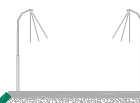




COMUNE DI CASALGRANDE
PROVINCIA DI REGGIO EMILIA



PROGETTO

PIANO DELLA LUCE

Piano di manutenzione

Tav. 04

A cura di:

Iren Rinnovabili S.p.A.



Studio ALFA S.r.l.



REN Solution S.r.l.



1.0	REVISIONE (adeguamento al D.G.R. 1732 del 12 nov. 2015)	27.07.2016
0.0	EMISSIONE	20.07.2015
Rev. N.	Descrizione	Data
TABELLA REVISIONI		

GRUPPO DI LAVORO

Responsabile di progetto

Ing. Alessandro Scrivani – Iren Rinnovabili S.p.A.

Coordinamento e predisposizione tavole

Ing. Lucio Leoni – Studio ALFA S.r.l.

Dott. Germano Bonetti– Studio ALFA S.r.l.

Censimento e progettazione

Ing. Iunior Marco Boschini – REN Solution S.r.l.

Ing. Stefano Anzillotti – REN Solution S.r.l.

Ing. Paolo Simonazzi – REN Solution S.r.l.

Ing. Francesco Reverberi – REN Solution S.r.l.

Per. Ind. Jgor Tomasini – REN Solution S.r.l.

Per. Ind. Luca Vincenzi – REN Solution S.r.l.

SOMMARIO

1. PIANO DI MANUTENZIONE	3
1.1. Introduzione	3
2. MANUALE D'USO E CONDUZIONE	5
2.1. Introduzione	5
2.2. Manuale d'Uso e conduzione	5
2.2.1. <i>Impianto d'illuminazione in generale</i>	5
2.2.2. <i>Pali per l'illuminazione</i>	5
3. MANUALE DI MANUTENZIONE	6
3.1. Considerazioni di carattere generale	6
3.2. Introduzione	6
3.3. Definizioni	8
3.4. Manuale di manutenzione	9
3.4.1. <i>Elemento Manutenibile: Armature stradali dotate di lampade a scarica</i>	9
3.4.2. <i>Elemento manutenibile: Pali e sostegni</i>	9
3.4.3. <i>Elemento manutenibile: Pozzetti ispezionabili</i>	10
4. PRGRAMMA DELLA MANUTENZIONE	11
4.1. Introduzione	11
5. RIEPILOGO GENERALE DELLE OPERE	12

1. PIANO DI MANUTENZIONE

1.1. Introduzione

L'integrità dell'impianto d'illuminazione viene garantito solo attraverso un adeguato programma di manutenzione programmata che preveda per tutta la durata della vita dell'impianto. Nello specifico il riferimento normativo che pone l'accento e l'attenzione sulla conservazione del bene comune nel tempo è la legge quadro in materia di lavori pubblici ed il relativo regolamento attuativo.

Gli strumenti operativi che costituiscono il piano di manutenzione di un impianto e di una serie di impianti di manutenzione sono:

- IL MANUALE D'USO E CONDUZIONE,
- IL MANUALE DI MANUTENZIONE,
- IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.

Il calcolo degli oneri di manutenzione è piuttosto complesso, ci limiteremo quindi a riportare le principali attività che compongono le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, estrapolando quindi come risultato definitivo, i documenti sopra elencati che tengono già adeguatamente conto di tutti i fattori che contribuiscono ad accrescere gli oneri di manutenzione.

Attività manutentive:

Rilevazione delle lampade fuori servizio:

- ricambio delle lampade;
- riparazione dei guasti;
- pulizia degli apparecchi d'illuminazione con particolare attenzione al gruppo ottico ed agli schermi di protezione;
- controllo periodico dello stato di conservazione dell'impianto;
- sostituzione dei componenti elettrici e meccanici deteriorati;
- verniciatura delle parti ferrose;

Per impianti per i quali per motivi di traffico o di ordine pubblico si renda necessario un servizio di presidio continuato per il recepimento dei disservizi a la pronta riparazione, occorre tenere conto anche di tale voce che potrà essere perseguita con personale specializzato o quasi completamente automatizzato mediante sistemi di telecontrollo e di segnalazione dei guasti.

