



## Comune di Arcugnano (VI)



### RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Oggetto

#### **Progetto Esecutivo**

ai sensi del D.Lgs 50/2016 e ss.ii. e mm.

Titolo elaborato

#### **CAPITOLATO DI MANUTENZIONE**

"opere di riqualificazione energetica e normativa"

Revisione

**02**

Numerazione

**02**

Data

**31 maggio 2018**

Committente

Promotore

#### **Global Power Service S.p.A.**

C.so Porta Nuova 127

37122 Verona

info@globalpowerservice.it

Progettisti

#### **EZA Srl**

info@ezasrl.it

**ing. Luciano Barana**



## **Indice**

-	<b>1. GENERALITÀ</b>	<b>2</b>
-	<b>2. OBIETTIVI DELLE ATTIVITÀ MANUTENTIVE</b>	<b>2</b>
-	<b>3. DOCUMENTI CHE COMPONGONO IL PIANO DI MANUTENZIONE</b>	<b>2</b>
-	<b>4. NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>	<b>3</b>
-	<b>5. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</b>	<b>6</b>
-	<b>6. MANUALE D'USO</b>	<b>6</b>
-	<b>7. MANUALE DI MANUTENZIONE</b>	<b>7</b>
-	<b>8. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE</b>	<b>10</b>
-	<b>9. EVIDENZA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE</b>	<b>14</b>
-	<b>10. ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITA' DI MANUTENZIONE</b>	<b>14</b>

---

## - 1. GENERALITÀ

---

Il presente elaborato si propone quale strumento operativo per la svolgimento di attività di manutenzione ordinaria e straordinaria finalizzate alla conservazione del grado di efficienza prestazionale del nuovo impianto elettrico di illuminazione pubblica del Comune di Arcugnano, in provincia di Vicenza.

Sotto la dizione onnicomprensiva di "impianti elettrici di illuminazione" il progetto prevede:

- impianti di terra e di protezione contro i contatti indiretti;
- sostituzione corpi illuminanti non conformi alla Legge Regione Veneto n. 17/2009;
- modifica piastra di cablaggio dei corpi lampada con potenza maggiore rispetto alla nuova classificazione stradale;
- dotazione delle apparecchiature elettriche in corrispondenza del punto di alimentazione in bassa tensione;
- telecontrollo dello stato di esercizio delle apparecchiature previste nel punto di alimentazione in bassa tensione di distribuzione;
- sistemi di comunicazione per la trasmissione dati e la loro integrazione con il centro di presidio;
- manufatti minori per l'esecuzione delle vie cavi e del blocco di fondazione per l'insediamento del quadro elettrico

## - 2. OBIETTIVI DELLE ATTIVITÀ MANUTENTIVE

---

Le soluzioni progettuali redatte, concorrono all'allestimento di un sistema tecnologico integrato con l'obiettivo di attuare:

- rispetto dei requisiti imposti dalla Legge Regione Veneto n. 17/2009 in materia di inquinamento luminoso;
- un adeguato livello prestazionale dei componenti;
- conformità alle norme tecniche e di sicurezza vigenti;
- massimo contenimento dei consumi energetici con la razionalizzazione dei costi di esercizio;
- unificazione, per quanto possibile, delle metodologie di impianto, dei materiali e delle apparecchiature adottate;
- programmazione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria nei loro criteri di operatività programmata e di primo intervento, in un contesto di efficienza di servizio ed al tempo stesso nel rispetto della sicurezza degli operatori.

L'esercizio di una moderna infrastruttura stradale comporta il sostegno dei costi relativi:

- ai consumi energetici;
- alla manutenzione;

In sede di redazione del progetto esecutivo degli impianti elettrici è stata posta particolare attenzione alle motivazioni sopra esposte in modo da privilegiare la continuità di servizio attuando soluzioni che prevedano la dotazione di:

- apparecchiature ad alto rendimento con elevato fattore di potenza;
- lampade ad elevata efficienza luminosa che, oltre al risparmio, consentono il massimo comfort visivo anche sotto il profilo della resa cromatica;
- impianti di comando e di sicurezza ad operatività automatizzata e manuale; sistemi di telecontrollo dei parametri principali più significativi e la gestione degli allarmi;

In particolare gli interventi di manutenzione siano essi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria sull'impiantistica stradale potranno essere gestiti attraverso il "piano di manutenzione delle opere impiantistiche" in modo da consentire un controllo delle attività eseguite ed al tempo stesso assicurare un adeguato livello di efficienza ed una economia di gestione.

## - 3. DOCUMENTI CHE COMPONGONO IL PIANO DI MANUTENZIONE

---

Come previsto dal DPR 207/2010 il piano di manutenzione è un insieme di più documenti operativi quali il progetto nel suo insieme di elaborati grafici, di relazioni tecniche e dimensionali e delle specifiche tecniche e normative, che attraverso i documenti illustrativi delle finalità dell'opera costituisce di fatto il manuale d'uso.

In particolare la parte descrittiva delle opere della relazione tecnica degli impianti elettrici di illuminazione del tracciato stradale in esame contiene le informazioni atte a permettere la fruibilità dei diversi impianti, nonché le condizioni necessarie per il loro corretto esercizio oltre i quali ne deriva un uso improprio, nonché tutte le operazioni di manutenzione ordinaria finalizzate alla conservazione ed alla continuità di esercizio ed i riscontri dei

parametri indicatori di anomalie causate dal deterioramento o dal basso livello prestazionale in modo da attivare i necessari interventi specialistici.

Il manuale d'utilizzo per un'opera così articolata e differenziata nella diversa tipologia di impianti presenti non può essere costituito da un unico documento, bensì da un insieme di elaborati raccolti ed ordinati per specializzazione delle attività di cantiere:

- relazione tecnica e normativa di progetto integrate nelle parti specialistiche operative sviluppate in sede di costruzione;
- schede tecniche dei singoli materiali impiegati ed installati;
- disegni costruttivi e relative verifiche dimensionali;
- raccolta della manualistica specifica per le diverse apparecchiature di:
- apparecchiature di potenza del punto di alimentazione
- impianti per la trasmissione dati.

Attraverso il manuale d'uso dovrà essere possibile riconoscere:

- la collocazione delle diverse apparecchiature;
- la loro rappresentazione grafica sui disegni di "As Built";
- la descrizione funzionale;
- le condizioni di corretto funzionamento.

Il manuale di manutenzione è lo strumento di riferimento per le attività manutentive sistematiche e specialistiche per le diverse dotazioni tecnologiche e per le diverse tipologie di materiali impiegati, le indicazioni necessarie per la loro corretta manutenzione nonché tutti i riferimenti per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Attraverso questo documento dovrà essere possibile:

- localizzare l'ubicazione delle apparecchiature interessate;
- conoscere il loro contesto progettuale e i dati tecnici nominali di funzionamento; valutare le risorse necessarie per l'esecuzione di una corretta attività manutentiva;
- riconoscere le modalità di evidenziazione della presenza anomalie;
- ricorrere alle attività di manutenzione ordinaria eseguibili direttamente dall'utente;
- programmare le attività di manutenzione per le quali sono necessari il supporto di centri di assistenza nel caso di apparecchiature o di software-house specialistiche per interventi su sistemi logici o di trasmissione dati.

Il programma delle attività manutentive prevede la pianificazione dei controlli e degli interventi da eseguire in modo sistematico al fine di una corretta gestione degli impianti ed in particolare della singola componentistica.

Il programma di manutenzione si articola in più sottoprogrammi di attività per:

- rispetto delle prestazioni che considera, per specifica classe di requisito, le prestazioni fornite dai singoli componenti nell'ambito della loro vita media;
- la pianificazione dei controlli che definisce l'entità e le modalità di esecuzione delle verifiche al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) in sede di esercizio dei singoli componenti delle diverse tipologie di impianto individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come range di prestazione i parametri nominali di targa ed i valori minimi di operatività prescritti dalle norme specifiche di riferimento.

Il piano di manutenzione, redatto in sede di progetto nel suo insieme di documenti redatti, assume una valenza compiuta solo a seguito alla definizione delle apparecchiature approvvigionate ed alle integrazioni approntate in fase realizzativa degli impianti stessi.

