



AMG Energia SpA



Città di Palermo

LAVORI DI RINNOVAMENTO E RISTRUTTURAZIONE  
DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE  
ALL'INTERNO DEL QUADRILATERO  
SCIUTI - LAZIO - LIBERTA' - PATERNO'

PROGETTO ESECUTIVO

<i>Elaborato:</i> TAV. 14	<i>Oggetto:</i>  Piano di manutenzione
<i>Scala:</i>  ---	
<i>Data:</i> Maggio 2012	

*Gruppo di Progettazione:*

*AMG Energia SpA - Direzione Energia*

*- Ing. Vincenzo Gagliardo*

*- Per. Ind. Francesco Graziano*

*- Ing. Daniele Tringali*

*- Ing. Germana Poma*

*- Ing. Walter Morgano*

*Coord. sicurezza in fase di progettazione:*

*- Ing. Salvatore Luparello*

*Relazione Geologica:*

*Dott. Geologo Antonio Gallo*

*Responsabile Unico del Procedimento:*

*Esp. Perito Elet. Bartolomeo Di Giovanni*

---

# PIANO DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE DELLA CITTA' DI PALERMO

## INDICE

- 1) PREMESSA
- 2) CONDUZIONE IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE
  - 2.1) Normativa di riferimento
  - 2.2) Definizioni
  - 2.3) Figure professionali coinvolte
    - 2.3.1) Formazione
    - 2.3.2) Profili professionali
    - 2.3.3) Attività operative
  - 2.4) Pianificazione delle attività lavorative
    - 2.4.1) Lavori complessi
- 3) ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE
  - 3.1) Attività di Esercizio degli Impianti
  - 3.2) Gestione degli impianti
    - 3.2.1) Accensione/Spengimento degli impianti
    - 3.2.2) Verifica degli impianti
    - 3.2.3) Rilevamento e Individuazione delle Lampade spente
    - 3.2.4) Servizio di controllo e Pronto Intervento
- 4) MANUTENZIONE ORDINARIA
  - 4.1) Definizioni
  - 4.2) Attuazione delle Procedure di Manutenzione
  - 4.3) Manutenzione preventiva
    - 4.3.1) Ricambio Lampade
    - 4.3.2) Pulizia dei Corpi Illuminanti
    - 4.3.3) Verifica dei Sostegni
    - 4.3.4) Verifiche e Misure elettrotecniche ed illuminotecniche
  - 4.4) Manutenzione su guasto
  - 4.5) Smaltimento dei rifiuti
- 5) MANUTENZIONE STRAORDINARIA

---

## 1) PREMESSA

Il presente Piano di Manutenzione è stato elaborato al fine di individuare le opere di manutenzione e le relative tempistiche di intervento necessarie a garantire la durabilità ed il corretto funzionamento delle opere di progetto nel tempo.

Il piano è volto ad indicare le corrette modalità di esercizio degli impianti, in modo da evitarne l'utilizzo improprio, garantirne l'efficienza nel tempo evitandone il deterioramento anticipato a causa di una gestione non appropriata, e fare sì che siano segnalati ai responsabili degli impianti stessi, in maniera tempestiva, eventuali degradi anomali o malfunzionamenti.

Lo scopo principale è quello di prevenire e/o limitare i guasti alle varie componenti di impianto in modo che lo stesso abbia una vita utile la più lunga possibile operando sempre in condizioni di efficienza, garantendo quindi le prestazioni ad esso richieste in fase progettuale. Il piano di manutenzione dovrà infatti garantire in ogni momento il superamento dei requisiti previsti nella categoria illuminotecnica di progetto (Norma UNI 11248).

Il progettista in fase di progettazione dovrà introdurre un fattore di manutenzione specifico per il tipo di apparecchio di illuminazione scelto (tipo di lampada, sistema di alimentazione, caratteristiche costruttive dell'apparecchio) e le condizioni ambientali, indicando tutte le assunzioni fatte per derivarne il valore.

Le indicazioni appresso contenute sono da ritenersi di carattere indicativo e quindi suscettibili di variazioni in seguito alla realizzazione delle opere, tanto più quanto le stesse differiranno da quelle di progetto, per tipologia, logistica, estensione, ubicazione, etc., sarà opportuno quindi redigere un Piano di Manutenzione definitivo in fase di rilascio di certificato di regolare esecuzione.

## 2) CONDUZIONE IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

### 2.1) Normativa di riferimento

La principale Norma di riferimento è la **CEI 11-27**, giunta alla sua terza edizione, che <<si applica alle operazioni ed attività di lavoro sugli impianti elettrici, ad essi connesse e vicino ad essi eserciti a qualunque livello di tensione destinati alla produzione, alla trasmissione, alla trasformazione, alla distribuzione e all'utilizzazione dell'energia, fissi, mobili, permanenti o provvisori.

La Norma fornisce le prescrizioni di sicurezza per attività sugli impianti elettrici, ad essi connesse e vicino ad essi. Tali prescrizioni si applicano alle procedure di esercizio, di lavoro e di manutenzione.

La Norma si applica a tutti i lavori elettrici ed anche ai lavori non elettrici quali ad esempio lavori edili eseguiti in prossimità di linee elettriche aeree o in vicinanza di cavi sotterranei.

La Norma non si applica ai lavori sotto tensione su impianti a tensione superiore a 1000 V sia in corrente alternata, sia in corrente continua.>>

Sono state richiamate altresì la **Norma UNI 11248** (paragrafi 12,13,14) e la Norma **CEI EN 50110-1**.

### 2.2) Definizioni

La Norma CEI 11-27 si applica ai lavori nell'ambito dei quali sia presente il rischio elettrico.

---

Al punto 3 della terza edizione della suddetta Norma, ove sono contenute le definizioni, spicca la definizione di **lavoro elettrico**, intendendosi per lavoro elettrico << un 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.

Esempi di lavoro elettrico sono: prove e misure, riparazioni, sostituzioni, modifiche, ampliamenti, montaggi ed ispezioni.>>

In un lavoro elettrico le parti attive dell'impianto possono essere sia in tensione che fuori tensione, tuttavia in entrambi i casi occorre prendere delle precauzioni ai fini della sicurezza, è quindi necessario isolare e proteggere le persone dalle parti attive oppure garantire che le parti non in tensione siano tali e vi rimangano per tutta la durata dei lavori.

La Norma **CEI EN 50110-1** individua le seguenti possibili tre tipologie di lavori elettrici:

- Lavoro fuori tensione,
- Lavoro in prossimità,
- Lavoro sotto tensione.

Ciascuna delle precedenti modalità di lavoro richiede precise misure di prevenzione del rischio (anche a seconda delle condizioni operative e delle professionalità di chi opera).

Nei lavori fuori tensione le misure di prevenzione ai fini della sicurezza consistono nel sezionare le parti attive dell'impianto, verificare l'assenza di tensione, adottare provvedimenti contro la richiusura accidentale o automatica dei dispositivi di sezionamento, in definitiva si rende sicuro l'impianto per tutta la durata dei lavori mettendo fuori tensione ed in sicurezza tutte le parti attive interessate dalla lavorazione.

