



COMUNE DI ALBAREDO PER SAN MARCO  
PROVINCIA DI SONDRIO

PIANO REGOLATORE  
DELL'ILLUMINAZIONE  
COMUNALE

*Descrizione Elaborato*

Piano di manutenzione degli impianti  
di pubblica illuminazione

*Elaborato*

**A 3**

*Data*

aprile 2015

*Commessa*

X1523.1568

*Scala*

---

*Revisione*

00

*Il tecnico incaricato*





## **INDICE**

---

1.	CONDUZIONE DEGLI IMPIANTI – GENERALITÀ.....	2
1.1.	LAVORI ELETTRICI - (NORMATIVA DI RIFERIMENTO: CEI 11-27).....	2
1.2.	FORMAZIONE E PROFILI PROFESSIONALI - (NORMATIVA DI RIFERIMENTO: CEI 11-27).....	3
1.3.	ATTIVITÀ OPERATIVE E RUOLI DELLE PERSONE.....	4
1.4.	ORGANIZZAZIONE E PIANIFICAZIONE DEL LAVORO.....	5
2.	ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI.....	7
2.1.	ATTIVITÀ DI ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI.....	7
2.2.	ACCENSIONE/SPEGNIMENTO DEGLI IMPIANTI E VERIFICA.....	7
2.3.	OBIETTIVI DI AFFIDABILITÀ E QUALITÀ.....	8
3.	MANUTENZIONE ORDINARIA E PREVENTIVA.....	9
3.1.	CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GENERALE (NORMA UNI 8364 DEFINIZIONE DI MANUTENZIONE).....	9
3.2.	DEFINIZIONI.....	9
3.3.	PROCEDURE DI MANUTENZIONE.....	10
3.4.	MANUTENZIONE ORDINARIA.....	11
3.5.	MANUTENZIONE PREVENTIVA.....	11
3.6.	RICAMBIO A PROGRAMMA DELLE LAMPADRE.....	12
3.7.	CICLI DI PULIZIA DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	12
3.8.	VERIFICA DEI SOSTEGNI.....	13
3.9.	VERIFICHE E MISURE ELETTRICHE ED ILLUMINOTECNICHE.....	15
3.10.	INDICAZIONI SULLO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI.....	15
4.	MAUTENZIONE STRAORDINARIA.....	16
4.1.	COMMISSIONE DEI LAVORI.....	16



---

## 1. CONDUZIONE DEGLI IMPIANTI – GENERALITÀ

---

### 1.1. LAVORI ELETTRICI - (NORMATIVA DI RIFERIMENTO: CEI 11-27)

Nella conduzione degli impianti che utilizzano energia elettrica occorre attenersi scrupolosamente alle prescrizioni ed alle modalità operative imposte dalla normativa vigente in tema di sicurezza. Tali prescrizioni si applicano a tutte le procedure di esercizio, di lavoro e di manutenzione, trovando applicazione sia nei lavori elettrici, sia nei lavori non elettrici quali ad esempio lavori edili in prossimità di linee elettriche aeree od a cavi sotterranei, o comunque ogni qual volta vi siano rischi di infortunio di tipo elettrico.

Il lavoro elettrico è definito nella terza edizione della norma CEI 11-27 come intervento su impianti o apparecchi elettrici con accesso alle parti attive (sotto tensione o fuori tensione) nell'ambito del quale, se non si adottano misure di sicurezza, si è in presenza di un rischio elettrico. La parte attiva può essere sia in tensione che fuori tensione; in entrambi i casi si tratta di un lavoro elettrico e si devono prendere precauzioni ai fini della sicurezza (è necessario isolare e proteggere la persona oppure garantire che le parti fuori tensioni siano e rimangano tali). In definitiva si distinguono quattro tipi di lavori elettrici:

- lavoro fuori tensione;
- lavoro sotto tensione a contatto;
- lavoro sotto tensione a distanza;
- lavoro di prossimità.

I provvedimenti da prendere per garantire la sicurezza dell'operatore cambiano secondo il tipo di lavoro elettrico.

**Nel lavoro fuori tensione** la sicurezza consiste nel sezionare le parti attive, verificare l'assenza di tensione, adottare provvedimenti contro la chiusura dei dispositivi di sezionamento (segnalare con apposito cartello all'interno del quadro di protezione e manovra la presenza di operatore), in sintesi si deve rendere sicuro l'impianto su cui si opera mettendo fuori tensione ed in sicurezza le parti attive interessate dal lavoro elettrico.

**Nei lavori sotto tensione a contatto (bassa tensione)** l'impianto rimane in tensione pertanto si deve mettere in sicurezza l'operatore, che deve essere isolato dalle parti in tensione per mezzo di attrezzi e vestiario isolanti. I guanti isolanti, l'elmetto con visiera e gli altri accessori prendono il nome di dispositivi di protezione individuali (DPI).

**Nei lavori sotto tensione a distanza (bassa tensione)** si impiegano attrezzi quali aste isolanti manovrate dall'operatore, il quale deve rimanere fuori dalla zona prossima (la zona oltre la zona di lavoro sotto tensione).

**Nei lavori in prossimità** l'operatore effettua o entra con una parte del corpo nella zona prossima di una parte in tensione ed in questo caso la sicurezza si ottiene evitando il contatto tramite l'impiego di barriere, involucri di protezione o adottando una distanza che impedisca all'operatore di entrare involontariamente con una parte del corpo o con un attrezzo nella zona di lavoro sotto tensione pur trovandosi nella zona prossima.

Nell'ambito di uno stesso lavoro possono ricorrere contemporaneamente più tipi di lavori elettrici, ed in questo caso si ricorre a più procedure. In genere sono da preferire i lavori fuori tensione ma la sicurezza dei lavori elettrici dipende dalla formazione del personale e dall'organizzazione del lavoro intesa come preparazione delle attività e valutazione dei rischi che possono essere presenti.



## **1.2. FORMAZIONE E PROFILI PROFESSIONALI - (NORMATIVA DI RIFERIMENTO: CEI 11-27)**

Nessun lavoro elettrico deve essere eseguito da persone prive di adeguata formazione, dove per formazione si intende l'insieme di iniziative che conducono il soggetto a possedere le conoscenze e le capacità da permettergli di compiere in piena sicurezza le attività affidate. Oltre all'acquisizione delle conoscenze teoriche l'iter formativo deve prevedere lo sviluppo di capacità organizzative (valutazioni, decisioni, interpretazioni) e l'acquisizione di abilità esecutive.

In base alla norma CEI 11-27 la distinzione dei lavori in elettrici e non elettrici è dovuta al fatto che i primi devono essere eseguiti da persone in possesso delle necessarie conoscenze atte a controllare il rischio elettrico, ossia da persona esperta PES o persona avvertita PAV, mentre i secondi possono essere eseguiti anche da persone comuni PEC (quindi non necessariamente da PES o PAV).

La persona esperta (PES) ha un'adeguata istruzione in merito all'impiantistica elettrica, ha esperienza di lavoro, è equilibrata e precisa, ha capacità di valutare i rischi connessi con i lavori elettrici e quindi in grado di eseguire lavori elettrici fuori tensione e/o prossimità.

La persona avvertita (PAV) ha caratteristiche analoghe alla persona esperta, ma ad un livello inferiore, infatti può eseguire solo lavori di una precisa tipologia seguendo le istruzioni fornite da una PES o da procedure di lavoro prestabilite.

La persona comune (PEC) non esperta e non avvertita può eseguire lavori elettrici solo in assenza di rischio elettrico oppure operare sotto la sorveglianza o la supervisione di una persona PES/PAV. L'esecuzione di piccoli interventi come la sostituzione di lampade e fusibili sono lavori elettrici e possono essere eseguiti in autonomia da persona comune purché siano rispettate le condizioni di materiale conforme alle normative di prodotto e la persona sia istruita sul corretto comportamento da tenere.

Per eseguire i lavori elettrici sotto tensione (bassa tensione) occorre una particolare idoneità, infatti possono essere eseguiti soltanto da una persona idonea PEI. L'idoneità deve essere formalizzata per iscritto dal datore di lavoro, tenuto conto della formazione ricevuta dalla persona sulle misure di sicurezza da adottare nei lavori sotto tensione, dell'esperienza maturata, dall'idoneità psicofisica, del comportamento tenuto ai fini della sicurezza nell'attività lavorativa svolta.

La norma CEI 11-27 precisa i requisiti formativi minimi che devono essere posseduti dalle PES e dalle PAV suddividendoli in:

- conoscenze teoriche (leggi, norme tecniche relative a sicurezza ed impianti);
- conoscenze e capacità relative all'operatività.

Per l'idoneità ai lavori sotto tensione (bassa tensione) i requisiti formativi previsti dalla norme CEI 11-27 sono sempre suddivisi in conoscenze teoriche e conoscenze pratiche ma con particolare riferimento alla normativa dei lavori sotto tensione e all'attrezzatura da utilizzare (DPI).

Quanto sopra si applica ai dipendenti sia di imprese installatrici abilitate, sia degli uffici tecnici interne di imprese non installatrici che svolgono lavori elettrici. Il datore di lavoro o chi per lui deve stabilire quali lavori elettrici il suo dipendente può eseguire in funzione delle conoscenze e delle esperienze acquisite. Il personale che si appresta ad eseguire un lavoro elettrico deve inoltre possedere un'adeguata idoneità psico-fisica.

Sui posti di lavoro dove si manifestano rischi non eliminabili che possono derivare dalla complessità del lavoro, dall'ubicazione, dalla complessità dei fattori da tenere sotto controllo, oltre all'operatore è necessaria la presenza di una seconda persona.



### **1.3. ATTIVITÀ OPERATIVE E RUOLI DELLE PERSONE**

Prima di poter eseguire un qualsiasi lavoro su un impianto elettrico è indispensabile individuare le due figure fondamentali in relazione ai ruoli ed alle responsabilità loro assegnati, quali:

- la persona preposta alla conduzione dell'impianto elettrico (responsabile dell'impianto – RI);
- la persona preposta alla conduzione dell'attività lavorativa (preposto ai lavori – PL).

Il responsabile dell'impianto (RI) è la persona designata nella conduzione dell'impianto, ed i suoi compiti principali sono i seguenti:

- pianificazione e programmazione dei lavori;
- redazione del piano di lavoro (nel caso di lavori complessi);
- programmazione ed esecuzione delle eventuali modifiche gestionali necessarie per mettere l'impianto elettrico in condizioni da poter eseguire il lavoro elettrico;
- individuazione dell'impianto elettrico interessato dai lavori e della relativa zona dei lavori;
- sezionamento delle fonti di alimentazione e provvedimenti per impedire eventuali richiuse intempestive;
- informare il preposto ai lavori di eventuali rischi elettrici e ambientali specifici dell'impianto oggetto dei lavori;
- consegna dell'impianto al preposto ai lavori.

Per l'individuazione del RI nell'ambito di attività all'interno delle aziende, in dipendenza della loro dimensione e struttura, la responsabilità dell'impianto elettrico può essere demandata ad unità che possono essere specializzate (reparto manutenzione) o ad unità operative (reparto produzione).

