



Riqualificazione Quartiere Senzuno

Intervento 1 CUP C33D20004980001 e Intervento 5 CUP C33D20005020001

PNRR : Missione 5 Componente 2 Investimento 2.1 - RIGENERAZIONE URBANA

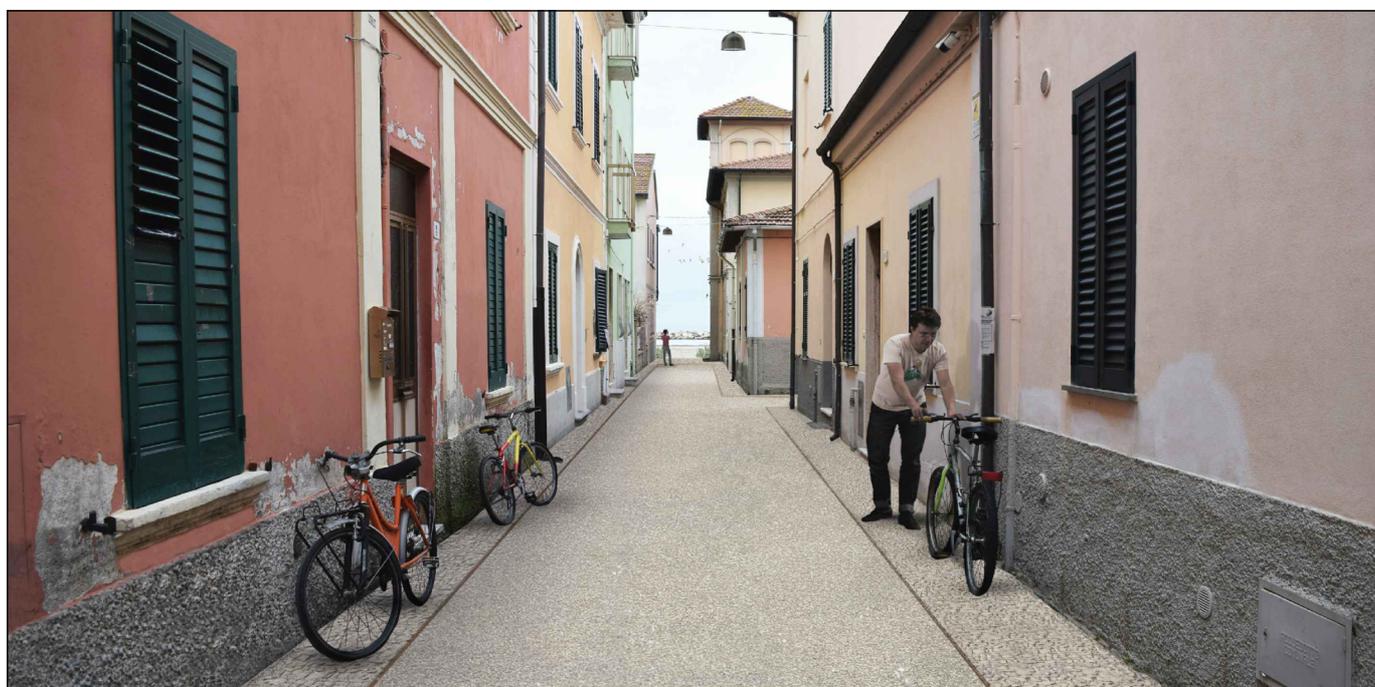


Progetto esecutivo

data 14.06.2022

61.Piano di Manutenzione Impianto Elettrico

scala----



progettista
nuvolaB architetti associati

titolare dell'incarico
arch. Jan De Clercq

prime indicazioni sicurezza
arch. David Benedetti

collaboratore
arch. Thomas Franci

impianti idraulici
ing. Marco Benvenuto

impianti elettrici
CMA srl
per. ind. Alessio Diegoli
ing. Franco Cecconi

consulenza paesaggistica
Esther Métais

committente
Comune di Follonica
Settore 4
Lavori Pubblici - Demanio
Manutenzione - Protezione Civile