Nei lavori sotto tensione (bassa tensione), che possono essere a contatto o a distanza, l'impianto rimane in tensione durante tutta la durata delle lavorazioni, è pertanto necessario mettere in sicurezza l'operatore isolandolo e proteggendolo dalle parti attive per mezzo di dispositivi di protezione, attrezzi e vestiario isolanti.

Nel caso particolare dei lavori a distanza, l'operatore deve rimanere fuori dalla zona prossima (zona oltre la zona di lavoro sotto tensione) ed operare per mezzo di attrezzi quali aste isolanti, etc.

Nei lavori in prossimità l'operatore entra totalmente o con una parte del corpo nella zona prossima di una parte in tensione, il pericolo in questo caso è costituito dalla possibilità di contatto tra parti del corpo dell'operatore o attrezzi, con le parti attive dell'impianto.

In questo caso la sicurezza si ottiene a mezzo di barriere, involucri protettivi o adottando opportune distanze che impediscano i suddetti contatti.

Va sottolineato che, sebbene sia sempre da preferire il lavoro elettrico fuori tensione, nell'ambito di uno stesso lavoro elettrico possono ricorrere più tipologie di lavorazione, in questo caso si adotteranno contemporaneamente più procedure tra quelle sopra descritte.

---

Inoltre la sicurezza dei lavori dipende ampiamente dalla formazione del personale operativo e dall'organizzazione del lavoro intesa come preparazione delle attività e valutazione dei rischi presenti in cantiere.

## **2.3) Figure professionali coinvolte**

### **2.3.1) Formazione**

La Norma **CEI 11-27** prescrive che <<nessun lavoro elettrico deve essere eseguito da persone prive di adeguata formazione. Per formazione si intende l'insieme di iniziative che conducono il soggetto a possedere conoscenze, capacità e abilità sufficienti a permettergli di compiere in piena sicurezza le attività che gli sono affidate. L'iter formativo dovrà prevedere, oltre all'acquisizione di conoscenze teoriche, lo sviluppo di capacità organizzative (valutazioni, decisioni, interpretazioni) e l'acquisizione di abilità esecutive>>.

### **2.3.2) Profili Professionali**

La suddetta Norma suddivide il personale operativo in:

- **Persona esperta (PES)**

Persona che, con adeguata attività e/o percorso formativo e maturata esperienza, ha acquisito quanto segue:

- conoscenze generali dell'antifortunistica elettrica;
- approfondita conoscenza della problematica infortunistica per almeno una precisa tipologia di lavori;
- capacità di affrontare in autonomia l'organizzazione e l'esecuzione in sicurezza di qualsiasi lavoro di precisa tipologia;
- capacità di individuare e prevenire i rischi elettrici connessi con il lavoro e di mettere in atto le misure idonee a ridurli o a eliminarli;
- capacità di affrontare gli imprevisti che possono accadere in occasione di lavori elettrici;
- capacità di sovrintendere e coordinare altri lavoratori;
- capacità di informare e istruire correttamente una PAV (come di seguito definita) affinché esegua un lavoro in sicurezza.

La caratteristica fondamentale della PES è individuabile nell'affidabilità nell'affrontare, in autonomia, qualunque situazione presenti la specifica attività.

Va sottolineato che la definizione di PES deve essere accompagnata dall'indicazione della tipologia o delle tipologie di lavori cui si riferisce.

La qualifica di PES deve essere attribuita solo a chi svolge professionalmente lavori elettrici. Si noti che una persona può essere esperta in una tipologia di lavori e avvertita o addirittura comune in un'altra.

- **Persona avvertita (PAV)**

---

Persona che, con adeguata formazione, ha acquisito quanto segue:

- conoscenza dell'antifortunistica elettrica relativa a precise tipologie di lavoro;
- capacità di comprendere le istruzioni fornite da una PES per una precisa tipologia di lavori;
- capacità di organizzare ed eseguire in sicurezza un lavoro di una precisa tipologia, dopo aver ricevuto istruzioni da una PES;
- capacità di affrontare i pericoli e le difficoltà previste;
- capacità di riconoscere i pericoli originati da imprevisti anche se potrebbe non essere in grado di affrontarli correttamente in autonomia.

In sintesi la PAV si distingue dalla PES per la insufficiente capacità di affrontare in autonomia l'impostazione del lavoro e gli imprevisti.

La situazione di PAV può essere evolutiva, cioè evolversi in PES con l'esperienza.

Anche per la PAV la definizione deve essere accompagnata dall'indicazione della tipologia o delle tipologie di lavori cui si riferisce.

La condizione di PAV deve essere attribuita solo a chi svolge professionalmente lavori elettrici.

La PAV può comunque lavorare da sola (monoperatore) dopo le istruzioni ricevute da Una PES; ma dovrà fermarsi e chiedere assistenza nel caso in cui insorgano delle difficoltà impreviste.

L'esecuzione di attività di natura non elettrica, che coinvolgono marginalmente impianti elettrici, richiede una preparazione degli operatori che comprende la prevenzione di possibili rischi elettrici al livello minimo sufficiente ad eseguire il lavoro in sicurezza, ma non richiede la qualifica di PAV (o, a maggior ragione, PES).

- **Persona comune (PEC)**

Persona che, dal punto di vista elettrico, non rientra nelle categorie di PES o di PAV e Può operare solo sotto la sorveglianza di PES o PAV, se i rischi elettrici residui non sono stati eliminati, e sotto la supervisione di PES o PAV in caso contrario.

L'esecuzione di piccoli interventi volti alla sostituzione di lampade, tubi fluorescenti e fusibili possono essere eseguiti in autonomia da persone comuni purché siano rispettate entrambe le seguenti condizioni:

- il materiale utilizzato sia conforme alle relative norme di prodotto;
- la PEC sia stata preventivamente istruita del corretto comportamento da tenere nell'esecuzione dell'intervento.

Si evince quindi che i lavori di natura elettrica devono essere effettuati da persone che conoscano i rischi elettrici (PES o PAV) in modo da poter intervenire tempestivamente ed opportunamente, mentre i lavori di natura non elettrica potranno essere effettuati anche da persone comuni (PEC) e non per forza da PES o PAV.

Inoltre i lavori marginalmente di natura elettrica (sostituzione lampade, tubi fluorescenti e fusibili) potranno essere effettuate da persone comuni (PEC) purché adeguatamente istruite e con materiali conformi alle norme.

---

La persona PES infine si distingue dalla persona PAV per maggiore esperienza, conoscenza ed autonomia, la persona PAV invece potrà operare solamente su direttiva della PES o in base a procedure di lavoro prestabilite.

L'attribuzione della condizione di PES e PAV o PEC per lavoratori dipendenti è di esclusiva pertinenza del Datore di Lavoro (DdL), il quale in base ai requisiti identificati dalla Norma **CEI 11-27** al paragrafo 5.3.1 a seconda che possiedano rispettivamente tutti, parte o nessuno dei seguenti requisiti:

- l'istruzione, cioè la conoscenza dell'impiantistica elettrica, dei pericoli ad essa connessi e della relativa normativa di sicurezza;
- l'esperienza di lavoro maturata, quale requisito per poter avere confidenza della conoscenza o meno delle situazioni caratterizzanti una o più tipologie di lavori e della maggior parte delle situazioni anche non ricorrenti;
- le caratteristiche personali, quelle maggiormente significative dal punto di vista professionale, quali le doti di equilibrio, attenzione, precisione e ogni altra caratteristica che concorra a far ritenere l'operatore affidabile.