#### - **4. NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

---

I riferimenti normativi e legislativi specifici di riferimento nell'elaborazione del presente piano di manutenzione e dei quali si dovrà tenere conto in fase gestionale delle opere sono:

- DLG n°81 del 9/4/08 : Testo unico sulla sicurezza sui luoghi di lavoro
- D.Lgs. 494/96 e s.m.i. - Prescrizioni minime di sicurezza e di sicurezza da attuare nei cantieri temporanei e mobili durante lo svolgimento della manutenzione con obbligo del P.O.S. (piano operativo della sicurezza);
- D.Lgs. 17 agosto 2005 n. 189 e s.m.i. — Modifiche ed integrazioni al D.Lgs. 20 agosto 2002 n.190, in materia di redazione ed approvazione dei progetti e delle varianti, nonché di risoluzione delle interferenze per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale;

- D.P.R. 462/01 - Regolamento di semplificazione delle procedure per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi;
- Guida CEI 0-10/2002 - Guida alla manutenzione degli impianti elettrici;
- Norme UNI di seguito elencate:
  - UNI 9910 Manutenzione - Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio;
  - UNI 10144 Manutenzione - Classificazione dei servizi di manutenzione;
  - UNI 10145 Manutenzione - Definizione dei fattori di valutazione delle imprese fornitrici di servizi di manutenzione;
  - UNI 10146 Manutenzione - Criteri per la formulazione di un contratto di manutenzione;
  - UNI 10147 Manutenzione — Termini aggiuntivi alla UNI EN 13306;
  - UNI 10148 Manutenzione - Gestione di un contratto di manutenzione;
  - UNI 10224 Manutenzione — Processi, sotto processi e attività principali, principi fondamentali;
  - UNI 10366 Manutenzione - Criteri di progettazione della manutenzione;
  - UNI EN 15341 Manutenzione - Indici di manutenzione;
  - UNI 10449 Manutenzione - Criteri per la formulazione e gestione del permesso di lavoro;
  - UNI 10584 Manutenzione - Sistema informativo di manutenzione;
  - UNI EN 15331:2011 - Criteri di progettazione gestione e controllo dei servizi di manutenzione di immobili;
  - UNI 10685 - Criteri per la formazione di contratti di "Global Services";
  - UNI 10874 - Criteri di stesura dei manuali d'uso e manutenzione;
  - UNI EN ISO 9000 - Norme per la gestione per la qualità e di assicurazione della qualità - Guida per la scelta e l'utilizzazione;
  - UNI ISO 9000-2:1998 - Guide generali per l'applicazione delle norme UNI EN 29001, UNI EN 29003;
  - UNI EN ISO 9000-3:1998 - Regole riguardanti la conduzione aziendale per la qualità - Guida per l'applicazione della ISO-9001 allo sviluppo alla fornitura e alla manutenzione del software;
  - UNI EN 29000-4 — Norme di gestione per la qualità — Guida per la gestione del programma di fidatezza;
  - UNI EN ISO 9000-1 - Sistemi di qualità - Modello per l'assicurazione della qualità nella progettazione sviluppo fabbricazione installazione ed assistenza;
  - UNI EN ISO 9000-2 - Sistemi di qualità - Modello per l'assicurazione della qualità nella fabbricazione installazione ed assistenza;
  - UNI EN ISO 9000-3 - Sistemi di qualità - Modello per l'assicurazione della qualità nelle prove, controlli e collaudi finali;
  - UNI EN ISO 9000-4 - Gestione per la qualità ed elementi del sistema di qualità - Guida generale;
  - UNI EN 29000-4-2 - Elementi di gestione per la qualità e del sistema qualità - Guida per servizi;
  - UNI ISO 9000-4-3 - Gestione per la qualità ed elementi del sistema di qualità - Guida per i materiali di processo continuo;
  - UNI ISO 9000-4-4 - Gestione per la qualità ed elementi del sistema di qualità - Guida per il miglioramento della qualità;
  - UNI ISO 10005 - Guida per la qualità - Guida ai piani della qualità.
  - Legge n. 186/1968: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici";
  - Legge n. 1086/81: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale o precompresso, ed a struttura metallica";
  - DM 14/9/2005: "Norme Tecniche per le Costruzioni";
  - D.Lgs. n. 81/2008: "Testo unico sulla sicurezza sui luoghi di lavoro";
  - D.Lgs. 19/03/96 n°242: "Modificazioni ed integrazioni al decreto legislativo 19/09/94 n°626 recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro"

- Legge 791/77: “attuazione della direttiva europea n°73/23/CEE – Direttiva Bassa Tensione”;
- Decreto legislativo 25 novembre 1996 n°626: “Attuazione della direttiva 93/68 CEE - Marcatura CE del materiale elettrico”;
- D.Lgs. 31/09/97 n°277 “Modificazioni al decreto legislativo 25 novembre 1996 n°626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”;

In base alla destinazione finale d’uso degli ambienti interessati, dovranno essere rispettate le prescrizioni normative dettate da:

- CEI 64-8: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in C.A. e a 1500 V in C.C.” ;
- CEI 17-13/1: “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per Bassa Tensione. Parte 1:Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) ed apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)”;
- CEI 23-51: “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare. Si sottolinea come, in conformità a quanto prescritto dalla Normativa
- CEI 23-51, i quadri di distribuzione con corrente nominale maggiore di 32A (e minore di 125A), dovranno essere sottoposti a verifiche analitiche dei limiti di sovratemperatura, secondo le modalità illustrate dalla stessa CEI 23-51v;
- CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica — Linee in cavo”;
- CEI 11-27: “Lavori su impianti elettrici con accesso alle parti attive e conseguente rischio di folgorazione o arco elettrico”;
- ISO 3684: “Segnali di sicurezza, colori”;
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): “Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase)”;
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): “Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni”;
- CEI EN 60439-1-2-3: “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione”;
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): “Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico”;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1;V1): “Gradi di protezione degli involucri (codice IP)”;
- CEI EN 60099 (CEI 37-1-2-3): “Scaricatori”;
- CEI 20-19: “Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V”;
- CEI 20-20: “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V”;
- CEI 81-10: “Protezione contro i fulmini”;
- CEI 81-3: “Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato”;
- CEI 81-10 Parte 2: “Valutazione del rischio”;

Dovranno inoltre essere considerate le raccomandazioni contenute all’interno delle seguenti Guide:

- CEI 11-25 “Correnti di corto circuito nei sistemi trifase in corrente alternata. Parte 0. Calcolo delle correnti”;
- CEI 11-28 “Guida d’applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione”;
- CEI 11-37 “Guida per l’esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria”;
- CEI 0-2: “Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici”;

Ulteriori leggi e decreti:

- Legge n. 46 del 5 marzo 1990, "Norme per la sicurezza degli impianti", con riferimento ai seguenti articoli: 8 (finanziamento delle attività di normazione tecnica); 14 (verifiche); 16 (sanzioni);
- DM n°37/08: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n° 248 del 02/12/2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- Guida CEI 64-14, "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori".

## - **5. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

---

Sono da ritenersi parte integrante del presente piano di manutenzione:

- gli allegati che compongono il progetto esecutivo con la sola eccezione degli elaborati amministrativi;
- i disegni di as-built completi delle relative relazioni di calcolo e di verifiche illuminotecniche eseguite in sede di collaudo degli impianti di illuminazione stradale;
- i manuali di uso e manutenzione delle singole apparecchiature fornite in sede di realizzazione;
- il presente elaborato di progetto;
- le schede di riferimento esplicative per ogni attività di manutenzione.

## - **6. MANUALE D'USO**

---

Il manuale d'uso integra gli aspetti specifici previsti con una esplicazione puntuale delle operatività specifiche per le diverse tipologie di apparecchiature in dotazione agli impianti elettrici attraverso:

- i riferimenti specifici del loro insediamento lungo la sede stradale;
- la loro rappresentazione grafica nell'ambito degli elaborati progettuali e di "As-Built";
- la loro descrizione funzionale di progetto e di prodotto approvato attraverso le schede tecniche di approvazione;
- le modalità di corretto utilizzo attraverso le norme tecniche di progetto e la manualistica di prodotto.