responsabile del procedimento
arch. Alessandro Romagnoli

revisioni

INDICE

A.	PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE IMPIANTISTICHE.....	2
1.	PREMESSA.....	2
2.	CONDUZIONE DELL' IMPIANTO USO E CONDUZIONE – GENERALITA'	2
2.1.	Introduzione.....	2
2.2.	Lavori elettrici	3
2.3.	Formazione e profili professionali	4
2.4.	Attività operative e ruoli delle persone	5
2.5.	Organizzazione e pianificazione del lavoro.....	6
3.	ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI.....	8
3.1.	Attività di esercizio degli impianti	8
4.	MANUTENZIONE ORDINARIA E PREVENTIVA.....	9
4.1.	Considerazioni di carattere generale	9
4.2.	Manutenzione ordinaria.....	9
4.3.	Manutenzione preventiva	9
4.4.	Programma di ricambio delle lampade	10
4.5.	Verifica dei sostegni	10
4.6.	Verifica dei quadri elettrici di comando e protezione.....	11
4.7.	Verifiche e misure elettriche e illuminotecniche	11
5.	PROGRAMMA DELLE MANUTENZIONI.....	13
5.1.	Premessa	13
5.2.	Controlli	13
5.3.	Interventi.....	14

A. PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE IMPIANTISTICHE

1. PREMESSA

Il seguente piano di manutenzione è riferito all'impianto di illuminazione pubblica.

L'integrità degli impianti viene garantita solo attraverso un adeguato programma di manutenzione programmata che si sviluppi per tutta la durata della vita degli stessi.

Gli strumenti operativi che costituiscono il piano di manutenzione di un impianto sono:

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

2. CONDUZIONE DELL' IMPIANTO USO E CONDUZIONE – GENERALITA'

2.1. INTRODUZIONE

Gli obiettivi principali del manuale 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.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

Evitare di operare quando il pannello LED risulta ancora caldo; una volta smontato il pannello LED queste vanno smaltite seguendo le prescrizioni fornite dalla normativa vigente e conservate in luoghi sicuri.

ANOMALIE RISCONTRABILI IMPIANTO SULL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

- Abbassamento livello di illuminazione;
- Avarie;
- Difetti agli interruttori.

ANOMALIE RISCONTRABILI SUI PALI PER L'ILLUMINAZIONE

- Corrosione;
- Difetti di stabilità.

2.2. LAVORI ELETTRICI

Normativa di riferimento: CEI 11 -27.

Nella conduzione degli impianti che utilizzano energia elettrica occorre attenersi scrupolosamente alle prescrizioni ed alle modalità operative imposte dalla normativa vigente in tema di sicurezza.

Tali prescrizioni si applicano a tutte le procedure di esercizio, di lavoro e di manutenzione, trovando applicazione sia nei lavori elettrici, sia nei lavori non elettrici quali ad esempio lavori edili in prossimità di linee elettriche aeree od a cavi sotterranei, o comunque ogni qual volta vi siano rischi di infortunio di tipo elettrico.

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

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

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

Nel lavoro fuori tensione la sicurezza consiste nel sezionare le parti attive, verificare l'assenza di tensione, adottare provvedimenti contro la richiusura dei dispositivi di sezionamento, in sintesi si deve rendere sicuro l'impianto su cui si opera mettendo fuori tensione ed in sicurezza le parti attive interessate dal lavoro elettrico.

Nei lavori sotto tensione a contatto (bassa tensione), l'impianto rimane in tensione pertanto si deve mettere in sicurezza l'operatore, che deve essere isolato dalle parti in tensione per mezzo di attrezzi e vestiario isolanti.

I guanti isolanti, l'elmetto con visiera e gli altri accessori prendono il nome di dispositivi di protezione individuali (DPI).

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

tensione).

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

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

2.3. FORMAZIONE E PROFILI PROFESSIONALI

Normativa di riferimento: CEI 11-27.

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

La nuova quinta edizione della norma CEI 11-27 individua i requisiti formativi minimi per gli addetti ai lavori elettrici come di seguito descritti:

- per la *persona esperta* (PES) e la *persona avvertita* (PAV) nei contenuti di cui ai livelli 1A "Conoscenze teoriche" ed 1B "Conoscenze e capacità per l'operatività"
- per il conseguimento dell'idoneità ai lavori sotto tensione nei contenuti di cui ai livelli 2A "Conoscenze teoriche di base per i lavori sotto tensione" e 2B "Conoscenze pratiche sulle tecniche di lavoro sotto tensione".