Sono inoltre precisati nella Norma i requisiti formativi minimi che devono essere posseduti dalle PES e dalle PAV suddividendoli in conoscenze teoriche (leggi, norme, etc.) e conoscenze e capacità relative all'operatività.

Detta attribuzione, accompagnata dall'indicazione della tipologia o delle tipologie di lavori cui si riferisce, deve essere formalizzata per iscritto nell'ambito aziendale.

Sarà inoltre compito del Datore di Lavoro valutare i requisiti sopramenzionati posseduti da ciascun lavoratore e provvedere qualora sia necessario ed opportuno ad una adeguata formazione al fine di poter riconoscere al lavoratore stesso la condizione desiderata.

Sarà infine il Datore di Lavoro stesso a riconoscere al lavoratore, formalizzandola per iscritto, la condizione di **Persona idonea (PEI)** ad effettuare i lavori elettrici di cui trattasi, tenendo conto della formazione ricevuta dal lavoratore stesso circa le misure di sicurezza da adottare nei lavori sotto tensione, dell'esperienza maturata, delle caratteristiche psicofisiche dell'individuo e del comportamento tenuto ai fini della sicurezza nell'attività lavorativa svolta.

Quanto sopra trova applicazione sia per le imprese installatrici abilitate che per gli uffici tecnici di imprese non installatrici che però svolgono lavori elettrici, sarà poi compito del Datore di Lavoro o di una persona o staff da lui designato, individuare e classificare all'interno dei dipendenti i lavoratori idonei ad eseguire un dato lavoro elettrico, tenendo presente che per lavori di particolare complessità ed ove possano permanere rischi elettrici

---

particolari oltre all'operatore dovrà essere presente anche una seconda persona al fine di poter intervenire ed attuare le misure di sicurezza in caso di incidenti.

### **2.3.3) Attività Operative**

La Norma **CEI 11-27** dice che prima di poter eseguire qualsiasi lavoro è indispensabile nominare due figure fondamentali in relazione ai ruoli ed alle responsabilità loro assegnati:

#### **1) Il Responsabile dell'Impianto – RI –**

la Persona preposta alla conduzione dell'impianto elettrico, il quale è responsabile:

- a) della pianificazione e della programmazione dei lavori;
- b) della redazione del Piano di lavoro;
- c) della programmazione ed esecuzione delle modifiche gestionali (p.es. modifiche taratura protezioni, esclusione richiuse, inibizione di controalimentazioni) e delle manovre sull'impianto elettrico, o sua parte, oggetto dei lavori;
- d) per lavori fuori tensione, dell'esecuzione dei sezionamenti, dei provvedimenti per evitare richiuse intempestive, della realizzazione di eventuali terre di sezionamento e dell'apposizione dei cartelli monitori;
- e) dell'individuazione dell'impianto elettrico, o parte di esso, interessato dai lavori e della delimitazione dell'area entro la quale il lavoro può svolgersi con le modalità previste;
- f) del trasferimento al PL delle informazioni sugli eventuali rischi ambientali ed elettrici specifici dell'impianto oggetto dei lavori;
- g) della consegna dell'impianto elettrico al Preposto ai lavori.

#### **2) Il Preposto ai lavori – PL -**

la Persona preposta alla conduzione dell'attività lavorativa incaricata e responsabile dell'esecuzione del lavoro, che, ponendo in opera le misure di protezione necessarie, anche in base alle informazioni ricevute dal RI, è responsabile della:

- a) preparazione dei lavori;
- b) pianificazione delle attività intesa come definizione della sequenza più opportuna per l'esecuzione dei lavori;
- c) stesura del Piano d'intervento, se del caso;
- d) presa in carico dell'impianto elettrico o di sua parte dal RI e successiva riconsegna;
- e) verifica dell'assenza di tensione nell'impianto ed apposizione delle terre di lavoro, nel caso di lavori fuori tensione;

Nel caso di lavori e strutture aziendali complesse le suddette responsabilità dell'RI possono essere demandate a più persone fisiche purché specifiche disposizioni aziendali individuino chiaramente i compiti e le responsabilità delle stesse (che possono assumere denominazioni diverse) in occasione di lavori sugli impianti.

In ogni caso, dall'inizio alla fine dell'attività operativa su un impianto (dalla sua consegna al PL fino alla sua restituzione) l'interfaccia con il Preposto ai lavori deve essere costituita da un'unica figura con compiti di RI.



---

Anche qui il ruolo complessivo del Preposto ai Lavori può articolarsi in figure diverse per organizzazioni complesse.

Ad esempio il piano d'intervento può essere predisposto da un tecnico e proposto a chi condurrà il lavoro in cantiere e che potrà accettare il documento controfirmandolo.

È indispensabile che la suddivisione delle responsabilità sia chiaramente individuata dalle procedure aziendali.

La figura del PL costituisce il punto di riferimento degli operatori in cantiere, e pur non partecipando direttamente ai lavori, deve essere sempre presente durante l'esecuzione dei lavori elettrici.

Lo stesso PL nel caso di una o più squadre di operai con un caposquadra coincide con quest'ultima figura, possono esservi tanti PL quante sono le squadre.

Nessun lavoro deve svolgersi senza che siano stati preventivamente individuati il Responsabile dell'Impianto ed il Preposto ai Lavori.

Infine l'**Attrezzatura**, costituita dagli utensili ed i dispositivi da utilizzarsi per eseguire il lavoro, devono essere individuati in fase di preparazione e verificati prima dell'utilizzo.

Le attrezzature per le quali esistono norme tecniche devono rispondere ai requisiti là contenuti e sottoposte alle prove periodiche eventualmente previste.

Ove non diversamente previsto da procedure aziendali, la responsabilità della verifica dell'efficienza e del buon stato di conservazione degli oggetti di dotazione personale ricade sul lavoratore che li ha in consegna (**Addetti ai Lavori elettrici**).

Egli deve segnalare ogni difformità e sospenderne l'utilizzo fino all'eventuale ripristino.

Con le stesse condizioni e modalità, la verifica degli oggetti di uso collettivo ricade sotto la responsabilità del Preposto ai lavori.

Gli stessi dovranno inoltre segnalare al PL qualsiasi anomalia ed imprevisto sorto durante l'esecuzione dei lavori.

Per quanto sopra indicato, devono essere fornite, dalle aziende ai lavoratori, tutte le istruzioni necessarie per la corretta esecuzione delle verifiche richieste, comprese le istruzioni redatte dai costruttori di attrezzature, utensili e dispositivi, nonché le informazioni inerenti le modalità previste per la segnalazione/alienazione temporanea o sostituzione di quanto non risulti rispondente all'integrità e/o efficienza richieste.

Un aspetto importante è poi l'**Assistenza**, sul posto di lavoro è infatti necessaria la presenza, oltre che dell'operatore, di una seconda persona quando si manifestano rischi non eliminabili a causa della complessità, dell'ubicazione, della logistica, dall'attenzione richiesta dal lavoro e dalla ridotta efficienza delle installazioni.

