

PROVINCIA DI VERONA

COMUNE DI SAN ZENO
DI MONTAGNA

PROPRIETÀ:
Sig.ra Paola Peretti

SOGGETTO COINVOLTO PER
ALLARGAMENTO STRADALE:
Sig. Maurizio Peretti

Foto dell'area oggetto d'intervento:



P.U.A. "La Creta"

Descrizione Elaborato :

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Studio Incaricato :

 Ingegner Penazzi Roberto
Via Marconi 7 – S.MARTINO B.A. VERONA
Tel. e Fax. 045/8780577

Architetto Peretti Stella
Via G.Betramini 7 – Parona di VERONA
Tel. 045.7285778 email: stella.arch@gmail.com

Validazione

data:

Febbraio 2020

scala:

Tavola
22

disegnatore	Geom. Bortolani
responsabile progetto	Ing. Schena
responsabile commessa	Ing. Penazzi
nome file	

1 PIANO DI MANUTENZIONE E USO DELLE OPERE.....	3
1.1 MANUALE D'USO	4
<i>ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:.....</i>	<i>4</i>
1.2 MANUALE DI MANUTENZIONE	4
<i>OPERE STRADALI, MARCIAPIEDI E PARCHEGGI.....</i>	<i>6</i>
Corpo e sovrastruttura stradale, marciapiedi e parcheggi	6
Livello minimo delle prestazioni	6
Anomalie riscontrabili	6
Verifiche e controlli eseguibili.....	7
Interventi di manutenzione eseguibili	7
OPERE IDRAULICHE	7
Livello minimo delle prestazioni	7
Anomalie riscontrabili	7
Verifiche e controlli eseguibili.....	8
Interventi di manutenzione eseguibili	8
OPERE FOGNARIE E INVARIANZA IDRAULICA	8
Livello minimo delle prestazioni	8
Anomalie riscontrabili	8
Verifiche e controlli eseguibili.....	9
Interventi di manutenzione eseguibili	9
OPERE A VERDE	9
Livello minimo delle prestazioni	9
Anomalie riscontrabili	9
Verifiche e controlli eseguibili.....	10
Interventi di manutenzione eseguibili	10
SEGNALETICA STRADALE	10
Livello minimo delle prestazioni	10
Anomalie riscontrabili	10
Verifiche e controlli eseguibili.....	10
Interventi di manutenzione eseguibili	10
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	11
Anomalie riscontrabili impianto sull'impianto di illuminazione	11
Anomalie riscontrabili sui pali per l'illuminazione.....	11
Lavori elettrici	11
Formazione e profili professionali.....	12
Attività operative e ruoli delle persone	13
Organizzazione e pianificazione del lavoro	14
ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	15
Attività di esercizio degli impianti.....	15

Accensione / spegnimento degli impianti e verifica	16
MANUTENZIONE ORDINARIA E PREVENTIVA DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE.....	16
Considerazioni di carattere generale	16
Definizioni.....	17
Procedure di manutenzione.....	18
Manutenzione ordinaria.....	19
Manutenzione preventiva.....	19
Programma di ricambio delle lampade	20
Cicli di pulizia degli apparecchi di illuminazione.....	20
Verifica dei sostegni	21
Verifica del quadro elettrico di comando e protezione	21
Verifiche e misure elettriche e illuminotecniche.....	22
Indicazioni sullo smaltimento dei rifiuti	23
GIUNTI	24
POZZETTI DI ISPEZIONE	26
CHIUSINI	30
TUBAZIONI IN POLIETILENE	33
TUBAZIONI IN POLIVINILE NON PLASTIFICATO	35
1.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	38
1.4 PROGRAMMA DELLE MANUTENZIONI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	41

1 PIANO DI MANUTENZIONE E USO DELLE OPERE

Il piano di manutenzione è il documento progettuale che ha il compito, secondo quanto prescritto dall'art. 40 del DPR 554/1999, di prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione dell'intervento, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi.

Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi:

- il manuale d'uso, che definisce le linee e le procedure per un uso corretto dell'opera ed in particolare degli impianti tecnologici;
- il manuale di manutenzione, che definisce le indicazioni e le procedure necessarie per una corretta manutenzione dell'opera nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio;
- il programma di manutenzione, che prevede il sistema di controlli e di interventi temporali e non, necessari al fine di una corretta conservazione e gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Il programma di manutenzione è diviso in due parti:
 - la prima parte riguarda la tipologia e la cadenza delle verifiche e dei controlli da eseguire in relazione ai livelli prestazionali richiesti per le singole parti delle opere;
 - la seconda parte contiene la descrizione e la suddivisione nel tempo degli interventi di manutenzione al fine di mantenere la qualità e l'efficienza delle categorie di opere.

Il presente piano di manutenzione è stato redatto tenendo conto delle specifiche norme di buona tecnica, al fine di determinare la tipologia e la cadenza dei controlli e degli interventi da eseguire per la verifica e la manutenzione dell'opera e per garantirne la piena efficienza.

Gli interventi di manutenzione sono ridotti al minimo, in quanto, nel progetto, sono previsti materiali e tecniche costruttive, finalizzati ad ottenere un'ottima qualità dell'opera finita. Per la scelta degli interventi, è stata effettuata un'analisi statistica su opere simili ed è stato fatto riferimento a precedenti esperienze professionali.

Il piano di manutenzione potrà essere, eventualmente, modificato ed integrato durante la fase esecutiva, al termine dei lavori e nel corso dell'esistenza dell'opera. Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione.

Il progetto concerne il Progetto per l'urbanizzazione di un'area denominata "La Creta", nel Comune di San Zeno di Montagna.

1.1 MANUALE D'USO

Non sono previste particolari procedure per l'uso corretto dell'opera, in quanto non esistono impianti tecnologici.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- Opere stradali e parcheggi;
- Opere idrauliche;
- Opere fognarie e invarianza idraulica,
- Opere a verde;
- Marciapiedi;
- Segnaletica stradale;
- Impianto di illuminazione;
- Giunti;
- Pozzetti di ispezione;
- Chiusini;
- Tubazioni in polietilene;
- Tubazioni in polivinile non plastifica.

Per quanto concerne la manutenzione dell'impianto elettrico e telefonico, si rimanda agli enti gestori, secondo la normativa vigente.

1.2 MANUALE DI MANUTENZIONE

La manutenzione delle opere previste dal progetto è da intendersi come quel complesso di operazioni ed attività volte a conservare le caratteristiche strutturali e di funzionalità delle opere stesse nel corso della loro "vita utile".

Nell'ambito della progettazione esecutiva delle opere, gli aspetti della durabilità e della manutenzione sono stati intesi come parte integrante di un unico processo che punta a realizzare la migliore efficienza per il più lungo tempo possibile.

Le attività da espletare sull'opera per raggiungere gli scopi sopra menzionati, passano attraverso il controllo del suo stato, la sua conservazione con interventi preventivi, il suo adeguamento alle nuove esigenze.

Innanzitutto occorre distinguere fra il normale esercizio e la manutenzione vera e propria. Si ritiene valido il seguente criterio: sono da considerarsi come rientranti nel normale esercizio dell'opera infrastrutturale in progetto quelle operazioni ed azioni atte a tutelare e sorvegliare la funzionalità e la "vita utile" dell'opera stessa e che non si identifichino e non siano prefinalizzate a veri e propri interventi fisici sulla struttura ed articolazione (ad esempio assistenza e controllo del traffico, servizio invernale, ecc. Molte di queste azioni, pur non costituendo manutenzione, sono ad essa propedeutiche (ad esempio pattugliamento, rilievo dati di traffico, pulizie varie, ecc.) In merito poi ai rilievi dei dati sullo

stato di salute del patrimonio rientrano nel normale esercizio quelli non particolarmente finalizzati, cioè di tipo generico, mentre faranno parte della manutenzione sia quelli finalizzati che di tipo specifico.

È poi necessario distinguere tra manutenzione ordinaria e straordinaria. Sono da considerarsi come rientranti nell'ambito della manutenzione ordinaria tutti quegli interventi che non modificano il progetto originario, cioè conservando o ripristinando l'opera le conferiscono quelle caratteristiche previste all'atto della sua realizzazione.

