03 | Apparecchio ad incasso a led             | 64 |
| 02.07.04 | Array led                                | 65 |
| 02.07.05 | Diffusori a led                          | 66 |
| 02.07.06 | Lampione stradale a led                  | 67 |
| 02.07.07 | Led a tensione di rete                   | 68 |
| 02.07.08 | Led ad alto flusso                       | 69 |
| 02.07.09 | Led tipo SMT                             | 70 |
| 02.07.10 | Modulo led                               | 70 |
| 02.07.11 | Modulo OLED                              | 71 |
| 02.07.12 | Torri portafari a led                    | 72 |

**IL TECNICO**

Ing. Mondinini Roberto + Per. Ind.  
Cotti Innocenzo

## **PIANO DI MANUTENZIONE**

# **MANUALE DI MANUTENZIONE**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** PROGETTO ESECUTIVO - Efficientamento energetico dell'impianto di pubblica illuminazione del Comune di Braone (BS).

**COMMITTENTE:** Comune di Braone

Darfo Boario Terme,

### **IL TECNICO**

Ing. Mondinini Roberto + Per.  
Ind. Cotti Innocenzo

**Comune di:** Braone  
**Provincia di:** Brescia  
**Oggetto:** PROGETTO ESECUTIVO - Efficientamento energetico dell'impianto di pubblica illuminazione del Comune di Braone (BS).

L'intervento oggetto del presente progetto esecutivo, prevede una serie di interventi volti alla riqualificazione delle pubblica illuminazione stradale del territorio comunale di Braone, in particolare:

- Sostituzione e rifacimento delle derivazioni e giunzioni obsolete o in classe I, previa l'asportazione del materiale da recuperare, mediante la posa dei cavi, l'esecuzione delle giunzioni a GEL e lo smaltimento del materiale recuperato nel rispetto della normativa vigente;
- Sostituzione delle giunzioni che non garantiscono il doppio isolamento;
- Sostituzione delle linee dorsali obsolete o in classe I, previo recupero dei cavi esistenti, mediante la posa della nuove linee, in canalizzazioni esistenti, comprensive di derivazioni e giunzioni e lo smaltimento del materiale recuperato nel rispetto della normativa vigente;
- Realizzazione delle linee aeree da posare su muro o su palo per eliminare la promiscuità elettrica e/o le monocellule o per sostituire le linee su fune. Le opere prevedono la posa di cavo autoportante a parete o sui pali esistenti, i relativi collegamenti e derivazioni in classe II, il recupero del materiale in opera e il suo smaltimento (compresi gli accessori) nel rispetto della normativa vigente;
- Realizzazione delle linee interrate da posare in canalizzazione, per l'eliminazione della promiscuità elettrica e/o le monocellule. Le opere prevedono realizzazione delle canalizzazioni (polifore e pozzetti), la posa del cavo, i relativi collegamenti e derivazioni in classe II, il ripristino delle pavimentazioni, il recupero del materiale in opera e il suo smaltimento (compresi gli accessori) nel rispetto della normativa vigente;
- Realizzazione di linee sotterranee per eliminazione dei quadri di comando;
- Sostituzione dei corpi illuminanti con nuovi a tecnologia LED;
- Installazione di nuovi quadri di gestione;
- Ridistribuzione dei quadri di gestione e riduzione del numero di essi da realizzarsi mediante la posa e il fissaggio del contenitore, la posa delle apparecchiature per il comando e la regolazione e i relativi collegamento alla rete IP comunale esistente. La prestazione comprende anche il recupero dei quadri attuali e lo smaltimento del materiale di risulta nel rispetto della normativa vigente;
- Installazione di nuovo sistema di telecontrollo dei quadri di gestione;
- Numerazione di tutti i centri luminosi mediante l'apposizione di idoneo contrassegno al fine di una corretta identificazione;

- Numerazione di tutti i quadri di gestione mediante l'apposizione di idoneo contrassegno al fine di una corretta identificazione;
- Rifacimento della protezione all'incastro del sostegno, mediante la scalzatura, l'asportazione del materiale compreso quello dell'eventuale collarino, la messa in opera della guaina di protezione, lo smaltimento del materiale recuperato nel rispetto della normativa vigente;
- Ripiombatura di tutti i sostegni fuori piombo, mediante la scalzatura all'incastro, il raddrizzamento del palo, il rifissaggio dello stesso con relativo rifacimento della protezione all'incastro e lo smaltimento del materiale di risulta nel rispetto della normativa vigente;
- Tinteggiatura di tutti i sostegni e i bracci verniciati, che presentino evidenti segni di ruggine, da effettuarsi previa accurata pulizia della superficie da tinteggiare e apposizioni di tre mani di pittura per uno spessore totale di 90 micron;
- Sostituzione dei sostegni in legno.

### ***Elenco dei Corpi d'Opera:***

° 01 STRUTTURE DI FONDAZIONE SOSTEGNI

° 02 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Corpo d'Opera: 01

# STRUTTURE DI FONDAZIONE SOSTEGNI

*Unità Tecnologiche:*

° 01.01 Opere di fondazione per pali di sostegno



## Unità Tecnologica: 01.01

# Opere di fondazione per pali di sostegno

Si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.

Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.

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

### **01.01.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le opere di fondazioni superficiali dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

#### **Prestazioni:**

Le opere di fondazioni superficiali, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

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

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994 UNI EN 1994 1/2; UNI EN 1995; UNI EN 384.

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

° 01.01.01 Plinti

# Elemento Manutenibile: 01.01.01

## Plinti

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di fondazione per pali di sostegno

Sono fondazioni indicate per strutture in elevazione con telaio a scheletro indipendente, in particolare nel caso in cui il terreno resistente sia affiorante o comunque poco profondo e abbia una resistenza elevata che consente di ripartire su una superficie limitata il carico concentrato trasmesso dai pilastri.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.01.A01 Cedimenti***

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

#### ***01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### ***01.01.01.A03 Distacchi murari***

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

#### ***01.01.01.A04 Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### ***01.01.01.A05 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.

#### ***01.01.01.A06 Fessurazioni***

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

#### ***01.01.01.A07 Lesioni***

Si manifestano con l'interruzione del tessuto. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### ***01.01.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato***

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

#### ***01.01.01.A09 Penetrazione di umidità***

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

#### ***01.01.01.A10 Rigonfiamento***

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

### **01.01.01.A11 Umidità**

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.01.C01 Controllo struttura**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare l'integrità verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni.

Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali.

Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Distacco;* 3) *Distacchi murari;* 4) *Fessurazioni;* 5) *Lesioni;* 6) *Non perpendicolarità del fabbricato.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.01.I01 Interventi sulle strutture**

*Cadenza: quando occorre*

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato.

Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Corpo d'Opera: 02

# IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

### *Unità Tecnologiche:*

- ° 02.01 Impianto elettrico
- ° 02.02 Sottosistema gestione carichi elettrici
- ° 02.03 Impianto di messa a terra
- ° 02.04 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche
- ° 02.05 Impianto di illuminazione
- ° 02.06 Sottosistema illuminazione
- ° 02.07 Illuminazione a led

## Unità Tecnologica: 02.01

# Impianto elettrico

Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti.

La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con 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 deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

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

#### **02.01.R01 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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-2; CEI 64-7; CEI 64-8.

#### **02.01.R02 Controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti 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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

#### **02.01.R03 Attitudine a limitare i rischi di incendio**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti dell'impianto elettrico devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

**Prestazioni:**

Per limitare i rischi di probabili incendi i generatori di calore, funzionanti ad energia elettrica, devono essere installati e funzionare nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

**02.01.R04 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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

**02.01.R05 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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

**02.01.R06 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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

**02.01.R07 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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

**02.01.R08 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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

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

- ° 02.01.01 Barre in rame
- ° 02.01.02 Canalizzazioni in PVC
- ° 02.01.03 Contattore
- ° 02.01.04 Disgiuntore di rete
- ° 02.01.05 Dispositivi di controllo della luce (dimmer)
- ° 02.01.06 Fusibili
- ° 02.01.07 Interruttori
- ° 02.01.08 Motori
- ° 02.01.09 Pettini di collegamento in rame
- ° 02.01.10 Presa interbloccata
- ° 02.01.11 Prese e spine
- ° 02.01.12 Quadri di bassa tensione
- ° 02.01.13 Relè a sonde
- ° 02.01.14 Relè termici
- ° 02.01.15 Sezionatore
- ° 02.01.16 Sistemi di cablaggio

## Elemento Manutenibile: 02.01.01

### Barre in rame

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto elettrico

Le barre in rame si utilizzano per realizzare sistemi di distribuzione con portata elevata quando è necessario alimentare in maniera pratica e veloce vari moduli. Infatti la caratteristica di questo tipo di connessioni è quella di avere un particolare profilo (generalmente a C) che consente l'innesto dei vari moduli da connettere in maniera sicura e veloce.

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

##### ***02.01.01.A01 Difetti serraggi***

Difetti di funzionamento degli elementi di serraggio barre/moduli da collegare.

##### ***02.01.01.A02 Surriscaldamento***

Eccessivo livello della temperatura dei quadri dove sono alloggiati i moduli di connessione per cui si verificano corti circuiti.

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

##### ***02.01.01.C01 Verifica tensione***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare la tensione e la corrente in uscita; controllare la frequenza di uscita e la potenza attiva erogata.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti serraggi*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

##### ***02.01.01.C02 Controllo serraggio***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare il corretto serraggio delle barre ai rispettivi moduli.

- Requisiti da verificare: 1) *Montabilità/Smontabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti serraggi*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

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

##### ***02.01.01.I01 Ripristino serraggi***

*Cadenza: a guasto*



Eseguire il ripristino dei collegamenti barre/moduli quando si verificano malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 02.01.01.I02 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione delle barre quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.01.02

# Canalizzazioni in PVC

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto elettrico

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC 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).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.01.02.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 61386-22; UNEL 37117; UNEL 37118.

### 02.01.02.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 61386-22; UNEL 37117; UNEL 37118.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.01.02.A01 Deformazione***

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

### ***02.01.02.A02 Fessurazione***

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

### ***02.01.02.A03 Fratturazione***

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

### ***02.01.02.A04 Non planarità***

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

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

### ***02.01.02.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.

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

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

### ***02.01.02.I01 Ripristino elementi***

*Cadenza: quando occorre*

Riposizionare gli elementi in caso di sconnessioni.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### ***02.01.02.I02 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.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **Elemento Manutenibile: 02.01.03**

# Contattore

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto elettrico**

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un elettromagnete. Il contattore si chiude quando la bobina dell'elettromagnete è alimentata e, attraverso i poli, crea il circuito tra la rete di alimentazione e il ricevitore. Le parti mobili dei poli e dei contatti ausiliari sono comandati dalla parte mobile dell'elettromagnete che si sposta nei seguenti casi:

- per rotazione, ruotando su un asse;
- per traslazione, scivolando parallelamente sulle parti fisse;
- con un movimento di traslazione-rotazione.

Quando la bobina è posta fuori tensione il circuito magnetico si smagnetizza e il contattore si apre a causa:

- delle molle di pressione dei poli e della molla di ritorno del circuito magnetico mobile;
- della gravità.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.01.03.A01 Anomalie della bobina***

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

### ***02.01.03.A02 Anomalie del circuito magnetico***

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

### ***02.01.03.A03 Anomalie dell'elettromagnete***

Vibrazioni dell'elettromagnete del contattore dovute ad alimentazione non idonea.

### ***02.01.03.A04 Anomalie della molla***

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

### ***02.01.03.A05 Anomalie delle viti serrafilì***

Difetti di tenuta delle viti serrafilì.

### ***02.01.03.A06 Difetti dei passacavo***

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

### ***02.01.03.A07 Rumorosità***

Eccessivo livello del rumore dovuto ad accumuli di polvere sulle superfici.

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

### ***02.01.03.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.

- Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie della bobina*; 2) *Anomalie del circuito magnetico*; 3) *Anomalie della molla*; 4) *Anomalie delle viti serrafili*; 5) *Difetti dei passacavo*; 6) *Anomalie dell'elettromagnete*; 7) *Rumorosità*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 02.01.03.C02 Verifica tensione

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Misurare la tensione ai morsetti di arrivo utilizzando un voltmetro.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo delle dispersioni elettriche*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'elettromagnete*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.01.03.I01 Pulizia

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la pulizia delle superfici rettificate dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 02.01.03.I02 Serraggio cavi

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal contattore.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 02.01.03.I03 Sostituzione bobina

*Cadenza: a guasto*

Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.01.04

# Disgiuntore di rete

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto elettrico

La funzione del disgiuntore è quella di disinserire la tensione nell'impianto elettrico al fine di eliminare campi elettromagnetici. Durante la notte quando non è in funzione alcun apparecchio elettrico collegato alla linea del disgiuntore si otterrà una riduzione totale dei campi elettrici e magnetici perturbativi. Per ripristinare la tensione sarà sufficiente che anche un solo apparecchio collegato alla rete faccia richiesta di corrente.

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

### ***02.01.04.R01 Comodità di uso e manovra***

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I disgiuntori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Prestazioni:**

I disgiuntori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro sia in condizioni di normale utilizzo sia in caso di emergenza.

**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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; IEC 60364-7-712.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.01.04.A01 Anomalie dei contatti ausiliari***

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### ***02.01.04.A02 Anomalie led***

Difetti di funzionamento dei led di segnalazione.

### ***02.01.04.A03 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

### ***02.01.04.A04 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

### ***02.01.04.A05 Corto circuiti***

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

### ***02.01.04.A06 Difetti delle connessioni***

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

### ***02.01.04.A07 Difetti ai dispositivi di manovra***

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

### ***02.01.04.A08 Difetti di taratura***

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

### ***02.01.04.A09 Surriscaldamento***

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.01.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei disgiuntori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della condensazione interstiziale*; 2) *Controllo delle dispersioni elettriche*; 3) *Comodità di uso e manovra*; 4) *Impermeabilità ai liquidi*; 5) *Isolamento elettrico*; 6) *Limitazione dei rischi di intervento*; 7) *Montabilità/Smontabilità*; 8) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti*; 2) *Difetti ai dispositivi di manovra*; 3) *Difetti di taratura*; 4) *Surriscaldamento*; 5) *Anomalie degli sganciatori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 02.01.04.C02 Controllo led di segnalazione

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Controllo*

Verificare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione del disgiuntore.

- Requisiti da verificare: 1) *Montabilità/Smontabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie led*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.01.04.I01 Sostituzioni

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i disgiuntori

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.01.05

## Dispositivi di controllo della luce (dimmer)

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto elettrico

Il dimmer è un dispositivo che consente di regolare e controllare elettronicamente la potenza assorbita da un carico (limitandola a piacimento).

Attualmente in commercio esistono numerosi tipi di dimmer da quelli usati semplici da utilizzare in casa per la regolazione di una singola lampada a quelli che regolano l'intensità luminosa di interi apparati come quelli presenti in grandi complessi (sale ristoranti, teatri, ecc.).

I dimmer possono essere dotati di dispositivi meccanici od elettronici che ne permettono la calibrazione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.01.05.R01 Efficienza

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I dimmer devono essere realizzati con materiali e componenti in grado di non sprecare potenza dell'energia che li attraversa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i dimmer 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:**

I dimmer devono rispettare i valori minimi imposti dalla normativa.

**Riferimenti normativi:**

CEI 23-86; CEI EN 50428.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.01.05.A01 Anomalie comandi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

### 02.01.05.A02 Ronzio

Ronzii causati dall'induttore in caso di carichi pesanti.

### 02.01.05.A03 Sgancio tensione

Sgancio saltuario dell'interruttore magnetotermico in caso di utilizzo di dimmer a sfioramento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.01.05.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie comandi*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.01.05.I01 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i dimmer quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.01.06

### Fusibili

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto elettrico

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie:

- fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto;
- fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.06.A01 Depositi vari

Accumuli di polvere all'interno delle connessioni.

#### 02.01.06.A02 Difetti di funzionamento

Anomalie nel funzionamento dei fusibili dovuti ad errnea posa degli stessi sui porta-fusibili.

#### 02.01.06.A03 Umidità

Presenza di umidità ambientale o di condensa.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.06.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la corretta posizione ed il tipo di fusibile installato. Controllare che le connessioni siano efficienti e pulite.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento*; 2) *Depositi vari*; 3) *Umidità*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.06.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la pulizia delle connessioni dei fusibili sui porta fusibili eliminando polvere, umidità e depositi vari.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.



## 02.01.06.I02 Sostituzione dei fusibili

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione dei fusibili quando usurati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.01.07

# Interruttori

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto elettrico

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.01.07.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

#### **Prestazioni:**

Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

#### **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 (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60309-1/2; CEI 23-50; CEI 23-57.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.01.07.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### 02.01.07.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

**02.01.07.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

**02.01.07.A04 Corto circuiti**

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

**02.01.07.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.

**02.01.07.A06 Difetti di taratura**

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

**02.01.07.A07 Disconnessione dell'alimentazione**

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

**02.01.07.A08 Surriscaldamento**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.01.07.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della condensazione interstiziale*; 2) *Controllo delle dispersioni elettriche*; 3) *Comodità di uso e manovra*; 4) *Impermeabilità ai liquidi*; 5) *Isolamento elettrico*; 6) *Limitazione dei rischi di intervento*; 7) *Montabilità/Smontabilità*; 8) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti*; 2) *Difetti agli interruttori*; 3) *Difetti di taratura*; 4) *Disconnessione dell'alimentazione*; 5) *Surriscaldamento*; 6) *Anomalie degli sganciatori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.01.07.I01 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**Elemento Manutenibile: 02.01.08**

# Motori

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto elettrico

Le parti principali di un motore sono lo statore (induttore) e il rotore (indotto).

Lo statore è la parte fissa del motore formata da un'armatura in ghisa che contiene una corona di lamierini molto sottili in acciaio al silicio isolati tra loro da ossidazione o vernice isolante. Gli avvolgimenti dello statore che devono innescare il campo rotante (tre in caso di motore trifase) sono collocati negli appositi incastri di cui sono forniti i lamierini. Ognuno degli avvolgimenti è fatto di varie bobine che si accoppiano tra loro definendo il numero di coppie di poli del motore e, di conseguenza, la velocità di rotazione.

Il rotore è la parte mobile del motore formata da un impilaggio di lamierini sottili isolati tra loro e che compongono un cilindro inchiodato sull'albero del motore. Il rotore può essere dei tipi di seguito descritti.

**A gabbia di scoiattolo.** Sulla parte esterna del cilindro sono posizionati degli incastri su cui si dispongono dei conduttori collegati ad ognuna delle estremità da una corona metallica e su cui si esercita la coppia motore generata dal campo rotante. I conduttori sono inclinati di poco verso l'esterno per fare in modo che la coppia sia regolare, questo conferisce al rotore il tipico aspetto di una gabbia di scoiattolo. Nei motori di piccole dimensioni la gabbia è un pezzo unico fatta di alluminio iniettato sotto pressione; anche le alette di raffreddamento sono colate in questo modo e formano un corpo unico con il rotore. La coppia di avviamento di questi motori è bassa e la corrente assorbita alla messa sotto tensione è molto maggiore rispetto alla corrente nominale.

**A doppia gabbia.** È il rotore più diffuso; è formato da due gabbie concentriche: una esterna con resistenza maggiore e una interna con resistenza minore. All'inizio dell'avviamento, le correnti indotte si oppongono alla penetrazione del flusso nella gabbia interna perché questo ha una frequenza elevata. La coppia prodotta dalla gabbia esterna resistente è elevata e lo spunto di corrente ridotto. A fine avviamento si ha una diminuzione della frequenza del rotore e, di conseguenza, è più agevole il passaggio del flusso attraverso la gabbia interna. Il motore, quindi, agisce come se fosse formato da una sola gabbia poco resistente. In regime stabilito la velocità è inferiore solo di poco a quella del motore a gabbia singola.

**A gabbia resistente** - Sono molto diffusi, soprattutto in gabbia singola. Di solito la gabbia è racchiusa tra due anelli in inox resistente. Questi motori, alcuni dei quali sono moto-ventilati, hanno un rendimento meno buono e la variazione di velocità si può ottenere soltanto agendo sulla tensione. Hanno, però, una buona coppia di avviamento.

**Sbobinato (rotore ad anelli).** Degli avvolgimenti uguali a quelli dello statore sono collocati negli incastri alla periferia del rotore che, di solito, è trifase. L'estremità di ogni avvolgimento è collegata ad un punto comune (accoppiamento a stella). Le estremità libere o si collegano ad un'interfaccia centrifuga o a tre anelli in rame, isolati e integrati al rotore. Su questi anelli si muovono delle spazzole in grafite collegate direttamente al dispositivo di avviamento. In base al valore delle resistenze inserite nel circuito rotorico, questo tipo di motore può sviluppare una coppia di avviamento che può arrivare fino ad oltre 2,5 volte la coppia nominale. Il picco di corrente all'avviamento è uguale a quello della coppia.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.01.08.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I motori devono essere realizzati con materiali e componenti tali da garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno entro i limiti prescritti dalla norma tecnica.

#### **Prestazioni:**

Il livello di rumore può essere oggetto di verifiche sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

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

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma.

#### **Riferimenti normativi:**

IEC 60947.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**02.01.08.A01 Anomalie del rotore**

Difetti di funzionamento del rotore.

**02.01.08.A02 Aumento della temperatura**

Valori eccessivi della temperatura ambiente che causano malfunzionamenti.

**02.01.08.A03 Difetti del circuito di ventilazione**

Anomalie nel funzionamento del circuito di ventilazione.

**02.01.08.A04 Difetti delle guarnizioni**

Difetti di tenuta delle guarnizioni.

**02.01.08.A05 Difetti di marcia**

Difetti nella marcia del motore per cui si verificano continui arresti e ripartenze.

**02.01.08.A06 Difetti di serraggio**

Difetti di tenuta dei serraggi dei vari bulloni.

**02.01.08.A07 Difetti dello statore**

Difetti di funzionamento dello statore.

**02.01.08.A08 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

**02.01.08.A09 Sovraccarico**

Eccessivo valore della tensione utilizzata per singolo apparecchio.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.01.08.C01 Controllo della tensione**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Effettuare una verifica dei valori della tensione di alimentazione per evitare sovraccarichi.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Aumento della temperatura;* 2) *Sovraccarico.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**02.01.08.C02 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il motore giri correttamente e che il livello del rumore prodotto non sia eccessivo. Controllare che non si verifichino giochi o cigolii.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie del rotore;* 2) *Difetti di marcia;* 3) *Difetti di serraggio;* 4) *Difetti dello statore;* 5) *Rumorosità.*

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.01.08.I01 Revisione

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire lo smontaggio completo del motore per eseguirne la revisione.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 02.01.08.I02 Serraggio bulloni

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni per evitare giochi e malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.01.09

# Pettini di collegamento in rame

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto elettrico

I pettini sono costituiti da elementi modulari in rame che permettono di realizzare l'alimentazione degli interruttori modulari sfruttando il morsetto plug-in che consente l'innesto dei vari moduli da connettere in maniera sicura e veloce senza ricorrere al tradizionale cablaggio con conduttori.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.01.09.A01 Difetti serraggi

Difetti di funzionamento degli elementi di serraggio barre/moduli da collegare.

### 02.01.09.A02 Surriscaldamento

Eccessivo livello della temperatura dei quadri dove sono alloggiati i moduli di connessione per cui si verificano corti circuiti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.01.09.C01 Verifica tensione

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare la tensione e la corrente in uscita; controllare la frequenza di uscita e la potenza attiva erogata.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti serraggi*.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.01.09.C02 Controllo serraggio**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare il corretto serraggio dei pettini ai rispettivi moduli.

- Requisiti da verificare: 1) *Montabilità/Smontabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti serraggi*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.01.09.I01 Ripristino serraggi**

*Cadenza: a guasto*

Eseguire il ripristino dei collegamenti pettini/moduli quando si verificano malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.01.09.I02 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione dei pettini quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **Elemento Manutenibile: 02.01.10**

### **Presa interbloccata**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto elettrico**

La presa con interruttore di blocco è una presa dotata di un dispositivo di comando fisicamente connesso con un blocco meccanico (asta di interblocco) che impedisce la manovra di chiusura del dispositivo stesso, qualora la spina non sia inserita nella presa e, successivamente impedisce l'estrazione della spina con il dispositivo in posizione di chiusura. In pratica le manovre di inserzione e disinserzione possono avvenire solamente con la presa fuori tensione.

Il dispositivo di comando è costituito da un interruttore di manovra sezionatore, non manovra rotativa.

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

### **02.01.10.R01 Affidabilità**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Il dispositivo meccanico di interruzione con interruttore per correnti alternata per le prese interbloccate, devono essere conformi alla

Norma EN 60947-3 con una categoria di utilizzo almeno AC-22A.

**Prestazioni:**

La categoria di un interruttore è definita in funzione dell'utilizzazione e a seconda che l'applicazione prevista richieda operazioni frequenti (A) o non frequenti (B). Un interruttore di categoria AC-22A è idoneo per la manovra di carichi misti, resistivi e induttivi con sovraccarichi di modesta entità: potere nominale di chiusura pari a 3 volte la corrente nominale.

**Livello minimo della prestazione:**

L'interruttore di blocco e la presa devono resistere ad una corrente potenziale di cortocircuito presunta di valore minimo 10 kA.

**Riferimenti normativi:**

EN 60309-1-2-4; EN 60947-3; EN 60529.