A tal proposito assume rilevanza il fattore **Comunicazione**, che in occasione di lavori con rischio elettrico deve avere determinate caratteristiche per garantire la sicurezza, e può essere "a una via" quando chi trasmette non può ricevere risposta contestuale da chi riceve, "a due vie" quando chi trasmette e chi riceve possono comunicare contestualmente, "documentata" quando l'avvenuta comunicazione rimane documentata anche dopo la conclusione della comunicazione stessa.

Le comunicazioni più affidabili sono chiaramente quelle a due vie documentate.

---

È opportuno definire nelle procedure aziendali le modalità da adottare per le comunicazioni durante i lavori e fare sì che siano il più possibile semplici e snelle.

I cartelli o altre segnalazioni di monito non rientrano nella categoria delle comunicazioni.

## **2.4) Pianificazione delle Attività Lavorative**

Le attività lavorative devono essere sempre pianificate e preparate in modo adeguato per consentire una corretta analisi e prevenzione dei rischi.

Particolare attenzione va posta nella raccolta delle informazioni e della documentazione, nella individuazione dei rischi e delle misure di sicurezza, nella predisposizione tecnica delle attività, nell'informazione degli operatori, nella predisposizione degli eventuali Piani di lavoro e d'intervento.

Sarà quindi compito dei responsabili degli impianti (sia chi è proprietario o gestisce la struttura che chi esegue i lavori), facendo riferimento alla più volte citata Norma **CEI 11-27**, identificare delle procedure operative idonee, definendo chiaramente i criteri per la determinazione dei ruoli e delle responsabilità e le modalità di comunicazione con la relativa modulistica.

### **2.4.1) Lavori Complessi**

Come accennato al paragrafo precedente le comunicazioni documentate sono le più affidabili, ed è ad esse che si farà riferimento in caso di lavori complessi, lavori in cui per natura delle attività da svolgere, o a causa della articolata e/o estesa struttura degli impianti, non è possibile svolgere facilmente un'attività di controllo visivo.

In questi casi infatti potrebbero esserci porzioni di impianto sulle quali si interviene contemporaneamente, e se ciò non venisse adeguatamente disciplinato mediante procedure operative potrebbero generarsi situazioni di pericolo.

Quando si ha a che fare con dei lavori ritenuti complessi vanno compilati due documenti: il Piano di Lavoro ed il Piano di Intervento; va inoltre prevista e disciplinata una fase definita Consegna/Restituzione dell'Impianto.

**Il Piano di Lavoro** è il documento che individua l'assetto che l'impianto deve assumere e mantenere durante tutta la durata dei lavori per la riduzione del rischio elettrico, in dipendenza delle modalità operative e delle misure di prevenzione adottate.

Esso è normalmente predisposto dal RI sentito il PL.

Il compito di attivare le misure di sicurezza previste dal Piano di Lavoro ricade sotto la responsabilità del RI che risponde anche del mantenimento, durante l'esecuzione dei lavori, di quelle misure di sicurezza che restano di sua competenza.

Copia del Piano di Lavoro deve essere consegnata al PL.

Esso deve riportare come minimo i seguenti dati:

- a) identificazione univoca del documento (numero del Piano di Lavoro e data di emissione);
- b) nome del Responsabile dell'impianto (cioè della persona che consegnerà l'impianto al PL e scambierà con lui eventuali comunicazioni durante il lavoro);

- 
- c) nome del Preposto ai lavori;
  - d) individuazione univoca dell'impianto o parte di esso sul quale il lavoro deve essere effettuato, con indicazione della sua tensione di esercizio;
  - e) indicazione della eventuale presenza di parti circostanti che restano in tensione;
  - f) descrizione sommaria dei lavori per l'esecuzione dei quali viene elaborato il documento;
  - g) data e ora previste per l'inizio dell'intervento e durata presunta;
  - h) descrizione dell'assetto dell'impianto da realizzare e mantenere per la durata dei lavori con l'individuazione puntuale degli eventuali punti di sezionamento, di messa a terra di sezionamento, di blocco di comandi, di apposizione cartelli, ecc. cioè di tutte quelle misure che devono essere realizzate e non più modificate per tutta la durata dei lavori;
  - i) note eventualmente necessarie, compresi i riferimenti a tutti i documenti collegati (planimetrie, schemi, altri Piani di Lavoro, ecc.);
  - j) nome e firma del soggetto che ha elaborato il documento e di chi prende in consegna e restituisce l'impianto.

Ogni lavoro (o gruppo di lavori sullo stesso impianto affidati ad un unico PL) deve essere oggetto di un proprio Piano di lavoro ed ogni Piano di lavoro deve riferirsi ad un unico lavoro (o gruppo come sopra).

Qualora sullo stesso impianto o parte d'impianto debbano essere eseguiti contemporaneamente più lavori affidati a PL diversi, devono essere emessi diversi Piani di Lavoro che devono essere opportunamente collegati tra loro con riferimenti reciproci.

In tal caso, trattandosi di più lavori sullo stesso impianto, i vari Piani di Lavoro dovranno comunque prevedere la stessa persona quale RI.

**Il Piano di Intervento** è il documento che riporta le modalità di organizzazione ed esecuzione del lavoro. È predisposto dal PL e da lui firmato come assunzione di responsabilità.

Il Piano di Intervento deve contenere tutte le informazioni per l'univoca individuazione del lavoro da eseguire e per la completa illustrazione della sua esecuzione ai fini della riduzione dei rischi sul luogo di lavoro.

Esso può essere sostituito per lavori ripetitivi da schede di lavoro o simili che definiscano le metodologie di esecuzione.

Esso deve riportare come minimo i seguenti dati:

- a) identificazione univoca del documento (numero del Piano di Intervento e data di emissione);
- b) nome e firma del Preposto ai lavori;
- c) individuazione dell'impianto o parte di esso oggetto dell'intervento;
- d) obiettivo dell'intervento;
- e) dati tecnici della parte d'impianto su cui si interviene (se significativi ai fini della sicurezza);
- f) definizione del cantiere (per esempio: limitazioni, zone d'intervento, ecc.), descrizione dell'intervento e dell'organizzazione del lavoro (chi fa e cosa fa all'interno del cantiere, responsabilità);
- g) le procedure/istruzioni operative/prescrizioni necessarie per l'esecuzione del lavoro in sicurezza (per esempio manovra di automezzi nell'area di cantiere, l'uso di attrezzature specifiche, ecc.);
- h) individuazione dei punti ove apporre le messe a terra di lavoro (per i lavori fuori tensione) e gli eventuali collegamenti equipotenziali;
- i) individuazione delle distanze da mantenere nelle diverse situazioni di lavoro;

- 
- j) descrizione delle eventuali misure di prevenzione da adottare o che si trovano già predisposte in sito, come installazione di impedimenti, adozioni di maggiorazioni ergonomiche, ecc., anche in virtù delle informazioni ricevute dal RI;
  - k) riferimento al Piano di lavoro corrispondente;
  - l) evidenziazione degli eventuali rischi ambientali.

Il Piano d'intervento può fare riferimento ad istruzioni operative aziendali o essere compreso in altri documenti o può essere costituito di più documenti purché globalmente riportanti i dati sopra richiesti.