Il preposto ai lavori è la persona incaricata o responsabile dell'esecuzione del lavoro. Il preposto ai lavori è una persona esperta la quale in base alle informazioni ricevute dal RI deve:

- pianificare ed organizzare il lavoro da seguire;
- prendere in carico l'impianto elettrico dal RI e successiva riconsegna;
- verificare l'assenza di tensione nell'impianto nel caso di lavori fuori tensione;
- verificare le condizioni ambientali prima e durante l'esecuzione dei lavori;
- informare gli operatori sul tipo di lavoro da eseguire e sugli aspetti della sicurezza;
- verificare che le attrezzature da utilizzare siano efficienti;
- accertare che gli operatori siano muniti ed utilizzino i DPI.

Anche il ruolo complessivo del PL può articolarsi in figure diverse per organizzazioni complesse.

Il preposto ai lavori deve essere presente sul posto dove vengono svolti i lavori, anche se non partecipa direttamente all'esecuzione dei lavori stessi ed essere il punto di riferimento degli operatori nel corso dei lavori elettrici. In molti casi il lavoro viene svolto da più persone o da una squadra, con un caposquadra che se presenza i lavori è certamente il PL. Se la squadra è suddivisa in più unità il PL è da individuare tra i componenti di ogni unità.

Per addetto ai lavori elettrici si intende ogni persona incaricata di svolgere un lavoro elettrico sotto la direzione di un preposto ai lavori. Ogni addetto deve:

- controllare l'efficienza e l'integrità dell'attrezzatura in dotazione (esame a vista);
- attenersi alle prescrizioni ricevute ed alla normativa sui lavori elettrici;
- segnalare al preposto ai lavori eventuali imprevisti durante il corso dei lavori.



#### **1.4. ORGANIZZAZIONE E PIANIFICAZIONE DEL LAVORO**

È opportuno che i soggetti interessati responsabili della struttura sia quella che possiede l'impianto, sia quella che esegue i lavori, traducano in procedure applicative i principi ed i dettami della norme CEI 11-27, definendo almeno i criteri per l'individuazione dei ruoli e delle relative responsabilità, le modalità di comunicazione tra le persone e la modulistica di supporto. Quando la complessità del lavoro lo richiede devono essere trasmesse mediante notifica tutte le informazioni necessarie per poter garantire la sicurezza. Le comunicazioni possono essere dei seguenti tipi:

- a una via: quando chi trasmette non può ricevere risposta contestuale da chi riceve (segnalazioni con mezzi ottici o acustici);
- a due vie: quando chi trasmette e chi riceve possono comunicare contestualmente (in genere comunicazioni orali, dirette o telefoniche);
- documentate: quando l'avvenuta comunicazione rimane documentata anche dopo la conclusione della comunicazione stessa (qualunque messo scritto o registrazione elettronica).

E' opportuno definire nelle procedure le modalità da adottare per le comunicazioni durante i lavori ed introdurre moduli, registri o altri sistemi di registrazione predisposti a sostegno delle attività ripetitive. I cartelli o altre segnalazioni di monito non rientrano nella categoria delle comunicazioni.

Le comunicazioni documentate sono richiesti nei lavori complessi, quelli svolti su un impianto complesso o in particolari situazioni di pericolo. Per impianto complesso si intende un impianto, o una parte di impianto, i cui circuiti risultino fisicamente alquanto articolati o poco controllabili visivamente per la particolare disposizione dei componenti stessi (un impianto esteso non consente di avere il controllo dei componenti su cui si interviene contemporaneamente). I documenti previsti in un lavoro complesso sono generalmente tre:

- piano di lavoro;
- piano di intervento;
- consegna e restituzione dell'impianto.

Il piano di lavoro è il documento che individua l'assetto che l'impianto deve assumere (modifiche da apportare all'impianto) e mantenere durante i lavori d'intervento, per ridurre il rischio elettrico e garantire la sicurezza. Questo documento è normalmente predisposto dal RI nei lavori complessi fuori tensione e consegnato al PL al fine di garantire che siano stati presi i provvedimenti necessari per mettere in sicurezza l'impianto. Il piano di lavoro deve contenere almeno i seguenti dati:

- numero del piano di lavoro e data di emissione;
- nome del RI e del PL;
- individuazione del l'impianto su cui eseguire il lavoro;
- breve descrizione del lavoro da eseguire;
- data e ora prevista di inizio/fine lavoro;
- descrizione dell'assetto da mantenere per la durata del lavoro;
- altre informazioni necessarie (planimetrie, schemi elettrici, ecc.);
- nome e firma di chi a redatto il documento e di chi riceve e riconsegna il documento.

Il piano di intervento deve essere compilato quando il lavoro è complesso e può essere sostituito per lavori ripetitivi da schede di lavoro o simili che definiscano le metodologie di esecuzione. Il piano di intervento è il documento che riporta le modalità di organizzazione ed esecuzione del lavoro. In pratica il piano di intervento si riferisce ai lavori complessi sotto tensione (bassa tensione) e ai lavori fuori tensione quando è necessario che il PL predisponga misure di sicurezza, come ad esempio terre di lavoro o l'utilizzo di mezzi e attrezzature speciali.



**COMUNE di ALBAREDO PER SAN MARCO**

**Provincia di Sondrio**

*Via S. Marco, 24 – 23010 Albaredo Per San Marco (SO)*

---

Il piano di intervento deve contenere almeno i seguenti dati:

- numero del piano di intervento e data di emissione;
- individuazione dell'impianto su cui eseguire il lavoro e tensione di esercizio;
- descrizione dell'intervento e dell'organizzazione del lavoro;
- descrizione delle misure di sicurezza da adottare (utilizzo di DPI, attrezzature, ecc.). Il preposto ai lavori sottoscrivendo il piano di intervento, si assume formalmente la responsabilità di applicare le misure di sicurezza previste.

Nei lavori complessi fuori tensione anche la consegna e la restituzione dell'impianto fra il responsabile dell'impianto e il preposto ai lavori devono essere documentate in modo da avere un trasferimento di informazioni tra i vari soggetti. Il documento consegna-restituzione dell'impianto deve contenere almeno le seguenti indicazioni:

- numero del documento e data;
- estremi del piano di lavoro se questo esiste;
- denominazione dell'impianto;
- eventuali modifiche dello schema dell'impianto ;
- data e ora di consegna o restituzione;
- firme che attestino l'avvenuta consegna o restituzione.

Qualora le figure del RI e del PL coincidano, la certificazione della consegna impianto può essere omessa.



---

## **2. ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI**

---

### **2.1. ATTIVITÀ DI ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI**

L'attività di esercizio degli impianti di illuminazione pubblica si applica attraverso il rispetto delle seguenti prestazioni:

- gestione degli impianti;
- manutenzione ordinaria preventiva (programmata);
- manutenzione correttiva (d'urgenza);
- manutenzione straordinaria.

Per gestione degli impianti si intende quanto segue:

- accensione/spengimento degli impianti;
- verifica dell'effettiva accensione/spengimento degli impianti;
- rilevamento ed individuazione delle lampade spente;
- servizio di controllo e pronto intervento per verificare e mantenere gli impianti in stato di costante e regola accensione.

Gli interventi sopra descritti devono essere eseguiti, tutti i giorni dell'anno, sia feriali che festivi, nessuno escluso.

Per manutenzione preventiva e correttiva, si intende tutto l'insieme delle prestazioni e forniture occorrenti per mantenere gli impianti funzionanti, a norma ed in efficienza.

### **2.2. ACCENSIONE/SPEGNIMENTO DEGLI IMPIANTI E VERIFICA**

**L'accensione e lo spegnimento degli impianti di illuminazione pubblica del Comune devono essere realizzati in conformità dell'orario giornaliero approvato dall'Amministrazione Comunale.** Per l'accensione e lo spegnimento deve essere previsto un anticipo della accensione ed un posticipo dello spegnimento fino a 15 minuti, rispetto agli orari approvati dall'Amministrazione Comunale, per condizione meteorologiche particolari o di tempo nuvoloso. Per i quadri elettrici di zona equipaggiati di orologi che attivano i comandi di accensione/spengimento e pertanto se non collegati alla rete pilota di controllo, devono essere aggiornati periodicamente all'orario approvato dall'Amministrazione Comunale.

La verifica dell'effettiva accensione e dell'effettivo spegnimento di tutti gli impianti è da farsi a mezzo del sistema di rilevamento per tutti gli impianti collegati o mediante verifica in loco per gli impianti regolati da orologi o interruttori crepuscolari.

Durante la verifica, nel caso vengano riscontrati impianti spenti, gli stessi devono essere riattivati nel più breve tempo possibile. Qualora non sia possibile un immediato ripristino dell'illuminazione, devono essere riaccesi manualmente tutti i comandi pilotati da quello dove si è verificato il guasto, in modo da circoscrivere il disservizio.

Qualora la riparazione dei guasti non possa essere completata nel giorno successivo, devono essere realizzate delle linee elettriche provvisorie e ne deve essere data tempestivamente comunicazione all'Ufficio Tecnico Comunale.

**L'eventuale modifica degli orari di accensione forniti dall'Amministrazione Comunale va concordata con la stessa e giustificata con comprovati motivi legati alla razionalizzazione dei costi di manutenzione e al risparmio energetico.**



### **2.3. OBIETTIVI DI AFFIDABILITÀ E QUALITÀ**

L'affidabilità è uno dei requisiti più importanti dell'illuminazione pubblica. **Affidabilità vuol dire che nel corso di un esercizio di lunga durata, le funzioni dell'impianto si svolgeranno col minor numero possibile di inconvenienti-guasti.** Valutarla significa prevedere nel tempo il comportamento dei singoli componenti, dall'analisi delle cause di cattivo funzionamento (temperatura di esercizio, deterioramento delle superfici ottiche, mortalità delle lampade, ecc.) è possibile giungere ad una serie di provvedimenti tecnici atti a garantire l'affidabilità degli impianti.

L'affidabilità è quindi frutto di diversi provvedimenti tecnici quali la selezione dei materiali, le statistiche di esercizio e l'adozione di buone tecniche impiantistiche.

L'illuminazione pubblica deve permettere agli utenti di circolare nelle ore notturne con facilità e sicurezza. L'analisi delle esigenze visive delle diverse categorie di utenti costituisce la premessa per fruire di un impianto di illuminazione di qualità.

Il concetto di funzionalità è diverso per l'automobilista e per il pedone. Per il primo si tratta di percepire, localizzandoli con certezza ed in tempo utile i punti del percorso (incroci, curve, ecc.) e gli ostacoli eventuali. Per il pedone sono essenziali la sensazione di sicurezza, la visibilità dei bordi del marciapiede, dei veicoli e degli ostacoli, nonché l'assenza di zone d'ombra troppo marcate.

La determinazione degli adeguati livelli di luminanza ed uniformità, sufficienti ad assicurare la visibilità nei diversi tipi di strada in considerazione di quanto riportato nelle vigenti normative, il riferimento alla letteratura tecnica e ad eventuali pubblicazioni per l'illuminazione in applicazioni particolari (incroci, gallerie, passaggi pedonali, luoghi d'arte, ecc.), costituiscono la base per una illuminazione di qualità.