### ***02.01.10.R02 Comodità di uso e manovra***

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le prese devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Prestazioni:**

Le prese devono essere disposte in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

**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 (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).

**Riferimenti normativi:**

EN 60309-1-2-4; EN 60947-3; EN 60529.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.01.10.A01 Corto circuiti***

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

### ***02.01.10.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.

### ***02.01.10.A03 Difetti di taratura***

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

### ***02.01.10.A04 Disconnessione dell'alimentazione***

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

### ***02.01.10.A05 Surriscaldamento***

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

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

## 02.01.10.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della condensazione interstiziale*; 2) *Controllo delle dispersioni elettriche*; 3) *Comodità di uso e manovra*; 4) *Impermeabilità ai liquidi*; 5) *Isolamento elettrico*; 6) *Limitazione dei rischi di intervento*; 7) *Montabilità/Smontabilità*; 8) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti*; 2) *Difetti agli interruttori*; 3) *Difetti di taratura*; 4) *Disconnessione dell'alimentazione*; 5) *Surriscaldamento*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.01.10.I01 Sostituzioni

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.01.11

## Prese e spine

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto elettrico**

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.01.11.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le prese e spine devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

#### **Prestazioni:**

Le prese e spine devono essere disposte in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

#### **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 (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60309-1/2; CEI 23-50; CEI 23-57.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.01.11.A01 Corto circuiti**

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

### **02.01.11.A02 Disconnessione dell'alimentazione**

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

### **02.01.11.A03 Surriscaldamento**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.01.11.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della condensazione interstiziale*; 2) *Controllo delle dispersioni elettriche*; 3) *Comodità di uso e manovra*; 4) *Impermeabilità ai liquidi*; 5) *Isolamento elettrico*; 6) *Limitazione dei rischi di intervento*; 7) *Montabilità/Smontabilità*; 8) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti*; 2) *Disconnessione dell'alimentazione*; 3) *Surriscaldamento*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.01.11.I01 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **Elemento Manutenibile: 02.01.12**

# **Quadri di bassa tensione**

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

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

### **02.01.12.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 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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

### **02.01.12.R02 Identificabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da 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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 62271-102; CEI EN 61947-2; CEI EN 62271-200; CEI EN 61439-1; CEI EN 60439-2; CEI EN 61947-4-1.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.01.12.A01 Anomalie dei contattori**

Difetti di funzionamento dei contattori.

### **02.01.12.A02 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

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

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

### **02.01.12.A04 Anomalie dei magnetotermici**

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### ***02.01.12.A05 Anomalie dei relè***

Difetti di funzionamento dei relè termici.

#### ***02.01.12.A06 Anomalie della resistenza***

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

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

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### ***02.01.12.A08 Anomalie dei termostati***

Difetti di funzionamento dei termostati.

#### ***02.01.12.A09 Depositi di materiale***

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

#### ***02.01.12.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***

#### ***02.01.12.C01 Controllo centralina di rifasamento***

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### ***02.01.12.C02 Verifica dei condensatori***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento;* 2) *Anomalie dei contattori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### ***02.01.12.C03 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*.

### **02.01.12.C04 Verifica protezioni**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

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

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo delle dispersioni elettriche*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili*; 2) *Anomalie dei magnetotermici*; 3) *Anomalie dei relè*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

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

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.01.12.I02 Serraggio**

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.01.12.I03 Sostituzione centralina rifasamento**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.01.12.I04 Sostituzione quadro**

*Cadenza: ogni 20 anni*

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **Elemento Manutenibile: 02.01.13**

# **Relè a sonde**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto elettrico**

Accertano la reale temperatura dell'elemento da proteggere. Questo sistema di protezione è formato da:

- una o più sonde a termistori con coefficiente di temperatura positivo (PTC), la resistenza delle sonde (componenti statici) aumenta repentinamente quando la temperatura raggiunge una soglia definita Temperatura Nominale di Funzionamento (TNF);
  - un dispositivo elettronico alimentato a corrente alternata o continua che misura le resistenze delle sonde a lui connesse; un circuito a soglia rileva il brusco aumento del valore della resistenza se si raggiunge la TNF e comanda il mutamento di stati dei contatti in uscita.
- Scegliendo differenti tipi di sonde si può adoperare questo ultimo sistema di protezione sia per fornire un allarme senza arresto della macchina, sia per comandare l'arresto; le versioni di relè a sonde sono due:
- a riarmo automatico se la temperatura delle sonde arriva ad un valore inferiore alla TNF;
  - a riarmo manuale locale o a distanza con interruttore di riarmo attivo fino a quando la temperatura rimane maggiore rispetto alla TNF.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.01.13.A01 Anomalie del collegamento***

Difetti di funzionamento del collegamento relè-sonda.

### ***02.01.13.A02 Anomalie delle sonde***

Difetti di funzionamento delle sonde dei relè.

### ***02.01.13.A03 Anomalie dei dispositivi di comando***

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

### ***02.01.13.A04 Corto circuito***

Corto-circuito sulle sonde o sulla linea sonde-relè.

### ***02.01.13.A05 Difetti di regolazione***

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

### ***02.01.13.A06 Difetti di serraggio***

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafile.

### ***02.01.13.A07 Mancanza dell'alimentazione***

Mancanza dell'alimentazione del relè.

### ***02.01.13.A08 Sbalzi della temperatura***

Aumento improvviso della temperatura e superiore a quella di funzionamento delle sonde.

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

### ***02.01.13.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafile e la corretta posizione della sonda. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie del collegamento;* 2) *Anomalie delle sonde;* 3) *Anomalie dei dispositivi di comando;* 4) *Corto circuito;* 5) *Difetti di regolazione;* 6) *Difetti di serraggio;* 7) *Mancanza dell'alimentazione;* 8) *Sbalzi della temperatura.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.01.13.I01 Serraggio fili

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal relè.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 02.01.13.I02 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario con altri dello stesso tipo e numero.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 02.01.13.I03 Taratura sonda

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la taratura della sonda del relè.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.01.14

# Relè termici

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto elettrico

Sono i dispositivi più adoperati per la protezione dei motori contro i sovraccarichi deboli e prolungati. Possono essere utilizzati a corrente alternata e continua e possono essere: tripolari, compensati (non sensibili alle modificazioni della temperatura ambiente), sensibili ad una mancanza di fase, evitando la marcia del motore in monofase, a riarmo manuale o automatico e graduati in "Ampere motore": impostazione sul relè della corrente segnata sulla piastra segnaletica del motore.

Un relè termico tripolare è formato da tre lamine bimetalliche fatte da due metalli uniti da una laminazione e con coefficienti di dilatazione molto diversi. Ogni lamina è dotata di un avvolgimento riscaldante ed ogni avvolgimento è collegato in serie ad una fase del motore. La deformazione delle lamine è causata dal riscaldamento delle lamine a causa della corrente assorbita dal motore; a seconda dell'intensità della corrente la deformazione è più o meno accentuata.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.01.14.A01 Anomalie dei dispositivi di comando

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

### 02.01.14.A02 Anomalie della lamina

Difetti di funzionamento della lamina di compensazione.

### 02.01.14.A03 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

#### **02.01.14.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafile.

#### **02.01.14.A05 Difetti dell'oscillatore**

Difetti di funzionamento dell'oscillatore.

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

#### **02.01.14.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafile. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei dispositivi di comando;* 2) *Difetti di regolazione;* 3) *Difetti di serraggio.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

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

#### **02.01.14.I01 Serraggio fili**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal relè.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **02.01.14.I02 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## **Elemento Manutenibile: 02.01.15**

# **Sezionatore**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto elettrico**

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

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

### ***02.01.15.R01 Comodità di uso e manovra***

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I sezionatori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Prestazioni:**

I sezionatori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro sia in condizioni di normale utilizzo sia in caso di emergenza.

**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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; IEC 60364-7-712.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.01.15.A01 Anomalie dei contatti ausiliari***

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### ***02.01.15.A02 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

### ***02.01.15.A03 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

### ***02.01.15.A04 Corto circuiti***

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

### ***02.01.15.A05 Difetti delle connessioni***

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

### ***02.01.15.A06 Difetti ai dispositivi di manovra***

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

### ***02.01.15.A07 Difetti di taratura***

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

### ***02.01.15.A08 Surriscaldamento***

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

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

### ***02.01.15.C01 Controllo generale***



*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della condensazione interstiziale*; 2) *Controllo delle dispersioni elettriche*; 3) *Comodità di uso e manovra*; 4) *Impermeabilità ai liquidi*; 5) *Isolamento elettrico*; 6) *Limitazione dei rischi di intervento*; 7) *Montabilità/Smontabilità*; 8) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti*; 2) *Difetti ai dispositivi di manovra*; 3) *Difetti di taratura*; 4) *Surriscaldamento*; 5) *Anomalie degli sganciatori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.01.15.I01 Sostituzioni

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le parti dei sezionatori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.01.16

### Sistemi di cablaggio

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto elettrico

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.01.16.A01 Anomalie degli allacci

Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.

### 02.01.16.A02 Anomalie delle prese

Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.

### 02.01.16.A03 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

### 02.01.16.A04 Difetti delle canaline

Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.01.16.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la corretta posizione delle connessioni negli armadi di permutazione, controllare che tutte le prese siano ben collegate.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio*; 2) *Anomalie degli allacci*; 3) *Anomalie delle prese*; 4) *Difetti delle canaline*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.01.16.I01 Rifacimento cablaggio**

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.01.16.I02 Serraggio connessione**

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Unità Tecnologica: 02.02

### Sottosistema gestione carichi elettrici

La gestione ottimale dei costi energetici è diventata oggi strumento indispensabile in ambito residenziale, civile, industriale; infatti uno dei degli obiettivi principali per cui è stata sviluppata la domotica è proprio la gestione efficiente delle risorse energetiche dell'unità abitativa.

Il controllo dei carichi e quindi dei relativi consumi energetici può evitare un black-out; infatti in caso di sovraccarico con il sistema domotico prese comandate staccano i carichi nella sequenza programmata. Inoltre, al fine di economizzare i consumi, è possibile impostare il sistema in modo tale che, per esempio durante la notte, provveda a togliere tensione elettrica da tutti gli apparecchi della casa.

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

° 02.02.01 Centrale di gestione e controllo sistema

° 02.02.02 Contatore di esercizio digitali

° 02.02.03 Pannello touch screen

° 02.02.04 Prese intelligenti

° 02.02.05 Quadro rack

° 02.02.06 Rete di trasmissione

° 02.02.07 Sistemi wireless

## Elemento Manutenibile: 02.02.01

# Centrale di gestione e controllo sistema

Unità Tecnologica: 02.02

Sottosistema gestione carichi elettrici

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

Quando viene generato l'allarme, per effetto dell'impulso generato dai sensori e/o dai rilevatori, quest'ultimo nel sistema domotico viene interpretato secondo diversi livelli ovvero:

- il segnale di allarme può tradursi immediatamente in una sirena;
- il segnale di allarme viene trasformato in telefonate di avvertimento su numeri prefissati e memorizzati dalla centrale;
- il segnale di allarme viene trasformato attuando la chiusura degli infissi esterni;
- il segnale di allarme disalimenta l'illuminazione generale;
- ecc.

Quindi in linea generale il sistema domotico, nel caso di allarmi provocati, reagisce in modo differente a seconda delle modalità di impostazioni generali del sistema stesso.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.02.01.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I cavi del sistema domotico devono garantire un isolamento elettrico quando posati insieme ai cavi di alimentazione elettrica (230/400 V).

#### **Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i cavi domotici siano realizzati ed assemblati secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

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

L'isolamento dei cavi viene verificato effettuando la prova di rigidità dielettrica con una tensione alternata a 2,5 kV secondo il punto 5.2.3.3. della norma CEI EN 50090.

#### **Riferimenti normativi:**

CEI EN 50090; CEI EN 83-5.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.02.01.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

### 02.02.01.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### 02.02.01.A03 Degrado dei componenti

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

### 02.02.01.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.02.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni;* 2) *Anomalie trasmissione segnale;* 3) *Degrado dei componenti;* 4) *Difetti di serraggio.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.02.01.I01 Ripristini connessioni

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 02.02.01.I02 Settaggio centrale

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.02.02

# Contaore di esercizio digitali

**Unità Tecnologica: 02.02**

**Sottosistema gestione carichi elettrici**

I conta ore di esercizio digitali hanno la funzione di monitorare e registrare (sono dotati di memoria) in maniera affidabile la durata di esercizio del sistema al quale sono collegati garantendo il funzionamento anche in caso di mancanza di tensione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**02.02.02.A01 Anomalie batterie**

Difetti di funzionamento delle batterie ausiliari.

**02.02.02.A02 Anomalie display**

Difetti di funzionamento del display

**02.02.02.A03 Anomalie memoria**

Difetti di funzionamento della memoria di archivio dei dati.

**02.02.02.A04 Corto circuiti**

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

**02.02.02.A05 Difetti di taratura**

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

**02.02.02.A06 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio contaore-centraline di controllo per cui si verificano malfunzionamenti.

**02.02.02.A07 Difetti di serraggio**

Difetti di funzionamento delle connessioni.

**02.02.02.A08 Disconnessione dell'alimentazione**

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

**02.02.02.A09 Surriscaldamento**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.02.02.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto serraggio delle connessioni e che i led di funzionamento siano attivi. Verificare che il display funzioni correttamente.

- Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti di taratura; 3) Disconnessione dell'alimentazione; 4) Surriscaldamento.
- Ditte specializzate: Eletttricista.

**02.02.02.C02 Controllo memoria**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il funzionamento della memoria e che non si sia superato il limite di dati registrabili.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie memoria.
- Ditte specializzate: Eletttricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.02.02.I01 Settaggio parametri

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento dei conta ore.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.02.03

### Pannello touch screen

Unità Tecnologica: 02.02

Sottosistema gestione carichi elettrici

I segnali inviati dai rivelatori e/o dai sensori, attraverso la centrale di gestione e controllo del sistema a cui sono collegati, vengono visualizzati sui pannelli touch screen. Tali pannelli consentono di verificare quale sensore e/o rilevatore è stato attivato e quale tipo di segnale di allarme è stato rilevato.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.02.03.A01 Anomalie centralina

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

### 02.02.03.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### 02.02.03.A03 Difetti di cablaggio

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

### 02.02.03.A04 Difetti di serraggio morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

### 02.02.03.A05 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

### 02.02.03.A06 Perdita di carica della batteria

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

### 02.02.03.A07 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.02.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 2 settimane*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare le connessioni del pannello alla centrale. Verificare inoltre la carica della batteria ausiliaria e la funzionalità delle spie luminose del pannello.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di carica della batteria*; 2) *Perdite di tensione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.02.03.I01 Registrazione connessioni

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Registrare e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### 02.02.03.I02 Sostituzione batteria

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Sostituire la batteria di alimentazione ausiliaria quando occorre (preferibilmente ogni 6 mesi).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 02.02.04

### Prese intelligenti

**Unità Tecnologica: 02.02**

**Sottosistema gestione carichi elettrici**

La presa intelligente realizza un controllo continuo del prelievo di energia da parte dei dispositivi ad essa connessi ed impiega questa informazione per le decisioni di intervento (attivazione e disattivazione delle prese) e per le segnalazioni da inviare alla centrale del sistema. Il funzionamento di questa presa è molto semplice: nel momento in cui si verifica una richiesta di energia superiore ad un parametro prestabilito da parte dell'elettrodomestico scelto come principale, la presa disattiverà i carichi secondari, in modo da evitare situazioni di sovraccarico che comporterebbero il distacco della fornitura elettrica. Quando la richiesta di energia dell'elettrodomestico principale scenderà nuovamente al di sotto della soglia prestabilita, la presa riattiverà automaticamente i carichi.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.02.04.A01 Anomalie centralina

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

### 02.02.04.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.



**02.02.04.A03 Corto circuiti**

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

**02.02.04.A04 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.

**02.02.04.A05 Difetti di taratura**

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

**02.02.04.A06 Disconnessione dell'alimentazione**

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

**02.02.04.A07 Surriscaldamento**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.02.04.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti*; 2) *Difetti agli interruttori*; 3) *Difetti di taratura*; 4) *Disconnessione dell'alimentazione*; 5) *Surriscaldamento*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**02.02.04.C02 Verifica funzionale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Prova*

Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.02.04.I01 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**Elemento Manutenibile: 02.02.05**

# Quadro rack

Unità Tecnologica: 02.02

Sottosistema gestione carichi elettrici

Le unità rack dette anche quadro rack hanno la funzione di contenere tutti i componenti (apparati attivi, pannelli di permutazione della rete di distribuzione fisica, ecc.) dell'impianto. Sono generalmente costituiti da una struttura in lamiera d'acciaio pressopiegata ed elettrosaldata e verniciata con polveri epossidiche e dotata di porte (nella maggioranza dei casi in vetro temperato). Sono sistemati a pavimento mediante uno zoccolo di appoggio.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.02.05.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le unità rack 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.

**Riferimenti normativi:**

IEC 60529 – EN 60529; IEC 62262 – EN 62262; IEC 60950-1 – EN 60950-1; EIA-310-D; EN 50173-1; CEI 64-50.

### 02.02.05.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le unità rack devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza (corto circuiti, ecc.).

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti le unità rack 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.

**Riferimenti normativi:**

IEC 60529 – EN 60529; IEC 62262 – EN 62262; IEC 60950-1 – EN 60950-1; EIA-310-D; EN 50173-1; CEI 64-50.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.02.05.A01 Anomalie cablaggio

Difetti di funzionamento dei cablaggi dei vari elementi dell'unità rack.

### 02.02.05.A02 Anomalie led luminosi

Difetti di funzionamento delle spie e dei led di segnalazione.

**02.02.05.A03 Anomalie sportelli**

Difetti di funzionamento delle porte dell'unità rack.

**02.02.05.A04 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

**02.02.05.A05 Depositi di materiale**

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

**02.02.05.A06 Difetti agli interruttori**

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

**02.02.05.A07 Difetti di ventilazione**

Difetti di funzionamento delle prese d'aria e di ventilazione per cui si verificano surriscaldamenti.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.02.05.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei led di segnalazione; che le prese d'aria siano liberi da ostacoli.

- Requisiti da verificare: 1) *Identificabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie cablaggio.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.02.05.I01 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale delle varie connessioni utilizzando aspiratore.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**02.02.05.I02 Serraggio**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**Elemento Manutenibile: 02.02.06****Rete di trasmissione**

I sistemi domotici cablati utilizzano diverse categorie di cavi a seconda della distanza tra i nodi e della banda necessaria al segnale (frequenza di trasmissione).

I sistemi di trasmissione sono:

- a 2 fili quando la tensione di alimentazione in corrente continua coesiste con il segnale modulato;
- a 3 fili quando alimentazione e segnale condividono solo il riferimento di "zero";
- a 4 fili quando alimentazione e segnale viaggiano separati.

I cavi possono essere del tipo schermati che non schermati. I cavi schermati sono da preferirsi per la maggiore rigidità meccanica quando la trasmissione dati non è ad alta velocità; infatti nei cavi schermati lo schermo aumenta la capacità dei conduttori verso terra con conseguenze negative sulle trasmissioni ad alta velocità.

I cavi maggiormente utilizzati sono il "doppino twistato" (impiegato nei sistemi domotici di classe 1 e 2), il "cavo coassiale" (impiegato per il trasporto di segnali video analogici e per segnali televisivi), cavi in fibra ottica.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.02.06.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I cavi del sistema domotico devono garantire un isolamento elettrico quando posati insieme ai cavi di alimentazione elettrica (230/400 V).

#### **Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i cavi domotici siano realizzati ed assemblati secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

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

L'isolamento dei cavi viene verificato effettuando la prova di rigidità dielettrica con una tensione alternata a 2,5 kV secondo il punto 5.2.3.3. della norma CEI EN 50090.

#### **Riferimenti normativi:**

CEI EN 50090; CEI EN 83-5.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.02.06.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

### 02.02.06.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### 02.02.06.A03 Degrado dei componenti

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

### 02.02.06.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.02.06.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni;* 2) *Anomalie trasmissione segnale;* 3) *Degrado dei componenti;* 4) *Difetti di serraggio.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.02.06.I01 Ripristini connessioni

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 02.02.06.I02 Rifacimento cablaggio

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.02.07

# Sistemi wireless

**Unità Tecnologica: 02.02**

**Sottosistema gestione carichi elettrici**

I sistemi domotici wireless utilizzano le onde elettromagnetiche per far comunicare tra di loro i nodi della rete in modo da effettuare la trasmissione dei dati. I sistemi wireless per la trasmissione dei dati dei sistemi domotici sono l'infrarosso, la radiofrequenza e il wii-fi (quest'ultimo è particolarmente utilizzato per la facilità di realizzazione e d esecuzione dell'impianto).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.02.07.R01 Resistenza a sbalzi di temperatura

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I dispositivi wii-fi devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza compromettere il loro funzionamento.

**Prestazioni:**

I dispositivi wii-fi devono essere realizzati con materiali idonei a resistere ad eventuali sbalzi della temperatura dell'ambiente nei quali sono installati senza per ciò generare falsi allarmi.

**Livello minimo della prestazione:**

La temperatura di funzionamento, con eventuali tolleranze, viene indicata dal produttore.

**Riferimenti normativi:**

Standard IEEE 802.11.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.02.07.A01 Calo di tensione***

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo e conseguente interruzione del collegamento emittente ricevente.

### ***02.02.07.A02 Difetti di regolazione***

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

### ***02.02.07.A03 Incrostazioni***

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

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

### ***02.02.07.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il led luminoso indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a sbalzi di temperatura.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

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

### ***02.02.07.I01 Regolazione dispositivi wii-fi***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### ***02.02.07.I02 Sostituzione dispositivi wii-fi***

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituire i dispositivi wii-fi quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Unità Tecnologica: 02.03

# Impianto di messa a terra

L'impianto di messa a terra ha la funzione di collegare determinati punti, elettricamente definiti, con un conduttore a potenziale nullo.

E' il sistema migliore per evitare gli infortuni dovuti a contatti indiretti, ossia contatti con parti metalliche in tensione a causa di mancanza di isolamento o altro.

L'impianto di terra deve essere unico e deve collegare le masse di protezione e quelle di funzionamento, inclusi i centri stella dei trasformatori per i sistemi TN, gli eventuali scaricatori e le discese contro le scariche atmosferiche ed elettrostatiche. Lo scopo è quello di ridurre allo stesso potenziale, attraverso i dispersori e i conduttori di collegamento, le parti metalliche dell'impianto e il terreno circostante.

Per il collegamento alla rete di terra è possibile utilizzare, oltre ai dispersori ed ai loro accessori, i ferri dei plinti di fondazione.

L'impianto di terra è generalmente composto da collettore di terra, i conduttori equipotenziali, il conduttore di protezione principale e quelli che raccordano i singoli impianti. I collegamenti devono essere sconnettibili e il morsetto principale deve avere il contrassegno di terra.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 02.03.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture.

#### **Prestazioni:**

I dispersori per la presa di terra devono essere realizzati con materiale idoneo ed appropriato alla natura e alla condizione del terreno.

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

I dispersori per la presa di terra devono garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 Ohm per gli impianti utilizzatori a tensione fino a 1000 V. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine il dispersore deve presentare quella minore resistenza e sicurezza adeguata alle caratteristiche dell'impianto.

#### **Riferimenti normativi:**

Legge 1.3.1968, n. 186; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8.

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

- ° 02.03.01 Conduttori di protezione
- ° 02.03.02 Pozzetti in cls
- ° 02.03.03 Pozzetti in materiale plastico
- ° 02.03.04 Sistema di dispersione
- ° 02.03.05 Sistema di equipotenzializzazione

## Elemento Manutenibile: 02.03.01

# Conduttori di protezione

Unità Tecnologica: 02.03

Impianto di messa a terra

I conduttori di protezione principale o montanti sono quelli che raccolgono i conduttori di terra dai piani dell'edificio.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.03.01.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

#### **Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei conduttori di protezione viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma tecnica di settore.

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

La valutazione della resistenza alla corrosione viene definita con una prova di alcuni campioni posti in una camera a nebbia salina per un determinato periodo. Al termine della prova devono essere soddisfatti i criteri di valutazione previsti (aspetto dopo la prova, tempo impiegato per la prima corrosione, variazioni di massa, difetti riscontrabili, ecc.) secondo quanto stabilito dalla norma tecnica di settore.

#### **Riferimenti normativi:**

Legge 1.3.1968, n. 186; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.03.01.A01 Difetti di connessione

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.03.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di connessione*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.



## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.03.01.I01 Sostituzione conduttori di protezione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.03.02

### Pozzetti in cls

Unità Tecnologica: 02.03

Impianto di messa a terra

Tutti gli elementi dell'impianto previsti lungo la rete di distribuzione esterna, quando non sono collocati all'interno di determinati locali, devono essere installati all'interno di appositi manufatti realizzati in calcestruzzo o in muratura, quasi sempre totalmente interrati, chiamati "pozzetti". I pozzetti sono dotati di chiusini metallici per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.03.02.A01 Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

### 02.03.02.A02 Deposito superficiale

Deposito di materiale vario (polvere, radici, terreno, ecc.) sulla parte superiore dei pozzetti.

### 02.03.02.A03 Difetti dei chiusini

Difetti di apertura e chiusura dei chiusini dovuti a presenza di terreno, polvere, grassi, ecc..

### 02.03.02.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

### 02.03.02.A05 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

### 02.03.02.A06 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

### 02.03.02.A07 Esposizione dei ferri di armatura

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

### **02.03.02.A08 Penetrazione di umidità**

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

### **02.03.02.A09 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.03.02.C01 Controllo chiusini**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato dei chiusini di accesso ai pozzetti controllando che siano facilmente removibili.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei chiusini.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### **02.03.02.C02 Controllo struttura**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Cavillature superficiali;* 2) *Deposito superficiale;* 3) *Efflorescenze;* 4) *Esposizione dei ferri di armatura;* 5) *Presenza di vegetazione.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.03.02.I01 Interventi sulle strutture**

*Cadenza: quando occorre*

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **02.03.02.I02 Disincrostazione chiusini**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una disincrostazione dei chiusini di accesso ai pozzetti con prodotti sgrassanti.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## **Elemento Manutenibile: 02.03.03**

# Pozzetti in materiale plastico

**Unità Tecnologica: 02.03**

**Impianto di messa a terra**

Tutti gli elementi dell'impianto previsti lungo la rete di distribuzione esterna, quando non sono collocati all'interno di determinati locali, devono essere installati all'interno di appositi manufatti realizzati in materiale plastico, quasi sempre totalmente interrati, chiamati "pozzetti". I pozzetti sono dotati di idonei chiusini per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.03.03.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

### 02.03.03.A02 Anomalie chiusini

Difetti di funzionamento dei chiusini dei pozzetti.