Un lavoro può essere oggetto di più piani di intervento, ognuno relativo ad una determinata fase; ogni Piano di intervento può riferirsi ad un unico lavoro o parte di esso. Più Piani d'intervento possono fare riferimento ad un unico Piano di Lavoro.

Le indicazioni del Piano di lavoro e del Piano di intervento possono anche essere contenute in un unico documento.

È importante inoltre individuare chiaramente **zona di lavoro** che a tal fine deve essere visibilmente delimitata.

Per lavori su linee aeree e per lavori non complessi, la delimitazione può non essere necessaria.

La eventuale delimitazione può essere semplice come catenelle, bande colorate, cartelli, ecc.

L'individuazione e delimitazione della zona di lavoro ricadono sotto la responsabilità del RI con la collaborazione del PL.

In particolari lavori complessi, l'individuazione della zona di lavoro ricade sotto la responsabilità del RI con la collaborazione del PL, mentre la delimitazione di tale zona, tenuto conto dell'individuazione eseguita, può ricadere sotto la responsabilità del PL.

Nessun estraneo ai lavori deve entrare nell'area delimitata e nessun addetto deve compiere operazioni fuori da quell'area.

Individuando la zona di lavoro, il RI assicura al PL che all'interno di quell'area (e non altrove)

è garantita l'adozione delle misure per il controllo del rischio elettrico previste dal Piano di Lavoro.

Da questo nasce il divieto assoluto per gli operatori di compiere azioni su parti d'impianto fuori dalla zona di lavoro.

Per contro, per via dello svolgimento dei lavori, la situazione all'interno della zona di lavoro potrebbe costituire pericolo per gli estranei, per cui il PL deve impedire loro di entrarvi.

La fase di **Consegna/Restituzione dell'Impianto** pur non rientrando propriamente nell'ambito della pianificazione del lavoro, è sicuramente una fase molto delicata.

In tale ambito deve infatti avere luogo il trasferimento di informazioni e responsabilità rilevanti tra i soggetti interessati e deve pertanto avvenire in modo documentato.

Nell'ambito della consegna/restituzione devono essere trasferite almeno le seguenti informazioni:

- a) un numero identificativo della consegna/restituzione stessa e data di emissione;
- b) gli estremi del Piano di Lavoro in attuazione del quale viene effettuata la consegna/restituzione, se questo esiste o, in alternativa, una sommaria descrizione dell'attività lavorativa prevista;
- c) la denominazione dell'impianto elettrico oggetto della consegna/restituzione;

- 
- d) l'evidenziazione dell'eventuale modifica dello schema dell'impianto (la natura delle modifiche dovrebbe essere stata concordata a priori e la documentazione di dettaglio a lavori ultimati segue un iter separato concordato tra le parti);
  - e) i nominativi e le firme del RI e del PL che attestino la consegna/restituzione dell'impianto;
  - f) la data e l'ora della consegna/restituzione dell'impianto.

Copia sottoscritta dei documenti deve rimanere in possesso dei soggetti interessati e, al termine delle attività lavorative, deve essere archiviata unitamente al Piano di Lavoro, se richiesto.

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

Riepilogando:

Il Piano di Lavoro può essere omesso in caso di lavori non complessi.

Il Piano di Intervento può essere omesso in caso di lavori non complessi.

La Consegna dell'Impianto (e la restituzione) può essere omessa quando la figura che deve consegnare l'impianto ed il PL coincidono in una sola persona.

Il ruolo di Responsabile dell'impianto può sempre essere delegato per l'esecuzione dei lavori.

Il delegato può essere una persona terza o lo stesso Preposto ai lavori.

Per gli impianti civili in bassa tensione:

- la delega è automatica verso il Preposto ai lavori senza formalità, a meno che chi gestisce l'impianto dichiari formalmente di voler ricoprire il ruolo di RI;
- in caso di delega l'utilizzatore dell'impianto deve essere avvertito dal Preposto che non potrà disporre dell'impianto e non dovrà effettuare manovre durante i lavori.

Per tutti gli altri casi:

- la delega è una possibile scelta di chi gestisce l'impianto ed in tal caso va fatta per iscritto.

La messa a terra ed in cortocircuito per i lavori fuori tensione può essere omessa solo per impianti BT quando è esclusa la possibilità che l'impianto sia rimesso in tensione.

Per maggiori dettagli ed esempi sull'applicazione di quanto sopra esposto si invita alla consultazione della Norma CEI 11-27.

### **3) ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE**

#### **3.1) Attività di Esercizio degli Impianti**

Gli impianti oggetto del presente piano di manutenzione dovranno essere gestiti e mantenuti mediante interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria al fine di essere sempre in stato di efficienza e nel rispetto delle normative vigenti.

Si ribadisce ancora una volta come la sicurezza di un impianto di illuminazione pubblica derivi innanzitutto da una corretta progettazione, ove la scelta dei materiali, dei componenti elettrici, della logistica, saranno effettuati in modo da garantire la massima efficienza dell'impianto ed il minor numero di guasti possibile.

---

Il passo successivo sarà quindi una corretta realizzazione dell'impianto, facendo sì che la costruzione delle opere risponda a quanto progettato e che le metodologie di lavorazione rispondano alla regola dell'arte.

Una corretta gestione e manutenzione degli impianti, basate sulle statistiche e/o sulle esperienze passate (mortalità delle lampade, deterioramento dei componenti elettrici, corrosione dei sostegni, etc.) faranno poi sì che un impianto duri nel tempo quanto più possibile.

Gli impianti di illuminazione pubblica infatti sono particolarmente delicati, sia per la funzione a cui assolvono (illuminare le vie pubbliche al traffico veicolare e pedonale) che per le condizioni atmosferiche ed ambientali in cui operano (agenti atmosferici ed intemperie, manomissioni e vandalizzazioni, incidenti stradali, etc.).

Dando per scontato che una corretta fase di progettazione preveda i corretti livelli di illuminamento, tenendo conto che si tratti di traffico pedonale (sarà opportuno illuminare bene marciapiedi, ostacoli, ed il percorso in generale) o di traffico veicolare (sarà opportuno rendere ben visibili incroci, passaggi pedonali, isole, etc.), va da sé che gli impianti di pubblica illuminazione possono diventare facilmente fonte di pericolo sia per gli operatori che per le persone in caso di contatti diretti/indiretti ed in caso di guasto, dovranno pertanto essere gestiti e mantenuti sempre in corretta efficienza e disattivati ed adeguatamente segnalati laddove non sia possibile ripristinarne immediatamente il corretto funzionamento nel rispetto delle correnti norme in materia di sicurezza.

L'attività di esercizio degli impianti di pubblica illuminazione si può suddividere nelle seguenti fasi:

- 1) Gestione degli Impianti
- 2) Manutenzione Ordinaria (preventiva e su guasto)
- 3) Manutenzione Straordinaria

### **3.2) Gestione degli impianti**

La gestione dell'impianto è intesa come quell'insieme di operazioni da effettuare ogni giorno dell'anno per tutto l'anno, atte a garantire la continuità del servizio nel rispetto delle modalità di funzionamento previste.