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

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

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

La persona comune (PEC) non esperta e non avvertita può eseguire lavori elettrici solo in assenza di rischio elettrico oppure operare sotto la sorveglianza o la supervisione di una persona PES/PAV. L'esecuzione di piccoli interventi come la sostituzione di lampade e fusibili sono lavori elettrici e possono essere eseguiti in

autonomia da persona comune purché siano rispettate le condizioni di materiale conforme alle normative di prodotto e la persona sia istruita sul corretto comportamento da tenere.

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

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

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

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

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

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

2.4. ATTIVITÀ OPERATIVE E RUOLI DELLE PERSONE

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

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

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

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

- informare il preposto ai lavori di eventuali rischi elettrici e ambientali specifici dell'impianto oggetto dei lavori;
- consegna dell'impianto al preposto ai lavori.

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

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

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

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

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

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

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

2.5. ORGANIZZAZIONE E PIANIFICAZIONE DEL LAVORO

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

Le comunicazioni possono essere dei seguenti tipi:

- a una via: quando chi trasmette non può ricevere risposta contestuale da chi riceve (segnalazioni con mezzi ottici o acustici);
- a due vie: quando chi trasmette e chi riceve possono comunicare contestualmente (in genere

comunicazioni orali, dirette o telefoniche);

- documentate: quando l'avvenuta comunicazione rimane documentata anche dopo la conclusione della comunicazione stessa (qualunque messo scritto o registrazione elettronica).

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

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

tre:

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

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

- numero del piano di lavoro e data di emissione;
- nome del RI e del PL;
- individuazione del l'impianto su cui eseguire il lavoro;
- breve descrizione del lavoro da eseguire;
- data e ora prevista di inizio/fine lavoro;
- descrizione dell'assetto da mantenere per la durata del lavoro;

3. ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI

3.1. ATTIVITÀ DI ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI

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

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

Per gestione degli impianti si intende quanto segue:

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

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

4. MANUTENZIONE ORDINARIA E PREVENTIVA

4.1. 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.

4.2. MANUTENZIONE ORDINARIA

Gli interventi di manutenzione ordinaria consistono in:

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

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

4.3. MANUTENZIONE PREVENTIVA

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

- sostituzione periodica delle lampade a scarica e a led (ricambio a programma);
- cicli di pulizia degli apparecchi di illuminazione (armature stradali);
- verifica dei sostegni con verniciatura e rifacimento della protezione alla base dei pali;
- verifica del quadro elettrico, degli interruttori a protezione delle linee di alimentazione e di dispositivi di comando e controllo;

- verifica dell'equipotenzialità fra le masse metalliche dell'impianti;
- misura della resistenza di terra ed eventuale intervento di ripristino dei valori raccomandati dalle norme.

4.4. PROGRAMMA DI RICAMBIO DELLE LAMPADE

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

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

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

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

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

- economia di gestione;
- conservazione dei livelli illuminotecnici assai più elevato in quanto si può far coincidere la sostituzione delle lampade con la pulizia dell'apparecchio illuminante;
- possibilità di organizzare il lavoro in periodi programmati.

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

La sostituzione periodica delle lampade deve avere le seguenti modalità:

- ogni 62.000h (15,5 anni) di funzionamento per le lampade a led

4.5. VERIFICA DEI SOSTEGNI

I sostegni degli apparecchi di illuminazione, sono costituiti da pali, provvisti o meno di sbraccio.

I sostegni rispondono ai requisiti delle normative, criteri di unificazione e delle raccomandazioni che derivano dall'esperienza della gestione degli impianti, in particolare sono per quanto possibile poco appariscenti per non alterare nelle ore diurne l'ambiente urbano. Gli stessi sostegni presentano le seguenti caratteristiche:

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

4.6. VERIFICA DEI QUADRI ELETTRICI DI COMANDO E PROTEZIONE

Il quadro elettrico deve essere tenuto quanto più possibile pulito da piccoli animali, insetti, polvere, umidità etc. di conseguenza in fase di installazione si dovrà fare particolare attenzione a non lasciare buchi o fessure le quali potrebbero essere veicolo di infiltrazioni allo scomparto stesso.

Gli interventi da effettuarsi sono i seguenti.

MENSILMENTE

- Controllo a vista del quadro e delle apparecchiature contenute;
- Controllo del valore della tensione in ingresso;
- Verifica integrità lampade di segnalazione.
- Controllo del funzionamento degli strumenti e delle segnalazioni;
- Controllo termico degli interruttori.