Sono invece interventi di tipo straordinario (manutenzione, potenziamento e ampliamento) quegli interventi che, pur finalizzati al ripristino della funzionalità dell'opera, presentino modifiche tali da comportare un miglioramento qualitativo e/o quantitativo delle opere stesse e richiedano quindi un nuovo progetto anche se parziale.

In questa relazione si prendono in considerazione per lo più gli interventi di manutenzione ordinaria.

La manutenzione dovrà effettuarsi passando attraverso le fasi di intervento sotto elencate:

1. progettazione iniziale
2. rilievo dei dati
3. analisi dei possibili interventi manutentivi
4. programmazione degli interventi
5. esecuzione degli interventi e controllo dell'esecuzione.

Già in fase della progettazione dell'intervento si sono operate le scelte ed i criteri necessari per eliminare o ridurre molti problemi di manutenzione futuri; questo si è attuato:

- adottando standard geometrici appropriati;
- scegliendo materiali con caratteristiche di resistenza e durabilità elevate;
- progettando in modo da facilitare le operazioni di ispezione, riparazione e sostituzione delle diverse parti dell'opera.

Il rilevamento dei dati sulle condizioni e sullo stato di conservazione dell'opera deve cominciare già durante la fase di costruzione, in modo da rilevare anche le caratteristiche dei materiali utilizzati; dovrà poi proseguire nel corso degli anni in modo da costituire la banca di dati storici di riferimento.

I rilevamenti possono sempre dividersi nei due tipi fondamentali:

- rilevamenti globali o di sorveglianza, che consentono una distinzione certa tra le opere che si trovano in buone condizioni e le opere che invece necessitano di interventi;
- rilevamenti puntuali, che considerano nel dettaglio le opere che richiedono interventi ed arrivano a definire le cause dei danni e/o le necessità di intervento specifiche.

I possibili interventi di manutenzione andranno analizzati con attenzione, visto anche che in genere si effettuano con tecniche diverse rispetto a quelli usati durante la costruzione, infatti:

le quantità di materiale da mettere in opera possono essere relativamente modeste;

le caratteristiche di resistenza richieste potrebbero essere più elevate e/o raggiunte in tempi inferiori;

le condizioni di lavoro sono spesso non ottimali a causa del traffico e le zone di lavoro poco accessibili;

certi lavori possono essere ben eseguiti solo in certe stagioni dell'anno, oppure bisogna prevedere una serie di accorgimenti che ne incrementano i costi.

Per tali motivi i lavori di manutenzione dovranno essere effettuati da personale altamente qualificato relativamente allo specifico intervento da realizzare.

I due tipi principali di soluzione per la risoluzione di un problema di manutenzione potranno essere:

- soluzione di tipo durevole;
- soluzione di tipo provvisoria (o di soccorso).

Di solito la manutenzione mira ad attuare soluzioni di tipo durevole, ma possono capitare circostanze in cui sia necessario disporre di un intervento immediato di tipo provvisorio (vincoli climatici, economici, ecc...).

È la fase in cui viene preparato un programma dei lavori che dovrà essere il più possibile dettagliato e dovrà contenere le indicazioni sul punto di intervento, sul momento in cui intervenire e sui costi da sostenere.

La fase esecutiva dovrà essere affidata a personale qualificato, dotato dei mezzi e delle tecnologie più adatti allo specifico intervento da realizzare.

Di fondamentale importanza sono i controlli da eseguirsi in fase esecutiva per comprovare che gli interventi siano effettivamente in conformità alle specifiche previste.

OPERE STRADALI, MARCIAPIEDI E PARCHEGGI

Corpo e sovrastruttura stradale, marciapiedi e parcheggi

Livello minimo delle prestazioni

Per gli elementi costituenti il corpo e la sovrastruttura stradale, marciapiedi e parcheggi costituiti da:

- Grigliato erboso con autobloccanti in calcestruzzo drenante;
- Conglomerato bituminoso;
- Cemento drenante;
- strato di sabbia;
- strato di ghiaia sottile lavata;
- strato costituito da ghiaino da sottofondo;
- strato di ghiaia lavata.