### 02.03.03.A03 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.03.03.C01 Controllo chiusini

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato dei chiusini di accesso ai pozzetti controllando che siano facilmente removibili.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie chiusini.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.03.03.I01 Ripristino chiusini

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire il ripristino dei chiusini quando deteriorati.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## Elemento Manutenibile: 02.03.04

# Sistema di dispersione

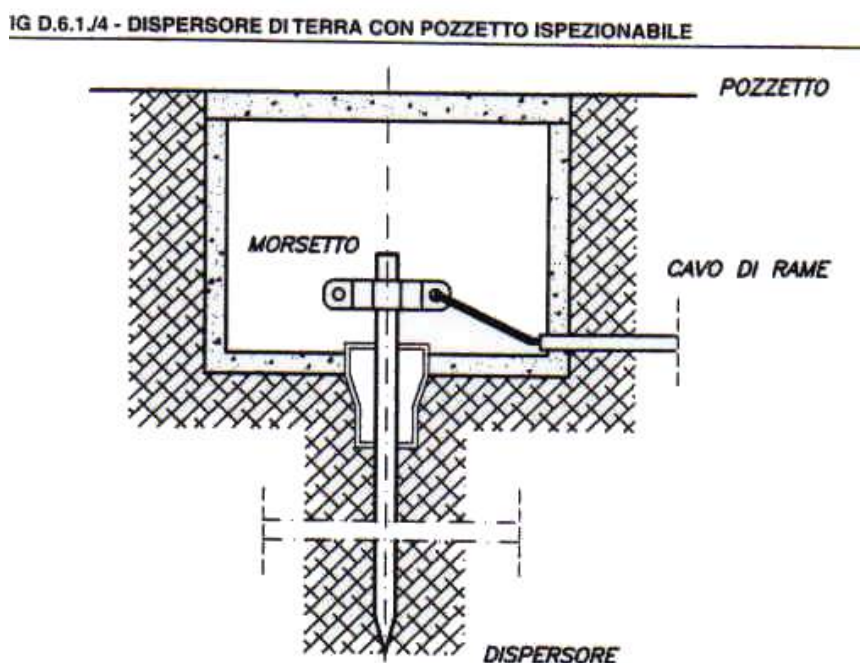
Unità Tecnologica: 02.03

Impianto di messa a terra

Il sistema di dispersione ha il compito di trasferire le cariche captate dalle calate in un collettore interrato che così realizza un anello di dispersione.

## Rappresentazione grafica e descrizione

Dispersore



## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.03.04.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

#### Prestazioni:

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma tecnica di settore

#### Livello minimo della prestazione:

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i dispersori di terra rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma tecnica di settore.

#### Riferimenti normativi:

Legge 1.3.1968, n. 186; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.03.04.A01 Corrosioni

Corrosione del materiale costituente il sistema di dispersione. Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.03.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.03.04.I01 Misura della resistività del terreno

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 02.03.04.I02 Sostituzione dispersori

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.03.05

# Sistema di equipotenzializzazione

Unità Tecnologica: 02.03

Impianto di messa a terra

I conduttori equipotenziali principali e supplementari sono quelli che collegano al morsetto principale di terra i tubi metallici.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### **02.03.05.R01 Resistenza alla corrosione**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il sistema di equipotenzializzazione dell'impianto di messa a terra deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione dei conduttori equipotenziali principali e supplementari dell'impianto di messa a terra viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma di settore.

**Livello minimo della prestazione:**

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i conduttori equipotenziali principali e supplementari rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma UNI di settore.

**Riferimenti normativi:**

Legge 1.3.1968, n. 186; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.03.05.A01 Corrosione**

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### **02.03.05.A02 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.03.05.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.03.05.I01 Sostituzione degli equipotenzializzatori**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Unità Tecnologica: 02.04

# Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

L'impianto ha la funzione di proteggere gli utenti ed il sistema edilizio da scariche atmosferiche.

Generalmente questi impianti sono costituiti da vari elementi quali:

- impianto ad aste verticali;
- impianto a funi: funi tese tra sostegni montati sulle strutture da preservare;
- impianto a maglia che costruisce una gabbia di Faraday. Ogni impianto è differenziato a seconda del volume protetto e del livello di protezione che si desidera raggiungere in funzione della zona in cui è posizionata la struttura e del materiale racchiusovi. Non devono essere utilizzate sorgenti radioattive negli organi di captazione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 02.04.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

#### **Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei materiali del sistema di dispersione dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma UNI vigente.

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

Il valore del potenziale al quale la velocità di corrosione diventa trascurabile viene definito potenziale di soglia di protezione  $V_s$  e varia da materiale a materiale. Per garantire un'adeguata protezione dalle scariche atmosferiche occorre che i materiali utilizzati rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma UNI EN 12954.

#### **Riferimenti normativi:**

CEI 81-10/1; CEI 64-2.

### 02.04.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture per garantire la funzionalità dell'impianto.

#### **Prestazioni:**

Gli elementi dell'impianto di messa a terra devono essere realizzati con materiale idoneo sia di dimensione sia di forma e collocati in maniera appropriata rispetto alla natura e alla condizione del terreno.

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

I dispersori per la presa di terra devono garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 Ohm per gli impianti utilizzatori a tensione fino a 1000 V. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine il dispersore deve presentare quella minore resistenza e sicurezza adeguata alle caratteristiche dell'impianto.

#### **Riferimenti normativi:**

CEI 81-10/1; CEI 64-2.

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

- ° 02.04.01 Calate
- ° 02.04.02 Pozzetti in cls
- ° 02.04.03 Pozzetti in materiale plastico
- ° 02.04.04 Sistema di dispersione

## Elemento Manutenibile: 02.04.01

### Calate

Unità Tecnologica: 02.04

**Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche**

Le calate hanno il compito di trasferire le cariche captate al collettore interrato che così realizza un anello di dispersione.

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

##### ***02.04.01.A01 Corrosione***

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

##### ***02.04.01.A02 Difetti di ancoraggio***

Difetti degli ancoraggi e dei serraggi dei bulloni.

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

##### ***02.04.01.C01 Controllo degli ancoraggi delle calate***

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i componenti del sistema delle calate siano ben agganciati tra di loro, che i bulloni siano serrati e che vi siano gli anelli di collegamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di ancoraggio*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

##### ***02.04.01.C02 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i componenti del sistema delle calate siano in buone condizioni e che siano stati disposti ad interasse medio di 25 m.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

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

##### ***02.04.01.I01 Sostituzione delle calate***



*Cadenza: quando occorre*

Sostituire le calate danneggiate o deteriorate.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.04.02

### Pozzetti in cls

Unità Tecnologica: 02.04

**Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche**

Tutti gli elementi dell'impianto previsti lungo la rete di distribuzione esterna, quando non sono collocati all'interno di determinati locali, devono essere installati all'interno di appositi manufatti realizzati in calcestruzzo o in muratura, quasi sempre totalmente interrati, chiamati "pozzetti". I pozzetti sono dotati di chiusini metallici per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

##### ***02.04.02.A01 Cavillature superficiali***

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

##### ***02.04.02.A02 Deposito superficiale***

Deposito di materiale vario (polvere, radici, terreno, ecc.) sulla parte superiore dei pozzetti.

##### ***02.04.02.A03 Difetti dei chiusini***

Difetti di apertura e chiusura dei chiusini dovuti a presenza di terreno, polvere, grassi, ecc..

##### ***02.04.02.A04 Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

##### ***02.04.02.A05 Efflorescenze***

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

##### ***02.04.02.A06 Erosione superficiale***

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

##### ***02.04.02.A07 Esposizione dei ferri di armatura***

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

**02.04.02.A08 Penetrazione di umidità**

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

**02.04.02.A09 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.04.02.C01 Controllo chiusini**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato dei chiusini di accesso ai pozzetti controllando che siano facilmente removibili.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei chiusini.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

**02.04.02.C02 Controllo struttura**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Cavillature superficiali;* 2) *Deposito superficiale;* 3) *Efflorescenze;* 4) *Esposizione dei ferri di armatura;* 5) *Presenza di vegetazione.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.04.02.I01 Interventi sulle strutture**

*Cadenza: quando occorre*

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**02.04.02.I02 Disincrostazione chiusini**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una disincrostazione dei chiusini di accesso ai pozzetti con prodotti sgrassanti.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

**Elemento Manutenibile: 02.04.03****Pozzetti in materiale plastico**

## Unità Tecnologica: 02.04

**Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche**

Tutti gli elementi dell'impianto previsti lungo la rete di distribuzione esterna, quando non sono collocati all'interno di determinati locali, devono essere installati all'interno di appositi manufatti realizzati in materiale plastico, quasi sempre totalmente interrati, chiamati "pozzetti". I pozzetti sono dotati di idonei chiusini per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.04.03.A01 Alterazioni cromatiche**

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

**02.04.03.A02 Anomalie chiusini**

Difetti di funzionamento dei chiusini dei pozzetti.

**02.04.03.A03 Deformazione**

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.04.03.C01 Controllo chiusini**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato dei chiusini di accesso ai pozzetti controllando che siano facilmente removibili.

- Anomalie riscontrabili: *1) Anomalie chiusini.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.04.03.I01 Ripristino chiusini**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino dei chiusini quando deteriorati.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

**Elemento Manutenibile: 02.04.04****Sistema di dispersione**

## Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

Il sistema di dispersione ha il compito di trasferire le cariche captate dalle calate in un collettore interrato che così realizza un anello di dispersione.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***02.04.04.A01 Corrosione***

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

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

#### ***02.04.04.C01 Controllo della tensione di passo***

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare che i componenti del sistema siano in buone condizioni e che pertanto siano rispettati i valori della tensione di passo.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### ***02.04.04.C02 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i componenti del sistema delle calate siano in buone condizioni. Verificare che siano indicati i valori di resistività del terreno.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

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

#### ***02.04.04.I01 Sostituzione dei dispersori***

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Unità Tecnologica: 02.05

# Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità. 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 e pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 02.05.R01 (Attitudine al) 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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### 02.05.R02 (Attitudine al) 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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### 02.05.R03 (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 di illuminazione 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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

---

**02.05.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

---

**02.05.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

---

**02.05.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 anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

**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 (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

---

**02.05.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

---

**02.05.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. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

---

**02.05.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

---

**02.05.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

---

## 02.05.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

---

## 02.05.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

---

## 02.05.R13 Regolabilità

---

*Classe di Requisiti: Funzionalità in emergenza*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente modificati o regolati senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

---

## 02.05.R14 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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

## ***02.05.R15 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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

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

- ° 02.05.01 Bollard (paletti)
- ° 02.05.02 Diffusori
- ° 02.05.03 Dispositivi di controllo della luce (dimmer)
- ° 02.05.04 Lampioni a braccio
- ° 02.05.05 Lampioni a grappolo
- ° 02.05.06 Lampioni singoli
- ° 02.05.07 Pali in acciaio
- ° 02.05.08 Pali per l'illuminazione
- ° 02.05.09 Riflettori
- ° 02.05.10 Rifrattori
- ° 02.05.11 Sbracci in acciaio
- ° 02.05.12 Sistema di cablaggio
- ° 02.05.13 Torre portafari

## Elemento Manutenibile: 02.05.01

# Bollard (paletti)

Unità Tecnologica: 02.05

Impianto di illuminazione

I bollard o paletti sono comunemente utilizzati per l'illuminazione dei percorsi pedonali esterni. I criteri di scelta sono: le qualità cromatiche delle sorgenti, la modalità di distribuzione del flusso luminoso e l'efficienza luminosa.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.05.01.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

### 02.05.01.R02 Impermeabilità ai liquidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I componenti dei paletti 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 paletti 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 garantiti un livello di protezione almeno pari ad IP54.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

### 02.05.01.R03 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

E' opportuno che i paletti 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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

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

Alterazione cromatica della superficie dovuta alle radiazioni solari con conseguente ingiallimento del colore originario.

### ***02.05.01.A03 Deposito superficiale***

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

### ***02.05.01.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.

### ***02.05.01.A05 Difetti di serraggio***

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

### ***02.05.01.A06 Difetti di stabilità***

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

### ***02.05.01.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***

### ***02.05.01.C01 Controllo corpi illuminanti***

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare l'efficienza delle lampade e degli altri accessori.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### ***02.05.01.C02 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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

- 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**

### **02.05.01.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **02.05.01.I02 Sostituzione dei paletti**

*Cadenza: ogni 15 anni*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **02.05.01.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;
- alogena: 1600 h;
- compatta 5000 h.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## **Elemento Manutenibile: 02.05.02**

### **Diffusori**

**Unità Tecnologica: 02.05**

**Impianto di illuminazione**

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 RISCONTRABILI**

### **02.05.02.A01 Deposito superficiale**

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

### **02.05.02.A02 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio del diffusore.

**02.05.02.A03 Rotture**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.05.02.C01 Verifica generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Verifica*

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

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del flusso luminoso.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Difetti di tenuta; 3) Rotture.
- Ditte specializzate: Eletttricista.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****02.05.02.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni mese*

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

- Ditte specializzate: Generico.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.05.02.I02 Regolazione degli ancoraggi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Regolazione degli elementi di ancoraggio dei diffusori.

- Ditte specializzate: Eletttricista.

**Elemento Manutenibile: 02.05.03****Dispositivi di controllo della luce (dimmer)**

**Unità Tecnologica: 02.05**

**Impianto di illuminazione**

Il dimmer è un dispositivo che consente di regolare e controllare elettronicamente la potenza assorbita da un carico (limitandola a piacimento).

Attualmente in commercio esistono numerosi tipi di dimmer da quelli usati semplici da utilizzare in casa per la regolazione di una singola lampada a quelli che regolano l'intensità luminosa di interi apparati come quelli presenti in grandi complessi (sale ristoranti, teatri, ecc.).

I dimmer possono essere dotati di dispositivi meccanici od elettronici che ne permettono la calibrazione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.05.03.R01 Efficienza

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I dimmer devono essere realizzati con materiali e componenti in grado di non sprecare potenza dell'energia che li attraversa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i dimmer 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:**

I dimmer devono rispettare i valori minimi imposti dalla normativa.

**Riferimenti normativi:**

CEI 23-86; CEI EN 50428.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.05.03.A01 Anomalie comandi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

### 02.05.03.A02 Ronzio

Ronzii causati dall'induttore in caso di carichi pesanti.

### 02.05.03.A03 Sgancio tensione

Sgancio saltuario dell'interruttore magnetotermico in caso di utilizzo di dimmer a sfioramento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.05.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie comandi*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.05.03.I01 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i dimmer quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.05.04

# Lampioni a braccio

Unità Tecnologica: 02.05

**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)

### 02.05.04.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.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

### 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.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

---

### 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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

---

### 02.05.04.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.

**Riferimenti normativi:**

UNI EN 40-3.

---

### 02.05.04.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.

**Riferimenti normativi:**

UNI EN 40-1.



## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

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

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

### **02.05.04.A02 Alterazione cromatica**

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

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

Difetti di funzionamento dei corpi illuminanti.

### **02.05.04.A04 Anomalie del rivestimento**

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

### **02.05.04.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.

### **02.05.04.A06 Depositi superficiali**

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

### **02.05.04.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.

### **02.05.04.A08 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.A09 Difetti di stabilità**

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

## **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*; 3) *Impermeabilità ai liquidi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di stabilità*; 3) *Anomalie del rivestimento*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.05.04.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

### 02.05.04.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 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*.

### 02.05.04.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*.

### 02.05.04.I04 Verniciatura

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire un ripristino dello strato protettivo dei lampioni quando occorre.

- Ditte specializzate: *Pittore*.

## Elemento Manutenibile: 02.05.05

# Lampioni a grappolo

**Unità Tecnologica: 02.05**

**Impianto di illuminazione**

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)**

### **02.05.05.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

### **02.05.05.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

### **02.05.05.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

### **02.05.05.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.

**Riferimenti normativi:**

UNI EN 40-1.

### **02.05.05.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.

**Riferimenti normativi:**

UNI EN 40-3.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

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

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

### **02.05.05.A02 Alterazione cromatica**

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

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

Difetti di funzionamento dei corpi illuminanti.

### **02.05.05.A04 Anomalie del rivestimento**

Difetti di tenuta dello strato di rivestimento.

### **02.05.05.A05 Corrosione**

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

### **02.05.05.A06 Depositi superficiali**

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

**02.05.05.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.

**02.05.05.A08 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.A09 Difetti di stabilità**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.05.05.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*.

**02.05.05.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****02.05.05.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**02.05.05.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*.

### 02.05.05.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; -alogeni: 1600 h; -compatta 5000 h.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 02.05.05.I04 Verniciatura

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.

- Ditte specializzate: *Pittore*.

## Elemento Manutenibile: 02.05.06

# Lampioni singoli

**Unità Tecnologica: 02.05**  
**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)

### 02.05.06.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

### 02.05.06.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

**02.05.06.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

**02.05.06.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.

**Riferimenti normativi:**

UNI EN 40-1.

**02.05.06.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.

**Riferimenti normativi:**

UNI EN 40-3.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

### ***02.05.06.A02 Decolorazione***

Alterazione cromatica della superficie.

### ***02.05.06.A03 Deposito superficiale***

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

### ***02.05.06.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.

### ***02.05.06.A05 Difetti di serraggio***

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

### ***02.05.06.A06 Difetti di stabilità***

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

### ***02.05.06.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***

### ***02.05.06.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*.

### ***02.05.06.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

### 02.05.06.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 3 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 02.05.06.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*.

### 02.05.06.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*.

## Elemento Manutenibile: 02.05.07

### Pali in acciaio

Unità Tecnologica: 02.05

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)

### 02.05.07.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

---

**02.05.07.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

---

**02.05.07.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

---

**02.05.07.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.

**Riferimenti normativi:**

UNI EN 40-1.

---

**02.05.07.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.

**Riferimenti normativi:**

UNI EN 40-3.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.05.07.A01 Anomalie del rivestimento**

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

**02.05.07.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.

**02.05.07.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.

**02.05.07.A04 Difetti di serraggio**

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

**02.05.07.A05 Difetti di stabilità**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.05.07.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.

**02.05.07.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

### 02.05.07.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 3 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 02.05.07.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.*

### 02.05.07.I03 Verniciatura

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.

- Ditte specializzate: *Pittore.*

## Elemento Manutenibile: 02.05.08

# Pali per l'illuminazione

**Unità Tecnologica: 02.05**

**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; d)
- 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)

### **02.05.08.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.

**Riferimenti normativi:**

UNI EN 40-1.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.05.08.A01 Alterazione cromatica**

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

### **02.05.08.A02 Anomalie del rivestimento**

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

### **02.05.08.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.

### **02.05.08.A04 Deposito superficiale**

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

### **02.05.08.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.

### **02.05.08.A06 Difetti di serraggio**

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

### **02.05.08.A07 Difetti di stabilità**

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

### **02.05.08.A08 Infracidamento**

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

### **02.05.08.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**

## 02.05.08.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) .
- 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

### 02.05.08.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: 02.05.09

### Riflettori

Unità Tecnologica: 02.05

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

### 02.05.09.A01 Abbassamento livello di illuminazione

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

### 02.05.09.A02 Avarie

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

### 02.05.09.A03 Depositi superficiali

Accumuli di materiale polveroso sulla superficie dei riflettori.

### 02.05.09.A04 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio dei riflettori.

### 02.05.09.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

### 02.05.09.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) (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) Comodità di uso e manovra; 7) Efficienza luminosa; 8) Identificabilità; 9) Impermeabilità ai liquidi; 10) Isolamento elettrico; 11) Limitazione dei rischi di intervento; 12) Montabilità/Smontabilità; 13) Regolabilità; 14) Resistenza meccanica; 15) 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

### 02.05.09.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni mese*

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

- Ditte specializzate: *Generico*.

### 02.05.09.I02 Sostituzione delle 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;
- alogena: 1600 h;
- compatta 5000 h.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.05.10

# Rifrattori

Unità Tecnologica: 02.05  
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**

### **02.05.10.A01 Deposito superficiale**

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

### **02.05.10.A02 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio del rifrattore.

### **02.05.10.A03 Rotture**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.05.10.C01 Verifica generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Verifica*

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

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza luminosa*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deposito superficiale*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Rotture*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

### **02.05.10.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni mese*

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

- Ditte specializzate: *Generico*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.05.10.I02 Regolazione degli ancoraggi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Regolazione degli elementi di ancoraggio dei rifrattori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **Elemento Manutenibile: 02.05.11**



# Sbracci in acciaio

Unità Tecnologica: 02.05

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)

### 02.05.11.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

### 02.05.11.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

### 02.05.11.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.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.05.11.A01 Anomalie del rivestimento***

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

### ***02.05.11.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.

### ***02.05.11.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.

### ***02.05.11.A04 Difetti di serraggio***

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

### ***02.05.11.A05 Difetti di stabilità***

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

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

### ***02.05.11.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*.

### ***02.05.11.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***

**02.05.11.I01 Pulizia***Cadenza: ogni 3 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**02.05.11.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*.

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

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

- Ditte specializzate: *Pittore*.

**Elemento Manutenibile: 02.05.12****Sistema di cablaggio****Unità Tecnologica: 02.05****Impianto di illuminazione**

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.05.12.A01 Anomalie degli allacci**

Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.

**02.05.12.A02 Anomalie delle prese**

Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.

**02.05.12.A03 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

**02.05.12.A04 Difetti delle canaline**

Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

## 02.05.12.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la corretta posizione delle connessioni negli armadi di permutazione, controllare che tutte le prese siano ben collegate.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio*; 2) *Anomalie degli allacci*; 3) *Anomalie delle prese*; 4) *Difetti delle canaline*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.05.12.I01 Rifacimento cablaggio

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 02.05.12.I02 Serraggio connessione

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.05.13

# Torre portafari

Unità Tecnologica: 02.05

Impianto di illuminazione

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)

### 02.05.13.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.

**Riferimenti normativi:**

UNI EN 40-1.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.05.13.A01 Alterazione cromatica***

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

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

Difetti di funzionamento dei corpi illuminanti.

### ***02.05.13.A03 Anomalie del rivestimento***

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

### ***02.05.13.A04 Corrosione***

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

### ***02.05.13.A05 Deposito superficiale***

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

### ***02.05.13.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.

### ***02.05.13.A07 Difetti di serraggio***

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

### ***02.05.13.A08 Difetti di stabilità***

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

### ***02.05.13.A09 Infracidamento***

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

### ***02.05.13.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***

### ***02.05.13.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo a vista*

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

- Requisiti da verificare: 1).

- 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**

### ***02.05.13.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*.

## Unità Tecnologica: 02.06

# Sottosistema illuminazione

Il sistema di illuminazione a bus viene utilizzato per migliorare ed economizzare i costi di gestione di un sistema di illuminazione tradizionale.

Infatti esistono sistemi domotici e protocolli che gestiscono esclusivamente l'illuminazione; ogni protocollo ha le proprie caratteristiche e le proprie regole di cablaggio.

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

- ° 02.06.01 Centrale di gestione e controllo sistema
- ° 02.06.02 Dimmer
- ° 02.06.03 Interruttori orari analogici
- ° 02.06.04 Interruttori orari digitali
- ° 02.06.05 Quadro rack
- ° 02.06.06 Rete di trasmissione
- ° 02.06.07 Sensore crepuscolare
- ° 02.06.08 Sistemi wireless

## Elemento Manutenibile: 02.06.01

# Centrale di gestione e controllo sistema

Unità Tecnologica: 02.06  
Sottosistema illuminazione

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

Quando viene generato l'allarme, per effetto dell'impulso generato dai sensori e/o dai rilevatori, quest'ultimo nel sistema domotico viene interpretato secondo diversi livelli ovvero:

- il segnale di allarme può tradursi immediatamente in una sirena;
- il segnale di allarme viene trasformato in telefonate di avvertimento su numeri prefissati e memorizzati dalla centrale;
- il segnale di allarme viene trasformato attuando la chiusura degli infissi esterni;
- il segnale di allarme disalimenta l'illuminazione generale;
- ecc.

Quindi in linea generale il sistema domotico, nel caso di allarmi provocati, reagisce in modo differente a seconda delle modalità di impostazioni generali del sistema stesso.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.06.01.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I cavi del sistema domotico devono garantire un isolamento elettrico quando posati insieme ai cavi di alimentazione elettrica (230/400 V).

#### **Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i cavi domotici siano realizzati ed assemblati secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

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

L'isolamento dei cavi viene verificato effettuando la prova di rigidità dielettrica con una tensione alternata a 2,5 kV secondo il punto 5.2.3.3. della norma CEI EN 50090.

#### **Riferimenti normativi:**

CEI EN 50090; CEI EN 83-5.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.06.01.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

### 02.06.01.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### 02.06.01.A03 Degrado dei componenti

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.



### 02.06.01.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.06.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni;* 2) *Anomalie trasmissione segnale;* 3) *Degrado dei componenti;* 4) *Difetti di serraggio.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.06.01.I01 Ripristini connessioni

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 02.06.01.I02 Settaggio centrale

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.06.02

# Dimmer

**Unità Tecnologica: 02.06**  
**Sottosistema illuminazione**

Il dimmer è un dispositivo che consente di regolare e controllare elettronicamente la potenza assorbita da un carico (limitandola a piacimento).

Attualmente in commercio esistono numerosi tipi di dimmer da quelli semplici da utilizzare in casa per la regolazione di una singola lampada a quelli che regolano l'intensità luminosa di interi apparati come quelli presenti in grandi complessi (sale ristoranti, teatri,ecc.). I dimmer possono essere dotati di dispositivi meccanici od elettronici che ne permettono la calibrazione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.06.02.R01 Efficienza

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I dimmer devono essere realizzati con materiali e componenti in grado di non sprecare potenza dell'energia che li attraversa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i dimmer 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:**

I dimmer devono rispettare i valori minimi imposti dalla normativa.

**Riferimenti normativi:**

CEI 23-86; CEI EN 50428.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.06.02.A01 Anomalie comandi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

### 02.06.02.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### 02.06.02.A03 Difetti di cablaggio

Difetti di cablaggio dimmer-centraline di controllo per cui si verificano malfunzionamenti.

### 02.06.02.A04 Difetti di serraggio

Difetti di funzionamento delle connessioni.

### 02.06.02.A05 Ronzio

Ronzii causati dall'induttore in caso di carichi pesanti.