Gli impianti di illuminazione possono facilmente divenire fonte di pericolo, non solo per il personale addetto all'esercizio ed alla manutenzione, ma anche per le persone che transitano nella strada. Gli impianti di illuminazione sono installati in piena esposizione alle intemperie, sono accessibili ad un numero elevato di persone, richiedono interventi ad altezze notevoli da terra su strade a traffico veicolare; poiché sono collegati elettricamente è indispensabile che tutte le parti in tensione, comunque accessibili o che per difetto possano andare in tensione siano protette contro i contatti diretti e indiretti. Questi aspetti rendono particolarmente stringenti la prevenzione degli infortuni e tutti i materiali e componenti devono essere costruiti, installati e gestiti a regola d'arte.



---

### 3. MANUTENZIONE ORDINARIA E PREVENTIVA

---

#### 3.1. **CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GENERALE (NORMA UNI 8364 DEFINIZIONE DI MANUTENZIONE)**

Combinazione di tutte le azioni tecniche e di quelle corrispondenti amministrative intese a conservare o ripristinare un apparecchio o un impianto in uno stato nel quale può adempiere alla funzione richiesta.

Per quanto riguarda la manutenzione di un impianto elettrico di illuminazione pubblica si intende l'**insieme di attività tecnico-gestionali e dei lavori necessari per conservare in buono stato di efficienza e soprattutto di sicurezza**, l'impianto elettrico stesso. Una costante attività di manutenzione è indispensabile per conservare gli impianti e le prestazioni richieste. I principali obiettivi sono:

- conservare le prestazioni e il livello di sicurezza dell'impianto contenendo il normale degrado ed invecchiamento dei componenti e delle parti;
- ridurre i costi di gestione, evitando disservizi;
- rispettare le disposizioni di legge.

Negli impianti di illuminazione la possibilità di mantenere costanti le prestazioni dipendono da diversi fattori, che possono essere suddivisi in due gruppi. Nel primo gruppo sono da comprendere tutti gli elementi che determinano un calo delle prestazioni per cause individuabili con sufficiente esattezza e possono essere così indicate:

- decadimento del flusso luminoso emesso dalle lampada;
- fuori esercizio delle sorgenti luminose per elevato numero ore di funzionamento;
- decadimento dell'efficienza degli apparecchi di illuminazione.

Nel secondo gruppo sono invece da comprendere tutti quegli elementi che per cause accidentali non prevedibili danno luogo ad un guasto ed a interruzioni del servizio. Tali cause possono essere così raggruppate:

- guasti accidentali per cause atmosferiche;
- atti di vandalismo;
- incidenti stradali che coinvolgono i centri luminosi degli impianti;
- difetti congeniti di qualche componente.

#### 3.2. **DEFINIZIONI**

Sulla base di quanto esposto al precedente paragrafo si possono distinguere pertanto due diversi tipi di manutenzione: la manutenzione preventiva (prima del guasto) e la manutenzione correttiva (dopo il guasto).

La manutenzione preventiva è finalizzata a ridurre la probabilità di un guasto in un impianto ed il degrado dei componenti ed è intesa come organizzazione per prevenire situazioni di emergenza che non potranno mai essere del tutto escluse. Nell'ambito della manutenzione preventiva si distinguono a loro volta:

- manutenzione programmata: eseguita in base ad un programma temporale, relativo al numero di ore, interventi, ecc;
- manutenzione ciclica: eseguita sulla base di interventi di tempo o cicli di utilizzo senza indagare sullo stato dei componenti;
- manutenzione secondo condizione: eseguita orientando la manutenzione solo sui componenti che ne hanno effettivamente bisogno, monitorando le prestazioni dei componenti o i relativi parametri di funzionamento;
- manutenzione predittiva (controllata): eseguita sulla base di previsioni derivate dall'analisi e dalla valutazione dei parametri dei componenti in modo da determinare il tempo residuo prima del guasto.



La manutenzione correttiva si attua per riparare guasti o danni dopo la rivelazione degli stessi, in modo da ripristinare il corretto funzionamento dell'impianto. Nell'ambito della manutenzione correttiva si distinguono a loro volta:

- manutenzione d'urgenza: eseguita immediatamente dopo la rilevazione di un guasto;
- manutenzione differita: ritardata in base a specifiche esigenze operative.

A tali guasti si deve poter far fronte con la massima rapidità ed è perciò necessario organizzare un servizio di intervento efficace ed immediato, legato ad un sistema di pronta segnalazione guasti.

Ai fini del DM 37/08 si distinguono inoltre la manutenzione ordinaria e la manutenzione straordinaria.

La manutenzione ordinaria comprende gli interventi finalizzati a:

- contenere il normale degrado d'uso;
- far fronte ad interventi che non modifichino la struttura essenziale dell'impianto e la sua destinazione d'uso.

La manutenzione straordinaria riguarda:

- gli interventi con rinnovo di parti dell'impianto che non modifichino in modo sostanziale le prestazioni;
- interventi che non possono essere ricondotti a manutenzione ordinaria, trasformazione, ampliamento, nuovo impianto.

### **3.3. PROCEDURE DI MANUTENZIONE**

Le operazioni di manutenzione si compongono di una serie di fasi di lavoro, necessarie per organizzare e predisporre i vari interventi e possono essere riepilogate come segue:

1. fase di preparazione;
2. gestione della documentazione;
3. modalità esecutive e preparazione delle attrezzature necessarie;
4. autorizzazioni;
5. esecuzione degli interventi di manutenzione;
6. registrazione e riconsegna dell'impianto.

1. Nella fase di preparazione è necessario prendere in visione del calendario degli interventi di manutenzione sul quale sono riportate le operazioni da eseguire in ordine cronologico, individuare le schede di manutenzione ovvero il tipo di operazione da effettuare in riferimento al calendario, consultare il registro degli interventi per poter ricostruire le precedenti manutenzioni e i vari inconvenienti occorsi.

2. La corretta identificazione degli impianti non può prescindere da una documentazione aggiornata. La documentazione necessaria si distingue in due parti:

- la documentazione di impianto;
- la documentazione specifica per la manutenzione.

La documentazione di impianto può essere composta da documenti funzionali (schemi elettrici, circuitali, ecc.), da documenti topografici (disegni planimetrici), da documenti di connessione (schemi o tabelle di cablaggio, interconnessioni, ecc.) da documenti con dettagli di installazione e da specifiche tecniche delle apparecchiature.

La documentazione specifica per la manutenzione fornisce le istruzioni alle procedure di manutenzione. I documenti di corredo sono gli elenchi degli impianti e componenti, le schede dei componenti (contengono informazioni relative al componente), le schede di manutenzione (descrizioni delle operazioni da eseguire), i manuali di istruzione (fornito dal costruttore del componente), il calendario degli interventi (allegato alla scheda di manutenzione), il registro degli interventi (dove segnare le operazioni effettuate) le norme di



sicurezza tecniche e le leggi vigenti per l'esecuzione della manutenzione.

La manutenzione necessita di una pianificazione e la base è costituita dal piano di manutenzione, che riporta la programmazione degli interventi, la definizione delle modalità di esecuzione e le risorse necessarie.

3. Le modalità esecutive vengono definite una volta esaminata la documentazione necessaria, in modo da predisporre le attrezzature, utensili, strumenti di misura per l'effettuazione delle operazioni ed elaborare una strategia per ridurre i tempi di effettuazione.

4. Prima di procedere all'esecuzione della manutenzione devono essere acquisite le necessarie autorizzazioni, concordare tempi e modalità alle quali attenersi durante le fasi operative.

5. L'esecuzione delle operazioni di manutenzione si compone di manovre di esercizio (per modificare lo stato elettrico dell'impianto e metterlo fuori servizio), di controlli funzionali (prove, misure, ispezioni) e di lavori di pulizia, riparazione e sostituzione.

6. Al termine delle procedure di manutenzione si devono annotare nel registro degli interventi di manutenzione le lavorazioni effettuate (tipo di lavoro svolto, parti di ricambio installate, tempo impiegato, personale intervenuto, ecc.) e si deve formalizzare la riconsegna dell'impianto elettrico.

### **3.4. MANUTENZIONE ORDINARIA**

Gli interventi di manutenzione ordinaria consistono in:

- la sostituzione delle lampade non più funzionanti, la sostituzione dei componenti facenti parte degli impianti in esercizio, che è necessario ricambiare per prevenire un guasto o ripristinare il servizio in modo che lo stesso continui a svolgersi con efficienza e sicurezza (fusibili, reattori, condensatori, cavi, portelli, ecc.);
- interventi per la riparazione di guasti, eliminazione di pericoli di qualsiasi genere che possono derivare dagli impianti o dai singoli componenti che ne fanno parte.

Gli interventi sopra descritti dovranno essere eseguiti in caso di guasti causati da normale usura o invecchiamento, per cause accidentali, per danni causati da terzi, per danni provocati da eventi atmosferici, escluso le calamità naturali.

In caso di segnalazione di pericolo, l'intervento dovrà essere immediato, sia in giorno ferialo che festivo, nessuno escluso, ventiquattro ore su ventiquattro.

### **3.5. MANUTENZIONE PREVENTIVA**

La manutenzione preventiva si applica attraverso il rispetto delle seguenti prestazioni:

- sostituzione periodica delle lampade a scarica (ricambio a programma);
- cicli di pulizia degli apparecchi di illuminazione (armature stradali, lanterne, globi, ecc.);
- verifica dei sostegni con verniciatura e rifacimento della protezione alla base dei pali;
- sostituzione dei bracci esistenti a parete con bracci zincati compreso la verniciatura del braccio e della piastra a parete (compreso il montaggio e lo smontaggio dell'apparecchio di illuminazione);
- verifica dell'equipotenzialità fra le masse metalliche dell'impianto;
- misura della resistenza di terra ed eventuale intervento di ripristino dei valori raccomandati dalle norme (solo su impianti in classe I).

L'insieme delle prestazioni sopra descritte dovrà essere eseguito a regola d'arte.



### **3.6. RICAMBIO A PROGRAMMA DELLE LAMPADE**

Un sistema razionale di esercizio dell'impianto è quello di programmare il ricambio totale delle lampade dopo un certo numero di ore di funzionamento, in relazione alla curva di decadimento, della efficienza luminosa, del tipo di lampade utilizzate ed alla vita media delle lampade stesse.

I metodi per stabilire l'intervallo di tempo fra un ricambio e l'altro sono diversi:

- a periodo fisso;
- a percentuale di mortalità;
- a percentuale di decadimento.

Il metodo più seguito è quello del ricambio a periodo fisso. Nel ricambio a periodo fisso, stabilita l'effettuazione del ricambio totale delle lampade in corrispondenza di un determinato numero di ore di funzionamento, dedotto dalla curva di mortalità delle lampade (fornito dalle case costruttrici per tipologia di lampada), può essere ricavato il numero medio delle lampade che andranno fuori uso nel periodo intercorrente tra una operazione di ricambio e la successiva. Tali lampade dovranno essere sostituite di volta in volta con lampade nuove.