Il livello minimo delle prestazioni è senza dubbio costituito da:

- integrità degli strati
- regolarità longitudinale;
- regolarità trasversale;
- stabilità geometrica (rilevato tradizionale – scarpate in scavo);
- dal mantenimento dell'inerbimento e del loro aspetto estetico;
- controllo dell'integrità del loro aspetto estetico.

Anomalie riscontrabili

- Lesioni, sfondamenti e dissesti;
- Deformazioni piano altimetriche a lungo raggio;
- Rifluimenti laterali del terreno al piede del rilevato;
- Buche;
- Difetti di pendenza;
- Distacco;
- Fessurazioni;
- Sollevamento;
- Usura manto stradale.

Verifiche e controlli eseguibili

- Controllo visivo con ispezione, da parte di personale specializzato, percorrendo la strada a piedi;
- Controllo visivo con ispezione, da parte di personale specializzato, percorrendo lo sviluppo delle scarpate a valle del rilevato (rilevati).

Interventi di manutenzione eseguibili

Gli interventi di manutenzione sul corpo e sulla sovrastruttura stradale dovranno essere eseguiti esclusivamente da manodopera specializzata. Tali opere potranno consistere nella manutenzione del corpo drenante al di sotto del primo strato e nella sostituzione di porzioni ammalorate di pavimentazione stradale, quali posa di nuovi autobloccanti in calcestruzzo e rifacimento dello strato di conglomerato bituminoso.

OPERE IDRAULICHE

Livello minimo delle prestazioni

Per le opere idrauliche presenti lungo la strada e costituite da:

- Tubazioni in PEAD;
- Giunti;
- Valvole;
- Pozzetti di ispezione;
- Chiusini.

il livello minimo delle prestazioni è senza dubbio costituito dalla regolarità di deflusso delle acque idriche.

Anomalie riscontrabili

- Deformazioni e cedimenti strutturali;
- Rotture elementi dovute a cause accidentali;
- Accumuli di depositi nei manufatti;
- Perdite di fluido;

- Infiltrazione di materiale esterno all'interno dei manufatti;
- Difetti dei chiusini;
- Erosione;
- Intasamento.

Verifiche e controlli eseguibili

Controllo visivo con:

- Ispezione dei manufatti e controlli periodici;
- Apertura dei pozzi.

Interventi di manutenzione eseguibili

Gli interventi di manutenzione sulle opere idrauliche presenti lungo la strada dovranno essere eseguiti esclusivamente da manodopera specializzata e potranno consistere nella:

- Riparazione e/o sostituzione dei pozzi d'ispezione alla rete di distribuzione e del relativo allacciamento alle utenze private.
- Verifica costante, manutenzione e/o sostituzione dei manufatti posti sulle sedi viarie e/o pedonali che, causa traffico o assestamenti del sottofondo risultino instabili o danneggiati.

OPERE FOGNARIE E INVARIANZA IDRAULICA

Livello minimo delle prestazioni

Per le opere idrauliche presenti lungo la strada e costituite da:

- Giunti;
- Valvole;
- Pozzetti di ispezione;
- Chiusini;
- Tubazioni in PVC;
- Tubazioni drenanti;
- Caditoie;
- Canalette;
- Cunette.

il livello minimo delle prestazioni è senza dubbio costituito dalla regolarità di deflusso delle acque nere.

Anomalie riscontrabili

- Deformazioni e cedimenti strutturali;
- Rotture elementi dovute a cause accidentali;
- Accumuli di depositi nei manufatti;
- Perdite di fluido;
- Infiltrazione di materiale esterno all'interno dei manufatti;

- Difetti di pendenza delle canalette/cunette;
- Mancanza deflusso acque meteoriche nelle canalette/cunette;
- Presenza di vegetazione nelle canalette/cunette;
- Rottura della canaletta/cunetta;
- Difetti ai raccordi o alle tubazioni;
- Difetti dei chiusini;
- Erosione;
- Intasamento;
- Odori sgradevoli.

Verifiche e controlli eseguibili

Controllo visivo con:

- apertura dei pozzi;
- ispezione dei manufatti e controlli periodici.