### 02.06.02.A06 Sgancio tensione

Sgancio saltuario dell'interruttore magnetotermico in caso di utilizzo di dimmer a sfioramento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.06.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo. Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie comandi*; 2) *Anomalie trasmissione segnale*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.06.02.I01 Settaggio

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il settaggio dei parametri di regolazione e controllo dei dimmer.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 02.06.02.I02 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i dimmer quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.06.03

### Interruttori orari analogici

Unità Tecnologica: 02.06  
Sottosistema illuminazione

Gli interruttori orari del tipo analogico sono dei dispositivi che consentono di regolare l'accensione e/o lo spegnimento di corpi illuminanti e basano il loro funzionamento con vari programmi che possono essere del tipo giornaliero, settimanale o orario. Negli interruttori orari analogici, a differenza degli interruttori digitali, la programmazione avviene tramite cavaliere o segmenti fissi di commutazione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.06.03.A01 Anomalie dei cavalieri

Difetti di funzionamento dei cavalieri che regolano il timer.

### 02.06.03.A02 Anomalie segmenti fissi di commutazione

Difetti di funzionamento dei segmenti fissi di commutazione.

### 02.06.03.A03 Difetti di cablaggio

Difetti di cablaggio interruttori-centraline di controllo per cui si verificano malfunzionamenti.

### 02.06.03.A04 Difetti di serraggio

Difetti di funzionamento delle connessioni.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.06.03.C01 Controllo cavalieri

*Cadenza: ogni 3 mesi*

**Tipologia: Verifica**

Verificare il corretto funzionamento dei cavalieri e dei segmenti fissi di commutazione. Controllare il giusto verso di rotazione e che non ci siano impedimenti al loro funzionamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei cavalieri*; 2) *Anomalie segmenti fissi di commutazione*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**02.06.03.C02 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni mese

**Tipologia:** Controllo a vista

Verificare il corretto serraggio delle connessioni e che i led di funzionamento siano attivi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie segmenti fissi di commutazione*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.06.03.I01 Settaggio parametri**

**Cadenza:** quando occorre

Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento degli interruttori orari.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**02.06.03.I02 Sostituzione cavalieri**

**Cadenza:** quando occorre

Sostituire i cavalieri e i segmenti fissi di commutazione quando non più funzionanti.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**02.06.03.I03 Sostituzioni**

**Cadenza:** quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**Elemento Manutenibile: 02.06.04****Interruttori orari digitali**

**Unità Tecnologica: 02.06**  
**Sottosistema illuminazione**

Gli interruttori orari digitali sono dei dispositivi che consentono di regolare l'accensione e/o lo spegnimento di corpi illuminanti e basano il loro funzionamento con vari programmi che possono essere del tipo settimanale, annuale, astronomico, impulso e a cicli.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.06.04.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### **02.06.04.A02 Corto circuiti**

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

### **02.06.04.A03 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio interruttori-centraline di controllo per cui si verificano malfunzionamenti.

### **02.06.04.A04 Difetti di taratura**

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

### **02.06.04.A05 Difetti di serraggio**

Difetti di funzionamento delle connessioni.

### **02.06.04.A06 Disconnessione dell'alimentazione**

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

### **02.06.04.A07 Surriscaldamento**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.06.04.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto serraggio delle connessioni e che i led di funzionamento siano attivi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti*; 2) *Difetti di taratura*; 3) *Disconnessione dell'alimentazione*; 4) *Surriscaldamento*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.06.04.I01 Settaggio parametri**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento degli interruttori orari.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.06.04.I02 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti,

apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.06.05

# Quadro rack

Unità Tecnologica: 02.06  
Sottosistema illuminazione

Le unità rack dette anche quadro rack hanno la funzione di contenere tutti i componenti (apparati attivi, pannelli di permutazione della rete di distribuzione fisica, ecc.) dell'impianto. Sono generalmente costituiti da una struttura in lamiera d'acciaio pressopiegata ed elettrosaldata e verniciata con polveri epossidiche e dotata di porte (nella maggioranza dei casi in vetro temperato). Sono sistemati a pavimento mediante uno zoccolo di appoggio.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.06.05.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le unità rack 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.

**Riferimenti normativi:**

IEC 60529 – EN 60529; IEC 62262 – EN 62262; IEC 60950-1 – EN 60950-1; EIA-310-D; EN 50173-1; CEI 64-50.

### 02.06.05.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le unità rack devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza (corto circuiti, ecc.).

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti le unità rack 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.

**Riferimenti normativi:**

IEC 60529 – EN 60529; IEC 62262 – EN 62262; IEC 60950-1 – EN 60950-1; EIA-310-D; EN 50173-1; CEI 64-50.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**02.06.05.A01 Anomalie cablaggio**

Difetti di funzionamento dei cablaggi dei vari elementi dell'unità rack.

**02.06.05.A02 Anomalie led luminosi**

Difetti di funzionamento delle spie e dei led di segnalazione.

**02.06.05.A03 Anomalie sportelli**

Difetti di funzionamento delle porte dell'unità rack.

**02.06.05.A04 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

**02.06.05.A05 Depositi di materiale**

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

**02.06.05.A06 Difetti agli interruttori**

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

**02.06.05.A07 Difetti di ventilazione**

Difetti di funzionamento delle prese d'aria e di ventilazione per cui si verificano surriscaldamenti.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.06.05.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei led di segnalazione; che le prese d'aria siano libere da ostacoli.

- Requisiti da verificare: 1) *Identificabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie cablaggio.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.06.05.I01 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale delle varie connessioni utilizzando aspiratore.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**02.06.05.I02 Serraggio**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Elemento Manutenibile: 02.06.06

# Rete di trasmissione

Unità Tecnologica: 02.06  
Sottosistema illuminazione

I sistemi domotici cablati utilizzano diverse categorie di cavi a seconda della distanza tra i nodi e della banda necessaria al segnale (frequenza di trasmissione).

I sistemi di trasmissione sono:

- a 2 fili quando la tensione di alimentazione in corrente continua coesiste con il segnale modulato;
- a 3 fili quando alimentazione e segnale condividono solo il riferimento di "zero";
- a 4 fili quando alimentazione e segnale viaggiano separati.

I cavi possono essere del tipo schermati che non schermati. I cavi schermati sono da preferirsi per la maggiore rigidità meccanica quando la trasmissione dati non è ad alta velocità; infatti nei cavi schermati lo schermo aumenta la capacità dei conduttori verso terra con conseguenze negative sulle trasmissioni ad alta velocità.

I cavi maggiormente utilizzati sono il "doppino twistato" (impiegato nei sistemi domotici di classe 1 e 2), il "cavo coassiale" (impiegato per il trasporto di segnali video analogici e per segnali televisivi), cavi in fibra ottica.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.06.06.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I cavi del sistema domotico devono garantire un isolamento elettrico quando posati insieme ai cavi di alimentazione elettrica (230/400 V).

#### **Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti i cavi domotici siano realizzati ed assemblati secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

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

L'isolamento dei cavi viene verificato effettuando la prova di rigidità dielettrica con una tensione alternata a 2,5 kV secondo il punto 5.2.3.3. della norma CEI EN 50090.

#### **Riferimenti normativi:**

CEI EN 50090; CEI EN 83-5.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.06.06.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

### 02.06.06.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### 02.06.06.A03 Degrado dei componenti



Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

### **02.06.06.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.06.06.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni;* 2) *Anomalie trasmissione segnale;* 3) *Degrado dei componenti;* 4) *Difetti di serraggio.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.06.06.I01 Ripristini connessioni**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **02.06.06.I02 Rifacimento cablaggio**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **Elemento Manutenibile: 02.06.07**

# **Sensore crepuscolare**

**Unità Tecnologica: 02.06**  
**Sottosistema illuminazione**

I sensori crepuscolari danno il consenso per accendere e/o spegnere la luce applicata in base al valore di luminosità impostato (ad esempio l'illuminazione stradale). I sensori crepuscolari possono essere montati sia a parete sia su palo.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**02.06.07.A01 Anomalie comandi**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

**02.06.07.A02 Anomalie potenziometri**

Difetti di funzionamento dei potenziometri di regolazione.

**02.06.07.A03 Anomalie trasmissione segnale**

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

**02.06.07.A04 Calo di tensione**

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo.

**02.06.07.A05 Difetti di cablaggio**

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

**02.06.07.A06 Difetti di regolazione**

Difetti del sistema di regolazione del livello di illuminamento.

**02.06.07.A07 Difetti di serraggio**

Difetti di funzionamento delle connessioni.

**02.06.07.A08 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.06.07.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**02.06.07.C02 Controllo potenziometri**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare il corretto funzionamento dei potenziometri verificando anche mediante luxometri i valori di illuminamento impostati.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie comandi;* 2) *Anomalie trasmissione segnale;* 3) *Anomalie potenziometri;* 4) *Calo di tensione;* 5) *Difetti di cablaggio;* 6) *Difetti di regolazione;* 7) *Difetti di serraggio;* 8) *Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### 02.06.07.I01 Sostituzione rilevatori

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituire i rilevatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 02.06.08

# Sistemi wireless

Unità Tecnologica: 02.06  
Sottosistema illuminazione

I sistemi domotici wireless utilizzano le onde elettromagnetiche per far comunicare tra di loro i nodi della rete in modo da effettuare la trasmissione dei dati. I sistemi wireless per la trasmissione dei dati dei sistemi domotici sono l'infrarosso, la radiofrequenza e il wii-fi (quest'ultimo è particolarmente utilizzato per la facilità di realizzazione e d esecuzione dell'impianto).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.06.08.R01 Resistenza a sbalzi di temperatura

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I dispositivi wii-fi devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza compromettere il loro funzionamento.

**Prestazioni:**

I dispositivi wii-fi devono essere realizzati con materiali idonei a resistere ad eventuali sbalzi della temperatura dell'ambiente nei quali sono installati senza per ciò generare falsi allarmi.

**Livello minimo della prestazione:**

La temperatura di funzionamento, con eventuali tolleranze, viene indicata dal produttore.

**Riferimenti normativi:**

Standard IEEE 802.11.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.06.08.A01 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

### 02.06.08.A02 Calo di tensione

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo e conseguente interruzione del collegamento emittente ricevente.

### 02.06.08.A03 Difetti di cablaggio

Difetti di cablaggio per cui si verificano malfunzionamenti.

**02.06.08.A04 Difetti di regolazione**

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

**02.06.08.A05 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.06.08.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il led luminoso indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**02.06.08.C02 Verifica funzionale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Prova*

Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie trasmissione segnale;* 2) *Difetti di cablaggio.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.06.08.I01 Regolazione dispositivi wii-fi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**02.06.08.I02 Sostituzione dispositivi wii-fi**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituire i dispositivi wii-fi quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Unità Tecnologica: 02.07

# Illuminazione a led

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno o più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 02.07.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.

**Riferimenti normativi:**

CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471.

### 02.07.R02 Controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Riferimenti normativi:**

CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471.

### 02.07.R03 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.

**Riferimenti normativi:**

CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471.

## **02.07.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.

**Riferimenti normativi:**

CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471.

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

° 02.07.01 Apparecchio a parete a led

° 02.07.02 Apparecchio a sospensione a led

° 02.07.03 Apparecchio ad incasso a led

° 02.07.04 Array led

° 02.07.05 Diffusori a led

° 02.07.06 Lampione stradale a led

° 02.07.07 Led a tensione di rete

° 02.07.08 Led ad alto flusso

° 02.07.09 Led tipo SMT

° 02.07.10 Modulo led

° 02.07.11 Modulo OLED

° 02.07.12 Torri portafari a led

## Elemento Manutenibile: 02.07.01

# Apparecchio a parete a led

Unità Tecnologica: 02.07

Illuminazione a led

Gli apparecchi a parete a led sono dispositivi di illuminazione che vengono fissati alle pareti degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.07.01.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### 02.07.01.A02 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

### 02.07.01.A03 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

### 02.07.01.A04 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

### 02.07.01.A05 Difetti di ancoraggio

Difetti di ancoraggio apparecchi illuminanti-parete.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.07.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che il sistema di ancoraggio alla parete sia ben serrato e ben regolato per non compromettere il fascio luminoso.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni.
- Ditte specializzate: Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.07.01.I01 Regolazione ancoraggi

**Cadenza: quando occorre**

Regolare il sistema di ancoraggio alla parete dei corpi illuminanti.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**02.07.01.I02 Sostituzione diodi****Cadenza: quando occorre**

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**Elemento Manutenibile: 02.07.02****Apparecchio a sospensione a led**Unità Tecnologica: **02.07****Illuminazione a led**

Gli apparecchi a sospensione a led sono innovativi dispositivi di illuminazione che vengono fissati al soffitto degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso).

**ANOMALIE RISCONTRABILI****02.07.02.A01 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

**02.07.02.A02 Anomalie batterie**

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione dei led.

**02.07.02.A03 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

**02.07.02.A04 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

**02.07.02.A05 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

**02.07.02.A06 Difetti di regolazione pendini**

Difetti di regolazione dei pendini che sorreggono gli apparecchi illuminanti.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**



## 02.07.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che i pendini siano ben regolati.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie anodo*; 2) *Anomalie catodo*; 3) *Anomalie connessioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.07.02.I01 Regolazione pendini

*Cadenza: quando occorre*

Regolare i pendini di sostegno dei corpi illuminanti.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 02.07.02.I02 Sostituzione diodi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.07.03

# Apparecchio ad incasso a led

Unità Tecnologica: 02.07

Illuminazione a led

Si tratta di elementi che vengono montati nel controsoffitto degli ambienti; sono realizzati con sistemi modulari in modo da essere facilmente montabili e allo stesso tempo rimovibili.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.07.03.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### 02.07.03.A02 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

### 02.07.03.A03 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

### 02.07.03.A04 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

### **02.07.03.A05 Deformazione**

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

### **02.07.03.A06 Non planarità**

Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.07.03.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie anodo*; 2) *Anomalie catodo*; 3) *Anomalie connessioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.07.03.C02 Controllo generale delle parti a vista**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Non planarità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

### **02.07.03.I01 Pulizia**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei al tipo di materiale.

- Ditte specializzate: *Generico*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.07.03.I02 Regolazione planarità**

*Cadenza: ogni anno*

Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### 02.07.03.I03 Sostituzione diodi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 02.07.03.I04 Sostituzione elementi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 02.07.04

# Array led

Unità Tecnologica: 02.07

**Illuminazione a led**

L'estrazione di molti lumen dai led comporta un incremento dell'energia termica negli stessi semi conduttori; l'accumulo di calore riduce il flusso luminoso erogato (per ovviare a tale problema occorre un sistema di dissipazione termica). Un modo alternativo per affrontare tale problematica è data dai led "array" ovvero da matrici inserite in un packaging fornito di un solo rivestimento piano a fosfori privo di lente di protezione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.07.04.A01 Anomalie alimentatore

Difetti di funzionamento dell'alimentatore e/o trasformatore dei sistemi a led.

### 02.07.04.A02 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### 02.07.04.A03 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

### 02.07.04.A04 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

### 02.07.04.A05 Depositi superficiali

Accumuli di polvere ed altro materiale sui condotti ottici.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.07.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie anodo*; 2) *Anomalie catodo*; 3) *Anomalie connessioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.07.04.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Pulizia della superficie a vista con prodotti detergenti idonei.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.07.04.I02 Sostituzione diodi**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **Elemento Manutenibile: 02.07.05**

# **Diffusori a led**

**Unità Tecnologica: 02.07**

**Illuminazione a led**

I diffusori a led sono dei dispositivi che servono per schermare la visione diretta della lampada; vengono utilizzati per illuminare gli ambienti residenziali sia interni che esterni e sono costituiti da una sorgente luminosa protetta da un elemento di schermo realizzato in vetro o in materiale plastico (a forma di globo o simile).

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.07.05.A01 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### **02.07.05.A02 Anomalie batterie**

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione dei led.

### **02.07.05.A03 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

### **02.07.05.A04 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

#### **02.07.05.A05 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

#### **02.07.05.A06 Deposito superficiale**

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

#### **02.07.05.A07 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio del diffusore.

#### **02.07.05.A08 Rotture**

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

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

#### **02.07.05.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che i collegamenti siano ben eseguiti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie anodo*; 2) *Anomalie catodo*; 3) *Anomalie connessioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **02.07.05.C02 Verifica generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Verifica*

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

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

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

#### **02.07.05.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni mese*

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

- Ditte specializzate: *Generico*.

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

#### **02.07.05.I02 Regolazione degli ancoraggi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Regolazione degli elementi di ancoraggio dei diffusori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **02.07.05.I03 Sostituzione diodi**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.07.06

# Lampione stradale a led

**Unità Tecnologica: 02.07**

**Illuminazione a led**

Il lampione stradale a LED offre una luminosità molto maggiore rispetto alle tradizionali lampade (nei sistemi stradali sono spesso utilizzate le lampade al sodio) e senza emissione nocive per l'ambiente e offre un risparmio energetico dal 50% all' 80%; inoltre il lampione a LED, rispetto alle tradizionali lampade, non è fragile e quindi immune da atti di vandalismo o di rottura.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

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

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

### **02.07.06.A02 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### **02.07.06.A03 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

### **02.07.06.A04 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

### **02.07.06.A05 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

### **02.07.06.A06 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

### **02.07.06.A07 Deposito superficiale**

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

**02.07.06.A08 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.

**02.07.06.A09 Difetti di serraggio**

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

**02.07.06.A10 Difetti di stabilità**

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

**02.07.06.A11 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****02.07.06.C01 Controllo corpi illuminanti**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare l'efficienza dei diodi e dei relativi componenti ed accessori.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**02.07.06.C02 Controllo struttura palo**

*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.

- 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****02.07.06.I01 Pulizia corpo illuminante**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**02.07.06.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*.

### 02.07.06.I03 Sostituzione diodi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.07.07

# Led a tensione di rete

Unità Tecnologica: 02.07

**Illuminazione a led**

Si tratta di diodi luminosi alimentati a tensione di rete o anche a bassa tensione. L'adattamento dei parametri elettrici al led viene effettuato dal ponte raddrizzatore e dalle resistenze elettriche inserite generalmente nel packaging del led stesso.

Attualmente esistono tre versioni di led a tensione di rete:

- led per alimentazione a tensione compresa tra 100 V e 110V;
- led per alimentazione a tensione compresa tra 220 V e 230 V;
- led per alimentazione a tensione di 55V.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.07.07.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### 02.07.07.A02 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

### 02.07.07.A03 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

### 02.07.07.A04 Anomalie ponte raddrizzatore

Difetti di funzionamento del ponte raddrizzatore.

### 02.07.07.A05 Anomalie resistenze elettriche

Difetti di funzionamento delle resistenze elettriche.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.07.07.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie anodo*; 2) *Anomalie catodo*; 3) *Anomalie connessioni*.



- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.07.07.I01 Sostituzione diodi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.07.08

### Led ad alto flusso

Unità Tecnologica: 02.07

Illuminazione a led

Il led ad alto flusso viene utilizzato quando è necessario avere una sorgente molto luminosa ma di piccole dimensioni con un dispositivo primario di dissipazione termica a bassa resistenza termica (integrato nel packaging).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.07.08.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### 02.07.08.A02 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

### 02.07.08.A03 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

### 02.07.08.A04 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.07.08.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie anodo*; 2) *Anomalie catodo*; 3) *Anomalie connessioni*.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.07.08.I01 Sostituzione diodi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.07.09

### Led tipo SMT

Unità Tecnologica: 02.07

Illuminazione a led

Si tratta di diodi muniti di elettrodi che non sporgono verso il basso ma escono dai lati del chip; questi led appartengono alla famiglia chiamata SMT (acronimo di Surface Mounted Technology) e sono contraddistinti dalla forma piatta. Questo tipo di led si presenta come un minuscolo box con una faccia da cui viene emessa la luce mentre la faccia opposta funge da base di appoggio, per questa particolare configurazione si presta molto bene per realizzare moduli lineari, strisce luminose o light strip.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.07.09.A01 Anomalie alimentatore

Difetti di funzionamento dell'alimentatore e/o trasformatore dei sistemi a led.

### 02.07.09.A02 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### 02.07.09.A03 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

### 02.07.09.A04 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.07.09.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie anodo*; 2) *Anomalie catodo*; 3) *Anomalie connessioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.07.09.I01 Sostituzione diodi**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **Elemento Manutenibile: 02.07.10**

### **Modulo led**

**Unità Tecnologica: 02.07**

**Illuminazione a led**

Il modulo led, a differenza del led ad alto flusso e del modulo OLED, ha diodi luminosi che presentano potenze elettriche e flussi di modesta entità. Questi moduli sono utilizzati per alimentazione in serie o in parallelo e sono montati su una base che ha la funzione di ancoraggio, distribuzione dell'energia elettrica e di dissipazione termica. I moduli led sono quindi considerati come moduli base per la realizzazione di apparecchi di illuminazione.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.07.10.A01 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### **02.07.10.A02 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

### **02.07.10.A03 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

### **02.07.10.A04 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.07.10.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie anodo*; 2) *Anomalie catodo*; 3) *Anomalie connessioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.07.10.I01 Sostituzione diodi**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **Elemento Manutenibile: 02.07.11**

### **Modulo OLED**

**Unità Tecnologica: 02.07**

**Illuminazione a led**

Con l'acronimo OLED (Organic Light Emitting Diode) si individuano i diodi luminosi costituiti da un sottile pacchetto di film o pellicole a strati (di spessore minimo) di materiale semi conduttore di natura organica; data la loro conformazione differiscono dai tradizionali led avendo una superficie a doppia faccia.

Gli OLED attualmente prodotti hanno un substrato di vetro o di materiale plastico trasparente sul quale sono depositati i materiali organici di spessore ridottissimo (dell'ordine di centinaia di nanometri). Lo strato che emette la luce è arricchito con una piccola quantità di una sostanza colorante fluorescente (la cumarina) che consente di emettere luce di un determinato colore.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.07.11.A01 Anomalie anodo**

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### **02.07.11.A02 Anomalie catodo**

Difetti di funzionamento del catodo.

### **02.07.11.A03 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

### **02.07.11.A04 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.07.11.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie anodo*; 2) *Anomalie catodo*; 3) *Anomalie connessioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.07.11.I01 Sostituzione diodi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 02.07.12

# Torri portafari a led

Unità Tecnologica: 02.07

**Illuminazione a led**

Le torri portafari sono dei dispositivi di illuminazione simile ai pali per l'illuminazione che vengono utilizzate per illuminare grandi spazi (aree di parcheggio, piazzali, porti, piste di aeroporti); sono generalmente costituite da un elemento strutturale (infisso ed ancorato al terreno) al quale è agganciato nella parte terminale alta il corpo illuminante nel caso specifico costituito da led.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.07.12.A01 Alterazione cromatica

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

### 02.07.12.A02 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### 02.07.12.A03 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

### 02.07.12.A04 Anomalie batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione dei led.

**02.07.12.A05 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

**02.07.12.A06 Anomalie dei corpi illuminanti**

Difetti di funzionamento dei corpi illuminanti.

**02.07.12.A07 Anomalie del rivestimento**

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

**02.07.12.A08 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

**02.07.12.A09 Corrosione**

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

**02.07.12.A10 Deposito superficiale**

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

**02.07.12.A11 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.

**02.07.12.A12 Difetti di serraggio**

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

**02.07.12.A13 Difetti di stabilità**

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

**02.07.12.A14 Infracidamento**

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

**02.07.12.A15 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****02.07.12.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi e delle torri portafari. Verificare la continuità delle connessioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie anodo*; 2) *Anomalie catodo*; 3) *Anomalie connessioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### ***02.07.12.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*.