### **6.1. Ubicazione degli impianti**

Sono definiti in modo esaustivo dagli elaborati grafici planimetrici di progetto e più in particolare dagli elaborati finali di "As-Built" a cui si rimanda per una più specifica definizione.

### **6.2. Rappresentazione grafica degli impianti**

In sede di progetto esecutivo i riferimenti sono gli stessi del progetto definitivo, in sede di esercizio i riferimenti sono ricavati dai disegni di As-Built associati agli schemi funzionali delle singole sezioni di impianto o di specifiche apparecchiature e strumentazioni.

### **6.3. Descrizione degli impianti**

Per una più puntuale descrizione degli impianti si rimanda:

- alla relazione generale del progetto;
- alla sezione "norme tecniche" del capitolato generale di appalto mentre per una definizione specifica delle singole apparecchiature;
- all'elenco descrittivo delle voci che concorrono alla definizione delle valutazioni unitarie delle singole attività e forniture di cantiere.

### **6.4. Criteri fondamentali per l'uso corretto degli impianti in dotazione**

L'obiettivo primario di un corretto esercizio degli equipaggiamenti e delle apparecchiature, che concorrono alla realizzazione degli impianti elettrici si basa su criteri di operatività di seguito elencati a titolo indicativo, ma non esaustivo quali:

- a. esecuzione delle verifiche ed ispezioni di routine da parte di personale specializzato in grado di riconoscere le funzioni operative, i limiti prestazionali e di sicurezza oggetto del controllo;
- b. consentire interventi sulle parti elettriche ed elettroniche degli impianti elettrici solo a personale qualificato professionalmente dal fornitore della prestazione e formato all'uso sulle modalità e sull'entità dell'intervento da eseguire;
- c. rendere visibile le misure di sicurezza adottate a quanti operano nello stesso ambito degli interventi attraverso le forme di segnalamento previste dal piano di sicurezza dando l'adeguata evidenza alle misure di sicurezza adottate per l'impianto, specifico oggetto dell'intervento di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- d. eseguire operazioni di controllo e verifica degli impianti in modo programmato;
- e. Riportare su appositi registri tutti gli interventi realizzati in modo da instaurare un archivio delle attività manutentive svolte, ed al tempo stesso creare una banca dati relativa all'operatività degli impianti nel loro complesso e specifica delle apparecchiature più significative. Il controllo dovrà essere esteso a tutte le apparecchiature e le strumentazioni la cui fallanza può pregiudicare la sicurezza degli operatori e/o la riduzione del livello prestazionale dell'impianto di illuminazione;
- f. aggiornare in modo sistematico, secondo i criteri e le modalità previste dalla gestione della manutenzione in regime di qualità, la documentazione tecnica ed i disegni di As-Built riportando ogni modifica che comporti variazione di apparecchiature e/o di logica funzionale e/o di aggiornamento tecnologico su parte o sull'intero impianto realizzato;
- g. evitare qualsiasi modifica e/o adattamento a parti di impianto che non sia- no previste come ufficialmente attuabili dalla manualistica d'impiego rilasciata dai costruttori delle singole apparecchiature e/o dell'intero impianto;
- h. eseguire verifiche e controlli su parti più delicate di ciascun impianto seguendo le procedure operative indicate dal manuale d'uso rilasciato dal costruttore.

## - 7. MANUALE DI MANUTENZIONE

---

Per manutenzione si intende l'insieme delle attività tecniche ed amministrative finalizzate:

- alla conservazione del patrimonio di apparecchiature
- al ripristino della funzionalità e dell'efficienza di una apparecchiatura specifica o più generale di un intero impianto.

La definizione di funzionalità di una apparecchiatura o di una strumentazione specifica si intende la capacità di adempiere ad una funzione specifica in un corretto contesto operativo e prestazionale.

Analogamente per efficienza si intende l'idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto il profilo della affidabilità, dell'economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto ambientale.

Per affidabilità si intende l'attitudine di una specifica apparecchiatura a conservare funzionalità ed efficienza per l'intera durata di vita utile ossia per il periodo di tempo che intercorre tra la prima installazione ed il momento in cui si verifica un deterioramento di livello grave, o di livello prestazionale più basso del minimo previsto dalla norma, o per il quale la riparazione si presenta non conveniente sotto il profilo economico e prestazionale.

Nell'ambito della affidabilità si definisce un glossario pertinente alle attività di manutenzione all'interno del quale trovano significato operativo i termini di seguito elencati:

- deterioramento: quando una apparecchiatura od un impianto presentano una diminuzione di funzionalità e/o di efficienza;
- disservizio: quando una apparecchiatura, od un impianto, vanno fuori servizio in modo occasionale;
- guasto: quando una apparecchiatura, od un impianto, perdono la capacità di assolvere alla loro funzione operativa;
- riparazione: quando si ristabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di una specifica apparecchiatura o dell'intero impianto;
- ripristino: quando si restituisce all'uso un manufatto in genere;



- controllo: quando si procede alla verifica della funzionalità e/o dell'efficienza di singoli componenti, della corretta attività operativa e gestionale della programmazione del regolatore di potenza in dotazione all'impianto di illuminazione pubblica
- revisione: attività di controllo che presuppone lo smontaggio, la sostituzione parziale di parti o l'esigenza di lavorazioni di rettifica, aggiustaggio e pulizia; manutenzione per necessità: attuata in caso di guasto disservizio o deterioramento;
- manutenzione preventiva: finalizzata a prevenire i guasti, i disservizi e limitare i deterioramenti;
- manutenzione programmata: modalità preventiva nell'ambito della quale vengono eseguite attività manutentive secondo una logica temporale ripetitiva in base con una periodicità ciclica;
- manutenzione programmata preventiva: criterio operativo di manutenzione in base al quale gli interventi vengono eseguiti in base ai controlli periodici secondo un programma preventivamente preimpostato;

Le attività di manutenzione sono classificate in base alla Guida CEI 0-10/2002:

- manutenzione ordinaria: si attua in sito ricorrendo all'uso di strumenti e di attrezzature di tipo corrente, e la sostituzione stessa di componenti o parti di impianto non richiede l'uso di attrezzature specifiche, e l'incidenza dei materiali non è significativa come nel caso della sostituzione di una lampada, o di un fusibile all'interno di corpi illuminanti o all'interno delle apparecchiature e dei quadri di bassa tensione;
- manutenzione straordinaria: può essere eseguita in sito o in altra sede a seguito dello smontaggio del componente specifico per la cui attività necessita la presenza di risorse di significativa importanza in mezzi e in personale con elevata specializzazione, oltre all'entità dei materiali forniti per consentire le riparazioni. In ogni caso l'attività di manutenzione straordinaria prevede la revisione delle dotazioni interne di ogni apparecchiatura interessata dall'intervento e la sostituzione di tutti quei materiali per i quali non siano possibili o comunque economicamente non vantaggioso attuare un intervento riparatore.

Il manuale di manutenzione, redatto in sede di progetto, costituisce la linea guida in base alla quale, in funzione della specificità dei materiali forniti e delle apparecchiature approvvigionate, si dovrà redigere il manuale per la manutenzione delle opere impiantistiche realizzate.

Nella sua stesura, il manuale di manutenzione delle opere oggetto dell'appalto dovrà contenere le seguenti informazioni:

- a. definizione dei componenti gli impianti elettrici di illuminazione stradale;
- b. impianti elettrici di telecontrollo e supervisione;
- c. la rappresentazione grafica completa della schemistica di as-built per tutte le diverse tipologie di impianto fermo restando la necessità di ubicare sul tracciato i diversi componenti che costituiscono l'impianto di illuminazione della sede stradale;
- d. le risorse necessarie, in termini di mezzi e personale, per l'esecuzione delle attività di manutenzione;
- e. il livello minimo di prestazione delle diverse tipologie di impianto;
- f. l'individuazione delle anomalie riscontrabili per i diversi tipi di impianto;
- g. l'individuazione di tutte quelle attività manutentive di tipo ordinario;
- h. la definizione delle attività di manutenzione straordinaria per le quali sono richieste dotazioni di mezzi e personale specialistico per la realizzazione di ogni specifico intervento.