I metodi di calcolo che hanno permesso di valutare i costi manutentivi trovando le soluzioni che li minimizzano, ovviamente non tengono conto di variabili ulteriori quali:

- la rilevazione delle lampade fuori servizio
- il presidio continuato per il pronto intervento in caso di disservizio
- la riparazione dei guasti per atti vandalici o incidenti stradali

I metodi di calcolo dei costi manutentivi per la loro ottimizzazione, inoltre si basano su ipotesi che verranno di seguito sviluppate nel seguito del capitolo , e presuppongono:

- che il cambio lampada venga effettuato a programma e ad intervalli regolari,
- che il controllo dello stato di conservazione dell'impianto e di pulizia delle parti ottiche e degli elementi di chiusura vengano effettuati in concomitanza di ogni ricambio di lampada (tanto programmato quanto saltuario ed accidentale per rottura).

Quanto segue fornisce le indicazioni essenziali da utilizzare in sede di pianificazione e attuazione delle attività finalizzate ad un corretto esercizio dell'impianto di pubblica illuminazione. Tali indicazioni costituiscono il necessario riferimento per il proprietario degli impianti di pubblica illuminazione nel momento in cui deve svolgere o far svolgere le attività di manutenzione su detti impianti. E' buona prassi che nella stesura della documentazione di dettaglio ci sia il coinvolgimento del progettista dell'impianto anche al fine di integrare quanto indicato nei seguenti capitoli.

2. MANUALE D'USO E CONDUZIONE

2.1. Introduzione

Gli obiettivi principali del manuali d'uso e di conduzione sono:

- prevenire e limitare gli eventi di guasto che comportano l'interruzione del funzionamento,
- evitare un invecchiamento precoce degli elementi tecnici e dei componenti costitutivi,
- fornire un adeguata conoscenza all'utilizzatore dell'impianto medesimo.

La gestione della programmazione può essere più efficace se inquadrata all'interno di sistema di gestione integrata degli impianti d'illuminazione presenti sul territorio quali per esempio sistemi GIS di gestione topografica georeferenziata tematica del territorio.

2.2. Manuale d'Uso e conduzione

2.2.1. *Impianto d'illuminazione in generale*

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

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Abbassamento livello di illuminazione
- Avarie
- Difetti agli interruttori

2.2.2. *Pali per l'illuminazione*

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Corrosione
- Difetti di stabilità

3. MANUALE DI MANUTENZIONE

3.1. Considerazioni di carattere generale

Norma UNI 8364 Definizione di Manutenzione:

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

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

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

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

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

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

Tali cause possono essere così raggruppate:

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

3.2. Introduzione

Il manuale di manutenzione definisce i passaggi ed i processi della manutenzione programmata degli impianti d'illuminazione. Il suo utilizzo permette di razionalizzare e rendere più efficienti le attività inerenti la manutenzione attuando tutte le procedure necessarie per prevenire malfunzionamenti, anomalie e guasti. Le operazioni di manutenzione sono regolamentate dalle vigenti normative di legge in materia e devono essere effettuate esclusivamente da personale autorizzato dotato di tutti i dispositivi di protezione personale previsti per legge, e della strumentazione minima prevista per tali tipi di interventi mantenuta in perfetta efficienza.

L'esigenza di una manutenzione programmata periodica è quella di conservare gli impianti d'illuminazione nel tempo in perfetta efficienza sino alla morte naturale degli impianti medesimi (prevista dopo 25-30anni), migliorandone l'economia di gestione. A tal fine è indispensabile una

completa pianificazione ed organizzazione del servizio di manutenzione unito ad una adeguata formazione del personale operativo. Si evidenziano a tal proposito le tipologie più comuni di interventi legati ad un uso normale ed ordinario degli impianti d'illuminazione:

- sostituzione delle lampade;
- pulizia degli apparecchi di illuminazione;
- stato di conservazione dell'impianto;
- verniciatura e protezione dalla corrosione dei sostegni.

Gli automezzi per la manutenzione devono essere dotati degli idonei dispositivi di sollevamento o di accesso ai corpi illuminanti, partendo dalle semplici scale doppie per i sostegni di apparecchi decorativi posti a meno di 3.5 metri da terra, sino a sistemi con cestello mobile per sostegni sino a 8-10 metri di altezza. Gli interventi manutentivi devono essere coordinati in modo da minimizzare i costi d'intervento e massimizzarne l'efficacia, per tale motivo si riportano di seguito le seguenti modalità operative minime:

- Far corrispondere il cambio lampada con la pulizia dei vetri di protezione e chiusura. Solo in caso di apparecchi con ridotti livelli protezione agli agenti atmosferici, possono essere previsti degli interventi intermedi
- Gli interventi di manutenzione sugli impianti elettrici sono estremamente delicati in quanto è necessario mantenere l'integrità nel tempo dell'impianto documentando adeguatamente eventuali interventi che ne modifichino le caratteristiche, utilizzando materiali identici a quelli esistenti (nel caos dei cavi anche nel colore), con analoghe prestazioni, evitando di alterare il grado di protezione di quei componenti che sono suscettibili di esposizione alle intemperie.
- I quadri elettrici vanno puliti periodicamente, ogni anno, assicurandosi che i contrassegni conservino la loro leggibilità. Ogni anno occorre controllare le linee nei pozzetti e l'efficienza dei relè crepuscolari.
- Per quanto riguarda i sostegni di acciaio, essi vanno tenuti in osservazione, in relazione alle condizioni atmosferiche, al fine di provvedere alla verniciatura quando necessaria. Una periodicità per la verniciatura, in ogni caso, può essere prevista intorno ai cinque anni limitatamente per sostegni verniciati e per periodi molto più lunghi per pali in acciaio zincato che comunque perdono gran parte del loro strato protettivo in meno di 10 anni.

Gli interventi manutentivi, devono essere adeguatamente documentati e registrati. Come verrà evidenziato nel successivo piano di manutenzione, si legheranno le operazioni di verifica e controllo alle esigenze di pulizia degli schermi degli apparecchi e di cambio lampada. Un particolare chiarimento è necessario nei confronti delle operazioni di cambio lampada:

- Calcolare i tempi di accensione media annua dei singoli circuiti e confrontarli con le tabelle fornite dai produttori della vita media delle lampade installate, per valutare i tempi di relamping programmati.

- Calcolare il costo dell'intervento di manutenzione come somma del costo della sorgente e del tempo medio di sostituzione della medesima (comprensiva di eventuale noleggio di cestello).
- Le sorgenti luminose mal sopportano sbalzi di tensione e frequenti cicli di accensione e spegnimento,
- Non maneggiare le sorgenti luminose con le dita,
- Non utilizzare le apparecchiature in condizioni di lavoro differenti da quelli suggeriti dalla ditta costruttrice,
- Utilizzare sistemi di stabilizzazione della tensione che migliora le performance, riduce i costi
- Energetici (anche con operazione di riduzione del flusso luminoso), ed aumenta la vita media delle sorgenti luminose. Tutte le operazioni di manutenzione devono essere eseguite con le apparecchiature non in tensione, (dopo aver controllato che gli interruttori dei relativi circuiti siano aperti) da personale qualificato ed autorizzato. Per quanto attiene l'efficienza dell'impianto di terra, valgono le vigenti disposizioni di legge (D.M. 37/08).

3.3. Definizioni

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

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

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

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

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

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

Ai fini della legge 37/08 si distinguono inoltre la manutenzione ordinaria e la manutenzione straordinaria.

La manutenzione ordinaria comprende gli interventi finalizzati a:

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

La manutenzione straordinaria riguarda:

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

3.4. Manuale di manutenzione

3.4.1. Elemento Manutenibile: Armature stradali dotate di lampade a scarica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Abbassamento livello di illuminazione
- Avarie
- Difetti agli interruttori

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- verifica a vista
- verifica strumentale ed elettrica

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- verifica vista
- pulizia dei vetri
- sostituzione delle lampade

3.4.2. Elemento manutenibile: Pali e sostegni

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Abbassamento livello di illuminazione
- Avarie
- Difetti agli interruttori

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- verifica a vista
- verifica strumentale ed elettrica

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- verifica vista corrosioni e difetti di stabilità
- sostituzione dei pali

3.4.3.Elemento manutenibile: Pozzetti ispezionabili

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Materiale depositato all'interno del pozzetto e sopra il chiusino

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- verifica a vista

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

- pulizia dei manufatti (pozzetti)
- sostituzione dei chiusini fatiscenti

4. PROGRAMMA DELLA MANUTENZIONE

4.1. Introduzione

Il programma delle manutenzioni definisce in modo puntuale e specifico la tempistica degli interventi programmati e periodici sul territorio per agevolare un servizio di maggiore qualità al cittadino e per una migliore gestione delle risorse favorendo economie gestionali e organizzative che permettano. Segue un programma operativo adeguato al parco impianti d'illuminazione comunale.