### ***02.07.12.I02 Sostituzione diodi***

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

# INDICE

| <b>01</b> | <b>STRUTTURE DI FONDAZIONE SOSTEGNI</b>                | <b>pag.</b> | <b>4</b> |
|-----------|--|-------------|----------|
| 01.01     | Opere di fondazione per pali di sostegno               |             | 5        |
| 01.01.01  | Plinti   |             | 6        |
| <b>02</b> | <b>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE</b>                       | <b>pag.</b> | <b>8</b> |
| 02.01     | Impianto elettrico                                     |             | 9        |
| 02.01.01  | Barre in rame  |             | 12       |
| 02.01.02  | Canalizzazioni in PVC                                  |             | 13       |
| 02.01.03  | Contattore   |             | 14       |
| 02.01.04  | Disgiuntore di rete                                    |             | 16       |
| 02.01.05  | Dispositivi di controllo della luce (dimmer)           |             | 18       |
| 02.01.06  | Fusibili   |             | 20       |
| 02.01.07  | Interruttori   |             | 21       |
| 02.01.08  | Motori   |             | 22       |
| 02.01.09  | Pettini di collegamento in rame                        |             | 25       |
| 02.01.10  | Presa interbloccata                                    |             | 26       |
| 02.01.11  | Prese e spine  |             | 28       |
| 02.01.12  | Quadri di bassa tensione                               |             | 29       |
| 02.01.13  | Relè a sonde   |             | 32       |
| 02.01.14  | Relè termici   |             | 34       |
| 02.01.15  | Sezionatore  |             | 35       |
| 02.01.16  | Sistemi di cablaggio                                   |             | 37       |
| 02.02     | Sottosistema gestione carichi elettrici                |             | 39       |
| 02.02.01  | Centrale di gestione e controllo sistema               |             | 40       |
| 02.02.02  | Contaore di esercizio digitali                         |             | 41       |
| 02.02.03  | Pannello touch screen                                  |             | 43       |
| 02.02.04  | Prese intelligenti                                     |             | 44       |
| 02.02.05  | Quadro rack  |             | 45       |
| 02.02.06  | Rete di trasmissione                                   |             | 47       |
| 02.02.07  | Sistemi wireless                                       |             | 49       |
| 02.03     | Impianto di messa a terra                              |             | 51       |
| 02.03.01  | Conduttori di protezione                               |             | 52       |
| 02.03.02  | Pozzetti in cls  |             | 53       |
| 02.03.03  | Pozzetti in materiale plastico                         |             | 54       |
| 02.03.04  | Sistema di dispersione                                 |             | 55       |
| 02.03.05  | Sistema di equipotenzializzazione                      |             | 57       |
| 02.04     | Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche |             | 59       |
| 02.04.01  | Calate   |             | 60       |
| 02.04.02  | Pozzetti in cls  |             | 61       |
| 02.04.03  | Pozzetti in materiale plastico                         |             | 62       |
| 02.04.04  | Sistema di dispersione                                 |             | 63       |
| 02.05     | Impianto di illuminazione                              |             | 65       |
| 02.05.01  | Bollard (paletti)                                      |             | 70       |
| 02.05.02  | Diffusori  |             | 72       |
| 02.05.03  | Dispositivi di controllo della luce (dimmer)           |             | 73       |
| 02.05.04  | Lampioni a braccio                                     |             | 75       |
| 02.05.05  | Lampioni a grappolo                                    |             | 78       |
| 02.05.06  | Lampioni singoli                                       |             | 82       |
| 02.05.07  | Pali in acciaio  |             | 85       |
| 02.05.08  | Pali per l'illuminazione                               |             | 88       |
| 02.05.09  | Riflettori   |             | 90       |



|          |  |     |
|----------|--|-----|
| 02.05.10 | Rifrattori                               | 91  |
| 02.05.11 | Sbracci in acciaio                       | 92  |
| 02.05.12 | Sistema di cablaggio                     | 95  |
| 02.05.13 | Torre portafari                          | 96  |
| 02.06    | Sottosistema illuminazione               | 99  |
| 02.06.01 | Centrale di gestione e controllo sistema | 100 |
| 02.06.02 | Dimmer                                   | 101 |
| 02.06.03 | Interruttori orari analogici             | 103 |
| 02.06.04 | Interruttori orari digitali              | 104 |
| 02.06.05 | Quadro rack                              | 106 |
| 02.06.06 | Rete di trasmissione                     | 108 |
| 02.06.07 | Sensore crepuscolare                     | 109 |
| 02.06.08 | Sistemi wireless                         | 111 |
| 02.07    | Illuminazione a led                      | 113 |
| 02.07.01 | Apparecchio a parete a led               | 115 |
| 02.07.02 | Apparecchio a sospensione a led          | 116 |
| 02.07.03 | Apparecchio ad incasso a led             | 117 |
| 02.07.04 | Array led                                | 119 |
| 02.07.05 | Diffusori a led                          | 120 |
| 02.07.06 | Lampione stradale a led                  | 122 |
| 02.07.07 | Led a tensione di rete                   | 124 |
| 02.07.08 | Led ad alto flusso                       | 125 |
| 02.07.09 | Led tipo SMT                             | 126 |
| 02.07.10 | Modulo led                               | 127 |
| 02.07.11 | Modulo OLED                              | 128 |
| 02.07.12 | Torri portafari a led                    | 129 |

**IL TECNICO**

Ing. Mondinini Roberto + Per. Ind.  
Cotti Innocenzo

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** PROGETTO ESECUTIVO - Efficientamento energetico dell'impianto di pubblica illuminazione del Comune di Braone (BS).

**COMMITTENTE:** Comune di Braone

Darfo Boario Terme,

**IL TECNICO**

Ing. Mondinini Roberto + Per.  
Ind. Cotti Innocenzo

**Acustici****02 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE****02.01 - Impianto elettrico**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|-----------|
| <b>02.01.08</b> | <b>Motori</b>  |           |           |
| 02.01.08.R01    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto</p> <p><i>I motori devono essere realizzati con materiali e componenti tali da garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno entro i limiti prescritti dalla norma tecnica.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>IEC 60947.</i></li> </ul> |           |           |

## Controllabilità tecnologica

### 02 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

#### 02.05 - Impianto di illuminazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|--|-------------------|-------------|
| <b>02.05.04</b> | <b>Lampioni a braccio</b>  |                   |             |
| 02.05.04.R05    | <p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per garantire un'adeguata protezione e resistenza alla corrosione deve essere eseguito il trattamento superficiale seguente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zona A: nessuno;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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.</li> </ul> </li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 40-1.</li> </ul> |                   |             |
| 02.05.07.C02    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</i></p>   | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| 02.05.05.C02    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dell'integrità dei pali e/o dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</i></p>  | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| 02.05.04.C02    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dell'integrità dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</i></p>   | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| <b>02.05.05</b> | <b>Lampioni a grappolo</b>   |                   |             |
| 02.05.05.R04    | <p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per garantire un'adeguata protezione e resistenza alla corrosione deve essere eseguito il trattamento superficiale seguente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zona A: nessuno;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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.</li> </ul> </li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 40-1.</li> </ul> |                   |             |
| <b>02.05.06</b> | <b>Lampioni singoli</b>  |                   |             |
| 02.05.06.R04    | <p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Per garantire un'adeguata protezione e resistenza alla corrosione deve essere eseguito il trattamento superficiale seguente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zona A: nessuno;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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.</li> </ul> </li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 40-1.</li> </ul> |                   |             |
| <b>02.05.07</b> | <b>Pali in acciaio</b>   |                   |             |
| 02.05.07.R04    | <p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 40.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 40-1.</li> </ul>   |                   |             |

## Di funzionamento

### 02 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

#### 02.01 - Impianto elettrico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza      |
|-----------------|--|-------------------|----------------|
| <b>02.01.05</b> | <b>Dispositivi di controllo della luce (dimmer)</b>  |                   |                |
| 02.01.05.R01    | Requisito: Efficienza<br><i>I dimmer devono essere realizzati con materiali e componenti in grado di non sprecare potenza dell'energia che li attraversa.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>I dimmer devono rispettare i valori minimi imposti dalla normativa.</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>CEI 23-86; CEI EN 50428.</i></li> </ul> |                   |                |
| 02.01.05.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.</i>   | Controllo a vista | ogni settimana |

#### 02.05 - Impianto di illuminazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza      |
|-----------------|--|-------------------|----------------|
| <b>02.05.03</b> | <b>Dispositivi di controllo della luce (dimmer)</b>  |                   |                |
| 02.05.03.R01    | Requisito: Efficienza<br><i>I dimmer devono essere realizzati con materiali e componenti in grado di non sprecare potenza dell'energia che li attraversa.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>I dimmer devono rispettare i valori minimi imposti dalla normativa.</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>CEI 23-86; CEI EN 50428.</i></li> </ul> |                   |                |
| 02.05.03.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.</i>   | Controllo a vista | ogni settimana |

#### 02.06 - Sottosistema illuminazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|--|-------------------|-------------|
| <b>02.06.02</b> | <b>Dimmer</b>  |                   |             |
| 02.06.02.R01    | Requisito: Efficienza<br><i>I dimmer devono essere realizzati con materiali e componenti in grado di non sprecare potenza dell'energia che li attraversa.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>I dimmer devono rispettare i valori minimi imposti dalla normativa.</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>CEI 23-86; CEI EN 50428.</i></li> </ul> |                   |             |
| 02.06.02.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo. Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.</i>  | Controllo a vista | ogni 3 mesi |

## Di stabilità

### 01 - STRUTTURE DI FONDAZIONE SOSTEGNI

#### 01.01 - Opere di fondazione per pali di sostegno

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza    |
|--------------|--|-------------------|--------------|
| <b>01.01</b> | <b>Opere di fondazione per pali di sostegno</b>  |                   |              |
| 01.01.R01    | <p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Le opere di fondazioni superficiali dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994 UNI EN 1994 1/2; UNI EN 1995; UNI EN 384.</i></li> </ul> |                   |              |
| 01.01.01.C01 | <p>Controllo: Controllo struttura</p> <p><i>Controllare l'integrità verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni.</i></p> <p><i>Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i></p>  | Controllo a vista | ogni 12 mesi |

### 02 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

#### 02.01 - Impianto elettrico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|--------------|--|-------------------|-------------|
| <b>02.01</b> | <b>Impianto elettrico</b>  |                   |             |
| 02.01.R08    | <p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</i></li> </ul> |                   |             |
| 02.01.15.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.01.11.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.01.10.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.01.07.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.01.04.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei disgiuntori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.01.12.C03 | <p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p><i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.</i></p>  | Controllo         | ogni 2 mesi |
| 02.01.02.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.</i></p>  | Controllo a vista | ogni 6 mesi |

#### 02.02 - Sottosistema gestione carichi elettrici

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------|---|-----------|-----------|
|--------|---|-----------|-----------|

|                 |  |                   |             |
|-----------------|--|-------------------|-------------|
| <b>02.02.07</b> | <b>Sistemi wireless</b>  |                   |             |
| 02.02.07.R01    | <p>Requisito: Resistenza a sbalzi di temperatura</p> <p><i>I dispositivi wii-fi devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza compromettere il loro funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La temperatura di funzionamento, con eventuali tolleranze, viene indicata dal produttore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>Standard IEEE 802.11.</i></li> </ul> |                   |             |
| 02.02.07.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che il led luminoso indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.</i></p>   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |

## 02.03 - Impianto di messa a terra

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia             | Frequenza    |
|-----------------|---|-----------------------|--------------|
| <b>02.03</b>    | <b>Impianto di messa a terra</b>  |                       |              |
| 02.03.R01       | <p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Gli elementi ed i materiali dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I dispersori per la presa di terra devono garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 Ohm per gli impianti utilizzatori a tensione fino a 1000 V. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine il dispersore deve presentare quella minore resistenza e sicurezza adeguata alle caratteristiche dell'impianto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>Legge 1.3.1968, n. 186; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8.</i></li> </ul>   |                       |              |
| 02.03.01.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.</i></p>   | Ispezione strumentale | ogni mese    |
| 02.03.05.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.</i></p>   | Ispezione a vista     | ogni 12 mesi |
| 02.03.04.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.</i></p>  | Ispezione a vista     | ogni 12 mesi |
| <b>02.03.01</b> | <b>Conduttori di protezione</b>   |                       |              |
| 02.03.01.R01    | <p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La valutazione della resistenza alla corrosione viene definita con una prova di alcuni campioni posti in una camera a nebbia salina per un determinato periodo. Al termine della prova devono essere soddisfatti i criteri di valutazione previsti (aspetto dopo la prova, tempo impiegato per la prima corrosione, variazioni di massa, difetti riscontrabili, ecc.) secondo quanto stabilito dalla norma tecnica di settore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>Legge 1.3.1968, n. 186; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8.</i></li> </ul> |                       |              |
| 02.03.01.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.</i></p>   | Ispezione strumentale | ogni mese    |
| 02.03.05.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.</i></p>   | Ispezione a vista     | ogni 12 mesi |
| 02.03.04.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.</i></p>  | Ispezione a vista     | ogni 12 mesi |
| <b>02.03.04</b> | <b>Sistema di dispersione</b>   |                       |              |
| 02.03.04.R01    | <p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per garantire un'adeguata protezione occorre che i dispersori di terra rispettino i valori di Vs indicati dalla norma tecnica di settore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>Legge 1.3.1968, n. 186; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8.</i></li> </ul>  |                       |              |
| <b>02.03.05</b> | <b>Sistema di equipotenzializzazione</b>  |                       |              |
|                 | <i>EI 64-8.</i>   |                       |              |

|              |   |  |  |
|--------------|---|--|--|
| 02.03.05.R01 | <p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Il sistema di equipotenzializzazione dell'impianto di messa a terra deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per garantire un'adeguata protezione occorre che i conduttori equipotenziali principali e supplementari rispettino i valori di Vs indicati dalla norma UNI di settore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>Legge 1.3.1968, n. 186; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8.</i></li> </ul> |  |  |
|--------------|---|--|--|

## 02.04 - Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia             | Frequenza   |
|--------------|--|-----------------------|-------------|
| <b>02.04</b> | <b>Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche</b>  |                       |             |
| 02.04.R01    | <p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Gli elementi ed i materiali del sistema dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Il valore del potenziale al quale la velocità di corrosione diventa trascurabile viene definito potenziale di soglia di protezione Vs e varia da materiale a materiale. Per garantire un'adeguata protezione dalle scariche atmosferiche occorre che i materiali utilizzati rispettino i valori di Vs indicati dalla norma UNI EN 12954.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 81-10/1; CEI 64-2.</i></li> </ul>                                     |                       |             |
| 02.04.04.C02 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che i componenti del sistema delle calate siano in buone condizioni. Verificare che siano indicati i valori di resistività del terreno.</i></p>  | Ispezione a vista     | ogni 2 anni |
| 02.04.04.C01 | <p>Controllo: Controllo della tensione di passo</p> <p><i>Verificare che i componenti del sistema siano in buone condizioni e che pertanto siano rispettati i valori della tensione di passo.</i></p>  | Ispezione strumentale | ogni 2 anni |
| 02.04.01.C02 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che i componenti del sistema delle calate siano in buone condizioni e che siano stati disposti ad interasse medio di 25 m.</i></p>   | Ispezione a vista     | ogni 2 anni |
| 02.04.01.C01 | <p>Controllo: Controllo degli ancoraggi delle calate</p> <p><i>Verificare che i componenti del sistema delle calate siano ben agganciati tra di loro, che i bulloni siano serrati e che vi siano gli anelli di collegamento.</i></p>   | Ispezione a vista     | ogni 2 anni |
| 02.04.R02    | <p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Gli elementi dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture per garantire la funzionalità dell'impianto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I dispersori per la presa di terra devono garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 Ohm per gli impianti utilizzatori a tensione fino a 1000 V. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine il dispersore deve presentare quella minore resistenza e sicurezza adeguata alle caratteristiche dell'impianto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 81-10/1; CEI 64-2.</i></li> </ul> |                       |             |
| 02.04.04.C02 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che i componenti del sistema delle calate siano in buone condizioni. Verificare che siano indicati i valori di resistività del terreno.</i></p>  | Ispezione a vista     | ogni 2 anni |
| 02.04.04.C01 | <p>Controllo: Controllo della tensione di passo</p> <p><i>Verificare che i componenti del sistema siano in buone condizioni e che pertanto siano rispettati i valori della tensione di passo.</i></p>  | Ispezione strumentale | ogni 2 anni |
| 02.04.01.C02 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che i componenti del sistema delle calate siano in buone condizioni e che siano stati disposti ad interasse medio di 25 m.</i></p>   | Ispezione a vista     | ogni 2 anni |
| 02.04.01.C01 | <p>Controllo: Controllo degli ancoraggi delle calate</p> <p><i>Verificare che i componenti del sistema delle calate siano ben agganciati tra di loro, che i bulloni siano serrati e che vi siano gli anelli di collegamento.</i></p>   | Ispezione a vista     | ogni 2 anni |

## 02.05 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| <b>02.05</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>   |           |           |
| 02.05.R14    | <p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul> |           |           |



|                 |   |                   |             |
|-----------------|---|-------------------|-------------|
| 02.05.09.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine. Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.</i>  | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.05.05.C02    | Controllo: Controllo generale<br><i>Controllo dell'integrità dei pali e/o dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</i>  | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| 02.05.04.C02    | Controllo: Controllo generale<br><i>Controllo dell'integrità dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</i>   | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| <b>02.05.04</b> | <b>Lampioni a braccio</b>   |                   |             |
| 02.05.04.R04    | Requisito: Resistenza meccanica<br><i>I lampioni ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>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.</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>UNI EN 40-3.</i></li> </ul> |                   |             |
| 02.05.07.C02    | Controllo: Controllo generale<br><i>Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</i>   | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| <b>02.05.05</b> | <b>Lampioni a grappolo</b>  |                   |             |
| 02.05.05.R05    | Requisito: Resistenza meccanica<br><i>I lampioni ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>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.</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>UNI EN 40-3.</i></li> </ul> |                   |             |
| <b>02.05.06</b> | <b>Lampioni singoli</b>   |                   |             |
| 02.05.06.R05    | Requisito: Resistenza meccanica<br><i>I lampioni ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>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.</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>UNI EN 40-3.</i></li> </ul> |                   |             |
| <b>02.05.07</b> | <b>Pali in acciaio</b>  |                   |             |
| 02.05.07.R05    | Requisito: Resistenza meccanica<br><i>I pali ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>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.</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>UNI EN 40-3.</i></li> </ul>     |                   |             |

## 02.06 - Sottosistema illuminazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|-----------|
| <b>02.06.08</b> | <b>Sistemi wireless</b>  |           |           |
| 02.06.08.R01    | Requisito: Resistenza a sbalzi di temperatura<br><i>I dispositivi wii-fi devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza compromettere il loro funzionamento.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>La temperatura di funzionamento, con eventuali tolleranze, viene indicata dal produttore.</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>Standard IEEE 802.11.</i></li> </ul> |           |           |

## Facilità d'intervento

## 02 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

## 02.01 - Impianto elettrico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza      |
|-----------------|--|-------------------|----------------|
| <b>02.01</b>    | <b>Impianto elettrico</b>  |                   |                |
| 02.01.R07       | <p>Requisito: Montabilità/Smontabilità</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</li> </ul>   |                   |                |
| 02.01.04.C02    | <p>Controllo: Controllo led di segnalazione</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione del disgiuntore.</i></p>   | Controllo         | ogni settimana |
| 02.01.15.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista | ogni mese      |
| 02.01.11.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese      |
| 02.01.10.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese      |
| 02.01.07.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese      |
| 02.01.04.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei disgiuntori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista | ogni mese      |
| 02.01.09.C02    | <p>Controllo: Controllo serraggio</p> <p><i>Verificare il corretto serraggio dei pettini ai rispettivi moduli.</i></p>   | Controllo         | ogni 6 mesi    |
| 02.01.01.C02    | <p>Controllo: Controllo serraggio</p> <p><i>Verificare il corretto serraggio delle barre ai rispettivi moduli.</i></p>   | Controllo         | ogni 6 mesi    |
| <b>02.01.12</b> | <b>Quadri di bassa tensione</b>  |                   |                |
| 02.01.12.R01    | <p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</li> </ul>  |                   |                |
| 02.01.12.R02    | <p>Requisito: Identificabilità</p> <p><i>I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 62271-102; CEI EN 61947-2; CEI EN 62271-200; CEI EN 61439-1; CEI EN 60439-2; CEI EN 61947-4-1.</li> </ul> |                   |                |

## 02.02 - Sottosistema gestione carichi elettrici

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|-----------|
| <b>02.02.05</b> | <b>Quadro rack</b>  |           |           |
| 02.02.05.R01    | <p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>Le unità rack devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: IEC 60529 - EN 60529; IEC 62262 - EN 62262; IEC 60950-1 - EN</li> </ul> |           |           |

|              |   |                   |             |
|--------------|---|-------------------|-------------|
| 02.02.05.R02 | 60950-1; EIA-310-D; EN 50173-1; CEI 64-50.  |                   |             |
|              | <p>Requisito: Identificabilità</p> <p><i>Le unità rack devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza (corto circuiti, ecc.).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: IEC 60529 - EN 60529; IEC 62262 - EN 62262; IEC 60950-1 - EN 60950-1; EIA-310-D; EN 50173-1; CEI 64-50.</li> </ul> |                   |             |
| 02.02.05.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento dei led di segnalazione; che le prese d'aria siano liberi da ostacoli.</i></p>  | Controllo a vista | ogni 2 mesi |

## 02.05 - Impianto di illuminazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza |
|-----------------|---|-------------------|-----------|
| <b>02.05</b>    | <b>Impianto di illuminazione</b>  |                   |           |
| 02.05.R04       | <p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul>  | Controllo a vista | ogni mese |
| 02.05.09.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine. Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.</i></p>   |                   |           |
| 02.05.R08       | <p>Requisito: Identificabilità</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul> | Controllo a vista | ogni mese |
| 02.05.09.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine. Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.</i></p>   |                   |           |
| 02.05.R12       | <p>Requisito: Montabilità/Smontabilità</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul>  | Controllo a vista | ogni mese |
| 02.05.09.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine. Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.</i></p>   |                   |           |
| <b>02.05.08</b> | <b>Pali per l'illuminazione</b>   |                   |           |
| 02.05.08.R01    | <p>Requisito: Montabilità/Smontabilità</p> <p><i>I pali per illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto per garantire l'integrazione di altri elementi dell'impianto.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 40-1.</li> </ul>   |                   |           |
| <b>02.05.13</b> | <b>Torre portafari</b>  |                   |           |
| 02.05.13.R01    | <p>Requisito: Montabilità/Smontabilità</p> <p><i>Le torri portafari devono essere atte a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto per garantire l'integrazione di altri elementi dell'impianto.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 40-1.</li> </ul>   |                   |           |

## 02.06 - Sottosistema illuminazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|---|-------------------|-------------|
| <b>02.06.05</b> | <b>Quadro rack</b>  |                   |             |
| 02.06.05.R01    | <p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>Le unità rack devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>IEC 60529 - EN 60529; IEC 62262 - EN 62262; IEC 60950-1 - EN 60950-1; EIA-310-D; EN 50173-1; CEI 64-50.</i></li> </ul>  | Controllo a vista | ogni 2 mesi |
| 02.06.05.R02    | <p>Requisito: Identificabilità</p> <p><i>Le unità rack devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza (corto circuiti, ecc.).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>IEC 60529 - EN 60529; IEC 62262 - EN 62262; IEC 60950-1 - EN 60950-1; EIA-310-D; EN 50173-1; CEI 64-50.</i></li> </ul> |                   |             |
| 02.06.05.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento dei led di segnalazione; che le prese d'aria siano libere da ostacoli.</i></p>  |                   |             |

## 02.07 - Illuminazione a led

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|-----------|
| <b>02.07</b> | <b>Illuminazione a led</b>  |           |           |
| 02.07.R04    | <p>Requisito: Montabilità/Smontabilità</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471.</i></li> </ul> |           |           |

# Funzionalità d'uso

## 02 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

### 02.01 - Impianto elettrico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia                                      | Frequenza   |
|-----------------|---|--|-------------|
| <b>02.01</b>    | <b>Impianto elettrico</b>   |  |             |
| 02.01.R02       | <p>Requisito: Controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</li> </ul> |  |             |
| 02.01.15.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista                              | ogni mese   |
| 02.01.11.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista                              | ogni mese   |
| 02.01.10.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista                              | ogni mese   |
| 02.01.07.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista                              | ogni mese   |
| 02.01.04.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei disgiuntori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista                              | ogni mese   |
| 02.01.12.C01    | <p>Controllo: Controllo centralina di rifasamento</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.</i></p>   | Controllo a vista                              | ogni 2 mesi |
| 02.01.14.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serratili. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.</i></p>  | Ispezione a vista                              | ogni 6 mesi |
| 02.01.13.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serratili e la corretta posizione della sonda. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.</i></p>  | Ispezione a vista                              | ogni 6 mesi |
| 02.01.12.C04    | <p>Controllo: Verifica protezioni</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.</i></p>  | Ispezione a vista                              | ogni 6 mesi |
| 02.01.08.C01    | <p>Controllo: Controllo della tensione</p> <p><i>Effettuare una verifica dei valori della tensione di alimentazione per evitare sovraccarichi.</i></p>  | Ispezione strumentale<br>Ispezione strumentale | ogni 6 mesi |
| 02.01.03.C02    | <p>Controllo: Verifica tensione</p> <p><i>Misurare la tensione ai morsetti di arrivo utilizzando un voltmetro.</i></p>  |  | ogni anno   |
| <b>02.01.04</b> | <b>Disgiuntore di rete</b>  |  |             |
| 02.01.04.R01    | <p>Requisito: Comodità di uso e manovra</p> <p><i>I disgiuntori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; IEC 60364-7-712.</li> </ul>   |  |             |
| 02.01.15.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista                              | ogni mese   |
| 02.01.11.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista                              | ogni mese   |
| 02.01.10.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista                              | ogni mese   |
| 02.01.07.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p>  | Controllo a vista                              | ogni mese   |

|                 |   |                   |           |
|-----------------|---|-------------------|-----------|
| 02.01.04.C01    | <p>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</p> <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei disgiuntori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</p>   | Controllo a vista | ogni mese |
| <b>02.01.07</b> | <b>Interruttori</b>   |                   |           |
| 02.01.07.R01    | <p>Requisito: Comodità di uso e manovra</p> <p>Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60309-1/2; CEI 23-50; CEI 23-57.</li> </ul> |                   |           |
| <b>02.01.10</b> | <b>Presa interbloccata</b>  |                   |           |
| 02.01.10.R01    | <p>Requisito: Affidabilità</p> <p>Il dispositivo meccanico di interruzione con interruttore per correnti alternata per le prese interbloccate, devono essere conformi alla Norma EN 60947-3 con una categoria di utilizzo almeno AC-22A.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: L'interruttore di blocco e la presa devono resistere ad una corrente potenziale di cortocircuito presunta di valore minimo 10 kA.</li> <li>• Riferimenti normativi: EN 60309-1-2-4; EN 60947-3; EN 60529.</li> </ul>  |                   |           |
| 02.01.10.R02    | <p>Requisito: Comodità di uso e manovra</p> <p>Le prese devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).</li> <li>• Riferimenti normativi: EN 60309-1-2-4; EN 60947-3; EN 60529.</li> </ul>   |                   |           |
| <b>02.01.11</b> | <b>Prese e spine</b>  |                   |           |
| 02.01.11.R01    | <p>Requisito: Comodità di uso e manovra</p> <p>Le prese e spine devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60309-1/2; CEI 23-50; CEI 23-57.</li> </ul>       |                   |           |
| <b>02.01.15</b> | <b>Sezionatore</b>  |                   |           |
| 02.01.15.R01    | <p>Requisito: Comodità di uso e manovra</p> <p>I sezionatori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; IEC 60364-7-712.</li> </ul>  |                   |           |