I vantaggi derivanti dalla applicazione di un ricambio a programma delle lampade sono i seguenti:

- economia di gestione;
- mantenimento di un buon livello d'illuminazione in quanto si può far coincidere la sostituzione delle lampade con la pulizia dell'apparecchio illuminante;
- possibilità di organizzare il lavoro in periodi programmati.

Altra ragione è che l'adozione del ricambio a programma comporta un aumento dell'efficienza dell'impianto e quindi un aumento della qualità del servizio per l'utente finale.

### **3.7. CICLI DI PULIZIA DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE**

Una buona manutenzione ed una accurata pulizia degli impianti evita di lasciare inutilizzata una importante aliquota del flusso luminoso emesso dalle lampade, permette inoltre di conservare una buona efficienza dell'impianto mantenendo in particolare i livelli ed i parametri illuminotecnici a valori adeguati.

Le norme in sede di progetto indicano un fattore di manutenzione di 0,80. Ciò vuol dire che le operazioni periodiche di manutenzione, di pulizia e di ricambio devono proporsi come scopo finale di mantenere l'efficienza illuminante effettiva dell'impianto intorno al valore dell'80% di quello che era al momento della messa in servizio. Mancando ogni manutenzione risulta che l'efficienza dell'impianto si riduca notevolmente a causa della diminuzione del flusso emesso dalle lampade, dello sporco che si deposita e si accumula sulle sorgenti e sulle parti dell'apparecchio (riflettori, coppe, ecc.).

La determinazione degli intervalli di tempo più convenienti e del metodo migliore per effettuare le operazioni di manutenzione si effettua in funzione della vita media utile delle sorgenti, del tipo di apparecchio illuminante, dell'atmosfera più o meno inquinata.

Risulta inoltre importante effettuare la manutenzione nei modi raccomandati, evitando interventi di personale non addestrato ed impiegando opportuni prodotti di pulizia che non compromettano la superficie ottica degli apparecchi. Le parti ottiche degli apparecchi di illuminazione subiscono un decadimento quando le superfici metalliche, i trattamenti superficiali invecchiano o sono soggette a cattiva manutenzione con detersivi non adatti.



### **3.8. VERIFICA DEI SOSTEGNI**

I sostegni degli apparecchi di illuminazione, sono costituiti in genere da pali, provvisti o meno di sbraccio, da piccoli sostegni, da sostegni in “stile”, da mensole a muro, mentre le linee elettriche aeree sono sostenute in genere da corde di acciaio amarrate ai fabbricati. I sostegni in generale devono innanzitutto rispondere ai requisiti delle normative, ai criteri di unificazione ed alle raccomandazioni che derivano dall'esperienza della gestione degli impianti, in particolare devono essere per quanto possibile poco appariscenti per non alterare nelle ore diurne l'ambiente urbano. Gli stessi sostegni debbono presentare le seguenti caratteristiche:

- resistenza alla spinta del vento ed alle sollecitazioni meccaniche ordinarie;
- resistenza alla corrosione;
- minime esigenze di manutenzione.

I sostegni possono essere realizzati con i seguenti materiali:

- acciaio;
- leghe di alluminio;
- calcestruzzo armato con tondini di ferro;
- legno trattato.

I sostegni in acciaio sono molto impiegati e diffusi e offrono i vantaggi di avere un'ottima resistenza alle sollecitazioni meccaniche, una buona resistenza alla corrosione, limitata manutenzione, grande maneggevolezza e costi contenuti. Per la protezione contro la corrosione viene comunemente adottata la zincatura a caldo per immersione in riferimento alla normativa UNI. I sostegni possono essere anche non zincati con verniciatura antiruggine esterna. I sostegni di questo tipo richiedono però ulteriori trattamenti ed impongono periodiche operazioni di verniciatura ad intervalli non superiori a 5 anni.

Per la protezione del punto di incastro dei pali nei basamenti di fondazione viene realizzata una fasciatura, con una guaina in polietilene termorestringente applicata a caldo dopo la zincatura, per una lunghezza di circa 400mm. Questa soluzione non richiede la realizzazione del collarino di calcestruzzo (in uso tempo addietro), ma dei semplici controlli periodici sullo stato di conservazione. I sostegni in acciaio usati comunemente sono i seguenti:

- a sezione poligonale;
- a sezione circolare a profilo conico saldati o trafilati (senza saldature);
- a sezione circolare a profilo rastremato saldati o trafilati (senza saldature).

In alcune situazioni particolari, quando il sottosuolo è occupato da altri servizi tecnologici, può risultare impossibile collocare i pali mediante infissione, quindi è prevista l'alternativa del fissaggio del palo con piastra.

I sostegni realizzati con lega di alluminio sono forniti normalmente allo stato naturale (ossidazione anodica) ad eccezione della parte interrata che deve essere rivestita con idonea protezione. I sostegni in alluminio sono più leggeri di quelli in acciaio (trasporto e messa in opera meno onerosa), presentano una maggiore resistenza alla corrosione ma un costo più elevato.

I pali in calcestruzzo ormai non più utilizzati ma presenti negli impianti non richiedono manutenzione però presentano le seguenti problematiche:

- aspetto pesante e poco estetico;
- difficoltà di trasporto;
- peso elevato che aggrava i costi di posa e di recupero.

I pali in legno anche questi non più utilizzati ma presenti negli impianti richiedono periodici controlli per valutare lo stato di conservazione.



Per tutte le tipologie di sostegni è necessario realizzare delle verifiche di stabilità, soprattutto per quanto concerne la sezione di incastro, tenendo conto delle sollecitazioni di carico, quindi azione del vento, del peso proprio del palo, di eventuali mensole o sbracci e dell'apparecchio illuminante. Le verifiche si estendono anche per i sostegni che sostengono le linee di alimentazione aeree.

Periodicamente devono quindi essere effettuati controlli per valutare la stabilità dei sostegni in considerazione dello stato in cui si trovano i sostegni stessi e della loro età, valutando con esami a vista ed eventuali prove strumentali lo stato di conservazione del sostegno e la presenza di corrosione.

Il termine generico di corrosione indica il complesso delle reazioni chimiche, spesso spontanee, che alterano la superficie di un materiale metallico a contatto con l'ambiente esterno. Come risultato di tali azioni il metallo si trasforma in ioni che passano in soluzione e/o in composti chimici insolubili che ricoprono la superficie originale. Dal punto di vista strutturale il risultato della corrosione è, nella quasi totalità dei casi, un degrado delle caratteristiche meccaniche del metallo.

I processi di corrosione che avvengono in un metallo immerso in una soluzione sono riconducibili al manifestarsi di celle galvaniche funzionanti come una pila e al conseguente passaggio di correnti all'interno delle celle. Ciò significa che sulla superficie del metallo si creano zone anodiche e zone catodiche, che possono migrare sulla superficie nel tempo, dando luogo a corrosione diffusa o restare localizzate dando luogo a corrosione localizzata.

Il meccanismo di corrosione per strutture sotterranee o parzialmente infisse nel terreno è del tutto analogo a quello classico: la corrente fluisce dall'anodo attraverso il terreno per conducibilità ionica e penetra nella struttura dalla zona catodica. All'interno della struttura la corrente fluisce dal catodo all'anodo per conducibilità elettrica completando così la cella di corrosione.

Le zone anodica e catodica possono essere tra loro prossime e spostarsi nel tempo sulla superficie della struttura, dando luogo ad una corrosione uniforme, oppure una zona può diventare permanentemente anodica rispetto all'area circostante, producendo corrosione localizzata.

Molteplici sono i fattori che influenzano la corrosione sotterranea, quasi tutti riconducibili alle caratteristiche chimico-fisiche del terreno:

- conducibilità (una elevata conducibilità favorisce la corrosione);
- areazione e permeabilità (determinano l'umidità del terreno);
- acidità (terreni più aggressivi con sostanze acidificanti);
- umidità (contenuto d'acqua aumenta la conducibilità);
- presenza solfati e cloruri (elementi molto aggressivi);
- presenza di specie biologiche (specie batteriche che acidificano il terreno);
- presenza di correnti vaganti.

Sui pali che presentano effetti della corrosione si deve intervenire con la rimozione della protezione posta alla base del palo fino a raggiungere una profondità di 20cm dall'inizio del plinto di fondazione. Rimuovere la corrosione con apposito utensile e con prodotti specifici, in modo da ripulire al meglio uno dei principali punti d'attacco della corrosione passante. Successivamente si procederà alla applicazione della guaina termorestringente ed alla richiusura del plinto di fondazione, con completa verniciatura del sostegno.



### **3.9. VERIFICHE E MISURE ELETTRICHE ED ILLUMINOTECNICHE**

Per verifica si intende l'insieme delle operazioni necessarie per accertare la rispondenza di un impianto elettrico ai requisiti prestabiliti. A seconda della tipologia di verifica si possono distinguere i seguenti tipi di verifica:

- la verifica ai fini della sicurezza;
- la verifica ai fini della regola dell'arte;
- la verifica ai fini del collaudo.

La verifica ai fini della sicurezza accerta che l'impianto ha i requisiti necessari per ridurre il rischio elettrico al di sotto del limite accettabile. In questa verifica si fa riferimento alle norme di legge ed alle norme CEI ed UNI, tralasciando quello che riguarda le prestazioni dell'impianto stesso.

La verifica ai fini della regola dell'arte accerta se l'impianto elettrico è conforme alla regola dell'arte in senso lato; include oltre alla sicurezza anche le prestazioni dell'impianto.

La verifica ai fini del collaudo riguarda le operazioni tecniche necessarie per accertare se l'impianto elettrico è conforme alla regola dell'arte e al progetto, incluso l'eventuale capitolato d'appalto. Se dalla verifica risulta che l'impianto non è conforme alla regola dell'arte ed al progetto l'impianto non è collaudato.

In relazione al momento in cui la verifica viene effettuata, rispetto alla vita dell'impianto, si distingue:

- la verifica iniziale;
- la verifica periodica;
- la verifica straordinaria.

La verifica iniziale viene condotta prima della consegna, o della messa in servizio, di un nuovo impianto o di una parte rinnovata, modificata o ampliata. La verifica iniziale può riguardare la sicurezza, la regola dell'arte o il collaudo. La verifica periodica viene effettuata su un impianto esistente ad intervalli regolari e riguarda in genere la sicurezza. La verifica straordinaria viene condotta su un impianto esistente su richiesta dell'utente o dell'autorità e riguarda in genere la sicurezza ma può riferirsi anche alla regola dell'arte.

Le operazioni necessarie per eseguire una verifica sono fondamentalmente di due tipi: esami a vista e prove.

L'esame a vista consiste in una ispezione visiva dell'impianto più o meno approfondita secondo il caso, precede l'esecuzione delle prove e viene effettuato di regola con l'impianto fuori tensione.