Interventi di manutenzione eseguibili

La manutenzione delle opere consiste principalmente in:

- Riparazione e/o sostituzione dei pozzi d'ispezione alla fognatura di acque bianche, canalette, caditoie, cunette e del relativo allacciamento alle utenze private e posa con corretta pendenza dei manufatti.
- Verifica costante, manutenzione e/o sostituzione dei manufatti posti sulle sedi viarie e pedonali che, causa traffico o assestamenti del sottofondo risultino instabili o danneggiati.

Tutte le manutenzioni ordinarie possono di norma essere eseguite direttamente dal personale dei servizi gestori degli impianti fognari mentre per quelle straordinarie è preferibile rivolgersi a ditte specializzate.

OPERE A VERDE

Livello minimo delle prestazioni

Per le opere a verde, costituite dal parco adiacente la rotatoria e le terre rinforzate, il livello minimo delle prestazioni è senza dubbio costituito:

- dal mantenimento dell'inerbimento e del loro aspetto estetico;
- potature della piantumazione con controllo verticalità e protezione tronchi e controllo dei parassiti.

Anomalie riscontrabili

- scomparsa o moria del prato;
- chioma vegetazione troppo folta ed incolta;
- tronchi visibilmente incurvati;
- manifestazioni patologiche sugli alberi (presenza di parassiti).

Verifiche e controlli eseguibili

Controllo visivo dello stato d'integrità e di conservazione, percorrendo il parco e le aree limitrofe verdi a piedi.

Interventi di manutenzione eseguibili

Gli interventi di manutenzione delle aree verdi presenti nella lottizzazione potranno consistere nel:

- taglio della vegetazione in eccesso;
- innaffiamento, concimazione ed impiego di sostanze utili al mantenimento di un inerbimento ottimale;
- eliminazione del fenomeno patologico;
- per i primi due anni si prevede il controllo della legatura al tutore ed eventuale ripristino della verticalità delle piante, nonché l'allentamento della protezione alla base del tronco per assecondare la crescita del fusto.

SEGNALETICA STRADALE

Livello minimo delle prestazioni

Per gli elementi della segnaletica stradale costituiti da:

- segnaletica orizzontale;
- segnaletica verticale;

il livello minimo delle prestazioni è senza dubbio costituito da:

- visibilità;
- rifrangenza;
- stabilità geometrica.

Anomalie riscontrabili

- perdita delle originarie caratteristiche di visibilità e rifrangenza;
- danneggiamenti, instabilità, deformazioni e/o corrosione (segnaletica verticale).

Verifiche e controlli eseguibili

Controllo visivo dello stato d'integrità e di conservazione (eseguito anche di notte per la verifica della rifrangenza).

Interventi di manutenzione eseguibili

Gli interventi di manutenzione sulla segnaletica stradale potranno consistere nel:

- rifacimento della segnaletica orizzontale;
- riparazione e/o sostituzione segnaletica verticale;
- pulizia con acqua e solventi, applicazione anticorrosivi e serraggio bullonerie (segnaletica verticale).

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

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 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 impianto sull'impianto di illuminazione

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

Anomalie riscontrabili sui pali per l'illuminazione

- Corrosione;
- Difetti di stabilità.

Lavori elettrici

Normativa di riferimento: CEI 11 -27

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

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

Il lavoro elettrico è definito nella terza edizione della norma CEI 11-27 come intervento su impianti o apparecchi elettrici con accesso alle parti attive (sotto tensione o fuori tensione) nell'ambito del quale se non si adottano misure di sicurezza si è in presenza di un rischio elettrico. La parte attiva può essere sia in tensione che fuori tensione, in entrambi i casi si tratta di un lavoro elettrico e si devono prendere precauzioni ai fini della sicurezza (è necessario isolare e proteggere la persona oppure garantire che le parti fuori 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 garantire una situazione tale per cui si possa lavorare in sicurezza. L'operatore deve essere quindi 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.