## 02.05 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza |
|--------------|---|-------------------|-----------|
| <b>02.05</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>  |                   |           |
| 02.05.R03    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p>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 dell'edificio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul> |                   |           |
| 02.05.09.C01 | Controllo: Controllo generale   | Controllo a vista | ogni mese |



|              |   |                   |             |
|--------------|---|-------------------|-------------|
| 02.05.R06    | <p>Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine. Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.</p> <p>Requisito: Comodità di uso e manovra</p> <p><i>Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>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 (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).</i></li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul> |                   |             |
| 02.05.09.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine. Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.</p>  | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.05.01     | <b>Bollard (paletti)</b>  |                   |             |
| 02.05.01.R01 | <p>Requisito: Efficienza luminosa</p> <p><i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</li> </ul>  |                   |             |
| 02.05.11.C02 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra e degli sbracci.</p>   | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| 02.05.11.C01 | <p>Controllo: Controllo corpi illuminanti</p> <p>Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.</p>   | Ispezione         | ogni 3 mesi |
| 02.05.07.C02 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</p>   | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| 02.05.07.C01 | <p>Controllo: Controllo corpi illuminanti</p> <p>Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.</p>   | Ispezione         | ogni 3 mesi |
| 02.05.06.C02 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</p>   | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| 02.05.06.C01 | <p>Controllo: Controllo corpi illuminanti</p> <p>Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.</p>   | Ispezione         | ogni 3 mesi |
| 02.05.05.C02 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dell'integrità dei pali e/o dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</p>  | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| 02.05.05.C01 | <p>Controllo: Controllo corpi illuminanti</p> <p>Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.</p>   | Ispezione         | ogni 3 mesi |
| 02.05.04.C02 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dell'integrità dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</p>   | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| 02.05.04.C01 | <p>Controllo: Controllo corpi illuminanti</p> <p>Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.</p>   | Ispezione         | ogni 3 mesi |
| 02.05.01.R02 | <p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>I componenti dei paletti 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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere garantiti un livello di protezione almeno pari ad IP54.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</li> </ul>   |                   |             |
| 02.05.11.C02 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra e degli sbracci.</p>   | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| 02.05.11.C01 | <p>Controllo: Controllo corpi illuminanti</p> <p>Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.</p>   | Ispezione         | ogni 3 mesi |
| 02.05.07.C02 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</p>   | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| 02.05.07.C01 | <p>Controllo: Controllo corpi illuminanti</p> <p>Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.</p>   | Ispezione         | ogni 3 mesi |
| 02.05.06.C02 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</p>   | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| 02.05.05.C02 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dell'integrità dei pali e/o dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</p>  | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| 02.05.05.C01 | <p>Controllo: Controllo corpi illuminanti</p> <p>Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.</p>   | Ispezione         | ogni 3 mesi |
| 02.05.04.C02 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dell'integrità dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni</p>  | Controllo a vista | ogni 3 mesi |

|                 |  |           |             |
|-----------------|--|-----------|-------------|
| 02.05.04.C01    | <i>e dell'ancoraggio a terra.</i><br>Controllo: Controllo corpi illuminanti<br><i>Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.</i>   | Ispezione | ogni 3 mesi |
| <b>02.05.04</b> | <b>Lampioni a braccio</b>  |           |             |
| 02.05.04.R01    | Requisito: Efficienza luminosa<br><i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</i></li> </ul>  |           |             |
| 02.05.04.R02    | Requisito: Impermeabilità ai liquidi<br><i>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.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</i></li> </ul> |           |             |
| <b>02.05.05</b> | <b>Lampioni a grappolo</b>   |           |             |
| 02.05.05.R01    | Requisito: Efficienza luminosa<br><i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</i></li> </ul>  |           |             |
| 02.05.05.R02    | Requisito: Impermeabilità ai liquidi<br><i>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.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</i></li> </ul> |           |             |
| <b>02.05.06</b> | <b>Lampioni singoli</b>  |           |             |
| 02.05.06.R01    | Requisito: Efficienza luminosa<br><i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</i></li> </ul>  |           |             |
| 02.05.06.R02    | Requisito: Impermeabilità ai liquidi<br><i>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.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</i></li> </ul> |           |             |
| <b>02.05.07</b> | <b>Pali in acciaio</b>   |           |             |
| 02.05.07.R01    | Requisito: Efficienza luminosa<br><i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</i></li> </ul>  |           |             |
| 02.05.07.R02    | Requisito: Impermeabilità ai liquidi<br><i>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.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</i></li> </ul>     |           |             |
| <b>02.05.11</b> | <b>Sbracci in acciaio</b>  |           |             |
| 02.05.11.R01    | Requisito: Efficienza luminosa<br><i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</i></li> </ul>  |           |             |
|                 | ti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</i>  |           |             |



|              |  |  |  |
|--------------|--|--|--|
| 02.05.11.R02 | <p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</li> </ul> |  |  |
|--------------|--|--|--|

## 02.07 - Illuminazione a led

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|-----------|
| <b>02.07</b> | <b>Illuminazione a led</b>  |           |           |
| 02.07.R02    | <p>Requisito: Controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>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 dell'edificio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Riferimenti normativi: CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471.</li> </ul> |           |           |

## Funzionalità in emergenza

### 02 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

#### 02.05 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza |
|--------------|--|-------------------|-----------|
| <b>02.05</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>   |                   |           |
| 02.05.R13    | <p>Requisito: Regolabilità</p> <p><i>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul> |                   |           |
| 02.05.09.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine. Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese |

## Protezione antincendio

### 02 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

#### 02.01 - Impianto elettrico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|-----------|
| <b>02.01</b>    | <b>Impianto elettrico</b>  |           |           |
| 02.01.R03       | <p>Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio</p> <p><i>I componenti dell'impianto elettrico devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</i></li> </ul>   |           |           |
| <b>02.01.02</b> | <b>Canalizzazioni in PVC</b>   |           |           |
| 02.01.02.R01    | <p>Requisito: Resistenza al fuoco</p> <p><i>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".</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 61386-22; UNEL 37117; UNEL 37118.</i></li> </ul> |           |           |

## Protezione dagli agenti chimici ed organici

### 02 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

#### 02.01 - Impianto elettrico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|---|-------------------|-------------|
| <b>02.01.02</b> | <b>Canalizzazioni in PVC</b>  |                   |             |
| 02.01.02.R02    | <p>Requisito: Stabilità chimico reattiva</p> <p><i>Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 61386-22; UNEL 37117; UNEL 37118.</i></li> </ul> | Controllo a vista | ogni 6 mesi |
| 02.01.02.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.</i></p>   |                   |             |

#### 02.05 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza |
|--------------|--|-------------------|-----------|
| <b>02.05</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>   |                   |           |
| 02.05.R05    | <p>Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive</p> <p><i>Gli elementi degli impianti di illuminazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul> | Controllo a vista | ogni mese |
| 02.05.09.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine. Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.</i></p>  |                   |           |
| 02.05.R15    | <p>Requisito: Stabilità chimico reattiva</p> <p><i>L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul>   | Controllo a vista | ogni mese |
| 02.05.09.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine. Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.</i></p>  |                   |           |

## Protezione dai rischi d'intervento

### 02 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

#### 02.01 - Impianto elettrico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|--------------|--|-------------------|-------------|
| <b>02.01</b> | <b>Impianto elettrico</b>  |                   |             |
| 02.01.R06    | <p>Requisito: Limitazione dei rischi di intervento</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</i></li> </ul> |                   |             |
| 02.01.15.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.01.11.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.01.10.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.01.07.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.01.04.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei disgiuntori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.01.12.C03 | <p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p><i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.</i></p>  | Controllo         | ogni 2 mesi |
| 02.01.03.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.</i></p>   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |

#### 02.05 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza |
|--------------|--|-------------------|-----------|
| <b>02.05</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>   |                   |           |
| 02.05.R11    | <p>Requisito: Limitazione dei rischi di intervento</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul> |                   |           |
| 02.05.09.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine. Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese |

## Protezione elettrica

### 02 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

#### 02.01 - Impianto elettrico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|--------------|--|-------------------|-------------|
| <b>02.01</b> | <b>Impianto elettrico</b>  |                   |             |
| 02.01.R05    | <p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</i></li> </ul> |                   |             |
| 02.01.15.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.01.11.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.01.10.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.01.07.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.01.04.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei disgiuntori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.01.12.C02 | <p>Controllo: Verifica dei condensatori</p> <p><i>Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.</i></p>   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| 02.01.02.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.</i></p>  | Controllo a vista | ogni 6 mesi |

#### 02.05 - Impianto di illuminazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|--|-------------------|-------------|
| <b>02.05</b>    | <b>Impianto di illuminazione</b>   |                   |             |
| 02.05.R10       | <p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul> |                   |             |
| 02.05.09.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine. Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese   |
| <b>02.05.01</b> | <b>Bollard (paletti)</b>   |                   |             |
| 02.05.01.R03    | <p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>Gli elementi costituenti i paletti devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</i></li> </ul>   |                   |             |
| 02.05.11.C02    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra e degli sbracci.</i></p>   | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| 02.05.11.C01    | <p>Controllo: Controllo corpi illuminanti</p> <p><i>Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.</i></p>   | Ispezione         | ogni 3 mesi |
| 02.05.07.C02    | <p>Controllo: Controllo generale</p>   | Controllo a vista | ogni 3 mesi |

|                 |  |                   |             |
|-----------------|--|-------------------|-------------|
| 02.05.07.C01    | Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.<br>Controllo: Controllo corpi illuminanti  | Ispezione         | ogni 3 mesi |
| 02.05.06.C02    | Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.<br>Controllo: Controllo generale  | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| 02.05.06.C01    | Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.<br>Controllo: Controllo corpi illuminanti  | Ispezione         | ogni 3 mesi |
| 02.05.05.C02    | Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.<br>Controllo: Controllo generale  | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| 02.05.05.C01    | Controllo dell'integrità dei pali e/o dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.<br>Controllo: Controllo corpi illuminanti   | Ispezione         | ogni 3 mesi |
| 02.05.04.C02    | Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.<br>Controllo: Controllo generale  | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| 02.05.04.C01    | Controllo dell'integrità dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.<br>Controllo: Controllo corpi illuminanti  | Ispezione         | ogni 3 mesi |
|                 | Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.   |                   |             |
| <b>02.05.04</b> | <b>Lampioni a braccio</b>  |                   |             |
| 02.05.04.R03    | Requisito: Isolamento elettrico<br>Gli elementi costituenti i lampioni devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</li> </ul> |                   |             |
| <b>02.05.05</b> | <b>Lampioni a grappolo</b>   |                   |             |
| 02.05.05.R03    | Requisito: Isolamento elettrico<br>Gli elementi costituenti i lampioni devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</li> </ul> |                   |             |
| <b>02.05.06</b> | <b>Lampioni singoli</b>  |                   |             |
| 02.05.06.R03    | Requisito: Isolamento elettrico<br>Gli elementi costituenti i lampioni devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</li> </ul> |                   |             |
| <b>02.05.07</b> | <b>Pali in acciaio</b>   |                   |             |
| 02.05.07.R03    | Requisito: Isolamento elettrico<br>Gli elementi costituenti i pali devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</li> </ul>     |                   |             |
| <b>02.05.11</b> | <b>Sbracci in acciaio</b>  |                   |             |
| 02.05.11.R03    | Requisito: Isolamento elettrico<br>Gli elementi costituenti i lampioni devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</li> </ul> |                   |             |

## Sicurezza d'intervento

### 02 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

#### 02.01 - Impianto elettrico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza |
|--------------|---|-------------------|-----------|
| <b>02.01</b> | <b>Impianto elettrico</b>   |                   |           |
| 02.01.R01    | <p>Requisito: Controllo della condensazione interstiziale</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-2; CEI 64-7; CEI 64-8.</li> </ul> |                   |           |
| 02.01.15.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese |
| 02.01.11.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista | ogni mese |
| 02.01.10.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista | ogni mese |
| 02.01.07.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista | ogni mese |
| 02.01.04.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei disgiuntori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese |
| 02.01.R04    | <p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul>  |                   |           |
| 02.01.15.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese |
| 02.01.11.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista | ogni mese |
| 02.01.10.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista | ogni mese |
| 02.01.07.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>   | Controllo a vista | ogni mese |
| 02.01.04.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei disgiuntori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p>  | Controllo a vista | ogni mese |

#### 02.05 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli            | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| <b>02.05</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>                                       |           |           |
| 02.05.R02    | Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale |           |           |



|              |  |                   |           |
|--------------|--|-------------------|-----------|
| 02.05.09.C01 | <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul> <p>Controllo: Controllo generale<br/><i>Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine. Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.</i></p> | Controllo a vista | ogni mese |
| 02.05.R09    | <p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul>  |                   |           |
| 02.05.09.C01 | <p>Controllo: Controllo generale<br/><i>Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine. Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.</i></p>   | Controllo a vista | ogni mese |

## Sicurezza d'uso

## 02 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

## 02.02 - Sottosistema gestione carichi elettrici

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|--|-------------------|-------------|
| <b>02.02.01</b> | <b>Centrale di gestione e controllo sistema</b>  |                   |             |
| 02.02.01.R01    | <p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>I cavi del sistema domotico devono garantire un isolamento elettrico quando posati insieme ai cavi di alimentazione elettrica (230/400 V).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'isolamento dei cavi viene verificato effettuando la prova di rigidità dielettrica con una tensione alternata a 2,5 kV secondo il punto 5.2.3.3. della norma CEI EN 50090.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI EN 50090; CEI EN 83-5.</i></li> </ul> |                   |             |
| 02.02.06.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.</i></p>  | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| 02.02.01.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.</i></p>  | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| <b>02.02.06</b> | <b>Rete di trasmissione</b>  |                   |             |
| 02.02.06.R01    | <p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>I cavi del sistema domotico devono garantire un isolamento elettrico quando posati insieme ai cavi di alimentazione elettrica (230/400 V).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'isolamento dei cavi viene verificato effettuando la prova di rigidità dielettrica con una tensione alternata a 2,5 kV secondo il punto 5.2.3.3. della norma CEI EN 50090.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI EN 50090; CEI EN 83-5.</i></li> </ul> |                   |             |

## 02.06 - Sottosistema illuminazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|--|-------------------|-------------|
| <b>02.06.01</b> | <b>Centrale di gestione e controllo sistema</b>  |                   |             |
| 02.06.01.R01    | <p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>I cavi del sistema domotico devono garantire un isolamento elettrico quando posati insieme ai cavi di alimentazione elettrica (230/400 V).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'isolamento dei cavi viene verificato effettuando la prova di rigidità dielettrica con una tensione alternata a 2,5 kV secondo il punto 5.2.3.3. della norma CEI EN 50090.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI EN 50090; CEI EN 83-5.</i></li> </ul> |                   |             |
| 02.06.06.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.</i></p>  | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| 02.06.01.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.</i></p>  | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| <b>02.06.06</b> | <b>Rete di trasmissione</b>  |                   |             |
| 02.06.06.R01    | <p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>I cavi del sistema domotico devono garantire un isolamento elettrico quando posati insieme ai cavi di alimentazione elettrica (230/400 V).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'isolamento dei cavi viene verificato effettuando la prova di rigidità dielettrica con una tensione alternata a 2,5 kV secondo il punto 5.2.3.3. della norma CEI EN 50090.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI EN 50090; CEI EN 83-5.</i></li> </ul> |                   |             |

## Visivi

### 02 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

#### 02.05 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|--------------|---|-------------------|-------------|
| <b>02.05</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>  |                   |             |
| 02.05.R01    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul> |                   |             |
| 02.05.09.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine. Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.</i></p>   | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.05.02.C01 | <p>Controllo: Verifica generale</p> <p><i>Verificare la corretta posizione e l'integrità superficiale del diffusore.</i></p>  | Verifica          | ogni 3 mesi |
| 02.05.R07    | <p>Requisito: Efficienza luminosa</p> <p><i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul>   |                   |             |
| 02.05.09.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine. Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.</i></p>   | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.05.10.C01 | <p>Controllo: Verifica generale</p> <p><i>Verificare la corretta posizione e l'integrità superficiale del rifrattore.</i></p>   | Verifica          | ogni 3 mesi |

#### 02.07 - Illuminazione a led

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| <b>02.07</b> | <b>Illuminazione a led</b>   |           |           |
| 02.07.R01    | <p>Requisito: Controllo del flusso luminoso</p> <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471.</i></li> </ul> |           |           |
| 02.07.R03    | <p>Requisito: Efficienza luminosa</p> <p><i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471.</i></li> </ul>   |           |           |

# INDICE

## Elenco Classe di Requisiti:

|   |      |    |
|---|------|----|
| Acustici                                    | pag. | 2  |
| Controllabilità tecnologica                 | pag. | 3  |
| Di funzionamento                            | pag. | 4  |
| Di stabilità                                | pag. | 5  |
| Facilità d'intervento                       | pag. | 9  |
| Funzionalità d'uso                          | pag. | 12 |
| Funzionalità in emergenza                   | pag. | 17 |
| Protezione antincendio                      | pag. | 18 |
| Protezione dagli agenti chimici ed organici | pag. | 19 |
| Protezione dai rischi d'intervento          | pag. | 20 |
| Protezione elettrica                        | pag. | 21 |
| Sicurezza d'intervento                      | pag. | 23 |
| Sicurezza d'uso                             | pag. | 25 |
| Visivi                                      | pag. | 26 |

## IL TECNICO

Ing. Mondinini Roberto + Per. Ind.  
Cotti Innocenzo

## **PIANO DI MANUTENZIONE**

# **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

## **SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** PROGETTO ESECUTIVO - Efficientamento energetico dell'impianto di pubblica illuminazione del Comune di Braone (BS).

**COMMITTENTE:** Comune di Braone

Darfo Boario Terme,

### **IL TECNICO**

Ing. Mondinini Roberto + Per.  
Ind. Cotti Innocenzo

**01 - STRUTTURE DI FONDAZIONE  
SOSTEGNI****01.01 - Opere di fondazione per pali di sostegno**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia         | Frequenza    |
|-----------------|---|-------------------|--------------|
| <b>01.01.01</b> | <b>Plinti</b>   |                   |              |
| 01.01.01.C01    | <p>Controllo: Controllo struttura</p> <p><i>Controllare l'integrità verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</li><li>• Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Distacchi murari; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Non perpendicolarità del fabbricato.</li></ul> | Controllo a vista | ogni 12 mesi |

## 02 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

## 02.01 - Impianto elettrico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia             | Frequenza      |
|-----------------|--|-----------------------|----------------|
| <b>02.01.01</b> | <b>Barre in rame</b>   |                       |                |
| 02.01.01.C01    | Controllo: Verifica tensione<br><i>Verificare la tensione e la corrente in uscita; controllare la frequenza di uscita e la potenza attiva erogata.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti serraggi.   | Ispezione strumentale | ogni 6 mesi    |
| 02.01.01.C02    | Controllo: Controllo serraggio<br><i>Verificare il corretto serraggio delle barre ai rispettivi moduli.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Montabilità/Smontabilità.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti serraggi.   | Controllo             | ogni 6 mesi    |
| <b>02.01.02</b> | <b>Canalizzazioni in PVC</b>   |                       |                |
| 02.01.02.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Resistenza meccanica; 3) Stabilità chimica reattiva.  | Controllo a vista     | ogni 6 mesi    |
| <b>02.01.03</b> | <b>Contattore</b>  |                       |                |
| 02.01.03.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Limitazione dei rischi di intervento.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie della bobina; 2) Anomalie del circuito magnetico; 3) Anomalie della molla; 4) Anomalie delle viti serrafili; 5) Difetti dei passacavo; 6) Anomalie dell'elettromagnete; 7) Rumorosità.   | Ispezione a vista     | ogni 6 mesi    |
| 02.01.03.C02    | Controllo: Verifica tensione<br><i>Misurare la tensione ai morsetti di arrivo utilizzando un voltmetro.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Controllo delle dispersioni elettriche.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'elettromagnete.   | Ispezione strumentale | ogni anno      |
| <b>02.01.04</b> | <b>Disgiuntore di rete</b>   |                       |                |
| 02.01.04.C02    | Controllo: Controllo led di segnalazione<br><i>Verificare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione del disgiuntore.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Montabilità/Smontabilità.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie led.   | Controllo             | ogni settimana |
| 02.01.04.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei disgiuntori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Controllo della condensazione interstiziale; 2) Controllo delle dispersioni elettriche; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Impermeabilità ai liquidi; 5) Isolamento elettrico; 6) Limitazione dei rischi di intervento; 7) Montabilità/Smontabilità; 8) Resistenza meccanica.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti ai dispositivi di manovra; 3) Difetti di taratura; 4) Surriscaldamento; 5) Anomalie degli sganciatori. | Controllo a vista     | ogni mese      |
| <b>02.01.05</b> | <b>Dispositivi di controllo della luce (dimmer)</b>  |                       |                |
| 02.01.05.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Efficienza.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie comandi.  | Controllo a vista     | ogni settimana |
| <b>02.01.06</b> | <b>Fusibili</b>  |                       |                |
| 02.01.06.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare la corretta posizione ed il tipo di fusibile installato. Controllare che le connessioni siano efficienti e pulite.</i>  | Ispezione a vista     | ogni 6 mesi    |

|                 |   |                       |             |
|-----------------|---|-----------------------|-------------|
| <b>02.01.07</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento; 2) Depositi vari; 3) Umidità.</li> </ul>  |                       |             |
|                 | <b>Interruttori</b>   |                       |             |
| 02.01.07.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Controllo della condensazione interstiziale; 2) Controllo delle dispersioni elettriche; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Impermeabilità ai liquidi; 5) Isolamento elettrico; 6) Limitazione dei rischi di intervento; 7) Montabilità/Smontabilità; 8) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento; 6) Anomalie degli sganciatori.</li> </ul> | Controllo a vista     | ogni mese   |
| <b>02.01.08</b> | <b>Motori</b>   |                       |             |
| 02.01.08.C01    | <p>Controllo: Controllo della tensione</p> <p><i>Effettuare una verifica dei valori della tensione di alimentazione per evitare sovraccarichi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Controllo delle dispersioni elettriche.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Aumento della temperatura; 2) Sovraccarico.</li> </ul>  | Ispezione strumentale | ogni 6 mesi |
| 02.01.08.C02    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che il motore giri correttamente e che il livello del rumore prodotto non sia eccessivo. Controllare che non si verifichino giochi o cigolii.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del rotore; 2) Difetti di marcia; 3) Difetti di serraggio; 4) Difetti dello statore; 5) Rumorosità.</li> </ul>  | Ispezione a vista     | ogni 6 mesi |
| <b>02.01.09</b> | <b>Pettini di collegamento in rame</b>  |                       |             |
| 02.01.09.C01    | <p>Controllo: Verifica tensione</p> <p><i>Verificare la tensione e la corrente in uscita; controllare la frequenza di uscita e la potenza attiva erogata.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti serraggi.</li> </ul>  | Ispezione strumentale | ogni 6 mesi |
| 02.01.09.C02    | <p>Controllo: Controllo serraggio</p> <p><i>Verificare il corretto serraggio dei pettini ai rispettivi moduli.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Montabilità/Smontabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti serraggi.</li> </ul>  | Controllo             | ogni 6 mesi |
| <b>02.01.10</b> | <b>Presa interbloccata</b>  |                       |             |
| 02.01.10.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Controllo della condensazione interstiziale; 2) Controllo delle dispersioni elettriche; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Impermeabilità ai liquidi; 5) Isolamento elettrico; 6) Limitazione dei rischi di intervento; 7) Montabilità/Smontabilità; 8) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento.</li> </ul>                                | Controllo a vista     | ogni mese   |
| <b>02.01.11</b> | <b>Prese e spine</b>  |                       |             |
| 02.01.11.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Controllo della condensazione interstiziale; 2) Controllo delle dispersioni elettriche; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Impermeabilità ai liquidi; 5) Isolamento elettrico; 6) Limitazione dei rischi di intervento; 7) Montabilità/Smontabilità; 8) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Disconnessione dell'alimentazione; 3) Surriscaldamento.</li> </ul>  | Controllo a vista     | ogni mese   |
| <b>02.01.12</b> | <b>Quadri di bassa tensione</b>   |                       |             |
| 02.01.12.C01    | <p>Controllo: Controllo centralina di rifasamento</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Controllo delle dispersioni elettriche.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'impianto di rifasamento.</li> </ul> <p><i>alie dei magnetotermici.</i></p>   | Controllo a vista     | ogni 2 mesi |



|                 |  |                   |             |
|-----------------|--|-------------------|-------------|
| 02.01.12.C03    | Controllo: Verifica messa a terra<br><i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Limitazione dei rischi di intervento; 2) Resistenza meccanica.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei contatti; 2) Anomalie dei magnetotermici.  | Controllo         | ogni 2 mesi |
| 02.01.12.C02    | Controllo: Verifica dei condensatori<br><i>Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contatti.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'impianto di rifasamento; 2) Anomalie dei contatti.  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| 02.01.12.C04    | Controllo: Verifica protezioni<br><i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Controllo delle dispersioni elettriche.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei fusibili; 2) Anomalie dei magnetotermici; 3) Anomalie dei relè.  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| <b>02.01.13</b> | <b>Relè a sonde</b>  |                   |             |
| 02.01.13.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serratili e la corretta posizione della sonda. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Controllo delle dispersioni elettriche.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del collegamento; 2) Anomalie delle sonde; 3) Anomalie dei dispositivi di comando; 4) Corto circuito; 5) Difetti di regolazione; 6) Difetti di serraggio; 7) Mancanza dell'alimentazione; 8) Sbalzi della temperatura.   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| <b>02.01.14</b> | <b>Relè termici</b>  |                   |             |
| 02.01.14.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serratili. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Controllo delle dispersioni elettriche.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei dispositivi di comando; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di serraggio.  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| <b>02.01.15</b> | <b>Sezionatore</b>   |                   |             |
| 02.01.15.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Controllo della condensazione interstiziale; 2) Controllo delle dispersioni elettriche; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Impermeabilità ai liquidi; 5) Isolamento elettrico; 6) Limitazione dei rischi di intervento; 7) Montabilità/Smontabilità; 8) Resistenza meccanica.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti ai dispositivi di manovra; 3) Difetti di taratura; 4) Surriscaldamento; 5) Anomalie degli sganciatori. | Controllo a vista | ogni mese   |
| <b>02.01.16</b> | <b>Sistemi di cablaggio</b>  |                   |             |
| 02.01.16.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare la corretta posizione delle connessioni negli armadi di permutazione, controllare che tutte le prese siano ben collegate.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio; 2) Anomalie degli allacci; 3) Anomalie delle prese; 4) Difetti delle canaline.  | Ispezione a vista | ogni anno   |