La prova consiste nell'effettuazione di misure condotte con appropriati strumenti per accertare l'efficienza dell'impianto. Gli strumenti devono periodicamente essere tarati da un centro di taratura autorizzato per garantire il funzionamento ed il controllo sulle misure in funzione della classe di precisione prevista per le misure da effettuare. I risultati ottenuti devono essere registrati nella documentazione di esercizio e manutenzione.

Le principali misure e prove da eseguire sugli impianti elettrici di illuminazione pubblica sono elencate nell'allegato R – Relazione tecnica.

### **3.10. INDICAZIONI SULLO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI**

I rifiuti derivanti dall'attività di manutenzione ordinaria e straordinaria dovranno essere smaltiti in osservanza della legislazione vigente, secondo la classificazione dei materiali stessi, suddivisi per tipologia, composizione e grado di pericolosità.

In particolare la gestione dei rifiuti e dei residui di lavorazione si deve alle leggi, ai regolamenti ed alle prescrizioni emanate dalle competenti Autorità. L'impresa esecutrice dei lavori di ricostruzione o rifacimento degli impianti, con oneri a suo esclusivo carico, dovrà recuperare o smaltire i rifiuti ed i residui di lavorazione prodotti nell'osservanza delle specifiche norme o degli ordini impartiti dal Committente e con l'obbligo di fornire su richiesta alla stessa la relativa documentazione attestante l'avvenuto recupero o smaltimento fino ai punti di raccolta e/o separazioni previsti dagli adempimenti di Legge.

Lo smaltimento delle lampade esauste, sarà curato da aziende in possesso di tutte le autorizzazioni necessarie per il trasporto, lo stoccaggio, il trattamento, il recupero ed il riciclaggio dei rifiuti pericolosi.



**COMUNE di ALBAREDO PER SAN MARCO**

**Provincia di Sondrio**

*Via S. Marco, 24 – 23010 Albaredo Per San Marco (SO)*

---

#### **4. MAUTENZIONE STRAORDINARIA**

---

##### **4.1. COMMISSIONE DEI LAVORI**

Per manutenzione straordinaria si intendono tutti gli interventi con rinnovo o sostituzione di parti dell'impianto atti al miglioramento delle prestazioni e/o dell'affidabilità.

Si considerano interventi di manutenzione straordinaria le seguenti opere:

- le prestazioni contingenti richieste dall'Amministrazione Comunale;
- il potenziamento dell'illuminazione ed il risparmio energetico da ottenere mediante la riqualificazione degli impianti e/o sostituzione della tipologia delle lampade e degli apparecchi illuminanti;
- la riqualificazione degli impianti necessaria ai fini della sicurezza.

**I lavori di manutenzione straordinaria, di potenziamento e di riqualificazione degli impianti dovranno essere programmati e concordati con l'Amministrazione Comunale.**

Per quanto concerne il compito di progettazione ed esecuzione dei lavori di manutenzione straordinaria, deve prevedersi la redazione di progetti e conseguenti realizzazioni di impianti con caratteristiche e materiali che rispondano ai requisiti delle vigenti leggi e normative ed alle disposizioni locali imposte dal disciplinare tecnico redatto dall'Amministrazione Comunale.

**Comune di Albaredo per San Marco**  
Provincia di Sondrio

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** PIANO REGOLATORE DELL'ILLUMINAZIONE COMUNALE

**COMMITTENTE:** Comune di Albaredo per San Marco

Talamona, 30/04/2015

**IL TECNICO**  
Per. Ind. Daniele Fornè

**Comune di:** Albaredo per San Marco

**Provincia di:** Sondrio

**Oggetto:** PIANO REGOLATORE DELL'ILLUMINAZIONE COMUNALE

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

---

°01 Impianto di illuminazione pubblica comunale

---

## Corpo d'Opera: 01

# Impianto di illuminazione pubblica comunale

### *Unità Tecnologiche:*

° 01.01 Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)

° 01.02 Illuminazione pubblica (specifica apparecchi a LED)

° 01.03 Illuminazione pubblica (quadri elettrici)

## Unità Tecnologica: 01.01

# Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)

L'impianto di illuminazione pubblica consente di creare condizioni di visibilità nelle pubbliche vie e in tutti gli spazi ad uso pubblico (piazze, parcheggi, ecc.). 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 apparecchi illuminanti con lampade fluorescenti, a ioduri metallici, a vapore di mercurio, a vapore di sodio, a LED e da pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

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

#### **01.01.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.01.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.01.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.

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.01.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **01.01.R05 Assenza di emissioni di sostanze nocive**

---

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **01.01.R06 Comodità di uso e manovra**

---

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**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).

---

### **01.01.R07 Efficienza luminosa**

---

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **01.01.R08 Identificabilità**

---

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **01.01.R09 Impermeabilità ai liquidi**

---

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **01.01.R10 Isolamento elettrico**

---

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.01.R11 Limitazione dei rischi di intervento**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.01.R12 Montabilità/Smontabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.01.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.01.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.01.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

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

° 01.01.01 Bollard (paletti)

° 01.01.02 Diffusori

° 01.01.03 Dispositivi di controllo della luce (dimmer)

° 01.01.04 Lampade a ioduri metallici

---

° 01.01.05 Lampade a vapore di mercurio

---

° 01.01.06 Lampade a vapore di sodio

---

° 01.01.07 Lampade fluorescenti

---

° 01.01.08 Lampioni singoli

---

° 01.01.09 Pali in acciaio

---

° 01.01.10 Pali in calcestruzzo

---

° 01.01.11 Riflettori

---

° 01.01.12 Rifrattori

---

° 01.01.13 Sbracci in acciaio

---

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

# Bollard (paletti)

**Unità Tecnologica: 01.01**  
**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

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)**

#### **01.01.01.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.01.01.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere garantiti un livello di protezione almeno pari ad IP54.

#### **01.01.01.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

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

#### **01.01.01.A02 Decolorazione**

#### **01.01.01.A03 Deposito superficiale**

---

***01.01.01.A04 Difetti di messa a terra (solo per sistemi in Classe I)***

---

***01.01.01.A05 Difetti di serraggio***

---

***01.01.01.A06 Difetti di stabilità***

---

***01.01.01.A07 Patina biologica***

---

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

---

***01.01.01.I01 Pulizia***

---

*Cadenza: ogni 24 mesi*

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

---

***01.01.01.I02 Sostituzione dei paletti***

---

*Cadenza: quando occorre*

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

# Diffusori

**Unità Tecnologica: 01.01**  
**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

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***

#### ***01.01.02.A01 Deposito superficiale***

#### ***01.01.02.A02 Difetti di tenuta***

#### ***01.01.02.A03 Rotture***

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

#### ***01.01.02.I01 Pulizia***

*Cadenza: ogni 24 mesi*

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

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

#### ***01.01.02.I02 Regolazione degli ancoraggi***

*Cadenza: ogni 24 mesi*

Regolazione degli elementi di ancoraggio dei diffusori.

## Elemento Manutenibile: 01.01.03

# Dispositivi di controllo della luce (dimmer)

**Unità Tecnologica: 01.01**  
**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

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

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)**

#### **01.01.03.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.

**Livello minimo della prestazione:**

I dimmer devono rispettare i valori minimi imposti dalla normativa.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.03.A01 Anomalie comandi**

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

#### **01.01.03.I01 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i dimmer quando necessario.

## Elemento Manutenibile: 01.01.04

# Lampade a ioduri metallici

**Unità Tecnologica: 01.01**  
**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

I vari tipi di lampade a scarica sono: lampade a vapori di alogenuri; lampade a vapori di sodio ad alta e bassa pressione; lampade a vapori di mercurio; lampade a luce miscelata.

Le lampade a vapori di alogenuri, oltre ad abbattere i costi nell'impianto di illuminazione, hanno la peculiarità di un'ottima resa dei colori che si riesce ad avere allegando al mercurio elementi (che vengono introdotti nel tubo in forma di composti insieme ad uno o più alogeni - iodio, bromo - al fine di sfruttare il processo ciclico di composizione e scomposizione degli elementi) per completare la radiazione emessa dall'elemento base. Le sostanze aggiunte possono essere: tallio (emissione verde), sodio (emissione gialla), litio (emissione rossa) e indio (emissione blu).

Le lampade a vapori di sodio ad alta pressione emettono una luce giallo-oro e l'indice di resa cromatica arriva fino a 65. Quando si desidera ridurre il numero si adoperano in alternativa a quelle a vapori di mercurio per illuminazioni industriali e urbane. Hanno molteplici forme e il tubo in ossido di alluminio sinterizzato. Alcuni tipi hanno bisogno di accenditori a ristori.

Le lampade a vapori di sodio a bassa pressione sono formate da un tubo ripiegato a "U" riempito di neon e sodio. La luce emessa è monocromatica e consente, quindi, di differenziare bene la forma degli oggetti ma non il colore. È consigliabile il loro utilizzo per piazzali, strade, svincoli autostradali montandole da una altezza di circa 8-15 m.

Le lampade a vapori di mercurio possono essere a bulbo (per una migliore distribuzione della temperatura) o a cilindro di vetro termico (per resistere allo sbalzo termico e allo stillicidio). Si adoperano per edifici industriali, possono essere montate fino a 20 metri e hanno bisogno di dispositivi per l'innesco della scarica.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

#### ***01.01.04.A02 Avarie***

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

#### ***01.01.04.I01 Sostituzione delle lampade***

*Cadenza: ogni 24 mesi*

Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade a ioduri metallici si prevede una durata di vita media pari a 9000 h sottoposta a tre ore consecutive di accensione.

## Elemento Manutenibile: 01.01.05

# Lampade a vapore di mercurio

**Unità Tecnologica: 01.01**  
**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

Possono essere a bulbo (per una migliore distribuzione della temperatura) o a cilindro di vetro termico (per resistere allo sbalzo termico e allo stillicidio). Si adoperano per edifici industriali, possono essere montate fino a 20 metri e hanno bisogno di dispositivi per l'innesco della scarica.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

*01.01.05.A01 Abbassamento livello di illuminazione*

*01.01.05.A02 Avarie*

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

*01.01.05.I01 Sostituzione delle lampade*

*Cadenza: ogni 36 mesi*

Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Per le lampade a vapore di mercurio si prevede una durata di vita media pari a 9000 h sottoposta a tre ore consecutive di accensione.

## Elemento Manutenibile: 01.01.06

# Lampade a vapore di sodio

**Unità Tecnologica: 01.01**  
**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

Possono essere del tipo a bassa o alta pressione del vapore di sodio. Le lampade a vapori di sodio ad alta pressione emettono una luce giallo-oro e l'indice di resa cromatica arriva fino a 65. Quando si desidera ridurre il numero si adoperano in alternativa a quelle a vapori di mercurio per illuminazioni industriali e urbane. Hanno molteplici forme e il tubo in ossido di alluminio sinterizzato.

Alcuni tipi hanno bisogno di accenditori a ristori.