### **7.1. Ubicazione delle opere**

L'ubicazione delle opere è definita in termini di elaborati grafici planimetrici e di dettaglio attraverso i disegni di "As-Built" finali che dovranno riportare lo stato di fatto con i riferimenti alle apparecchiature installate, con le loro logiche operative nel caso degli impianti di telecontrollo.

## **7.2. Rappresentazione grafica**

Gli elaborati di manutenzione, così come gli elaborati finali, saranno forniti su supporto magnetico e su supporto cartaceo.

In tale contesto l'Appaltatore dovrà assumere a riferimento le simbologie indicate in progetto in modo da dare continuità di interpretazione tra i diversi elaborati grafici prodotti in fase di progetto esecutivo ed in fase di "As-Built".

In particolare, per le diverse apparecchiature, dovranno essere richiamate le schede tecniche, la loro codifica identificatrice dovrà essere quella riportata nell'elenco descrittivo delle voci in modo da costituire un collegamento logico tra quanto previsto in progetto e quanto effettivamente posto in opera in sede stradale.

## **7.3. Risorse necessarie per gli interventi manutentivi**

Gli interventi manutentivi prevedono la presenza di risorse umane e di mezzi differenziati per tipologia e per livello di gravità così come di seguito elencato:

### **a) risorse umane**

- personale abilitato ad operare su sistemi elettrici di potenza in bassa tensione;
- personale abilitato ad operare su apparati elettronici di potenza in bassa tensione;

### **b) risorse di materiali**

Per le diverse tipologie di intervento l'operatore attivato dovrà essere dotato degli strumenti di lavoro più consoni all'attività specifica per la quale è richiesto l'intervento in termini di attrezzatura, materiali di ricambio e strumenti di rilievo.

### **c) mezzi operativi**

Gli interventi sui sistemi di illuminazione stradale dovranno essere eseguiti con l'uso di piattaforme o con mezzi dotati di gru a sbraccio dotata di cesto in sommità con rinvio dei comandi dal posto operatore.

## **7.4. Livello minimo delle prestazioni**

In caso di impedimento ad attuare tutti gli interventi manutentivi previsti, dovranno essere attuate le prescrizioni necessarie a garantire che gli impianti interessati dall'intervento non costituiscano pericolo supplementare all'utenza stradale ed agli operatori stessi; diversamente gli impianti, o più precisamente il componente specifico in grado di costituire una qualsiasi forma di pericolo, dovrà essere isolato e messo in sicurezza fuori servizio.

## **7.5. Anomalie riscontrabili**

Sulla base delle documentazioni raccolte in sede di approvvigionamento dei singoli componenti dovranno essere individuate le modalità di segnalazione delle anomalie e la natura delle stesse.

In sede di stesura del piano di manutenzione di progetto vengono di seguito indicate, a titolo non esaustivo, le principali anomalie riscontrabili sugli impianti elettrici di illuminazione :

- disfunzione sul quadro di bassa tensione per mancanza tensione ai circuiti ausiliari di supervisione e telecontrollo;
- disfunzioni ai misuratori di luminanza;
- disfunzioni alle sorgenti luminose per assenza di alimentazione o per valore di tensione in linea inferiore ai valori di innesco delle lampade a scarica;
- carenza prestazionale delle ottiche per cedimento delle guarnizioni e per mancanza di pulizia degli schermi;
- disfunzioni ai regolatori di potenza in dotazione ai sistemi di illuminazione;
- cedimento dell'isolamento delle apparecchiature accessorie per l'innesco delle lampade a scarica (reattore ed accenditore).

## **7.6. Manutenzioni eseguibili dalla squadra di manutenzione generica**

Gli interventi di manutenzione ordinaria sono limitati alla conservazione delle apparecchiature attraverso attività di pulizia e di verifiche sistematiche di riscontro delle

grandezze misurate oltre a interventi occasionali di riarmo di protezioni intervenute a vario titolo o a seguito della rimozione delle cause di guasto.

#### **7.7. Manutenzioni eseguibili a cura di personale specializzato**

Sono le attività indicate nelle schede di manutenzione, parte integrante del presente documento, integrate dalle modalità operative specifiche contenute nei manuali di manutenzione forniti per le diverse apparecchiature indicate negli elaborati finali di "As-built".

### **8. OPERAZIONI DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI E LORO PERIODICITA'**

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire a scadenze prefissate, al fine di una corretta gestione dell'apparecchiature e/o degli impianti in tutte le loro parti per il periodo della loro vita media.

Il programma di manutenzione dovrà essere articolato per:

- attività di monitoraggio delle prestazioni;
- attività di controllo e di intervento;
- attività di manutenzione programmata.

Il programma di manutenzione, essendo lo strumento operativo delle prescrizioni riportate nel manuale di manutenzione, dovrà essere reso operativo in funzione alle apparecchiature installate ed alla loro identificazione per marca e modello.

Alla consegna degli impianti l'Appaltatore dovrà riportare tutte le prove eseguite in fase di avviamento e taratura degli impianti individuando, in rapporto a quanto installato ed a quanto riportato nei manuali operativi delle singole apparecchiature, tutti i dati relativi alle prestazioni attese per ciascun impianto o suo specifico significativo componente oggetto di attività specifica di manutenzione.

Le prove previste dal capitolato di appalto "Norme tecniche" costituiranno riferimento univoco per la redazione del programma di manutenzione degli impianti.

L'elenco delle attività di verifica e di controllo redatto in sede di progettazione non è da ritenersi esaustivo per l'Appaltatore in quanto, oltre ai riferimenti riportati, dovranno essere integrate, a cura dell'Appaltatore, tutte quelle attività che la manualistica specifica delle singole apparecchiature richiede in modo da conseguire la corretta operatività e la conservazione delle stesse riportando tutte quelle integrazioni ed operazioni specifiche richieste dalle apparecchiature installate nonché dalle modifiche funzionali afferenti gli impianti stessi.

#### **8.1. Attività di monitoraggio delle prestazioni**

Sono di seguito riportate, per componenti ed attrezzature che concorrono alla definizione delle diverse tipologie di impianto oggetto dell'appalto, la vita media operativa e le prestazioni tecnico-funzionali identificatrici dell'affidabilità e dell'efficienza:

Apparecchi illuminanti	rispondenza ai dati di progetto e costruttivi in modo continuativo	20 anni
Gruppi statici di continuità	rispondenza ai dati di progetto e costruttivi in modo continuativo	10 anni
Batterie ermetiche	rispondenza ai dati di progetto e costruttivi in modo continuativo	5 anni
Accessori elettrici	con esclusione dei danni accidentali	5 anni
Interruttori e comandi	affidabilità delle manovre	20 anni
Apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche in genere	affidabilità delle manovre e precisione nelle prestazioni	20 anni

Impianti di terra	collegamento delle masse estranee	30 anni
Passerelle e cavidotti	stabilità dei fissaggi e sfilabilità delle condutture	25 anni
Linee in cavo	rispetto delle portate e dei criteri di posa, integrità degli isolanti	25 anni
Quadri elettrici	rispetto della capacità di alloggiamento e conservazione delle carpenterie	30 anni
Strumentazioni per il controllo della luminanza	rispondenza ai dati di progetto e costruttivi in modo continuativo	10 anni
Sistemi di giunzione e derivazione	rispondenza ai dati di progetto e costruttivi in modo continuativo	25 anni

Le lampade meritano una valutazione diversificata in ragione della loro tipologia costruttiva, che si riporta di seguito, escludendo i danni accidentali che ne comportano la sostituzione al bisogno:

Lampade ad incandescenza	1.000 ore (3 mesi circa)
Lampade fluorescenti lineari	8.000 ore (24 mesi circa)
Lampade fluorescenti compatte	6.000 ore (18 mesi circa)
Lampade a luce miscelata	8.000 ore (24 mesi circa)
Lampade a vapori di sodio alta pressione	8.000 ore (24 mesi circa)
Lampade a vapori di sodio bassa pressione	10.000 ore (30 mesi circa)
Lampade ad alogenuri metallici	6.000 ore (18 mesi circa)
Lampade a LED	60.000 ore (180 mesi circa)

In caso di presenza di regolatori di flusso, in virtù dei benefici dovuti alla stabilizzazione della tensione di utilizzo e alla parziale riduzione di tensione in fase di regolazione:

Lampade a vapori di sodio bassa pressione	12000 ore (36 mesi circa)
---	---------------------------

## 8.2. Attività di controllo e di intervento

Per le attività sopra titolate vengono redatte le schede di manutenzione parte integrante del presente elaborato.