Le fasi previste possono essere riassunte come segue:

- Accensione/Spegnimento degli impianti;
- Verifica dell'effettiva accensione/spegnimento degli impianti;
- Rilevamento ed individuazione delle lampade spente;
- Servizio di controllo e pronto intervento al fine di verificare e mantenere gli impianti in condizioni di regolare funzionamento

#### **3.2.1) Accensione/spegnimento degli impianti**

L'accensione/spegnimento degli impianti sarà comandato da interruttori orari astronomici che una volta programmati si autoregoleranno giornalmente, effettuando il calcolo automatico di alba e tramonto, in base alle coordinate geografiche dell'installazione.

---

### **3.2.2) Verifica degli Impianti**

La verifica degli impianti consiste nel controllare l'effettiva accensione/spegnimento degli stessi e nel misurare, per quelli accesi, le grandezze caratteristiche di progetto al fine di verificarne la rispondenza ai requisiti illuminotecnici previsti.

Dovrà essere eseguita dalle squadre in servizio notturno in maniera programmata e seguendo un'opportuna turnazione in modo da non tralasciare alcuna zona della città, compatibilmente coi servizi previsti ed in modo da ottimizzare le risorse.

Nel caso vengano rilevati impianti spenti la regola generale è che gli stessi vengano riattivati nel più breve tempo possibile, ed ove non sia possibile, che il disservizio sia quanto più possibile circoscritto, a tal fine si provvederà a riattivare in manuale, ove consentito, tutti quei circuiti afferenti a quello guasto, ad eccezione esclusivamente di quest'ultimo, e mantenere tale situazione sino all'avvenuta riparazione del guasto.

Dovrà poi essere eseguita in maniera programmata la verifica dei parametri illuminotecnici degli impianti in funzione.

### **3.2.3) Rilevamento e Individuazione delle Lampade spente**

Il rilevamento e l'individuazione delle lampade spente dovrà principalmente essere effettuato mediante attività programmata finalizzata a monitorare tutto il territorio comunale nell'arco di massimo tre giorni, l'attività di programmazione dovrà essere coordinata con tutte le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria in modo da ottimizzare le risorse.

Le lampade rilevate spente o segnalate dai cittadini al "pronto intervento" dovranno essere sostituite entro 48 ore dalla segnalazione.

### **3.2.4) Servizio di controllo e Pronto intervento**

Nel caso in cui il servizio di controllo e pronto intervento rilevi un guasto, dovrà provvedere se possibile alla riparazione immediata dello stesso, qualora ciò non fosse possibile dovrà allertare i tecnici in modo da programmare un intervento di manutenzione adeguato, dandone pronta comunicazione al Comune.

Nel caso in cui dai guasti agli impianti possano derivare situazioni di pericolo il servizio di controllo dovrà eliminare immediatamente le stesse, e dove ciò non fosse possibile porre in essere le procedure di sicurezza per segnalare adeguatamente il pericolo stesso ed allertare immediatamente i tecnici preposti.

## **4) MANUTENZIONE ORDINARIA**

### **4.1) Definizioni**

Per manutenzione si intende quell'insieme di operazioni tecniche ed amministrative atte a mantenere l'impianto in condizioni di efficienza affinché lo stesso possa adempiere alle funzioni ad esso richieste.

---

Una costante attività di manutenzione ordinaria (preventiva o su guasto), intesa come quegli interventi finalizzati a contenere il normale degrado d'uso, nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi, è quell'insieme di operazioni e forniture atte a mantenere efficienti gli impianti nel rispetto delle normative vigenti, senza comunque modificare la struttura essenziale dell'impianto e la sua destinazione d'uso, ed è quindi fondamentale affinché gli impianti nel tempo possano:

- Garantire le prestazioni ad essi demandate;
- Essere salvaguardati nel tempo dal degrado e dal deterioramento dei loro componenti;
- Rispettare le normative di sicurezza;
- Operare con costi di gestione contenuti;
- Garantire la continuità del servizio.

Negli impianti di pubblica illuminazione il livello prestazionale degli impianti decade allorché si manifestino problemi legati all'usura dell'impianto (prevedibili) quali: minore flusso luminoso, mortalità delle lampade a causa delle ore di funzionamento, diminuzione dell'efficienza dei corpi illuminanti, oppure per cause accidentali (impreviste) quali: difetti di qualche componente elettrico, atti di vandalismo e manomissioni di impianto, incidenti stradali e cause atmosferiche.

Ne scaturisce che si possono distinguere due tipi di manutenzione ordinaria:

1) La Manutenzione preventiva che è quella volta a prevenire eventuali guasti o degradi dell'impianto con attività di controllo e sostituzione di componenti di impianto, tuttavia, non potendo del tutto evitare che un guasto si verifichi, l'obiettivo è quello di ridurre al minimo la probabilità che esso si verifichi.

La stessa si può poi articolare in :

- manutenzione programmata (eseguita su programmazione temporale in base alle ore di funzionamento, al numero di interventi, etc.);
- manutenzione ciclica (eseguita sulla base di intervalli temporali o cicli di utilizzo, senza indagare sullo stato dei componenti dell'impianto);
- manutenzione secondo condizione (eseguita di volta in volta sui componenti di impianto che lo richiedano avendone monitorato il comportamento prestazionale o i parametri funzionali);
- manutenzione predittiva (eseguita sulla base di previsioni atte a determinare, in base al monitoraggio dei parametri funzionali, la vita residua prima che intervenga il presunto guasto dei componenti di impianto).

2) La Manutenzione su guasto invece è quella volta al ripristino delle corrette condizioni di funzionamento di un impianto allorché si presentino danni o guasti, e può essere suddivisa in:

- manutenzione d'urgenza (eseguita immediatamente dopo la rivelazione di un guasto o danno);
- manutenzione differita (eseguita in maniera posticipata in base alle specifiche esigenze operative).



---

Gli interventi di manutenzione ordinaria consistono nella sostituzione delle lampade guaste, nella sostituzione di componenti di impianto (fusibili, reattori, condensatori, dispositivi elettronici, etc.), nella riparazione di guasti da usura o da cause accidentali, in modo da garantire la continuità dell'esercizio.

Tale tipologia di manutenzione deve essere posta in atto con la massima rapidità possibile in quanto atta a ripristinare le normali condizioni di funzionamento e sicurezza degli impianti, deve quindi essere previsto a monte un adeguato sistema di controllo e pronto intervento, di cui al precedente paragrafo 3.2.4.

#### **4.2) Attuazione delle Procedure di Manutenzione**

L'effettuazione delle operazioni di manutenzione si articola in diverse fasi:

- preparazione, in cui viene preso in visione il registro di manutenzione degli interventi effettuati su base temporale in relazione alle tipologie di intervento;
- predisposizione della documentazione, in cui si reperiscono e consultano gli schemi funzionali di impianto e le schede specifiche delle operazioni di manutenzione da effettuare (istruzioni, schede di intervento, registri di manutenzione, norme di sicurezza, piani di intervento, etc.);
- definizione delle modalità esecutive e scelta degli utensili e delle risorse, in cui, una volta presa visione delle documentazioni di cui al punto precedente, vanno individuate le modalità di intervento più opportune in relazione alla tipologia di manutenzione, alle risorse disponibili, cercando sempre di ottimizzare i tempi e di rispettare le norme di sicurezza;
- acquisizione delle autorizzazioni da effettuare prima dell'esecuzione delle operazioni;
- effettuazione delle operazioni di manutenzione: messa fuori servizio dell'impianto, interventi di manutenzione veri e propri (pulizia, riparazioni, sostituzioni di componenti guasti o usurati), misure, prove e collaudi;
- compilazione del registro di manutenzione, indicando le operazioni effettuate, la data, i nominativi degli operatori, le parti di impianto su cui si è intervenuti ed i componenti sostituiti;
- riconsegna dell'impianto.