## 02.02 - Sottosistema gestione carichi elettrici

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|---|-------------------|-------------|
| <b>02.02.01</b> | <b>Centrale di gestione e controllo sistema</b>   |                   |             |
| 02.02.01.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Anomalie trasmissione segnale; 3) Degrado dei componenti; 4) Difetti di serraggio. | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| <b>02.02.02</b> | <b>Contaore di esercizio digitali</b>   |                   |             |
| 02.02.02.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare il corretto serraggio delle connessioni e che i led di funzionamento siano attivi. Verificare</i>  | Controllo a vista | ogni 2 mesi |

|              |   |                   |                  |
|--------------|---|-------------------|------------------|
| 02.02.02.C02 | <i>che il display funzioni correttamente.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti di taratura; 3) Disconnessione dell'alimentazione; 4) Surriscaldamento.  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi      |
|              | Controllo: Controllo memoria<br><i>Verificare il funzionamento della memoria e che non si sia superato il limite di dati registrabili.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie memoria.  |                   |                  |
|              | <b>02.02.03</b><br><b>Pannello touch screen</b>   |                   |                  |
| 02.02.03.C01 | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare le connessioni del pannello alla centrale. Verificare inoltre la carica della batteria ausiliaria e la funzionalità delle spie luminose del pannello.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di carica della batteria; 2) Perdite di tensione.  | Ispezione a vista | ogni 2 settimane |
|              | <b>02.02.04</b><br><b>Prese intelligenti</b>  |                   |                  |
| 02.02.04.C01 | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento. | Controllo a vista | ogni mese        |
|              | 02.02.04.C02<br>Controllo: Verifica funzionale<br><i>Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.</i>   |                   |                  |
|              | <b>02.02.05</b><br><b>Quadro rack</b>   |                   |                  |
| 02.02.05.C01 | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare il corretto funzionamento dei led di segnalazione; che le prese d'aria siano liberi da ostacoli.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Identificabilità.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie cablaggio.  | Controllo a vista | ogni 2 mesi      |
|              | <b>02.02.06</b><br><b>Rete di trasmissione</b>  |                   |                  |
| 02.02.06.C01 | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Anomalie trasmissione segnale; 3) Degrado dei componenti; 4) Difetti di serraggio.   | Ispezione a vista | ogni 3 mesi      |
|              | <b>02.02.07</b><br><b>Sistemi wireless</b>  |                   |                  |
| 02.02.07.C01 | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare che il led luminoso indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza a sbalzi di temperatura.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi      |

## 02.03 - Impianto di messa a terra

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia             | Frequenza   |
|-----------------|--|-----------------------|-------------|
| <b>02.03.01</b> | <b>Conduttori di protezione</b>  |                       |             |
| 02.03.01.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di connessione. | Ispezione strumentale | ogni mese   |
|                 | <b>02.03.02</b><br><b>Pozzetti in cls</b>  |                       |             |
| 02.03.02.C01    | Controllo: Controllo chiusini<br><i>Verificare lo stato dei chiusini di accesso ai pozzetti controllando che siano facilmente removibili.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei chiusini.  | Ispezione a vista     | ogni 6 mesi |
| 02.03.02.C02    | Controllo: Controllo struttura<br><i>Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di</i>   | Controllo a vista     | ogni anno   |

|                 |  |                   |              |
|-----------------|--|-------------------|--------------|
|                 | <p>corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Cavillature superficiali; 2) Deposito superficiale; 3) Efflorescenze; 4) Esposizione dei ferri di armatura; 5) Presenza di vegetazione.</li> </ul>   |                   |              |
| <b>02.03.03</b> | <b>Pozzetti in materiale plastico</b>  |                   |              |
| 02.03.03.C01    | <p>Controllo: Controllo chiusini</p> <p>Verificare lo stato dei chiusini di accesso ai pozzetti controllando che siano facilmente removibili.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie chiusini.</li> </ul>  | Controllo a vista | ogni 6 mesi  |
| <b>02.03.04</b> | <b>Sistema di dispersione</b>  |                   |              |
| 02.03.04.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosioni.</li> </ul> | Ispezione a vista | ogni 12 mesi |
| <b>02.03.05</b> | <b>Sistema di equipotenzializzazione</b>   |                   |              |
| 02.03.05.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio.</li> </ul>   | Ispezione a vista | ogni 12 mesi |

## 02.04 - Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia             | Frequenza   |
|-----------------|--|-----------------------|-------------|
| <b>02.04.01</b> | <b>Calate</b>  |                       |             |
| 02.04.01.C01    | <p>Controllo: Controllo degli ancoraggi delle calate</p> <p>Verificare che i componenti del sistema delle calate siano ben agganciati tra di loro, che i bulloni siano serrati e che vi siano gli anelli di collegamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di ancoraggio.</li> </ul>  | Ispezione a vista     | ogni 2 anni |
| 02.04.01.C02    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare che i componenti del sistema delle calate siano in buone condizioni e che siano stati disposti ad interasse medio di 25 m.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione.</li> </ul>   | Ispezione a vista     | ogni 2 anni |
| <b>02.04.02</b> | <b>Pozzetti in cls</b>   |                       |             |
| 02.04.02.C01    | <p>Controllo: Controllo chiusini</p> <p>Verificare lo stato dei chiusini di accesso ai pozzetti controllando che siano facilmente removibili.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei chiusini.</li> </ul>   | Ispezione a vista     | ogni 6 mesi |
| 02.04.02.C02    | <p>Controllo: Controllo struttura</p> <p>Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Cavillature superficiali; 2) Deposito superficiale; 3) Efflorescenze; 4) Esposizione dei ferri di armatura; 5) Presenza di vegetazione.</li> </ul> | Controllo a vista     | ogni anno   |
| <b>02.04.03</b> | <b>Pozzetti in materiale plastico</b>  |                       |             |
| 02.04.03.C01    | <p>Controllo: Controllo chiusini</p> <p>Verificare lo stato dei chiusini di accesso ai pozzetti controllando che siano facilmente removibili.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie chiusini.</li> </ul>  | Controllo a vista     | ogni anno   |
| <b>02.04.04</b> | <b>Sistema di dispersione</b>  |                       |             |
| 02.04.04.C01    | <p>Controllo: Controllo della tensione di passo</p> <p>Verificare che i componenti del sistema siano in buone condizioni e che pertanto siano rispettati i valori della tensione di passo.</p>   | Ispezione strumentale | ogni 2 anni |

|              |  |                   |             |
|--------------|--|-------------------|-------------|
| 02.04.04.C02 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione.</li> </ul>   | Ispezione a vista | ogni 2 anni |
|              | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che i componenti del sistema delle calate siano in buone condizioni. Verificare che siano indicati i valori di resistività del terreno.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione.</li> </ul> |                   |             |

## 02.05 - Impianto di illuminazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia         | Frequenza      |
|-----------------|--|-------------------|----------------|
| <b>02.05.01</b> | <b>Bollard (paletti)</b>   |                   |                |
| 02.05.01.C01    | <p>Controllo: Controllo corpi illuminanti</p> <p><i>Verificare l'efficienza delle lampade e degli altri accessori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità.</li> </ul>   | Ispezione         | ogni 3 mesi    |
| 02.05.01.C02    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dell'integrità dei paletti verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di stabilità; 4) Decolorazione; 5) Patina biologica; 6) Deposito superficiale.</li> </ul>  | Controllo a vista | ogni 3 mesi    |
| <b>02.05.02</b> | <b>Diffusori</b>   |                   |                |
| 02.05.02.C01    | <p>Controllo: Verifica generale</p> <p><i>Verificare la corretta posizione e l'integrità superficiale del diffusore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del flusso luminoso.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Difetti di tenuta; 3) Rotture.</li> </ul>   | Verifica          | ogni 3 mesi    |
| <b>02.05.03</b> | <b>Dispositivi di controllo della luce (dimmer)</b>  |                   |                |
| 02.05.03.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Efficienza.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie comandi.</li> </ul>  | Controllo a vista | ogni settimana |
| <b>02.05.04</b> | <b>Lampioni a braccio</b>  |                   |                |
| 02.05.04.C01    | <p>Controllo: Controllo corpi illuminanti</p> <p><i>Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità; 3) Anomalie del rivestimento.</li> </ul>  | Ispezione         | ogni 3 mesi    |
| 02.05.04.C02    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dell'integrità dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi; 4) Resistenza meccanica; 5) Resistenza alla corrosione.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di messa a terra; 4) Difetti di stabilità.</li> </ul>  | Controllo a vista | ogni 3 mesi    |
| <b>02.05.05</b> | <b>Lampioni a grappolo</b>   |                   |                |
| 02.05.05.C01    | <p>Controllo: Controllo corpi illuminanti</p> <p><i>Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità.</li> </ul>  | Ispezione         | ogni 3 mesi    |
| 02.05.05.C02    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dell'integrità dei pali e/o dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi; 4) Resistenza alla corrosione; 5) Resistenza meccanica.</li> <li>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.</li> </ul> | Controllo a vista | ogni 3 mesi    |

|                 |   |                   |             |
|-----------------|---|-------------------|-------------|
| <b>02.05.06</b> | <b>Lampioni singoli</b>   |                   |             |
| 02.05.06.C01    | Controllo: Controllo corpi illuminanti<br><i>Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità.   | Ispezione         | ogni 3 mesi |
| 02.05.06.C02    | Controllo: Controllo generale<br><i>Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di stabilità; 4) Decolorazione; 5) Patina biologica; 6) Deposito superficiale.   | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| <b>02.05.07</b> | <b>Pali in acciaio</b>  |                   |             |
| 02.05.07.C01    | Controllo: Controllo corpi illuminanti<br><i>Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità; 3) Anomalie del rivestimento.   | Ispezione         | ogni 3 mesi |
| 02.05.07.C02    | Controllo: Controllo generale<br><i>Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi; 4) Resistenza alla corrosione; 5) Resistenza meccanica.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di messa a terra; 4) Difetti di stabilità.   | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| <b>02.05.08</b> | <b>Pali per l'illuminazione</b>   |                   |             |
| 02.05.08.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) .<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Anomalie del rivestimento; 3) Deposito superficiale; 4) Difetti di stabilità; 5) Infracidamento; 6) Patina biologica.  | Controllo a vista | ogni 2 anni |
| <b>02.05.09</b> | <b>Riflettori</b>   |                   |             |
| 02.05.09.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Controllare la corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine. Verificare la pulizia della superficie dei riflettori.</i><br>• 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) Comodità di uso e manovra; 7) Efficienza luminosa; 8) Identificabilità; 9) Impermeabilità ai liquidi; 10) Isolamento elettrico; 11) Limitazione dei rischi di intervento; 12) Montabilità/Smontabilità; 13) Regolabilità; 14) Resistenza meccanica; 15) Stabilità chimico reattiva.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Abbassamento livello di illuminazione; 2) Depositi superficiali; 3) Difetti di ancoraggio. | Controllo a vista | ogni mese   |
| <b>02.05.10</b> | <b>Rifrattori</b>   |                   |             |
| 02.05.10.C01    | Controllo: Verifica generale<br><i>Verificare la corretta posizione e l'integrità superficiale del rifrattore.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Efficienza luminosa.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Difetti di tenuta; 3) Rotture.   | Verifica          | ogni 3 mesi |
| <b>02.05.11</b> | <b>Sbracci in acciaio</b>   |                   |             |
| 02.05.11.C01    | Controllo: Controllo corpi illuminanti<br><i>Verificare l'efficienza dei reattori, starter, condensatori, lampade ed altri accessori.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai liquidi.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità; 3) Anomalie del rivestimento.   | Ispezione         | ogni 3 mesi |
| 02.05.11.C02    | Controllo: Controllo generale<br><i>Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra e degli sbracci.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Efficienza luminosa; 3) Impermeabilità ai   | Controllo a vista | ogni 3 mesi |

|                 |   |                   |           |
|-----------------|---|-------------------|-----------|
|                 | liquidi.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di messa a terra; 4) Difetti di stabilità.   |                   |           |
| <b>02.05.12</b> | <b>Sistema di cablaggio</b>   |                   |           |
| 02.05.12.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare la corretta posizione delle connessioni negli armadi di permutazione, controllare che tutte le prese siano ben collegate.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio; 2) Anomalie degli allacci; 3) Anomalie delle prese; 4) Difetti delle canaline.                 | Ispezione a vista | ogni anno |
| <b>02.05.13</b> | <b>Torre portafari</b>  |                   |           |
| 02.05.13.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle torri portafari.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) .<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Anomalie del rivestimento; 3) Deposito superficiale; 4) Difetti di stabilità; 5) Infracidamento; 6) Patina biologica. | Controllo a vista | ogni anno |

## 02.06 - Sottosistema illuminazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|---|-------------------|-------------|
| <b>02.06.01</b> | <b>Centrale di gestione e controllo sistema</b>   |                   |             |
| 02.06.01.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Anomalie trasmissione segnale; 3) Degrado dei componenti; 4) Difetti di serraggio. | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| <b>02.06.02</b> | <b>Dimmer</b>   |                   |             |
| 02.06.02.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo. Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Efficienza.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie comandi; 2) Anomalie trasmissione segnale.    | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| <b>02.06.03</b> | <b>Interruttori orari analogici</b>   |                   |             |
| 02.06.03.C02    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare il corretto serraggio delle connessioni e che i led di funzionamento siano attivi.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie segmenti fissi di commutazione.  | Controllo a vista | ogni mese   |
| 02.06.03.C01    | Controllo: Controllo cavalieri<br><i>Verificare il corretto funzionamento dei cavalieri e dei segmenti fissi di commutazione. Controllare il giusto verso di rotazione e che non ci siano impedimenti al loro funzionamento.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei cavalieri; 2) Anomalie segmenti fissi di commutazione.    | Verifica          | ogni 3 mesi |
| <b>02.06.04</b> | <b>Interruttori orari digitali</b>  |                   |             |
| 02.06.04.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare il corretto serraggio delle connessioni e che i led di funzionamento siano attivi.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti di taratura; 3) Disconnessione dell'alimentazione; 4) Surriscaldamento.  | Controllo a vista | ogni mese   |
| <b>02.06.05</b> | <b>Quadro rack</b>  |                   |             |
| 02.06.05.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare il corretto funzionamento dei led di segnalazione; che le prese d'aria siano libere da ostacoli.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Identificabilità.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie cablaggio.  | Controllo a vista | ogni 2 mesi |
| <b>02.06.06</b> | <b>Rete di trasmissione</b>   |                   |             |
| 02.06.06.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.</i><br>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Anomalie trasmissione segnale; 3) Degrado  | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |

|                 |   |                   |             |
|-----------------|---|-------------------|-------------|
|                 | <i>dei componenti; 4) Difetti di serraggio.</i>   |                   |             |
| <b>02.06.07</b> | <b>Sensore crepuscolare</b>   |                   |             |
| 02.06.07.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| 02.06.07.C02    | Controllo: Controllo potenziometri<br><i>Controllare il corretto funzionamento dei potenziometri verificando anche mediante luxometri i valori di illuminamento impostati.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie comandi; 2) Anomalie trasmissione segnale; 3) Anomalie potenziometri; 4) Calo di tensione; 5) Difetti di cablaggio; 6) Difetti di regolazione; 7) Difetti di serraggio; 8) Incrostazioni. | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| <b>02.06.08</b> | <b>Sistemi wireless</b>   |                   |             |
| 02.06.08.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare che il led luminoso indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| 02.06.08.C02    | Controllo: Verifica funzionale<br><i>Verificare che il segnale arrivi alla centrale di regolazione e controllo.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie trasmissione segnale; 2) Difetti di cablaggio.   | Prova             | ogni 6 mesi |

## 02.07 - Illuminazione a led

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia         | Frequenza    |
|-----------------|---|-------------------|--------------|
| <b>02.07.01</b> | <b>Apparecchio a parete a led</b>   |                   |              |
| 02.07.01.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che il sistema di ancoraggio alla parete sia ben serrato e ben regolato per non compromettere il fascio luminoso.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni. | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| <b>02.07.02</b> | <b>Apparecchio a sospensione a led</b>  |                   |              |
| 02.07.02.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che i pendini siano ben regolati.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni.   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| <b>02.07.03</b> | <b>Apparecchio ad incasso a led</b>   |                   |              |
| 02.07.03.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni.  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 02.07.03.C02    | Controllo: Controllo generale delle parti a vista<br><i>Controllo dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Non planarità.  | Controllo a vista | ogni 12 mesi |
| <b>02.07.04</b> | <b>Array led</b>  |                   |              |
| 02.07.04.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni.  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| <b>02.07.05</b> | <b>Diffusori a led</b>  |                   |              |
| 02.07.05.C02    | Controllo: Verifica generale<br><i>Verificare la corretta posizione e l'integrità superficiale del diffusore.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Difetti di tenuta; 3) Rotture.  | Verifica          | ogni 3 mesi  |
| 02.07.05.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che i collegamenti siano ben eseguiti.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni.  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |



|                 |  |                   |             |
|-----------------|--|-------------------|-------------|
| <b>02.07.06</b> | <b>Lampione stradale a led</b>   |                   |             |
| 02.07.06.C01    | Controllo: Controllo corpi illuminanti<br><i>Verificare l'efficienza dei diodi e dei relativi componenti ed accessori.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità.  | Ispezione         | ogni 3 mesi |
| 02.07.06.C02    | Controllo: Controllo struttura palo<br><i>Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di stabilità; 4) Decolorazione; 5) Patina biologica; 6) Deposito superficiale. | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| <b>02.07.07</b> | <b>Led a tensione di rete</b>  |                   |             |
| 02.07.07.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni.   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| <b>02.07.08</b> | <b>Led ad alto flusso</b>  |                   |             |
| 02.07.08.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni.   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| <b>02.07.09</b> | <b>Led tipo SMT</b>  |                   |             |
| 02.07.09.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni.   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| <b>02.07.10</b> | <b>Modulo led</b>  |                   |             |
| 02.07.10.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni.   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| <b>02.07.11</b> | <b>Modulo OLED</b>   |                   |             |
| 02.07.11.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni.   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| <b>02.07.12</b> | <b>Torri portafari a led</b>   |                   |             |
| 02.07.12.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi e delle torri portafari. Verificare la continuità delle connessioni.</i><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie anodo; 2) Anomalie catodo; 3) Anomalie connessioni.   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |



# INDICE

|           |  |             |          |
|-----------|--|-------------|----------|
| <b>01</b> | <b>STRUTTURE DI FONDAZIONE SOSTEGNI</b>                | <b>pag.</b> | <b>2</b> |
| 01.01     | Opere di fondazione per pali di sostegno               |             | 2        |
| 01.01.01  | Plinti   |             | 2        |
| <b>02</b> | <b>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE</b>                       | <b>pag.</b> | <b>3</b> |
| 02.01     | Impianto elettrico                                     |             | 3        |
| 02.01.01  | Barre in rame  |             | 3        |
| 02.01.02  | Canalizzazioni in PVC                                  |             | 3        |
| 02.01.03  | Contattore   |             | 3        |
| 02.01.04  | Disgiuntore di rete                                    |             | 3        |
| 02.01.05  | Dispositivi di controllo della luce (dimmer)           |             | 3        |
| 02.01.06  | Fusibili   |             | 3        |
| 02.01.07  | Interruttori   |             | 4        |
| 02.01.08  | Motori   |             | 4        |
| 02.01.09  | Pettini di collegamento in rame                        |             | 4        |
| 02.01.10  | Presa interbloccata                                    |             | 4        |
| 02.01.11  | Prese e spine  |             | 4        |
| 02.01.12  | Quadri di bassa tensione                               |             | 4        |
| 02.01.13  | Relè a sonde   |             | 5        |
| 02.01.14  | Relè termici   |             | 5        |
| 02.01.15  | Sezionatore  |             | 5        |
| 02.01.16  | Sistemi di cablaggio                                   |             | 5        |
| 02.02     | Sottosistema gestione carichi elettrici                |             | 5        |
| 02.02.01  | Centrale di gestione e controllo sistema               |             | 5        |
| 02.02.02  | Contaore di esercizio digitali                         |             | 5        |
| 02.02.03  | Pannello touch screen                                  |             | 6        |
| 02.02.04  | Prese intelligenti                                     |             | 6        |
| 02.02.05  | Quadro rack  |             | 6        |
| 02.02.06  | Rete di trasmissione                                   |             | 6        |
| 02.02.07  | Sistemi wireless                                       |             | 6        |
| 02.03     | Impianto di messa a terra                              |             | 6        |
| 02.03.01  | Conduttori di protezione                               |             | 6        |
| 02.03.02  | Pozzetti in cls  |             | 6        |
| 02.03.03  | Pozzetti in materiale plastico                         |             | 7        |
| 02.03.04  | Sistema di dispersione                                 |             | 7        |
| 02.03.05  | Sistema di equipotenzializzazione                      |             | 7        |
| 02.04     | Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche |             | 7        |
| 02.04.01  | Calate   |             | 7        |
| 02.04.02  | Pozzetti in cls  |             | 7        |
| 02.04.03  | Pozzetti in materiale plastico                         |             | 7        |
| 02.04.04  | Sistema di dispersione                                 |             | 7        |
| 02.05     | Impianto di illuminazione                              |             | 8        |
| 02.05.01  | Bollard (paletti)                                      |             | 8        |
| 02.05.02  | Diffusori  |             | 8        |
| 02.05.03  | Dispositivi di controllo della luce (dimmer)           |             | 8        |
| 02.05.04  | Lampioni a braccio                                     |             | 8        |
| 02.05.05  | Lampioni a grappolo                                    |             | 8        |
| 02.05.06  | Lampioni singoli                                       |             | 9        |
| 02.05.07  | Pali in acciaio  |             | 9        |
| 02.05.08  | Pali per l'illuminazione                               |             | 9        |
| 02.05.09  | Riflettori   |             | 9        |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 02.05.10 | Rifrattori                               | 9  |
| 02.05.11 | Sbracci in acciaio                       | 9  |
| 02.05.12 | Sistema di cablaggio                     | 10 |
| 02.05.13 | Torre portafari                          | 10 |
| 02.06    | Sottosistema illuminazione               | 10 |
| 02.06.01 | Centrale di gestione e controllo sistema | 10 |
| 02.06.02 | Dimmer                                   | 10 |
| 02.06.03 | Interruttori orari analogici             | 10 |
| 02.06.04 | Interruttori orari digitali              | 10 |
| 02.06.05 | Quadro rack                              | 10 |
| 02.06.06 | Rete di trasmissione                     | 10 |
| 02.06.07 | Sensore crepuscolare                     | 11 |
| 02.06.08 | Sistemi wireless                         | 11 |
| 02.07    | Illuminazione a led                      | 11 |
| 02.07.01 | Apparecchio a parete a led               | 11 |
| 02.07.02 | Apparecchio a sospensione a led          | 11 |
| 02.07.03 | Apparecchio ad incasso a led             | 11 |
| 02.07.04 | Array led                                | 11 |
| 02.07.05 | Diffusori a led                          | 11 |
| 02.07.06 | Lampione stradale a led                  | 12 |
| 02.07.07 | Led a tensione di rete                   | 12 |
| 02.07.08 | Led ad alto flusso                       | 12 |
| 02.07.09 | Led tipo SMT                             | 12 |
| 02.07.10 | Modulo led                               | 12 |
| 02.07.11 | Modulo OLED                              | 12 |
| 02.07.12 | Torri portafari a led                    | 12 |

**IL TECNICO**

Ing. Mondinini Roberto + Per. Ind.  
Cotti Innocenzo

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** PROGETTO ESECUTIVO - Efficientamento energetico dell'impianto di pubblica illuminazione del Comune di Braone (BS).