SEMESTRALMENTE

- Prova di intervento dei dispositivi differenziali mediante tasto di prova;
- Verifica dello stato di conservazione degli involucri;
- Serraggio generale della bulloneria;
- Pulizia quadro.

4.7. VERIFICHE E MISURE ELETTRICHE E ILLUMINOTECNICHE

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

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

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

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

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

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

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

La verifica iniziale viene condotta prima della consegna, o della messa in servizio, di un nuovo impianto o di una parte rinnovata, modificata o ampliata. La verifica iniziale può riguardare la sicurezza, la regola dell'arte o il collaudo.

La verifica periodica viene effettuata su un impianto esistente ad intervalli regolari. La verifica periodica riguarda in genere la sicurezza.

La verifica straordinaria viene condotta su un impianto esistente su richiesta dell'utente o dell'autorità. La verifica straordinaria riguarda in genere la sicurezza ma può riferirsi anche alla regola dell'arte.

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

L'esame a vista consiste in una ispezione visiva dell'impianto più o meno approfondita secondo il caso.

L'esame a vista precede l'esecuzione delle prove e viene effettuato di regola con l'impianto fuori tensione.

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

Le principali misure e prove da eseguire sugli impianti elettrici di illuminazione pubblica sono le seguenti:

- misura della resistenza di isolamento dei circuiti;
- continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali;
- misura della resistenza di terra;
- verifica della protezione contro i contatti indiretti (mediante interruzione automatica dell'alimentazione tramite il dispositivo di protezione);
- prove degli interruttori differenziali tramite strumento di prova;
- misure di illuminamento e luminanza;
- prove di funzionamento.

Le misure di illuminamento e luminanza andranno effettuate mediante strumenti dotati di certificato di taratura rilasciato dalla casa costruttrice o da ente certificatore e dovranno seguire le indicazioni della normativa illuminotecnica.

Eventuali altre prove potranno essere necessarie a seconda delle esigenze che si riscontreranno sugli impianti.

5. PROGRAMMA DELLE MANUTENZIONI

5.1. PREMESSA

Il programma delle manutenzioni definisce in modo puntuale e specifico la tempistica degli interventi programmati e periodici 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 all' impianto d'illuminazione.

5.2. CONTROLLI

Elementi Manutenibili/Controlli	Tipologi	Frequenza
<i>Armature stradali dotate di lampade a scarica e a led</i>		
Controllo: Verifica a vista Verifica a vista della funzionalità degli impianti, dell'integrità dei sostegni e del funzionamento delle lampade	Controllo a vista	Ogni 2 mesi
Controllo: verifica strumentale ed elettrica Analisi dei consumi e dei transistori, della programmazione con apposita apparecchiatura che rilevi: <ul style="list-style-type: none"> • consumi in kW • programmazione come da esigenze • stato e risposta degli interruttori • verifiche elettriche canoniche come da norma CEI 64-7 e 64-8 • verifica del serraggio dei morsetti serracavi nei pali e nei quadri 	Ispezione	ogni 2 anni
<i>Pali per l'illuminazione</i>		
Controllo: verifica strumentale ed elettrica Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.	Controllo a vista	Ogni 2 anni

5.3. INTERVENTI

Elementi Manutenibili/Interventi	Frequenza
Armature stradali dotate di lampade a scarica e a led	
Intervento: VERIFICA A VISTA A) Verifica a vista della funzionalità dell'impianto	Ogni 4 mesi
Intervento: PULIZIA VETRI A) Pulizia dei vetri e dei riflettori al fine di garantire la migliore illuminazione della strada nel rispetto delle normative illuminotecniche vigenti B) Stato del palo C) Verifica serraggio dei morsetti all'interno della morsettiera e nei quadri D) Verifica dei giunti all'interno dei pozzetti	ogni 4 anni
Intervento: Sostituzione delle lampade a led Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade a led si prevede una durata di vita media pari a 62.000h	ogni 15,5 anni
Pali per l'illuminazione	
Intervento: Sostituzione dei pali Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, incidenti stradali, terremoti ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone.	a guasto
Intervento: verniciatura dei pali I sostegni di acciaio, essi vanno tenuti in osservazione, in relazione alle condizioni atmosferiche, al fine di provvedere alla verniciatura quando necessaria.	ogni 8 anni

Data:

Giugno 2022

Il Tecnico

Per. Ind. Alessio Diegoli