Le lampade a vapori di sodio a bassa pressione sono formate da un tubo ripiegato a "U" riempito di neon e sodio. La luce emessa è monocromatica e consente, quindi, di differenziare bene la forma degli oggetti ma non il colore. È consigliabile il loro utilizzo per piazzali, strade, svincoli autostradali montandole da una altezza di circa 8-15 m.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

#### ***01.01.06.A02 Avarie***

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

#### ***01.01.06.I01 Sostituzione delle lampade***

*Cadenza: ogni 36 mesi*

Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Per le lampade a vapore di sodio si prevede una durata di vita media pari a 10.000 h sottoposta a tre ore consecutive di accensione.

## Elemento Manutenibile: 01.01.07

# Lampade fluorescenti

**Unità Tecnologica: 01.01**  
**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

Durano mediamente più di quelle a incandescenza e, adoperando alimentatori adatti, hanno un'ottima efficienza luminosa fino a 100 lumen/watt. L'interno della lampada è ricoperto da uno strato di polvere fluorescente cui viene aggiunto mercurio a bassa pressione. La radiazione visibile è determinata dall'emissione di radiazioni ultraviolette del mercurio (emesse appena la lampada è inserita in rete) che reagiscono con lo strato fluorescente.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

***01.01.07.A01 Abbassamento livello di illuminazione***

***01.01.07.A02 Avarie***

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

***01.01.07.I01 Sostituzione delle lampade***

***Cadenza: ogni 24 mesi***

Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade fluorescenti si prevede una durata di vita media pari a 7500 h sottoposta a tre ore consecutive di accensione.

## Elemento Manutenibile: 01.01.08

# Lampioni singoli

**Unità Tecnologica: 01.01**  
**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

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)**

#### **01.01.08.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.01.08.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.01.08.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.01.08.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.

**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.

**01.01.08.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.

**Livello minimo della prestazione:**

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

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.01.08.A01 Decolorazione****01.01.08.A02 Deposito superficiale****01.01.08.A03 Difetti di messa a terra (solo per sistemi in Classe I)****01.01.08.A04 Difetti di serraggio****01.01.08.A05 Difetti di stabilità****01.01.08.A06 Patina biologica****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.08.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

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

**01.01.08.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.

**01.01.08.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.

## Elemento Manutenibile: 01.01.09

# Pali in acciaio

**Unità Tecnologica: 01.01**  
**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

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)**

#### **01.01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.01.09.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.

**Livello minimo della prestazione:**

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

### **01.01.09.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.

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

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

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.01.09.A01 Anomalie del rivestimento**

#### **01.01.09.A02 Corrosione**

#### **01.01.09.A03 Difetti di messa a terra (solo per sistemi in Classe I)**

#### **01.01.09.A04 Difetti di serraggio**

#### **01.01.09.A05 Difetti di stabilità**

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.09.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 24 mesi*

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

### **01.01.09.I02 Sostituzione dei pali**

*Cadenza: quando occorre*

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

### **01.01.09.I03 Verniciatura**

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.

## Elemento Manutenibile: 01.01.10

# Pali in calcestruzzo

**Unità Tecnologica: 01.01**  
**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

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

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

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

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

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

#### **01.01.10.R02 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.01.10.R03 Resistenza alla compressione**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

- per provini di 200 mm si deve una resistenza minima di 0,83 Kg/mm<sup>2</sup>;
- per provini di 150 mm si deve una resistenza minima di 0,80 Kg/mm<sup>2</sup>;
- per provini di 100 mm si deve una resistenza minima di 0,78 Kg/mm<sup>2</sup>.

#### **01.01.10.R04 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

***ANOMALIE RISCONTRABILI******01.01.10.A01 Anomalie del rivestimento******01.01.10.A02 Cavillature superficiali******01.01.10.A03 Crosta******01.01.10.A04 Decolorazione******01.01.10.A05 Deposito superficiale******01.01.10.A06 Difetti di messa a terra (solo per sistemi in Classe I)******01.01.10.A07 Difetti di serraggio******01.01.10.A08 Difetti di stabilità******01.01.10.A09 Esposizione dei ferri di armatura******01.01.10.A10 Patina biologica******MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO******01.01.10.I01 Pulizia***

*Cadenza: ogni 24 mesi*

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

***01.01.10.I02 Ripristino***

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.

***01.01.10.I03 Sostituzione dei pali***

*Cadenza: quando occorre*

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.11

# Riflettori

**Unità Tecnologica: 01.01**  
**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

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***

*01.01.11.A01 Abbassamento livello di illuminazione*

*01.01.11.A02 Avarie*

*01.01.11.A03 Depositi superficiali*

*01.01.11.A04 Difetti di ancoraggio*

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

*01.01.11.I01 Pulizia*

*Cadenza: ogni 24 mesi*

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.12

# Rifrattori

**Unità Tecnologica: 01.01**  
**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

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***

#### ***01.01.12.A01 Deposito superficiale***

#### ***01.01.12.A02 Difetti di tenuta***

#### ***01.01.12.A03 Rotture***

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

#### ***01.01.12.I01 Pulizia***

*Cadenza: ogni 24 mesi*

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

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

#### ***01.01.12.I02 Regolazione degli ancoraggi***

*Cadenza: ogni 24 mesi*

Regolazione degli elementi di ancoraggio dei rifrattori.

## Elemento Manutenibile: 01.01.13

# Sbracci in acciaio

**Unità Tecnologica: 01.01**  
**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

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)**

#### **01.01.13.R01 Efficienza luminosa**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.01.13.R02 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.01.13.R03 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.13.A01 Anomalie del rivestimento**

#### **01.01.13.A02 Corrosione**

---

**01.01.13.A03 Difetti di messa a terra (solo per sistemi in Classe I)**

---

**01.01.13.A04 Difetti di serraggio**

---

**01.01.13.A05 Difetti di stabilità**

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**01.01.13.I01 Pulizia**

---

*Cadenza: ogni 24 mesi*

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

**01.01.13.I02 Sostituzione**

---

*Cadenza: quando occorre*

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

**01.01.13.I03 Verniciatura**

---

*Cadenza: quando occorre*

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

## Unità Tecnologica: 01.02

# Illuminazione pubblica (specifica apparecchi 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)

### 01.02.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.R02 (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.

**Livello minimo della prestazione:**

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

### 01.02.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.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.

---

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

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

° 01.02.01 Lampione stradale a led

---

## Elemento Manutenibile: 01.02.01

# Lampione stradale a led

**Unità Tecnologica: 01.02**  
**Illuminazione pubblica (specifica apparecchi 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***

*01.02.01.A01 Abbassamento del livello di illuminazione*

*01.02.01.A02 Anomalie anodo*

*01.02.01.A03 Anomalie catodo*

*01.02.01.A04 Anomalie connessioni*

*01.02.01.A05 Anomalie trasformatore*

*01.02.01.A06 Decolorazione*

*01.02.01.A07 Deposito superficiale*

*01.02.01.A08 Difetti di messa a terra (solo per sistemi in Classe I)*

*01.02.01.A09 Difetti di serraggio*

*01.02.01.A10 Difetti di stabilità*

*01.02.01.A11 Patina biologica*

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

*01.02.01.I01 Pulizia corpo illuminante*

*Cadenza: ogni 24 mesi*

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

*01.02.01.I02 Sostituzione dei lampioni*

*Cadenza: quando occorre*

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

### ***01.02.01.103 Sostituzione diodi***

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

## Unità Tecnologica: 01.03

# Illuminazione pubblica (quadri elettrici)

L'illuminazione pubblica è suddivisa su più linee, derivate, generalmente, da un quadro di zona. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posati in aria (cavo precordato) o posti entro cavidotti. L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

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

#### **01.03.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.03.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.03.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.03.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.03.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***01.03.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***01.03.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***01.03.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

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

°01.03.01 Quadri di bassa tensione

## Elemento Manutenibile: 01.03.01

# Quadri di bassa tensione

**Unità Tecnologica: 01.03**  
**Illuminazione pubblica (quadri elettrici)**

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)**

#### **01.03.01.R01 Accessibilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.03.01.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.03.01.A01 Anomalie dei contattori**

#### **01.03.01.A02 Anomalie dei fusibili**

#### **01.03.01.A03 Anomalie dei magnetotermici**

#### **01.03.01.A04 Anomalie dei relè**

#### **01.03.01.A05 Anomalie delle spie di segnalazione**

#### **01.03.01.A06 Depositi di materiale**

---

**01.03.01.A07 Difetti agli interruttori**

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.03.01.I01 Pulizia generale**

---

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

**01.03.01.I02 Serraggio**

---

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

**01.03.01.I03 Sostituzione quadro**

---

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

# INDICE

<b>01</b>	<b>Impianto di illuminazione pubblica comunale_</b>	<b>pag.</b>	<b>3</b>
01.01	Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)_		4
01.01.01	Bollard (paletti) _		8
01.01.02	Diffusori _		10
01.01.03	Dispositivi di controllo della luce (dimmer)_		11
01.01.04	Lampade a ioduri metallici_		12
01.01.05	Lampade a vapore di mercurio_		13
01.01.06	Lampade a vapore di sodio_		14
01.01.07	Lampade fluorescenti_		15
01.01.08	Lampioni singoli_		16
01.01.09	Pali in acciaio_		19
01.01.10	Pali in calcestruzzo_		21
01.01.11	Riflettori _		23
01.01.12	Rifrattori _		24
01.01.13	Sbracci in acciaio _		25
01.02	Illuminazione pubblica (specifica apparecchi a LED)_		27
01.02.01	Lampione stradale a led _		29
01.03	Illuminazione pubblica (quadri elettrici)_		31
01.03.01	Quadri di bassa tensione_		33

**IL TECNICO**  
Per. Ind. Daniele Fornè

**Comune di Albaredo per San Marco**  
Provincia di Sondrio

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

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

**OGGETTO:** PIANO REGOLATORE DELL'ILLUMINAZIONE COMUNALE

**COMMITTENTE:** Comune di Albaredo per San Marco

Talamona, 30/04/2015

**IL TECNICO**  
Per. Ind. Daniele Fornè

## 01 - Impianto di illuminazione pubblica comunale

### 01.01 - Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Bollard (paletti)</b>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo corni illuminanti	Ispezione	ogni 24 mesi
01.01.01.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 24 mesi
<b>01.01.02</b>	<b>Diffusori</b>		
01.01.02.C01	Controllo: Verifica generale	Verifica	ogni 12 mesi
<b>01.01.03</b>	<b>Dispositivi di controllo della luce (dimmer)</b>		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.01.04</b>	<b>Lampade a ioduri metallici</b>		
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.05</b>	<b>Lampade a vapore di mercurio</b>		
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.06</b>	<b>Lampade a vapore di sodio</b>		
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.07</b>	<b>Lampade fluorescenti</b>		
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.08</b>	<b>Lampioni singoli</b>		
01.01.08.C01	Controllo: Controllo corni illuminanti	Ispezione	ogni 24 mesi
01.01.08.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 24 mesi
<b>01.01.09</b>	<b>Pali in acciaio</b>		
01.01.09.C01	Controllo: Controllo corni illuminanti	Ispezione	ogni 24 mesi
01.01.09.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 24 mesi
<b>01.01.10</b>	<b>Pali in calcestruzzo</b>		
01.01.10.C01	Controllo: Controllo corni illuminanti	Ispezione	ogni 24 mesi
01.01.10.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 24 mesi
<b>01.01.11</b>	<b>Riflettori</b>		
01.01.11.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 24 mesi
<b>01.01.12</b>	<b>Rifrattori</b>		
01.01.12.C01	Controllo: Verifica generale	Verifica	ogni 24 mesi
<b>01.01.13</b>	<b>Sbracci in acciaio</b>		
01.01.13.C01	Controllo: Controllo corni illuminanti	Ispezione	ogni 24 mesi
01.01.13.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 24 mesi