**COMMITTENTE:** Comune di Braone

Darfo Boario Terme,

**IL TECNICO**

Ing. Mondinini Roberto + Per.  
Ind. Cotti Innocenzo

**01 - STRUTTURE DI FONDAZIONE  
SOSTEGNI****01.01 - Opere di fondazione per pali di sostegno**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi   | Frequenza      |
|-----------------|--|----------------|
| <b>01.01.01</b> | <b>Plinti</b>  |                |
| 01.01.01.I01    | <p>Intervento: Interventi sulle strutture</p> <p><i>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato.</i></p> <p><i>Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.</i></p> | quando occorre |

## 02 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

## 02.01 - Impianto elettrico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi  | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| <b>02.01.01</b> | <b>Barre in rame</b>  |                |
| 02.01.01.I02    | Intervento: Sostituzione<br><i>Eseguire la sostituzione delle barre quando necessario.</i>  | quando occorre |
| 02.01.01.I01    | Intervento: Ripristino serraggi<br><i>Eseguire il ripristino dei collegamenti barre/moduli quando si verificano malfunzionamenti.</i>   | a guasto       |
| <b>02.01.02</b> | <b>Canalizzazioni in PVC</b>  |                |
| 02.01.02.I01    | Intervento: Ripristino elementi<br><i>Riposizionare gli elementi in caso di sconnessioni.</i>   | quando occorre |
| 02.01.02.I02    | Intervento: Ripristino grado di protezione<br><i>Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.</i>                                  | quando occorre |
| <b>02.01.03</b> | <b>Contattore</b>   |                |
| 02.01.03.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Eseguire la pulizia delle superfici rettifiche dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.</i>  | quando occorre |
| 02.01.03.I03    | Intervento: Sostituzione bobina<br><i>Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.</i>  | a guasto       |
| 02.01.03.I02    | Intervento: Serraggio cavi<br><i>Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal contattore.</i>   | ogni 6 mesi    |
| <b>02.01.04</b> | <b>Disgiuntore di rete</b>  |                |
| 02.01.04.I01    | Intervento: Sostituzioni<br><i>Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i disgiuntori</i>   | quando occorre |
| <b>02.01.05</b> | <b>Dispositivi di controllo della luce (dimmer)</b>   |                |
| 02.01.05.I01    | Intervento: Sostituzione<br><i>Sostituire i dimmer quando necessario.</i>   | quando occorre |
| <b>02.01.06</b> | <b>Fusibili</b>   |                |
| 02.01.06.I02    | Intervento: Sostituzione dei fusibili<br><i>Eseguire la sostituzione dei fusibili quando usurati.</i>   | quando occorre |
| 02.01.06.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Eseguire la pulizia delle connessioni dei fusibili sui porta fusibili eliminando polvere, umidità e depositi vari.</i>  | ogni 6 mesi    |
| <b>02.01.07</b> | <b>Interruttori</b>   |                |
| 02.01.07.I01    | Intervento: Sostituzioni<br><i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.</i> | quando occorre |
| <b>02.01.08</b> | <b>Motori</b>   |                |
| 02.01.08.I01    | Intervento: Revisione<br><i>Eseguire lo smontaggio completo del motore per eseguirne la revisione.</i>  | quando occorre |
| 02.01.08.I02    | Intervento: Serraggio bulloni<br><i>Eseguire il serraggio di tutti i bulloni per evitare giochi e malfunzionamenti.</i>   | ogni 6 mesi    |
| <b>02.01.09</b> | <b>Pettini di collegamento in rame</b>  |                |
| 02.01.09.I02    | Intervento: Sostituzione<br><i>Eseguire la sostituzione dei pettini quando necessario.</i>  | quando occorre |
|                 | <i>moduli quando si verificano malfunzionamenti</i>   |                |

|                 |   |                |
|-----------------|---|----------------|
| 02.01.09.I01    | Intervento: Ripristino serraggi<br><i>Eseguire il ripristino dei collegamenti pettini/moduli quando si verificano malfunzionamenti.</i>   | a guasto       |
| <b>02.01.10</b> | <b>Presa interbloccata</b>  |                |
| 02.01.10.I01    | Intervento: Sostituzioni<br><i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.</i>   | quando occorre |
| <b>02.01.11</b> | <b>Prese e spine</b>  |                |
| 02.01.11.I01    | Intervento: Sostituzioni<br><i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.</i>   | quando occorre |
| <b>02.01.12</b> | <b>Quadri di bassa tensione</b>   |                |
| 02.01.12.I03    | Intervento: Sostituzione centralina rifasamento<br><i>Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.</i>   | quando occorre |
| 02.01.12.I01    | Intervento: Pulizia generale<br><i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i>   | ogni 6 mesi    |
| 02.01.12.I02    | Intervento: Serraggio<br><i>Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>  | ogni anno      |
| 02.01.12.I04    | Intervento: Sostituzione quadro<br><i>Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>   | ogni 20 anni   |
| <b>02.01.13</b> | <b>Relè a sonde</b>   |                |
| 02.01.13.I02    | Intervento: Sostituzione<br><i>Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario con altri dello stesso tipo e numero.</i>  | quando occorre |
| 02.01.13.I03    | Intervento: Taratura sonda<br><i>Eseguire la taratura della sonda del relè.</i>   | quando occorre |
| 02.01.13.I01    | Intervento: Serraggio fili<br><i>Eseguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal relè.</i>  | ogni 6 mesi    |
| <b>02.01.14</b> | <b>Relè termici</b>   |                |
| 02.01.14.I02    | Intervento: Sostituzione<br><i>Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario.</i>   | quando occorre |
| 02.01.14.I01    | Intervento: Serraggio fili<br><i>Eseguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal relè.</i>  | ogni 6 mesi    |
| <b>02.01.15</b> | <b>Sezionatore</b>  |                |
| 02.01.15.I01    | Intervento: Sostituzioni<br><i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le parti dei sezionatori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.</i> | quando occorre |
| <b>02.01.16</b> | <b>Sistemi di cablaggio</b>   |                |
| 02.01.16.I02    | Intervento: Serraggio connessione<br><i>Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.</i>  | quando occorre |
| 02.01.16.I01    | Intervento: Rifacimento cablaggio<br><i>Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).</i>                                | ogni 15 anni   |

## 02.02 - Sottosistema gestione carichi elettrici

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi              | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| <b>02.02.01</b> | <b>Centrale di gestione e controllo sistema</b> |                |
| 02.02.01.I01    | Intervento: Ripristini connessioni              | quando occorre |

|                 |   |                |
|-----------------|---|----------------|
| 02.02.01.I02    | <i>Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.</i>  | quando occorre |
|                 | Intervento: Settaggio centrale<br><i>Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).</i>                           |                |
| <b>02.02.02</b> | <b>Contaore di esercizio digitali</b>   |                |
| 02.02.02.I01    | Intervento: Settaggio parametri<br><i>Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento dei conta ore.</i>   | quando occorre |
|                 |   |                |
| <b>02.02.03</b> | <b>Pannello touch screen</b>  |                |
| 02.02.03.I01    | Intervento: Registrazione connessioni<br><i>Registrazione e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi.</i>   | ogni 3 mesi    |
| 02.02.03.I02    | Intervento: Sostituzione batteria<br><i>Sostituire la batteria di alimentazione ausiliaria quando occorre (preferibilmente ogni 6 mesi).</i>  | ogni 6 mesi    |
|                 |   |                |
| <b>02.02.04</b> | <b>Prese intelligenti</b>   |                |
| 02.02.04.I01    | Intervento: Sostituzioni<br><i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.</i> | quando occorre |
|                 |   |                |
| <b>02.02.05</b> | <b>Quadro rack</b>  |                |
| 02.02.05.I01    | Intervento: Pulizia generale<br><i>Pulizia generale delle varie connessioni utilizzando aspiratore.</i>   | ogni 6 mesi    |
| 02.02.05.I02    | Intervento: Serraggio<br><i>Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>  | ogni 6 mesi    |
|                 |   |                |
| <b>02.02.06</b> | <b>Rete di trasmissione</b>   |                |
| 02.02.06.I01    | Intervento: Ripristini connessioni<br><i>Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.</i>  | quando occorre |
| 02.02.06.I02    | Intervento: Rifacimento cablaggio<br><i>Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).</i>                              | quando occorre |
|                 |   |                |
| <b>02.02.07</b> | <b>Sistemi wireless</b>   |                |
| 02.02.07.I01    | Intervento: Regolazione dispositivi wii-fi<br><i>Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.</i>  | ogni 6 mesi    |
| 02.02.07.I02    | Intervento: Sostituzione dispositivi wii-fi<br><i>Sostituire i dispositivi wii-fi quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione</i>  | ogni 10 anni   |

## 02.03 - Impianto di messa a terra

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi  | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| <b>02.03.01</b> | <b>Conduttori di protezione</b>   |                |
| 02.03.01.I01    | Intervento: Sostituzione conduttori di protezione<br><i>Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.</i>  | quando occorre |
|                 |   |                |
| <b>02.03.02</b> | <b>Pozzetti in cls</b>  |                |
| 02.03.02.I01    | Intervento: Interventi sulle strutture<br><i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i> | quando occorre |
| 02.03.02.I02    | Intervento: Disincrostazione chiusini<br><i>Eseguire una disincrostazione dei chiusini di accesso ai pozzetti con prodotti sgrassanti.</i>  | ogni 6 mesi    |
|                 |   |                |
| <b>02.03.03</b> | <b>Pozzetti in materiale plastico</b>   |                |
|                 |   |                |

|                 |  |                |
|-----------------|--|----------------|
| 02.03.03.I01    | Intervento: Ripristino chiusini<br><i>Eseguire il ripristino dei chiusini quando deteriorati.</i>                              | quando occorre |
| <b>02.03.04</b> | <b>Sistema di dispersione</b>  |                |
| 02.03.04.I02    | Intervento: Sostituzione dispersori<br><i>Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.</i>                               | quando occorre |
| 02.03.04.I01    | Intervento: Misura della resistività del terreno<br><i>Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.</i>    | ogni 12 mesi   |
| <b>02.03.05</b> | <b>Sistema di equipotenzializzazione</b>   |                |
| 02.03.05.I01    | Intervento: Sostituzione degli equipotenzializzatori<br><i>Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.</i> | quando occorre |

## 02.04 - Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi  | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| <b>02.04.01</b> | <b>Calate</b>   |                |
| 02.04.01.I01    | Intervento: Sostituzione delle calate<br><i>Sostituire le calate danneggiate o deteriorate.</i>   | quando occorre |
| <b>02.04.02</b> | <b>Pozzetti in cls</b>  |                |
| 02.04.02.I01    | Intervento: Interventi sulle strutture<br><i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i> | quando occorre |
| 02.04.02.I02    | Intervento: Disincrostazione chiusini<br><i>Eseguire una disincrostazione dei chiusini di accesso ai pozzetti con prodotti sgrassanti.</i>  | ogni 6 mesi    |
| <b>02.04.03</b> | <b>Pozzetti in materiale plastico</b>   |                |
| 02.04.03.I01    | Intervento: Ripristino chiusini<br><i>Eseguire il ripristino dei chiusini quando deteriorati.</i>   | quando occorre |
| <b>02.04.04</b> | <b>Sistema di dispersione</b>   |                |
| 02.04.04.I01    | Intervento: Sostituzione dei dispersori<br><i>Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.</i>  | quando occorre |

## 02.05 - Impianto di illuminazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi  | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| <b>02.05.01</b> | <b>Bollard (paletti)</b>  |                |
| 02.05.01.I03    | Intervento: Sostituzione lampade<br><i>Eseguire la sostituzione delle lampade a periodicità variabile a seconda del tipo di lampada utilizzata:</i><br>- ad incandescenza 800 h;<br>- a ricarica: 8000 h;<br>- a fluorescenza 6000 h;<br>- alogena: 1600 h;<br>- compatta 5000 h. | quando occorre |
| 02.05.01.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.</i>  | ogni 3 mesi    |
| 02.05.01.I02    | Intervento: Sostituzione dei paletti<br><i>Sostituzione dei paletti e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.</i>   | ogni 15 anni   |
| <b>02.05.02</b> | <b>Diffusori</b>  |                |
| 02.05.02.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.</i>   | ogni mese      |



|                 |   |                |
|-----------------|---|----------------|
| 02.05.02.I02    | Intervento: Regolazione degli ancoraggi<br><i>Regolazione degli elementi di ancoraggio dei diffusori.</i>   | ogni 6 mesi    |
| <b>02.05.03</b> | <b>Dispositivi di controllo della luce (dimmer)</b>   |                |
| 02.05.03.I01    | Intervento: Sostituzione<br><i>Sostituire i dimmer quando necessario.</i>   | quando occorre |
| <b>02.05.04</b> | <b>Lampioni a braccio</b>   |                |
| 02.05.04.I03    | Intervento: Sostituzione lampade<br><i>Eseguire la sostituzione delle lampade a periodicità variabile a seconda del tipo di lampada utilizzata:<br/>-ad incandescenza 800 h; -a ricarica: 8000 h; -a fluorescenza 6000 h; -alogeni: 1600 h; -compatta 5000 h.</i>                           | quando occorre |
| 02.05.04.I04    | Intervento: Verniciatura<br><i>Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei lampioni quando occorre.</i>  | quando occorre |
| 02.05.04.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.</i>  | ogni 3 mesi    |
| 02.05.04.I02    | Intervento: Sostituzione dei lampioni<br><i>Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.</i>   | ogni 15 anni   |
| <b>02.05.05</b> | <b>Lampioni a grappolo</b>  |                |
| 02.05.05.I03    | Intervento: Sostituzione lampade<br><i>Eseguire la sostituzione delle lampade a periodicità variabile a seconda del tipo di lampada utilizzata:<br/>-ad incandescenza 800 h; -a ricarica: 8000 h; -a fluorescenza 6000 h; -alogeni: 1600 h; -compatta 5000 h.</i>                           | quando occorre |
| 02.05.05.I04    | Intervento: Verniciatura<br><i>Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.</i>  | quando occorre |
| 02.05.05.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.</i>  | ogni 3 mesi    |
| 02.05.05.I02    | Intervento: Sostituzione dei lampioni<br><i>Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.</i>   | ogni 15 anni   |
| <b>02.05.06</b> | <b>Lampioni singoli</b>   |                |
| 02.05.06.I03    | Intervento: Sostituzione lampade<br><i>Eseguire la sostituzione delle lampade a periodicità variabile a seconda del tipo di lampada utilizzata:<br/>-ad incandescenza 800 h; -a ricarica: 8000 h; -a fluorescenza 6000 h; -alogeni: 1600 h; -compatta 5000 h.</i>                           | quando occorre |
| 02.05.06.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.</i>  | ogni 3 mesi    |
| 02.05.06.I02    | Intervento: Sostituzione dei lampioni<br><i>Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.</i>   | ogni 15 anni   |
| <b>02.05.07</b> | <b>Pali in acciaio</b>  |                |
| 02.05.07.I02    | Intervento: Sostituzione dei pali<br><i>Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.</i>   | quando occorre |
| 02.05.07.I03    | Intervento: Verniciatura<br><i>Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.</i>  | quando occorre |
| 02.05.07.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.</i>  | ogni 3 mesi    |
| <b>02.05.08</b> | <b>Pali per l'illuminazione</b>   |                |
| 02.05.08.I01    | Intervento: Sostituzione dei pali<br><i>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.</i> | quando occorre |
| <b>02.05.09</b> | <b>Riflettori</b>   |                |
| 02.05.09.I02    | Intervento: Sostituzione delle lampade  | quando occorre |

|                 |   |                |
|-----------------|---|----------------|
|                 | <i>Eseguire la sostituzione delle lampade a periodicità variabile a seconda del tipo di lampada utilizzata:</i><br>- ad incandescenza 800 h;<br>- a ricarica: 8000 h;<br>- a fluorescenza 6000 h;<br>- alogena: 1600 h;<br>- compatta 5000 h. |                |
| 02.05.09.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.</i>   | ogni mese      |
| <b>02.05.10</b> | <b>Rifrattori</b>   |                |
| 02.05.10.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.</i>   | ogni mese      |
| 02.05.10.I02    | Intervento: Regolazione degli ancoraggi<br><i>Regolazione degli elementi di ancoraggio dei rifrattori.</i>  | ogni 6 mesi    |
| <b>02.05.11</b> | <b>Sbracci in acciaio</b>   |                |
| 02.05.11.I02    | Intervento: Sostituzione<br><i>Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.</i>  | quando occorre |
| 02.05.11.I03    | Intervento: Verniciatura<br><i>Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei pali e/o degli sbracci quando occorre.</i>  | quando occorre |
| 02.05.11.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.</i>  | ogni 3 mesi    |
| <b>02.05.12</b> | <b>Sistema di cablaggio</b>   |                |
| 02.05.12.I02    | Intervento: Serraggio connessione<br><i>Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.</i>  | quando occorre |
| 02.05.12.I01    | Intervento: Rifacimento cablaggio<br><i>Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).</i>  | ogni 15 anni   |
| <b>02.05.13</b> | <b>Torre portafari</b>  |                |
| 02.05.13.I01    | Intervento: Integrazioni<br><i>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.</i>                    | quando occorre |

## 02.06 - Sottosistema illuminazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi  | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| <b>02.06.01</b> | <b>Centrale di gestione e controllo sistema</b>   |                |
| 02.06.01.I01    | Intervento: Ripristini connessioni<br><i>Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.</i>                            | quando occorre |
| 02.06.01.I02    | Intervento: Settaggio centrale<br><i>Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).</i> | quando occorre |
| <b>02.06.02</b> | <b>Dimmer</b>   |                |
| 02.06.02.I01    | Intervento: Settaggio<br><i>Eseguire il settaggio dei parametri di regolazione e controllo dei dimmer.</i>  | quando occorre |
| 02.06.02.I02    | Intervento: Sostituzione<br><i>Sostituire i dimmer quando necessario.</i>   | quando occorre |
| <b>02.06.03</b> | <b>Interruttori orari analogici</b>   |                |
| 02.06.03.I01    | Intervento: Settaggio parametri<br><i>Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento degli interruttori orari.</i>  | quando occorre |
|                 | <i>zionanti.</i>  |                |

|                 |   |                |
|-----------------|---|----------------|
| 02.06.03.I02    | Intervento: Sostituzione cavalieri<br><i>Sostituire i cavalieri e i segmenti fissi di commutazione quando non più funzionanti.</i>  | quando occorre |
| 02.06.03.I03    | Intervento: Sostituzioni<br><i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.</i> | quando occorre |
| <b>02.06.04</b> | <b>Interruttori orari digitali</b>  |                |
| 02.06.04.I01    | Intervento: Settaggio parametri<br><i>Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento degli interruttori orari.</i>  | quando occorre |
| 02.06.04.I02    | Intervento: Sostituzioni<br><i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.</i> | quando occorre |
| <b>02.06.05</b> | <b>Quadro rack</b>  |                |
| 02.06.05.I01    | Intervento: Pulizia generale<br><i>Pulizia generale delle varie connessioni utilizzando aspiratore.</i>   | ogni 6 mesi    |
| 02.06.05.I02    | Intervento: Serraggio<br><i>Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>  | ogni 6 mesi    |
| <b>02.06.06</b> | <b>Rete di trasmissione</b>   |                |
| 02.06.06.I01    | Intervento: Ripristini connessioni<br><i>Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.</i>  | quando occorre |
| 02.06.06.I02    | Intervento: Rifacimento cablaggio<br><i>Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).</i>                                | quando occorre |
| <b>02.06.07</b> | <b>Sensore crepuscolare</b>   |                |
| 02.06.07.I01    | Intervento: Sostituzione rilevatori<br><i>Sostituire i rilevatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione</i>  | ogni 10 anni   |
| <b>02.06.08</b> | <b>Sistemi wireless</b>   |                |
| 02.06.08.I01    | Intervento: Regolazione dispositivi wii-fi<br><i>Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.</i>  | ogni 6 mesi    |
| 02.06.08.I02    | Intervento: Sostituzione dispositivi wii-fi<br><i>Sostituire i dispositivi wii-fi quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione</i>  | ogni 10 anni   |

## 02.07 - Illuminazione a led

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi   | Frequenza      |
|-----------------|--|----------------|
| <b>02.07.01</b> | <b>Apparecchio a parete a led</b>  |                |
| 02.07.01.I01    | Intervento: Regolazione ancoraggi<br><i>Regolare il sistema di ancoraggio alla parete dei corpi illuminanti.</i> | quando occorre |
| 02.07.01.I02    | Intervento: Sostituzione diodi<br><i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>                  | quando occorre |
| <b>02.07.02</b> | <b>Apparecchio a sospensione a led</b>   |                |
| 02.07.02.I01    | Intervento: Regolazione pendini<br><i>Regolare i pendini di sostegno dei corpi illuminanti.</i>                  | quando occorre |
| 02.07.02.I02    | Intervento: Sostituzione diodi<br><i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>                  | quando occorre |
| <b>02.07.03</b> | <b>Apparecchio ad incasso a led</b>  |                |
| 02.07.03.I01    | Intervento: Pulizia  | quando occorre |

|                 |  |                |
|-----------------|--|----------------|
|                 | <i>Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei al tipo di materiale.</i>  |                |
| 02.07.03.I03    | Intervento: Sostituzione diodi<br><i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>  | quando occorre |
| 02.07.03.I04    | Intervento: Sostituzione elementi<br><i>Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.</i>   | quando occorre |
| 02.07.03.I02    | Intervento: Regolazione planarità<br><i>Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.</i> | ogni anno      |
| <b>02.07.04</b> | <b>Array led</b>   |                |
| 02.07.04.I02    | Intervento: Sostituzione diodi<br><i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>  | quando occorre |
| 02.07.04.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Pulizia della superficie a vista con prodotti detergenti idonei.</i>   | ogni 3 mesi    |
| <b>02.07.05</b> | <b>Diffusori a led</b>   |                |
| 02.07.05.I03    | Intervento: Sostituzione diodi<br><i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>  | quando occorre |
| 02.07.05.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.</i>  | ogni mese      |
| 02.07.05.I02    | Intervento: Regolazione degli ancoraggi<br><i>Regolazione degli elementi di ancoraggio dei diffusori.</i>  | ogni 6 mesi    |
| <b>02.07.06</b> | <b>Lampione stradale a led</b>   |                |
| 02.07.06.I03    | Intervento: Sostituzione diodi<br><i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>  | quando occorre |
| 02.07.06.I01    | Intervento: Pulizia corpo illuminante<br><i>Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.</i>   | ogni 3 mesi    |
| 02.07.06.I02    | Intervento: Sostituzione dei lampioni<br><i>Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.</i>                          | ogni 15 anni   |
| <b>02.07.07</b> | <b>Led a tensione di rete</b>  |                |
| 02.07.07.I01    | Intervento: Sostituzione diodi<br><i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>  | quando occorre |
| <b>02.07.08</b> | <b>Led ad alto flusso</b>  |                |
| 02.07.08.I01    | Intervento: Sostituzione diodi<br><i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>  | quando occorre |
| <b>02.07.09</b> | <b>Led tipo SMT</b>  |                |
| 02.07.09.I01    | Intervento: Sostituzione diodi<br><i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>  | quando occorre |
| <b>02.07.10</b> | <b>Modulo led</b>  |                |
| 02.07.10.I01    | Intervento: Sostituzione diodi<br><i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>  | quando occorre |
| <b>02.07.11</b> | <b>Modulo OLED</b>   |                |
| 02.07.11.I01    | Intervento: Sostituzione diodi<br><i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>  | quando occorre |
| <b>02.07.12</b> | <b>Torri portafari a led</b>   |                |
| 02.07.12.I01    | Intervento: Integrazioni<br><i>Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità delle torri per evitare danni a cose o</i>                            | quando occorre |

|              |   |                |
|--------------|---|----------------|
| 02.07.12.I02 | <i>persone ed eventualmente integrare gli elementi danneggiati.</i>                             | quando occorre |
|              | Intervento: Sostituzione diodi<br><i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i> |                |

# INDICE

|           |  |             |          |
|-----------|--|-------------|----------|
| <b>01</b> | <b>STRUTTURE DI FONDAZIONE SOSTEGNI</b>                | <b>pag.</b> | <b>2</b> |
| 01.01     | Opere di fondazione per pali di sostegno               |             | 2        |
| 01.01.01  | Plinti   |             | 2        |
| <b>02</b> | <b>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE</b>                       | <b>pag.</b> | <b>3</b> |
| 02.01     | Impianto elettrico                                     |             | 3        |
| 02.01.01  | Barre in rame  |             | 3        |
| 02.01.02  | Canalizzazioni in PVC                                  |             | 3        |
| 02.01.03  | Contattore   |             | 3        |
| 02.01.04  | Disgiuntore di rete                                    |             | 3        |
| 02.01.05  | Dispositivi di controllo della luce (dimmer)           |             | 3        |
| 02.01.06  | Fusibili   |             | 3        |
| 02.01.07  | Interruttori   |             | 3        |
| 02.01.08  | Motori   |             | 3        |
| 02.01.09  | Pettini di collegamento in rame                        |             | 3        |
| 02.01.10  | Presa interbloccata                                    |             | 4        |
| 02.01.11  | Prese e spine  |             | 4        |
| 02.01.12  | Quadri di bassa tensione                               |             | 4        |
| 02.01.13  | Relè a sonde   |             | 4        |
| 02.01.14  | Relè termici   |             | 4        |
| 02.01.15  | Sezionatore  |             | 4        |
| 02.01.16  | Sistemi di cablaggio                                   |             | 4        |
| 02.02     | Sottosistema gestione carichi elettrici                |             | 4        |
| 02.02.01  | Centrale di gestione e controllo sistema               |             | 4        |
| 02.02.02  | Contaore di esercizio digitali                         |             | 5        |
| 02.02.03  | Pannello touch screen                                  |             | 5        |
| 02.02.04  | Prese intelligenti                                     |             | 5        |
| 02.02.05  | Quadro rack  |             | 5        |
| 02.02.06  | Rete di trasmissione                                   |             | 5        |
| 02.02.07  | Sistemi wireless                                       |             | 5        |
| 02.03     | Impianto di messa a terra                              |             | 5        |
| 02.03.01  | Conduttori di protezione                               |             | 5        |
| 02.03.02  | Pozzetti in cls  |             | 5        |
| 02.03.03  | Pozzetti in materiale plastico                         |             | 5        |
| 02.03.04  | Sistema di dispersione                                 |             | 6        |
| 02.03.05  | Sistema di equipotenzializzazione                      |             | 6        |
| 02.04     | Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche |             | 6        |
| 02.04.01  | Calate   |             | 6        |
| 02.04.02  | Pozzetti in cls  |             | 6        |
| 02.04.03  | Pozzetti in materiale plastico                         |             | 6        |
| 02.04.04  | Sistema di dispersione                                 |             | 6        |
| 02.05     | Impianto di illuminazione                              |             | 6        |
| 02.05.01  | Bollard (paletti)                                      |             | 6        |
| 02.05.02  | Diffusori  |             | 6        |
| 02.05.03  | Dispositivi di controllo della luce (dimmer)           |             | 7        |
| 02.05.04  | Lampioni a braccio                                     |             | 7        |
| 02.05.05  | Lampioni a grappolo                                    |             | 7        |
| 02.05.06  | Lampioni singoli                                       |             | 7        |
| 02.05.07  | Pali in acciaio  |             | 7        |
| 02.05.08  | Pali per l'illuminazione                               |             | 7        |
| 02.05.09  | Riflettori   |             | 7        |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 02.05.10 | Rifrattori                               | 8  |
| 02.05.11 | Sbracci in acciaio                       | 8  |
| 02.05.12 | Sistema di cablaggio                     | 8  |
| 02.05.13 | Torre portafari                          | 8  |
| 02.06    | Sottosistema illuminazione               | 8  |
| 02.06.01 | Centrale di gestione e controllo sistema | 8  |
| 02.06.02 | Dimmer                                   | 8  |
| 02.06.03 | Interruttori orari analogici             | 8  |
| 02.06.04 | Interruttori orari digitali              | 9  |
| 02.06.05 | Quadro rack                              | 9  |
| 02.06.06 | Rete di trasmissione                     | 9  |
| 02.06.07 | Sensore crepuscolare                     | 9  |
| 02.06.08 | Sistemi wireless                         | 9  |
| 02.07    | Illuminazione a led                      | 9  |
| 02.07.01 | Apparecchio a parete a led               | 9  |
| 02.07.02 | Apparecchio a sospensione a led          | 9  |
| 02.07.03 | Apparecchio ad incasso a led             | 9  |
| 02.07.04 | Array led                                | 10 |
| 02.07.05 | Diffusori a led                          | 10 |
| 02.07.06 | Lampione stradale a led                  | 10 |
| 02.07.07 | Led a tensione di rete                   | 10 |
| 02.07.08 | Led ad alto flusso                       | 10 |
| 02.07.09 | Led tipo SMT                             | 10 |
| 02.07.10 | Modulo led                               | 10 |
| 02.07.11 | Modulo OLED                              | 10 |
| 02.07.12 | Torri portafari a led                    | 10 |

**IL TECNICO**

Ing. Mondinini Roberto + Per. Ind.  
Cotti Innocenzo