Qualora la manualistica specifica delle singole apparecchiature, o di sistemi comunque titolati, richieda controlli anche se non espressamente titolati, qualora si verificassero presenze di anomalie o difetti di qualsiasi genere, dovranno essere attuati tutti i provvedimenti necessari per ripristinare l'efficienza della strumentazione evitando l'interruzione della transitabilità della sede stradale. Pertanto qualsiasi attività operativa, ritenuta indispensabile che dovesse essere integrata nelle schede allegate concorrerà a modificarne in parte o in tutto l'impostazione inizialmente programmata.

## 8.3. Attività di manutenzione programmata

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire gli interventi di Manutenzione Ordinaria Preventiva conformemente a quanto indicato nella Tabella di seguito riportata:

	Manutenzione Ordinaria degli impianti			
		Frequenza	Nr.	Interventi/anno
	<i>manutenzione ordinaria preventiva</i>			
<b>1</b>	<b>Armadi di protezione</b>			
1.a	Armadio di comando e protezione			
	verifica funzionale involucro	annuale	n	1
	verifica funzionale chiusura portella	annuale	n	1
	verifica del grado del isolamento	annuale	n	1
1.b	Apparecchiature interne ai quadri			
	pulizia generale	biennale	n	0,5
	stato di conservazione delle carpenterie	biennale	n	0,5
	verifica funzionale lampade spia	biennale	n	0,5
	verifica funzionale delle strumentazioni	biennale	n	0,5
	controllo dei surriscaldamenti	biennale	n	0,5
	stato dei collegamenti di terra	biennale	n	0,5
	funzionamento interruttore crepuscolare	biennale	n	0,5
	stato di conservazione dei cavi e cablaggi	biennale	n	0,5
	stato di conservazione delle morsettiere	biennale	n	0,5
	verifica funzionale dei fusibili	biennale	n	0,5
	verifica equilibratura delle fasi	biennale	n	0,5
	verifica funzionale dei differenziali	biennale	n	0,5
	verifica schema elettrico	biennale	n	0,5
	misura del fattore di potenza delle linee	biennale	n	0,5
	verifica funzionale delle protezioni coordinamento	biennale	n	0,5
<b>2</b>	<b>Rete elettrica -conduttori</b>			
	Verifiche su conduttori			
	Verifica stato di conservazione conduttori /cavi	biennale	n.	0,5
	Verifica grado di isolamento dei cavi mediante misura	biennale	n.	0,5
	Verifica stato conservazione contenitori	biennale	n.	0,5
	Verifica stato di conservazione morsettiere	biennale	n.	0,5
	misura dell'isolamento verso terra di ciascuna linea di alimentazione	annuale	n.	1
	misura della corrente omopolare	annuale	n.	1
	verifica della continuità del collegamento al sistema di terra	annuale	n.	1
<b>3</b>	<b>impianto di messa a terra</b>			
3.a	Sistema di dispersione			
	verifica funzionale	annuale	n	1
	verifica dello stato di conservazione	annuale	n	1
	misura della resistenza di terra	annuale	n	1
3.b	Sistema di equipotenzializzazione			
	verifica della continuità del collegamento al sistema di dispersione	annuale	n	1
	verifica dello schema elettrico	annuale	n	1
3.c	Conduttore di protezione			
	verifica della continuità a campione	annuale	n	1

	verifica della continuità generalizzata	annuale	n	1
	ripristino delle connessioni	annuale	n	1
<b>4</b>	<b>Apparecchi illuminanti</b>			
4.a	Corpo dell'apparecchio			
	pulizia dell'involucro esterno	annuale	n	1
	verifica funzionale dell'involucro	annuale	n	1
	pulizia dei riflettori e rifrattori	annuale	n	1
	verifica delle chiusure e dell'integrità dei riflettori	annuale	n	1
	pulizia dei diffusori pulizia delle coppe di chiusura	annuale	n	1
	verifica delle chiusure e dell'integrità delle coppe	annuale	n	1
4.b	Lampade			
	verifica funzionale ed eventuale sostituzione	annuale	n	1
	verifica dell'usura del portalampade	annuale	n	1
<b>5</b>	<b>Sostegni</b>			
5.a	Pali e sbracci			
	verifica delle basi in corrispondenza degli incastri	annuale	n.	1
	verifica dello stato degli attacchi degli sbracci e delle paline installati a muro e su pali AC	annuale	n.	1
	verifica della copertura del ferro di armatura	annuale	n.	1
	verifica dell'allineamento verticale	annuale	n.	1
	verifica dell'esistenza di carichi esogeni	annuale	n.	1
	verifica della sicurezza statica	annuale	n.	1
	controllo e stato di usura della verniciatura ed eventuale ripristino della stessa	annuale	n.	1

Gli interventi di manutenzione ordinaria vanno svolti con la frequenza indicata nella tabella sopra riportata.

Gli interventi di Manutenzione Ordinaria Preventiva sono riconducibili alle seguenti tipologie:

**Pulizia:** azione manuale o meccanica di rimozione di sostanze depositate o prodotte dai componenti dell'impianto durante il funzionamento ed il relativo smaltimento nel rispetto della normativa vigente. L'Appaltatore dovrà effettuare la pulizia dei riflettori, dei rifrattori, diffusori, gonnelle e coppe di chiusura degli apparecchi con cadenza annuale. L'Appaltatore dovrà preventivamente accertare la idoneità di ogni detergente che intenda usare per la pulizia dei riflettori, tenendo conto che è vietato l'utilizzo di detergenti acidi od alcalini dannosi per le superfici riflettenti. L'Appaltatore dovrà sostituire a proprio carico tutti i componenti degli apparecchi che abbia danneggiato durante le attività di pulizia.

**Verniciatura di ritocco:** L'Appaltatore dovrà provvedere ad effettuare, per tutta la durata del Contratto, gli eventuali ritocchi necessari per mantenere in buono stato la verniciatura di tutti i sostegni dei Punti Luce gestiti.

**Sostituzione su condizione:** interventi di montaggio di lampade in corrispondenza dello scadere del termine di vita delle stesse.

**Smontaggio e rimontaggio:** attività necessarie ad effettuare gli interventi di pulizia e le eventuali sostituzioni delle parti componenti un'apparecchiatura.

**Controlli e verifiche funzionali:** operazioni effettuate sulla singola apparecchiatura e/o sull'impianto nel suo insieme, finalizzate a verificarne lo stato di funzionalità, il rispetto dei dati di targa delle singole apparecchiature ed il rispetto della normativa vigente.

**Ispezioni notturne:** da eseguirsi con cadenza bimestrale.

Tutti gli interventi di carpenteria edile (compresi eventuali ritocchi alle verniciature antiruggine), meccanica ed elettrica necessari all'esecuzione delle attività di Manutenzione Ordinaria Preventiva sono inclusi nel corrispettivo pattuito.

Tutte le attività di Manutenzione Ordinaria Preventiva sono remunerate all'interno del corrispettivo pattuito.

Entro 60 gg dalla sottoscrizione del contratto, l'Appaltatore dovrà consegnare un Piano degli interventi di Manutenzione Ordinaria.

L'Appaltatore dovrà garantire un servizio di reperibilità di 24 ore al giorno, per 365 giorni l'anno, tramite chiamata ai numeri telefonici dedicati che saranno indicati in seguito all'aggiudicazione.

Resta inteso che l'Appaltatore è tenuto ad eseguire tutte le attività previste dal presente documento, integrate dai piani di manutenzione indicati nelle schede tecniche degli apparati costituenti l'impianto (laddove presenti) e sempre nel rispetto della normativa vigente in materia di manutenzione di impianti elettrici.

## - **9. EVIDENZA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE**

---

Ogni operazione dovrà essere registrata sulle schede di manutenzione da compilarsi a seguito degli interventi effettuati e/o delle attività svolte, a cura del personale addetto o del servizio prestato.

Le schede dovranno riportare oltre alle indicazioni identificatrici della parte di impianto a cui si riferisce, anche la cronologia degli interventi effettuati e dei guasti rilevati e le cause che li hanno generati e gli interventi correttivi approntati per l'esercizio provvisorio o per la riparazione definitiva.