### 01.02 - Illuminazione pubblica (specifici apparecchi a LED)

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Lampione stradale a led</b>		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo corni illuminanti	Ispezione	ogni 24 mesi

**01.03 - Illuminazione pubblica (quadri elettrici)**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>		
01.03.01.C02	Controllo: Verifica protezioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.03.01.C01	Controllo: Verifica messa a terra (solo per sistemi in Classe D)	Controllo	ogni 24 mesi

# INDICE

<b>01</b>	<b>Impianto di illuminazione pubblica comunale_</b>	<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01	Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)_		2
01.01.01	Bollard (paletti) _		2
01.01.02	Diffusori _		2
01.01.03	Dispositivi di controllo della luce (dimmer)_		2
01.01.04	Lampade a ioduri metallici_		2
01.01.05	Lampade a vapore di mercurio_		2
01.01.06	Lampade a vapore di sodio_		2
01.01.07	Lampade fluorescenti_		2
01.01.08	Lampioni singoli_		2
01.01.09	Pali in acciaio_		2
01.01.10	Pali in calcestruzzo_		2
01.01.11	Riflettori _		2
01.01.12	Rifrattori _		2
01.01.13	Sbracci in acciaio _		2
01.02	Illuminazione pubblica (specifica apparecchi a LED)_		2
01.02.01	Lampione stradale a led _		2
01.03	Illuminazione pubblica (quadri elettrici)_		3
01.03.01	Quadri di bassa tensione_		3

**IL TECNICO**  
Per. Ind. Daniele Fornè

**Comune di Albaredo per San Marco**  
Provincia di Sondrio

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

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

**OGGETTO:** PIANO REGOLATORE DELL'ILLUMINAZIONE COMUNALE

**COMMITTENTE:** Comune di Albaredo per San Marco

Talamona, 30/04/2015

**IL TECNICO**  
Per. Ind. Daniele Fornè

## 01 - Impianto di illuminazione pubblica comunale

### 01.01 - Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Bollard (paletti)</b>	
01.01.01.I02	Intervento: Sostituzione dei paletti	quando occorre
01.01.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni 24 mesi
<b>01.01.02</b>	<b>Diffusori</b>	
01.01.02.I01	Intervento: Pulizia	ogni 24 mesi
01.01.02.I02	Intervento: Regolazione degli ancoraggi	ogni 24 mesi
<b>01.01.03</b>	<b>Dispositivi di controllo della luce (dimmer)</b>	
01.01.03.I01	Intervento: Sostituzione	quando occorre
<b>01.01.04</b>	<b>Lampade a ioduri metallici</b>	
01.01.04.I01	Intervento: Sostituzione delle lampade	ogni 24 mesi
<b>01.01.05</b>	<b>Lampade a vapore di mercurio</b>	
01.01.05.I01	Intervento: Sostituzione delle lampade	ogni 36 mesi
<b>01.01.06</b>	<b>Lampade a vapore di sodio</b>	
01.01.06.I01	Intervento: Sostituzione delle lampade	ogni 36 mesi
<b>01.01.07</b>	<b>Lampade fluorescenti</b>	
01.01.07.I01	Intervento: Sostituzione delle lampade	ogni 24 mesi
<b>01.01.08</b>	<b>Lampioni singoli</b>	
01.01.08.I03	Intervento: Sostituzione lampade	quando occorre
01.01.08.I01	Intervento: Pulizia	ogni 3 mesi
01.01.08.I02	Intervento: Sostituzione dei lampioni	ogni 15 anni
<b>01.01.09</b>	<b>Pali in acciaio</b>	
01.01.09.I02	Intervento: Sostituzione dei pali	quando occorre
01.01.09.I03	Intervento: Verniciatura	quando occorre
01.01.09.I01	Intervento: Pulizia	ogni 24 mesi
<b>01.01.10</b>	<b>Pali in calcestruzzo</b>	
01.01.10.I02	Intervento: Ristrutture	quando occorre
01.01.10.I03	Intervento: Sostituzione dei pali	quando occorre
01.01.10.I01	Intervento: Pulizia	ogni 24 mesi
<b>01.01.11</b>	<b>Riflettori</b>	
01.01.11.I01	Intervento: Pulizia	ogni 24 mesi
<b>01.01.12</b>	<b>Rifrattori</b>	
01.01.12.I01	Intervento: Pulizia	ogni 24 mesi
01.01.12.I02	Intervento: Regolazione degli ancoraggi	ogni 24 mesi
<b>01.01.13</b>	<b>Sbracci in acciaio</b>	
01.01.13.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
01.01.13.I03	Intervento: Verniciatura	quando occorre

01.01.13.I01	Intervento: Pulizia	ogni 24 mesi
--------------	---------------------	--------------

### 01.02 - Illuminazione pubblica (specifica apparecchi a LED)

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Lampione stradale a led</b>	
01.02.01.I02	Intervento: Sostituzione dei lamponi	quando occorre
01.02.01.I03	Intervento: Sostituzione diodi	quando occorre
01.02.01.I01	Intervento: Pulizia come illuminante	ogni 24 mesi

### 01.03 - Illuminazione pubblica (quadri elettrici)

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>	
01.03.01.I03	Intervento: Sostituzione quadro	quando occorre
01.03.01.I01	Intervento: Pulizia generale	ogni 12 mesi
01.03.01.I02	Intervento: Serraggio	ogni 12 mesi

# INDICE

<b>01</b>	<b>Impianto di illuminazione pubblica comunale_</b>	<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01	Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)_		2
01.01.01	Bollard (paletti) _		2
01.01.02	Diffusori _		2
01.01.03	Dispositivi di controllo della luce (dimmer)_		2
01.01.04	Lampade a ioduri metallici_		2
01.01.05	Lampade a vapore di mercurio_		2
01.01.06	Lampade a vapore di sodio_		2
01.01.07	Lampade fluorescenti_		2
01.01.08	Lampioni singoli_		2
01.01.09	Pali in acciaio_		2
01.01.10	Pali in calcestruzzo_		2
01.01.11	Riflettori _		2
01.01.12	Rifrattori _		2
01.01.13	Sbracci in acciaio _		2
01.02	Illuminazione pubblica (specifica apparecchi a LED)_		3
01.02.01	Lampione stradale a led _		3
01.03	Illuminazione pubblica (quadri elettrici)_		3
01.03.01	Quadri di bassa tensione_		3

**IL TECNICO**  
Per. Ind. Daniele Fornè

**Comune di Albaredo per San Marco**  
Provincia di Sondrio

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

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

**OGGETTO:** PIANO REGOLATORE DELL'ILLUMINAZIONE COMUNALE

**COMMITTENTE:** Comune di Albaredo per San Marco

Talamona, 30/04/2015

**IL TECNICO**  
Per. Ind. Daniele Fornè

**Controllabilità tecnologica****01 - Impianto di illuminazione pubblica comunale****01.01 - Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01.08</b>	<b>Lampioni singoli</b>
01.01.08.R04	Requisito: Resistenza alla corrosione
<b>01.01.09</b>	<b>Pali in acciaio</b>
01.01.09.R04	Requisito: Resistenza alla corrosione
<b>01.01.10</b>	<b>Pali in calcestruzzo</b>
01.01.10.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'assorbimento di acqua

**Di funzionamento**

01 - Impianto di illuminazione pubblica comunale

**01.01 - Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01.03</b>	<b>Dispositivi di controllo della luce (dimmer)</b>
01.01.03.R01	Requisito: Efficienza

**Di stabilità**

**01 - Impianto di illuminazione pubblica comunale**  
**01.01 - Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)</b>
01.01.R14	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.01.08</b>	<b>Lampioni singoli</b>
01.01.08.R05	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.01.09</b>	<b>Pali in acciaio</b>
01.01.09.R05	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.01.10</b>	<b>Pali in calcestruzzo</b>
01.01.10.R03	Requisito: Resistenza alla compressione
01.01.10.R04	Requisito: Resistenza meccanica

**01.03 - Illuminazione pubblica (quadri elettrici)**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Illuminazione pubblica (quadri elettrici)</b>
01.03.R08	Requisito: Resistenza meccanica

## Facilità d'intervento

### 01 - Impianto di illuminazione pubblica comunale 01.01 - Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)</b>
01.01.R04	Requisito: Accessibilità
01.01.R08	Requisito: Identificabilità
01.01.R12	Requisito: Montabilità/Smontabilità

### 01.02 - Illuminazione pubblica (specifica apparecchi a LED)

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Illuminazione pubblica (specifica apparecchi a LED)</b>
01.02.R04	Requisito: Montabilità/Smontabilità

### 01.03 - Illuminazione pubblica (quadri elettrici)

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Illuminazione pubblica (quadri elettrici)</b>
01.03.R07	Requisito: Montabilità/Smontabilità
<b>01.03.01</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>
01.03.01.R01	Requisito: Accessibilità
01.03.01.R02	Requisito: Identificabilità

## Funzionalità d'uso

### 01 - Impianto di illuminazione pubblica comunale 01.01 - Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)</b>
01.01.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
01.01.R06	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.01.01</b>	<b>Bollard (paletti)</b>
01.01.01.R01	Requisito: Efficienza luminosa
01.01.01.R02	Requisito: Impermeabilità ai liquidi
<b>01.01.08</b>	<b>Lampioni singoli</b>
01.01.08.R01	Requisito: Efficienza luminosa
01.01.08.R02	Requisito: Impermeabilità ai liquidi
<b>01.01.09</b>	<b>Pali in acciaio</b>
01.01.09.R01	Requisito: Efficienza luminosa
01.01.09.R02	Requisito: Impermeabilità ai liquidi
<b>01.01.13</b>	<b>Sbracci in acciaio</b>
01.01.13.R01	Requisito: Efficienza luminosa
01.01.13.R02	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

### 01.02 - Illuminazione pubblica (specifica apparecchi a LED)

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Illuminazione pubblica (specifica apparecchi a LED)</b>
01.02.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

### 01.03 - Illuminazione pubblica (quadri elettrici)

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Illuminazione pubblica (quadri elettrici)</b>
01.03.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

**Funzionalità in emergenza**

01 - Impianto di illuminazione pubblica comunale

**01.01 - Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)</b>
01.01.R13	Requisito: Resolabilità

**Protezione antincendio****01 - Impianto di illuminazione pubblica comunale**  
**01.03 - Illuminazione pubblica (quadri elettrici)**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Illuminazione pubblica (quadri elettrici)</b>
01.03.R03	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio

**Protezione dagli agenti chimici ed organici**

01 - Impianto di illuminazione pubblica comunale

**01.01 - Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)</b>
01.01.R05	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive
01.01.R15	Requisito: Stabilità chimico reattiva

## Protezione dai rischi d'intervento

### 01 - Impianto di illuminazione pubblica comunale

#### 01.01 - Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)</b>
01.01.R11	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

#### 01.03 - Illuminazione pubblica (quadri elettrici)

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Illuminazione pubblica (quadri elettrici)</b>
01.03.R06	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

## Protezione elettrica

### 01 - Impianto di illuminazione pubblica comunale 01.01 - Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)</b>
01.01.R10	Requisito: Isolamento elettrico
<b>01.01.01</b>	<b>Bollard (paletti)</b>
01.01.01.R03	Requisito: Isolamento elettrico
<b>01.01.08</b>	<b>Lampioni singoli</b>
01.01.08.R03	Requisito: Isolamento elettrico
<b>01.01.09</b>	<b>Pali in acciaio</b>
01.01.09.R03	Requisito: Isolamento elettrico
<b>01.01.13</b>	<b>Sbracci in acciaio</b>
01.01.13.R03	Requisito: Isolamento elettrico

### 01.03 - Illuminazione pubblica (quadri elettrici)

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Illuminazione pubblica (quadri elettrici)</b>
01.03.R05	Requisito: Isolamento elettrico

## Sicurezza d'intervento

### 01 - Impianto di illuminazione pubblica comunale

#### 01.01 - Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)</b>
01.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
01.01.R09	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

#### 01.03 - Illuminazione pubblica (quadri elettrici)

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Illuminazione pubblica (quadri elettrici)</b>
01.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
01.03.R04	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

**Visivi****01 - Impianto di illuminazione pubblica comunale****01.01 - Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)</b>
01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso
01.01.R07	Requisito: Efficienza luminosa
<b>01.01.10</b>	<b>Pali in calcestruzzo</b>
01.01.10.R02	Requisito: Regolarità delle finiture

**01.02 - Illuminazione pubblica (specifica apparecchi a LED)**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Illuminazione pubblica (specifica apparecchi a LED)</b>
01.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso
01.02.R03	Requisito: Efficienza luminosa

# INDICE

## **Elenco Classe di Requisiti:**

Controllabilità tecnologica	pag.	2
Di funzionamento	pag.	3
Di stabilità	pag.	4
Facilità d'intervento	pag.	5
Funzionalità d'uso	pag.	6
Funzionalità in emergenza	pag.	7
Protezione antincendio	pag.	8
Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	9
Protezione dai rischi d'intervento	pag.	10
Protezione elettrica	pag.	11
Sicurezza d'intervento	pag.	12
Visivi	pag.	13

## **IL TECNICO**

Per. Ind. Daniele Fornè

**Comune di Albaredo per San Marco**  
Provincia di Sondrio

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

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

**OGGETTO:** PIANO REGOLATORE DELL'ILLUMINAZIONE COMUNALE

**COMMITTENTE:** Comune di Albaredo per San Marco

Talamona, 30/04/2015

**IL TECNICO**  
Per. Ind. Daniele Fornè

**Comune di:** Albaredo per San Marco

**Provincia di:** Sondrio

**Oggetto:** PIANO REGOLATORE DELL'ILLUMINAZIONE COMUNALE

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

---

°01 Impianto di illuminazione pubblica comunale

---

## Corpo d'Opera: 01

# Impianto di illuminazione pubblica comunale

### *Unità Tecnologiche:*

°01.01 Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)

°01.02 Illuminazione pubblica (specifica apparecchi a LED)

°01.03 Illuminazione pubblica (quadri elettrici)

## Unità Tecnologica: 01.01

# Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)

L'impianto di illuminazione pubblica consente di creare condizioni di visibilità nelle pubbliche vie e in tutti gli spazi ad uso pubblico (piazzali, parcheggi, ecc.). 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 apparecchi illuminanti con lampade fluorescenti, a ioduri metallici, a vapore di mercurio, a vapore di sodio, a LED e da pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

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

°01.01.01 Bollard (paletti)

°01.01.02 Diffusori

°01.01.03 Dispositivi di controllo della luce (dimmer)

°01.01.04 Lampade a ioduri metallici

°01.01.05 Lampade a vapore di mercurio

°01.01.06 Lampade a vapore di sodio

°01.01.07 Lampade fluorescenti

°01.01.08 Lampioni singoli

°01.01.09 Pali in acciaio

°01.01.10 Pali in calcestruzzo

°01.01.11 Riflettori

°01.01.12 Rifrattori

°01.01.13 Sbracci in acciaio

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

# Bollard (paletti)

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

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.

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

# Diffusori

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

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.

## Elemento Manutenibile: 01.01.03

# Dispositivi di controllo della luce (dimmer)

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

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.

## Elemento Manutenibile: 01.01.04

# Lampade a ioduri metallici

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

I vari tipi di lampade a scarica sono: lampade a vapori di alogenuri; lampade a vapori di sodio ad alta e bassa pressione; lampade a vapori di mercurio; lampade a luce miscelata.

Le lampade a vapori di alogenuri, oltre ad abbattere i costi nell'impianto di illuminazione, hanno la peculiarità di un'ottima resa dei colori che si riesce ad avere allegando al mercurio elementi (che vengono introdotti nel tubo in forma di composti insieme ad uno o più alogeni - iodio, bromo - al fine di sfruttare il processo ciclico di composizione e scomposizione degli elementi) per completare la radiazione emessa dall'elemento base. Le sostanze aggiunte possono essere: tallio (emissione verde), sodio (emissione gialla), litio (emissione rossa) e indio (emissione blu).

Le lampade a vapori di sodio ad alta pressione emettono una luce giallo-oro e l'indice di resa cromatica arriva fino a 65. Quando si desidera ridurre il numero si adoperano in alternativa a quelle a vapori di mercurio per illuminazioni industriali e urbane. Hanno molteplici forme e il tubo in ossido di alluminio sinterizzato. Alcuni tipi hanno bisogno di accenditori a ristori.

Le lampade a vapori di sodio a bassa pressione sono formate da un tubo ripiegato a "U" riempito di neon e sodio. La luce emessa è monocromatica e consente, quindi, di differenziare bene la forma degli oggetti ma non il colore. È consigliabile il loro utilizzo per piazzali, strade, svincoli autostradali montandole da una altezza di circa 8-15 m.

Le lampade a vapori di mercurio possono essere a bulbo (per una migliore distribuzione della temperatura) o a cilindro di vetro termico (per resistere allo sbalzo termico e allo stillicidio). Si adoperano per edifici industriali, possono essere montate fino a 20 metri e hanno bisogno di dispositivi per l'innesco della scarica.

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.05

# Lampade a vapore di mercurio

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

Possono essere a bulbo (per una migliore distribuzione della temperatura) o a cilindro di vetro termico (per resistere allo sbalzo termico e allo stillicidio). Si adoperano per edifici industriali, possono essere montate fino a 20 metri e hanno bisogno di dispositivi per l'innesco della scarica.

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.06

# Lampade a vapore di sodio

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

Possono essere del tipo a bassa o alta pressione del vapore di sodio. Le lampade a vapori di sodio ad alta pressione emettono una luce giallo-oro e l'indice di resa cromatica arriva fino a 65. Quando si desidera ridurre il numero si adoperano in alternativa a quelle a vapori di mercurio per illuminazioni industriali e urbane. Hanno molteplici forme e il tubo in ossido di alluminio sinterizzato.

Alcuni tipi hanno bisogno di accenditori a ristori.

Le lampade a vapori di sodio a bassa pressione sono formate da un tubo ripiegato a "U" riempito di neon e sodio. La luce emessa è monocromatica e consente, quindi, di differenziare bene la forma degli oggetti ma non il colore. È consigliabile il loro utilizzo per piazzali, strade, svincoli autostradali montandole da una altezza di circa 8-15 m.

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.07

# Lampade fluorescenti

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

Durano mediamente più di quelle a incandescenza e, adoperando alimentatori adatti, hanno un'ottima efficienza luminosa fino a 100 lumen/watt. L'interno della lampada è ricoperto da uno strato di polvere fluorescente cui viene aggiunto mercurio a bassa pressione. La radiazione visibile è determinata dall'emissione di radiazioni ultraviolette del mercurio (emesse appena la lampada è inserita in rete) che reagiscono con lo strato fluorescente.

### ***Modalità di uso corretto:***

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Evitare di smontare le lampade quando sono ancora calde; una volta smontate le lampade esaurite 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 di vetro.

## Elemento Manutenibile: 01.01.08

# Lampioni singoli

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

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.

## Elemento Manutenibile: 01.01.09

# Pali in acciaio

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

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.

## Elemento Manutenibile: 01.01.10

# Pali in calcestruzzo

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

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

### ***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.

## Elemento Manutenibile: 01.01.11

# Riflettori

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

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.

## Elemento Manutenibile: 01.01.12

# Rifrattori

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

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.

## Elemento Manutenibile: 01.01.13

# Sbracci in acciaio

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)**

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.

## Unità Tecnologica: 01.02

# Illuminazione pubblica (specifica apparecchi 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:***

°01.02.01 Lampione stradale a led

## Elemento Manutenibile: 01.02.01

# Lampione stradale a led

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Illuminazione pubblica (specifica apparecchi 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.

---

## Unità Tecnologica: 01.03

# Illuminazione pubblica (quadri elettrici)

L'illuminazione pubblica è suddivisa su più linee, derivate, generalmente, da un quadro di zona. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posati in aria (cavo precordato) o posti entro cavidotti. L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

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

°01.03.01 Quadri di bassa tensione

---

## Elemento Manutenibile: 01.03.01

# Quadri di bassa tensione

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Illuminazione pubblica (quadri elettrici)**

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguento, 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.

# INDICE

<b>01</b>	<b>pag.</b>	<b>3</b>
<b>01</b>	<b>Impianto di illuminazione pubblica comunale_</b>	
01.01	Illuminazione pubblica (sostegni ed apparecchi tradizionali)_	4
01.01.01	Bollard (paletti) _	5
01.01.02	Diffusori _	6
01.01.03	Dispositivi di controllo della luce (dimmer)_	7
01.01.04	Lampade a ioduri metallici_	8
01.01.05	Lampade a vapore di mercurio_	9
01.01.06	Lampade a vapore di sodio_	10
01.01.07	Lampade fluorescenti_	11
01.01.08	Lampioni singoli_	12
01.01.09	Pali in acciaio_	13
01.01.10	Pali in calcestruzzo_	14
01.01.11	Riflettori _	15
01.01.12	Rifrattori _	16
01.01.13	Sbracci in acciaio _	17
01.02	Illuminazione pubblica (specifica apparecchi a LED)_	18
01.02.01	Lampione stradale a led _	19
01.03	Illuminazione pubblica (quadri elettrici)_	20
01.03.01	Quadri di bassa tensione_	21

**IL TECNICO**  
Per. Ind. Daniele Fornè