#### **4.3) Manutenzione preventiva**

La manutenzione preventiva, che come già accennato è quella volta a prevenire eventuali guasti o degradi dell'impianto con attività di controllo e sostituzione di componenti di impianto, al fine di ridurre al minimo la probabilità che gli stessi si verifichino, si può suddividere nei seguenti interventi:

- Ricambio Lampade
- Pulizia dei Corpi Illuminanti
- Verifica dei Sostegni
- Verifiche e Misure elettrotecniche ed illuminotecniche

---

Tale manutenzione non solo servirà a diminuire il tasso di guasto delle varie componenti di impianto soggette ad usura, ma anche a tenere al di sopra dei parametri di progetto i valori prestazionali dell'impianto.

Nel caso di attività programmate alcune di esse potranno essere accorpate in modo da ottimizzare i tempi e le risorse (es. ricambio lampade e pulizia dei corpi illuminanti).

#### **4.3.1) Ricambio Lampade**

La finalità di questa tipologia di intervento è quella di prevedere un ricambio completo delle lampade prima che le stesse, in base alla curva di invecchiamento (o decadimento) fornita dal costruttore, possano guastarsi o comunque non essere più soddisfacenti dal punto di vista dell'efficienza luminosa.

In fase progettuale è stato fissato un coefficiente di manutenzione pari a 0,80, che dovrà essere mantenuto sia col ricambio lampade che con una corretta e tempestiva pulizia dei corpi illuminanti di cui al paragrafo successivo.

Ciò vuol dire che i corpi illuminanti in esercizio dovranno garantire un flusso luminoso pari almeno all'ottanta per cento di quello al momento della messa in servizio (efficienza illuminante effettiva).

Dovrà essere prevista una programmazione su base temporale in base al numero di ore di funzionamento.

Le lampade previste in progetto sono del tipo a scarica a Ioduri metallici con bruciatore ceramico, per le quali deve essere previsto un ricambio lampade ogni 16.000 ore di funzionamento ovvero ogni 4 anni.

In questo modo, intervenendo prima del periodo di mortalità previsto si andrà a garantire un basso tasso di guasto con conseguente esiguo numero di zone al buio, ed un livello di illuminamento ottimale, in quanto si interviene prima dell'inizio del decadimento delle prestazioni della lampada stessa.

#### **4.3.2) Pulizia dei Corpi Illuminanti**

L'attività di pulizia dei corpi illuminanti, se da un lato per ottimizzare le risorse ed i tempi la si farà certamente coincidere col ricambio lampade, dall'altro si intuisce facilmente che è funzione dell'atmosfera in cui è installata, delle condizioni climatiche tipiche della zona, del tipo e della forma dell'apparecchio illuminante, etc.

È importante inoltre che le operazioni di pulizia vengano eseguite da personale addestrato e quindi seguendo le modalità indicate dal costruttore, e che vengano utilizzati prodotti specifici che non danneggino le ottiche provocando un decadimento dell'efficienza luminosa.

A titolo indicativo si stima che dovrà essere effettuata una pulizia dei corpi illuminanti almeno ogni due anni e comunque ogni qualvolta le squadre in servizio per controllo rilevino e segnalino tale necessità.

#### **4.3.3) Verifica dei Sostegni**

Le funzioni alle quali dovrà assolvere un sostegno per illuminazione pubblica sono sia di tipo meccanico che di tipo estetico, se da un lato infatti lo stesso dovrà sopportare il carico di una

---

o più armature stradali facendo fronte alla spinta del vento o ad eventuali “normali” sollecitazioni occasionali, resistere alla corrosione, richiedere la minima manutenzione possibile, dall’altra dovrà integrarsi con l’esistente arredo urbano e risultare gradevole alla vista.

Dando per scontato che i blocchi di fondazione, ed i supporti di ancoraggio nel caso di bracci a muro, siano stati dimensionati correttamente tenendo conto di eventuali sbracci o mensole, peso proprio della struttura, e di eventuali sollecitazioni dovute a tesature dei cavi, etc. (es. impianti aerei), si dovrà programmare un’attività di verifica dei sostegni sia dal punto di vista della stabilità che della corrosione.

Tale attività di controllo dovrà tenere conto dell’età del sostegno e sarà in prima battuta di tipo visivo e se richiesto, successivamente, di tipo strumentale.

Le tipologie di sostegni previste in progetto sono in acciaio zincato o verniciato con sezione poligonale, circolare a profilo conico o rastremato (saldati o trafilati), le quali offrono una buona resistenza meccanica ed alla corrosione, associate alla leggerezza, ad una bassa manutenzione ed a costi piuttosto contenuti.

Il punto critico dal punto di vista meccanico è certamente in corrispondenza della sezione d’incastro, è lì infatti che si scaricheranno tutte le sollecitazioni a cui è sottoposto il sostegno, inoltre è lì che la corrosione produrrà il suo maggiore effetto.

La zona suddetta va protetta in fase di preparazione del palo, prima che lo stesso sia infisso entro il blocco di fondazione, applicando una guaina termorestringente in polietilene in prossimità della sezione di incastro per una lunghezza totale non inferiore a 400 mm.

La principale causa di degrado dei sostegni rimane comunque la corrosione, oltre all’azione degli agenti atmosferici occorre rilevare infatti la presenza di correnti galvaniche tipica dei corpi metallici infissi nel terreno.

La **corrosione** può essere del tipo diffuso (tutto il sostegno diventa anodo) o localizzato (si creano zone anodiche e zone catodiche sulla superficie del palo, a volte variabili nel tempo), ed è influenzata dal tipo di terreno (permeabilità, sostanze presenti, etc.), dall’atmosfera circostante, dall’umidità, da eventuali specie biologiche che possano acidificare o meno il terreno (batteri, etc.), e dalla presenza di eventuali correnti galvaniche.

Tale fenomeno è dovuto al generarsi di correnti galvaniche tipiche dei metalli immersi in una soluzione, analogamente a quanto avviene in una pila.

La superficie metallica risponderà a tale fenomeno trasformandosi in ioni che potranno andare in soluzione o essere insolubili e depositarsi sulla superficie metallica stessa, l’effetto sarà comunque quello di un degrado delle caratteristiche meccaniche del sostegno.

I sostegni dovranno quindi essere verificati periodicamente almeno ogni 4 anni controllando lo stato del supporto in prossimità della sezione d’incastro, tale operazione potrà essere fatta coincidere con le operazioni di ricambio lampada e pulizia dei vetri.

I sostegni del tipo in acciaio non zincato ma verniciato richiederanno inoltre un’attività di verniciatura con vernice antiruggine almeno ogni 5 anni.