Nel caso che l'intervento comporti la modifica della documentazione di "As-Built" o il "database" delle apparecchiature installate queste dovranno essere aggiornate in modo da conservare la documentazione rispondente al reale stato di fatto.

Nella stesura dei moduli per le diverse attività manutentive si dovrà:

- riportare per ogni singola apparecchiatura tutte le raccomandazioni indicate dai costruttori e la loro logica di funzionamento;
- predisporre campiture libere in modo da registrare note o anomalie non preventivamente indicate.

## - **10. ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITA' DI MANUTENZIONE**

---

Il piano di manutenzione del complesso delle dotazioni impiantistiche è articolato per corpi d'opera intendendo con questo termine sezioni di impianto omogenee per finalità operative e/o per tipologia di apparati di illuminazione stradale/residenziale esterna;

Nell'ambito di ogni singolo corpo d'opera sono individuate le unità tecnologiche che concorrono alla costituzione dei diversi corpi d'opera.

Ogni singola unità tecnologica è composta da uno o più **elementi manutenzionabili** per i quali dovrà essere redatta una opportuna scheda di registrazione attraverso la quale pianificare gli interventi e le avvenute attività manutentive di ogni singola apparecchiatura o più in generale di ogni fornitura in materiali e/o applicazione software.

L'impostazione e la gerarchia del piano, date in sede di progetto, non possono essere ritenute esaustive in quanto non strettamente correlate alla manualistica delle apparecchiature installate e pertanto sarà obbligo dell'Appaltatore integrare definire ed articolare, nella misura più idonea, le entità del piano stesso.

### **10.1. Illuminazione stradale esterna**

L'attività di manutenzione del corpo d'opera sopratitolato, al complesso di installazioni afferenti gli impianti di illuminazione stradale prevista nell'ambito del presente progetto, comprende le seguenti unità tecnologiche:

**a. Punti luce con corpi illuminanti ad ottica stradale:**

Elementi manutenzionabili:

- armatura stradale;
- lampada al sodio alta pressione;
- lampade a led
- piastra di derivazione;
- sostegni in acciaio verniciato;
- blocco di fondazione;
- derattizzazione.

**b. Linee elettriche:**

Elementi manutenzionabili:

- integrità degli isolamenti;
- integrità dei pozzetti di transito;
- blocco di fondazione;
- sovratemperatura dei circuiti elettrici;
- transitabilità delle tubazioni e delle canalizzazioni aeree;
- derattizzazione.

**c. Sonda di misura del valore di luminanza:**

Elementi manutenzionabili:

- gruppo ottico esterno;
- taratura apparato in base ai valori prestazionali;
- collegamenti interni in cavo per alimentazione e segnale.

**d. Transitabilità delle vie cavi:**

Elementi manutenzionabili:

- integrità dei pozzetti di transito;
- presenza dei chiusini;
- transitabilità delle tubazioni e presenza del filo di traino;
- pulizia del fondo per favorire il drenaggio;
- derattizzazione con chiusura di eventuali varchi sulle pareti.

**e. Regolatori di potenza:**

Elementi manutenzionabili:

- elettronica di regolazione;
- sezione di potenza;
- software residente di programmazione;
- collegamenti in cavo elettrico e di segnale.

**f. Sistemi di telecomunicazione**

Elementi manutenzionabili:

- dotazioni hardware di sistema;
- linee di segnale;
- software di sistema;
- unità mobile per remotizzazione;
- arredi di postazione.

**10.2. Monitoraggio dello stato di conservazione degli impianti, delle condizioni di sicurezza e dell'adeguamento alle Norme in materia di illuminotecnica.**

L'Appaltatore dovrà eseguire, nel corso della durata del contratto, attività di verifica sugli impianti, mediante controlli a vista e misure strumentali specifiche, finalizzati a valutare:

- Lo stato di conservazione degli impianti;
- Le condizioni di sicurezza statica ed elettrica degli impianti;
- Lo stato di adeguamento degli impianti alle norme in materia di illuminotecnica.



Le attività di verifica saranno effettuate dall'Appaltatore sotto la propria responsabilità e si distinguono in due tipologie:

- Attività periodiche: controlli a vista e misure, svolti con periodicità minime stabilite nella Tabella sopra riportata.
- Attività contestuali ad altri interventi: controlli a vista ed eventuali misure, svolti con continuità, contestualmente all'esecuzione di altri interventi di manutenzione ordinaria programmata e di interventi di manutenzione ordinaria correttiva.

Resta inteso che è piena responsabilità dell'Appaltatore integrare le attività di seguito descritte con ulteriore intervento eventualmente necessario per una corretta e completa analisi delle condizioni degli impianti, con particolare riferimento alle prescrizioni della normativa vigente in materia di sicurezza.

L'Appaltatore è tenuto a fornire, sotto la propria responsabilità, le apparecchiature e gli strumenti necessari ad eseguire le misure richieste e deve rendere disponibile alla Stazione Appaltante, se richiesta, tutta la documentazione inerente la taratura e le caratteristiche tecniche degli strumenti utilizzati per effettuare le verifiche.

Gli esiti delle attività di verifica devono essere resi disponibili ed accessibili alla Stazione Appaltante; tutte le eventuali non conformità rispetto ai requisiti di sicurezza elettrica o statica, devono essere comunicate tempestivamente alla Stazione Appaltante e comunque al massimo entro 5 (cinque) giorni dal riscontro dell'anomalia.

Gli esiti di tali attività possono attivare interventi di manutenzione ordinaria correttiva, straordinaria o di adeguamento normativo.

Nel caso in cui l'anomalia riscontrata comporti un rischio immediato di sicurezza (emergenza), l'Appaltatore è tenuto ad intervenire immediatamente per la messa in sicurezza dell'impianto.

L'Appaltatore deve in ogni caso inviare alla Stazione Appaltante un "Report Annuale sullo Stato degli Impianti".

### **10.3. Controlli e misure periodiche sugli armadi di comando e protezione.**

L'Appaltatore, con la frequenza specificata nella tabella al punto 8.3, è tenuto a verificare le condizioni dell'isolamento dei circuiti elettrici degli armadi di comando e protezione mediante le seguenti misure:

- Isolamento verso terra, mediante megaohmetro, di ciascuna linea di alimentazione; la misura deve essere effettuata tra la terra e i conduttori delle tre fasi e del neutro scollegati dalla morsettiera del quadro e riuniti insieme, annuale;
- Corrente di dispersione omopolare mediante pinza amperometrica ad alta sensibilità; i conduttori delle tre fasi e del neutro dovranno essere pinzati insieme a valle dell'interruttore differenziale, annuale;
- Resistenza del sistema di messa a terra, costituito dai dispersori e dal collettore di terra, annuale;
- Fattore di potenza delle linee mediante cosfmetro; sulla base dei risultati di questa misura si decide se effettuare ispezioni alle piastre degli apparecchi per sostituire i condensatori guasti, annuale.
- Con periodicità annuale l'Appaltatore è tenuto inoltre ad eseguire le seguenti attività per tutti gli armadi di protezione e comando gestiti:

Verifiche per accertare le condizioni dell'involucro, la chiusura a chiave della portella, il grado di isolamento interno ed esterno, le condizioni delle apparecchiature, dei cavi di cablaggio e delle morsettiere, la pulizia generale del quadro, etc.;

Verifiche per accertare il corretto funzionamento delle protezioni e il loro coordinamento.

L'Appaltatore dovrà comunicare tempestivamente alla Stazione Appaltante le eventuali anomalie riscontrate e comunque non oltre 5 (cinque) giorni dal riscontro dell'anomalia.

Gli esiti di tali attività possono attivare interventi di manutenzione ordinaria correttiva, straordinaria o di adeguamento normativo.