1	QUADRO DI COMANDO E DISTRIBUZIONE	
	Armadio di comando e protezione	
1.01	Verifica integrità funzionale involucro e chiusura	Biennale
	Apparecchiature	
1.02	Pulizia generale	Biennale
1.03	Verifica dello stato di conservazione di cavi e cablaggi	Biennale
1.04	Verifica funzionale differenziali	Biennale
1.05	Verifica funzionale delle protezioni	Biennale
	Regolatori di potenza	
1.06	Verifica funzionale impianto, misura delle tensioni in ingresso ed uscita	Annuale
1.07	Verifica funzionale centralina	Biennale
1.08	Verifica funzionale quadro sinottico	Biennale

2	RETE ELETTERICA DI DISTRIBUZIONE	
	Condutture	
2.01	Verifica stato di conservazione cavi/conduttori	Biennale
2.02	Misura dell'isolamento verso terra di ciascuna linea di alimentazione	Annuale
2.03	Misura della corrente di dispersione omopolare	Annuale
2.04	Verifica della continuità del collegamento al sistema di terra della linea di alimentazione	Biennale
	Impianti di messa a terra	
2.05	Verifica dello stato di conservazione	Biennale
2.06	Verifica della continuità a campione	Biennale
2.07	Misura della resistenza di terra	Biennale
2.08	Certificazione della messa a terra ai sensi del D.P.R. 462/01 (solo per gli impianti di classe I)	Quinquennale

3	APPARECCHI ILLUMINANTI	
	Corpo dell'apparecchio	
3.01	Pulizia dell'involucro esterno corpi illuminanti standard	Biennale
3.02	Pulizia dell'involucro esterno corpi illuminanti artistici	Annuale
3.03	Pulizia dei riflettori e rifrattori	Ad ogni cambio lampada
3.4	Verifica della chiusura e dell'integrità delle guarnizioni di chiusura	Ad ogni cambio lampada
3.5	Sostituzione lampada *	In base alla vita utile della lampada e comunque su segnalazione
3.6	Verifica stato di usura dei portalampana ed eventuale sostituzione di quelli ossidati o danneggiati	Ad ogni cambio lampada

* Per i corpi illuminanti a led valgono le medesime indicazioni intendendo il modulo led sostituibile paragonabile alla lampada.

4	SOSTEGNI	
	Pali e sbracci	
4.01	Verifica delle basi, in vicinanza della sezione di incastro	Biennale
4.02	Verifica della copertura dell'armatura dei pali C.A.C.	Biennale
4.03	Verifica delle condizioni di sicurezza statica	Quadriennale
4.04	Controllo e verifica dello stato di usura della verniciatura ed eventuale ripristino della stessa	Biennale
4.05	Verniciatura completa	A richiesta
	Sospensioni	
4.06	Verifica degli attacchi	Biennale
4.07	Verifica dello stato di funi e ganci	Biennale

5. RIEPILOGO GENERALE DELLE OPERE

- **Periodicità intervento:** come indicato nella tabella precedente
- **Interventi manutentivi:**
 - sui pali: stabilità geometrica, assenza di corrosione; funzionamento.
 - Sulla rete elettrica: ispezione delle linee, controllo delle dispersioni e impianto di messa a terra.
 - sulle armature: pulizia ed eventuale sostituzione lampade, verifica delle connessioni.
 - sul quadro elettrico: controllo delle connessioni, delle protezioni e dei contatti, controllo del funzionamento del regolatore di tensione.
- **Ditta incaricata:** personale specializzato.
- **Rischi potenziali:** punture, tagli, abrasioni; scivolamento, caduta da argine, caduta dall'alto, contatto con sostanze pericolose e/o attrezzi, folgorazione.
- **Cause principali del degrado:** soprattutto nel periodo autunnale ed in seguito ad eventi meteorici particolarmente intensi, normale degradamento e usura dei materiali.
- **Attrezzature di sicurezza in esercizio:** nessuna.
- **Dispositivi ausiliari in dotazione:** DPI: guanti protettivi, ortoprotettori in base alla valutazione del rischio rumore, giacca ad alta visibilità, scarpe di sicurezza.
- **Osservazioni:** Utilizzare utensili ed attrezzature a norma (verificare che gli utensili siano dotati delle protezioni regolamentari e che l'avviamento sia del tipo ad uomo presente). Prima di effettuare manutenzioni su qualsiasi parte dell'impianto elettrico, togliere tensione agendo sul relativo interruttore principale e mettere a terra le parti che erano in tensione. Le manutenzioni debbono essere eseguite da personale qualificato e secondo le norme CEI in vigore.