Tali verifiche sono estese anche ai bracci a muro ed alle mensole in acciaio per le quali valgono le stesse considerazioni.

---

Nel caso in cui un sostegno risulti positivo al controllo sulla corrosione, se la stessa è di lieve entità occorrerà portare a nudo la zona interessata (se parzialmente o totalmente infissa nel terreno), rimuovere gli effetti della corrosione con utensili e prodotti specifici, applicare la guaina termorestringente di cui sopra e procedere alla completa verniciatura del sostegno.

Se invece la corrosione rende il palo irrimediabilmente instabile dal punto di vista meccanico, lo stesso dovrà essere rimosso e sostituito, lo stesso potrà poi essere trattato e recuperato per poi essere successivamente riutilizzato.

#### **4.3.4) Verifiche e Misure elettrotecniche ed illuminotecniche**

La verifica di un impianto consiste nell'accertare se lo stesso risponda a dei requisiti richiesti (ai fini della sicurezza, ovvero se risponde alle Norme CEI o UNI), alla regola dell'arte (ovvero se garantisce le prestazioni richieste oltre che il livello di sicurezza prestabilito), e se superi la fase di collaudo (cioè se risponde alle caratteristiche progettuali e comunque è stato realizzato conformemente alla regola dell'arte).

In funzione del momento temporale in cui viene effettuata si possono distinguere tre tipologie di verifica: la verifica iniziale, che avviene allorché un nuovo impianto viene realizzato, ampliato o comunque è oggetto di manutenzione straordinaria atta a modificarne le caratteristiche funzionali e/o prestazionale, la verifica periodica, che è programmata ed in genere avviene per accertare la rispondenza alle normative di sicurezza, e la verifica straordinaria, che avviene su richiesta dell'utenza o dell'autorità giudiziaria o al verificarsi di episodi accidentali che possano compromettere la sicurezza o le prestazioni dell'impianto.

Vi sono esami di tipo visivo (es. verificare le lampade guaste, la corrosione delle parti a vista di un sostegno, etc.) o di tipo strumentale, ovvero effettuato con adeguati strumenti di misura, certificati e periodicamente tarati da istituti autorizzati come prescritto dalle normative vigenti, per accertare l'efficienza dell'impianto.

A titolo indicativo si elencano le **principali prove e misure**, con relativa cadenza temporale, da effettuare su un impianto di pubblica illuminazione, senza però escludere la possibilità di inserirne altre se lo si riterrà opportuno:

- Misura della resistenza di terra (ogni 2 anni);
- Misura della resistenza dell'isolamento dei circuiti (ogni anno);
- Misure illuminotecniche (illuminamento e luminanza - ogni anno);
- Verifica della continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali (ogni 2 anni);
- Verifica della protezione dai contatti indiretti (ogni anno);
- Verifica del funzionamento degli interruttori differenziali tramite apposito strumento (ogni 6 mesi);
- Verifica dell'equipotenzialità tra le masse metalliche dell'impianto (ogni anno);
- Prove di regolare funzionamento (ogni anno);
- Misura dell'impedenza dell'anello di guasto (per sistemi TN - ogni 2 anni);
- Verifica dello stato delle prese: assenza di abrasioni, sfiammate, "giochi" nelle giunzioni (ogni 6 mesi);
- Verifica visiva dei quadri elettrici e delle connessioni dei principali morsetti d'impianto: eventuali "aloni" evidenziano parti di impianto soggette a sovracorrenti o malfunzionamenti (ogni anno);

- 
- Controllare le principali connessioni dell'impianto di messa a terra: pozzetti, nodo collettore, nodi equipotenziali, etc. (ogni anno);

le risultanze delle verifiche ed i valori misurati dovranno essere riportati nei registri di esercizio e manutenzione previsti.

Si ricorda inoltre che recenti Guide CEI-ISPESL forniscono prescrizioni per la verifica periodica degli impianti elettrici utilizzatori nei riguardi degli obblighi previsti dal D.M. dello Sviluppo Economico n.37 del 22/01/2008 (ex. L. 46/90), - “Norme per la sicurezza degli impianti” e da alcune norme impiantistiche (es. CEI 64.2, 64.4,.64.8).

#### **4.4) Manutenzione su guasto**

La manutenzione su guasto, come accennato al paragrafo 4.1, è quella volta al ripristino delle corrette condizioni di funzionamento di un impianto allorché si presentino danni o guasti, e può essere d'urgenza (eseguita immediatamente dopo la rivelazione di un guasto o danno) o differita (eseguita in maniera posticipata in base alle specifiche esigenze operative).

Alcuni interventi possono coincidere con quelli sopraelencati per la manutenzione preventiva, tuttavia si differenziano da essi per la causa del danno che qui è di natura accidentale, altri ricadono invece nell'ambito della manutenzione straordinaria di cui appresso.

Ad ogni modo si ricorda che il fine ultimo è quello di garantire la continuità dell'esercizio nel rispetto delle normative vigenti in tema di sicurezza, quindi la manutenzione ordinaria deve essere posta in atto con la massima rapidità.

#### **4.5) Smaltimento dei rifiuti**

I rifiuti provenienti dalle attività di manutenzione dovranno essere smaltiti secondo i dettami delle leggi vigenti in materia di smaltimento dei rifiuti, le ditte che si occuperanno di tale manutenzione dovranno provvedere al conferimento o al ritiro come previsto (suddivisione per tipologia, pericolosità, possibilità di riciclaggio, etc.) da parte di ditta specializzata ed autorizzata, ed a farsi rilasciare apposita certificazione di tale conferimento e custodirlo affinché il committente possa richiederlo in qualsiasi momento.

### **5) MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

Per manutenzione straordinaria di un impianto si intendono interventi con sostituzione e/o rinnovo di sue parti che non modifichino in modo sostanziale le sue caratteristiche, sono finalizzati al miglioramento delle prestazioni o a riportare l'impianto in condizioni ordinarie di esercizio, richiedano in genere l'impiego di strumenti o di attrezzi particolari, di uso non corrente, tuttavia comunque non rientrano negli interventi relativi alle definizioni di nuovo impianto, di trasformazione e di ampliamento di un impianto e comunque non ricadano negli interventi di manutenzione ordinaria.

Si tratta di interventi che richiedono una specifica competenza tecnico-professionale.

Alcuni esempi di manutenzione straordinaria sono i seguenti: sostituzione di un componente dell'impianto con un altro avente caratteristiche diverse, sostituzione di un componente o di

---

componenti guasti dell'impianto per la cui ricerca siano richieste misure, prove ed un accurato esame dei circuiti, aggiunta o spostamento di prese a spina su circuiti esistenti, punti di utenza su circuiti esistenti, etc.

In genere le motivazioni principali degli interventi di manutenzione straordinaria sugli impianti sono legate al potenziamento, al miglioramento delle prestazioni, al risparmio energetico, ed alla messa in sicurezza secondo le normative vigenti.

Gli interventi di manutenzione straordinaria dovranno essere disposti dall'amministrazione comunale, a seguito dell'emissione di un preventivo di spesa redatto secondo le modalità previste dal Contratto di Servizio.