### **10.4. Controlli e misure periodiche sui punti luce.**

L'Appaltatore, con periodicità specificata nella Tabella sopra riportata al punto 8.3, è tenuto ad effettuare le seguenti verifiche, mediante controlli a vista e misure per ogni singolo Punto Luce:

- Verifica annuale della continuità del collegamento al sistema di terra (misurando la resistenza tra il palo e il conduttore di terra della linea di alimentazione, dove questo risulti accessibile, oppure misurando la resistenza tra il sostegno in esame e un sostegno contiguo oppure tra il sostegno in esame e una struttura metallica con un buon collegamento a terra);
- Verifica annuale dello stato di conservazione delle parti elettriche e meccaniche dei diversi tipi di apparecchi installati, con particolare attenzione ai gradi di protezione, allo stato dell'isolamento dei circuiti di cablaggio ed alla affidabilità del collegamento di messa a terra delle masse;
- Verifica annuale dei sostegni; nello specifico, dovranno essere esaminate le condizioni dei sostegni per valutarne la capacità di garantire la funzione meccanica richiesta. Le verifiche devono essere di tipo non distruttivo e devono includere l'analisi almeno dei seguenti elementi critici agli effetti della stabilità dei sostegni:
  - Le basi dei pali in vicinanza della sezione di incastro;
  - Gli attacchi delle sospensioni;
  - Gli attacchi di sbracci e paline installati a muro e su pali C.A.C.;
  - Il ricoprimento dell'armatura dei pali C.A.C.;
  - L'allineamento dell'asse rispetto alla verticale;
  - L'esistenza di carichi statici esogeni presenti su sostegni o su tiranti (in caso di Punti Luce sospesi).

L'Appaltatore, durante le ispezioni, all'atto del riscontro di anomalie, è tenuto a individuarne le cause e controllare le corrispondenze tra valori calcolati e valori misurati di cadute di tensione, perdite e fattore di potenza.

In particolare con riferimento alla verifica strutturale dei sostegni, l'Appaltatore dovrà eseguire:

- Esami visivi: Il controllo visivo di ogni palo deve essere effettuato per verificare lo stato di conservazione del sostegno. Le attività che devono, al minimo, essere eseguite nel corso della esecuzione dell'esame visivo sono:
  - Rimozione di qualsiasi ostacolo che impedisce l'esecuzione di una osservazione accurata della superficie del palo;
  - Verifica dello stato della guaina, della basetta, della vernice, della targhetta identificativa (se presente), della connessione all'impianto di terra, della vernice, delle protezioni delle connessioni;
  - Verifica della presenza di ruggine, mediante battitura del palo con martello.
- Misure della velocità di corrosione: La misura deve essere effettuata con l'utilizzo di un corrosimetro, del palo stesso come elettrodo di lavoro, di un contro elettrodo costituito da due corone semicircolari in lamierino metallico, di spugne idroassorbenti per facilitare il collegamento elettrico tra contro elettrodo e il terreno. Limitatamente alle misure dello spessore e della velocità di corrosione, può essere utilizzato un campione pari ad almeno il 10% del numero totale di pali gestiti.

Gli esiti di tali attività possono attivare interventi di manutenzione ordinaria correttiva, straordinaria o di adeguamento normativo.

#### **10.5. Monitoraggio continuo.**

L'Appaltatore, durante le attività di Manutenzione Ordinaria, è tenuto a controllare a vista, le condizioni ambientali adiacenti agli impianti gestiti con lo scopo di rilevare eventuali situazioni di pericolo che richiedano interventi tempestivi, notificando immediatamente alla Stazione Appaltante.

In particolare l'Appaltatore dovrà realizzare ispezioni a vista sui seguenti elementi di impianto:

- Sostegni, per verificare che le condizioni di sicurezza non siano compromesse da urti ricevuti a seguito di incidenti, dalla corrosione della zona di incastro o dalle sollecitazioni prodotte da linee aeree non correttamente installate o da carichi statici esogeni;
- Cassette di giunzione, per verificare se siano rotte, con coperchi aperti o mancanti;
- Apparecchi di illuminazione, per verificare che coppe di chiusura e rifrattori siano perfettamente chiusi ed integri e che l'intero involucro esterno non presenti alcun segno di danneggiamento;

- Funi e ganci delle sospensioni, per verificare che non vi sia alcun segno di sfilamento del gancio o di danneggiamento della fune;
- Linee aeree di alimentazione, per verificare che sia il sistema di sospensione e ancoraggio sia l'isolamento siano nelle condizioni ritenute idonee per la sicurezza e il funzionamento.

Gli esiti di tali attività possono attivare interventi di manutenzione ordinaria correttiva, straordinaria o di adeguamento normativo.

#### **10.6. Misure periodiche dei valori di illuminamento.**

L'Appaltatore dovrà misurare e registrare, con periodicità biennale, i valori di illuminamento in accordo con le procedure indicate nella Norma UNI 11248:2016 e successivi aggiornamenti normativi vigenti in materia, per verificare la conformità degli impianti alla normativa illuminotecnica vigente, in relazione alla categoria illuminotecnica di riferimento valutata in base alla tipologia di strada, e tenendo conto di tutte le caratteristiche ambientali che vanno ad influire sulla strada e che ne condizionano l'utilizzo. Qualora gli esiti delle misure evidenzino scostamenti da quanto prescritto dalle norme vigenti in materia, l'Appaltatore è tenuto a segnalare prontamente l'anomalia all'Appaltatore.

#### **10.7. Report semestrale e relazione annuale sullo stato degli impianti.**

L'Appaltatore dovrà produrre, con frequenza semestrale, entro il 30 luglio ed entro il 30 Gennaio dell'anno successivo a quello cui il report si riferisce, un Report delle attività di manutenzione eseguite. L'Appaltatore dovrà inoltre produrre, con frequenza annuale, entro il 30 Gennaio dell'anno successivo a quello cui la relazione si riferisce, una Relazione Annuale sullo Stato degli Impianti. Tale relazione riporta gli esiti dell'attività di monitoraggio sullo stato di conservazione degli impianti, delle condizioni di sicurezza e dell'adeguamento alle norme in materia di illuminotecnica svolte nel corso dell'anno.

La relazione dovrà essere articolata in due sezioni:

- Una prima relativa alle non conformità rilevate relativamente allo stato funzionale e di adeguamento a norma;
- Una seconda relativa al censimento e alla regolarizzazione dei carichi esogeni elettrici e statici.
- La sezione relativa alle non conformità sullo stato funzionale e di adeguamento a norma racchiude, per ciascuna delle non conformità rilevate, almeno le seguenti informazioni:
- Identificazione delle non conformità, con riferimento allo stato funzionale, alle condizioni di sicurezza statica ed elettrica e allo stato di adeguamento alle norme in materia di illuminotecnica;
- Descrizione della non conformità (es. corrosione, cedimento del sottofondo, instabilità al vento, livelli di luminanza non conformi, presenza di carichi esogeni);
- Livello di criticità;
- Descrizione della causa (es. presenza correnti vaganti, radici, carichi meccanici esogeni; presenza di alberi, progettazione non corretta);
- Descrizione dei relativi interventi correttivi:
  - Effettuati nel corso dell'anno;
  - Che devono essere completati (con relativo stato di avanzamento);
  - Proposti e approvati all'Appaltatore e programmati per l'anno/esercizio successivo;
  - Che verranno proposti e sottoposti ad approvazione dell'Appaltatore, con relativa pianificazione.

La seconda sezione del piano racchiude l'elenco dei carichi esogeni, identificandone la tipologia (statici ed elettrici) e, per ogni carico esogeno, riporta almeno le seguenti informazioni:

- La localizzazione;
- La descrizione;
- Il livello di criticità ai fini della sicurezza statica o elettrica;
- La descrizione degli interventi per la messa in sicurezza e regolarizzazione che sono stati effettuati nell'anno, di quelli non ancora conclusi con relativo avanzamento, di quelli programmati per l'anno/esercizio successivo, di quelli che verranno proposti e sottoposti ad approvazione della Stazione Appaltante.

### **10.8. Manutenzione ordinaria correttiva e manutenzione straordinaria.**

L'Appaltatore, senza alcun diritto a compensi aggiuntivi rispetto al corrispettivo pattuito, dovrà provvedere a sostituire i seguenti componenti di impianto, laddove gli stessi non siano in condizioni di assicurare il corretto funzionamento del sistema:

- Lampade;
- Accessori elettrici degli apparecchi di illuminazione (ad esempio alimentatori, trasformatori, piastre elettriche/elettroniche di supporto, etc.);
- Cablaggi elettrici a vista e relativi accessori di montaggio (ad esempio sulle facciate degli edifici);
- Cablaggi elettrici tra la morsettiera interna al palo e l'apparecchio di illuminazione (per Punti Luce su sostegni) e tra morsettiera e Punti Luce sospesi;
- Morsettiere interne ai pali o per la derivazione di Punti Luce sospesi;
- Interruttori, relè e morsettiere degli armadi di comando e protezione.

L'Appaltatore è tenuto alla sostituzione delle parti componenti un'apparecchiatura che risultano alterate nelle caratteristiche funzionali e che sono causa della non rispondenza dell'intera apparecchiatura alle prestazioni attese. Le parti componenti sostituite devono avere caratteristiche uguali o migliori di quelle esistenti.

I suddetti interventi possono essere attivati sia su segnalazione della Stazione Appaltante, sia su rilevamento di anomalia da parte del personale dell'Appaltatore, sia su allarme segnalato dal sistema di telecontrollo (laddove presente).

L'Appaltatore è tenuto ad intervenire entro i tempi dettati dal livello di urgenza per garantire il corretto funzionamento dell'impianto.

La Manutenzione Ordinaria Correttiva include anche il ripristino della protezione anticorrosiva nella sezione di incastro dei pali, qualora se ne accerti la necessità a valle delle attività di monitoraggio di cui al precedente par. 10.4.

Tutti gli interventi di carpenteria edile (compresi eventuali ritocchi alle verniciature antiruggine), meccanica ed elettrica necessari all'esecuzione delle attività di Manutenzione Ordinaria Correttiva sono inclusi nel corrispettivo pattuito.

In ordine alle attività su esposte - limitatamente ai casi di guasti e/o malfunzionamenti del sistema dovuti a cause di forza maggiore (eventi atmosferici estremi, incidenti, etc.) e/o dovuti ad atti criminosi (atti vandalici, furti, etc.) - l'Appaltatore interviene solo a valle di un Ordine di Intervento in regime di Manutenzione Straordinaria.

Tutti gli interventi che comportano la sostituzione integrale di armadi di comando e protezione, pali, sbracci, apparecchi di illuminazione (esclusi i casi di sostituzione per risparmio energetico), funi di sospensione e tratti di linee di alimentazione, il disfacimento e la realizzazione di plinti di fondazione e pozzetti di derivazione sono considerati interventi di Manutenzione Straordinaria.

### **10.9. Pronto intervento.**

Gli interventi di Pronto Intervento includono tutte le attività di messa in sicurezza dell'impianto nelle situazioni di emergenza ed elencate di seguito a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- Possibili contatti diretti tra persone e parti in tensione;
- Permanenza di tensioni di passo e contatto superiori ai valori di sicurezza così come definito dalle norme vigenti in materia;
- Instabilità statica di elementi di impianto (ad esempio: apparecchi, sostegni, funi, tiranti, etc.)
- Condizioni di pericolo per il traffico veicolare o pedonale, a causa di posizioni anomale assunte da elementi di impianto (che possono verificarsi a seguito di incidenti, agenti atmosferici, atti vandalici, etc.).

L'Appaltatore deve garantire l'attivazione delle squadre di Pronto Intervento 24 ore su 24, 7 giorni su 7 ed entro 3 ore dalla ricezione della segnalazione nelle situazioni che possono mettere a rischio l'incolumità delle persone.

Gli interventi di riparazione devono essere sempre tempestivi e condotti ininterrottamente fino al ripristino definitivo; in caso di impossibilità di ripristino definitivo, gli interventi possono essere anche provvisori al fine di assicurare almeno una funzionalità temporanea

degli impianti, prima del ripristino definitivo, previa autorizzazione della Stazione Appaltante.

Qualora per l'esecuzione di particolari riparazioni si renda necessario sospendere l'esercizio dell'impianto, l'Appaltatore è obbligato ad informare immediatamente la Stazione Appaltante, specificando le ragioni della sospensione e la prevista durata di essa.

#### **10.10. Smaltimento materiali di risulta.**

L'Appaltatore deve provvedere allo smaltimento (ed a tutte le ulteriori azioni: registrazione, archivio, etc. previste ai sensi delle vigenti norme nazionali e regionali) di tutti i rifiuti e i residui di lavorazione prodotti nell'espletamento delle attività oggetto del presente Capitolato Tecnico.

L'Appaltatore si impegna ad osservare le disposizioni del d.lgs. 152/06 per l'espletamento delle attività di raccolta, trasporto e trattamento dei rifiuti. In particolare, l'Appaltatore si impegna a consegnare alla Stazione Appaltante il formulario di cui all'art. 188, comma 3 lett.b), del sopra citato decreto nelle modalità e termini ivi previsti ed al conferimento dei rifiuti ai soli impianti di smaltimento e recupero autorizzati ai sensi degli artt. 208 e ss. del D. Lgs. 152/06 e ss.m.i.

L'Appaltatore si impegna inoltre ad osservare le disposizioni di cui agli artt. 217 ss del D.Lgs. 152/06 per quanto riguarda la eventuale gestione degli imballaggi.

Riguardo alle attività di raccolta, trattamento, riciclaggio e smaltimento dei rifiuti di pile e accumulatori, l'Appaltatore si impegna ad osservare le disposizioni di cui al d.lgs. 188/08. Per le suddette attività l'Appaltatore non ha alcun diritto a compensi aggiuntivi essendo le stesse attività già comprese nel corrispettivo pattuito

#### **10.11. Gestione carichi esogeni elettrici e statici.**

L'Appaltatore, è tenuto a segnalare l'eventuale presenza di carichi esogeni, sia di tipo elettrico, sia di tipo statico. Per ciascun carico esogeno censito, devono essere indicate le seguenti informazioni:

- 1 Con riferimento ai carichi esogeni di tipo elettrico:
  - L'uso finale (insegna luminosa, pompa di sollevamento, motore elettrico, luminaria, utenza abusiva, etc.);
  - La localizzazione del punto di derivazione;
  - La potenza assorbita;
  - La natura transitoria o continua dello stesso;
  - Le criticità per la sicurezza elettrica.
- 2 Con riferimento ai carichi esogeni di tipo statico:
  - Il tipo di carico (cartellone pubblicitario, tirante asservito ad impianto di telecomunicazione, tirante o sostegno abusivo, etc.);
  - La localizzazione;
  - Le criticità per la sicurezza statica.

I report relativi ai carichi esogeni di tipo elettrico e statico sono aggiornati annualmente ed inseriti nella Relazione Annuale sullo Stato degli Impianti di cui al par. 2.0

L'Appaltatore censisce, inserisce in un report tutti i carichi esogeni individuati e invia il report alla Stazione Appaltante;

Ricevuta la segnalazione dei carichi esogeni individuati, l'Appaltatore segnalerà alla Stazione Appaltante invitandola a procedere alla messa in sicurezza degli stessi e ad attivarsi presso l'Azienda di Distribuzione locale di energia elettrica per le pratiche di distacco di tali carichi dalla rete di illuminazione pubblica e per la eventuale stipula di nuovi contratti di fornitura elettrica;

Eventuali danni all'impianto di illuminazione, a cose e/o a persone dovuti alla mancata messa in sicurezza da parte della Stazione Appaltante dei carichi elettrici esogeni segnalati dall'Appaltatore, non potranno essere posti a carico dall'Appaltatore.

Procedura di gestione dei carichi esogeni di tipo statico:

L'Appaltatore censisce ed inserisce in un report tutti i carichi esogeni individuati;

Ricevuta la segnalazione dei carichi esogeni individuati, sarà cura della Stazione Appaltante avviare, nel rispetto delle norme vigenti in materia di sicurezza, tutte le operazioni atte alla messa in sicurezza ed eventuale rimozione dei carichi statici esterni alla rete di illuminazione pubblica, coinvolgendo eventuali responsabili terzi (ad esempio

operatori di telecomunicazione che utilizzino il supporto dei tiranti dell'illuminazione pubblica).

Eventuali danni all'impianto di illuminazione, a cose e/o a persone dovuti alla mancata messa in sicurezza da parte della Stazione Appaltante dei carichi esogeni di tipo statico segnalati dall'Appaltatore, non potranno essere posti a carico dell'Appaltatore.