Formazione e profili professionali

Normativa di riferimento: CEI 11-27

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Per l'idoneità ai lavori sotto tensione (bassa tensione) i requisiti formativi previsti dalle 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 installataci abilitate, sia degli uffici tecnici interne di imprese non installataci che svolgono lavori elettrici. Il datore di lavoro o chi per lui deve stabilire quali lavori elettrici il suo dipendente può eseguire in funzione delle conoscenze e delle esperienze acquisite.

Il personale che si appresta ad eseguire un lavoro elettrico deve inoltre possedere un'adeguata idoneità psico-fisica.

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

Attività operative e ruoli delle persone

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

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

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

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

- sezionamento delle fonti di alimentazione e provvedimenti per impedire eventuali richiusure 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 presenzia 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.

Organizzazione e pianificazione del lavoro

È opportuno che i soggetti interessati responsabili della struttura sia quella che possiede l'impianto, sia quella che esegue i lavori, traducano in procedure applicative i principi ed i dettami delle 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).

È 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 dell'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;

ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

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.

Accensione / spegnimento degli impianti e verifica

L'accensione e lo spegnimento dell'impianto di illuminazione pubblica deve essere realizzato in conformità dell'orario giornaliero approvato dall'Amministrazione Comunale. Per i quadri elettrici di zona equipaggiati di orologi che attivano i comandi di accensione/spegnimento, devono essere aggiornati periodicamente all'orario approvato dall'Amministrazione Comunale.

La verifica dell'effettiva accensione e dell'effettivo spegnimento di tutti gli impianti mediante verifica in loco per l'impianto regolato da orologio e interruttore crepuscolare.

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

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

MANUTENZIONE ORDINARIA E PREVENTIVA DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

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 dipende 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 lampade;

- 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.

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'suo.

La manutenzione straordinaria riguarda:

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

Procedure di manutenzione

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

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.

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

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 utilizzate per illuminare la strada.

Cicli di pulizia degli apparecchi di illuminazione

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

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

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

Risulta inoltre importate effettuare la manutenzione nei modi raccomandati, evitando interventi di personale non addestrato ed impiegato opportuni prodotti di pulizia che non compromettano le

superficie ottiche degli apparecchi. Le parti ottiche degli apparecchi di illuminazione subiscono un decadimento quando le superfici metalliche, i trattamenti superficiali invecchiano o sono soggette a cattiva manutenzione con detergivi non adatti.

Le lampade a LED devono essere pulite ogni 4 anni.

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.

I sostegni utilizzati sono realizzati in acciaio zincato e verniciato.

I sostegni offrono i vantaggi di avere un'ottima resistenza alle sollecitazioni meccaniche, una buona resistenza alla corrosione, limitata manutenzione, grande maneggevolezza e costi contenuti. Per la protezione contro la corrosione viene comunemente adottata la zincatura a caldo per immersione in riferimento alla normativa UNI e successiva verniciatura.

Per la protezione del punto di incastro dei pali nei basamenti di fondazione viene realizzata una fasciatura, realizzata con una guaina in polietilene termo restringente applicata a caldo dopo la zincatura, per una lunghezza di circa 400mm.

I sostegni di acciaio 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 agli 8 anni (ogni due cicli di pulizia) limitatamente per sostegni zincati e verniciati.

Verifica del quadro elettrico 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.

Il quadro elettrico è realizzato in due vani uno per lo scomparto ENEL e uno per la parte di distribuzione stessa, gli interventi da effettuarsi sono i seguenti.

• **GIORNALMENTE**

- Controllo a vista del quadro e delle apparecchiature contenute;
- Controllo del valore della tensione in ingresso;
- Verifica interruttori scattati.

• **SETTIMANALMENTE**

- Verifica integrità lampade di segnalazione.

- **MENSILMENTE**

- Controllo del funzionamento degli strumenti e delle segnalazioni;
- Prova di intervento dei dispositivi differenziali mediante tasto di prova;
- Controllo termico degli interruttori.

- **SEMESTRALMENTE**

- Verifica dello stato di conservazione degli involucri;
- Serraggio generale della bulloneria;
- Pulizia quadro.

- **ANNUALMENTE**

- Serraggio Morsettiero.

Verifiche e misure elettriche e illuminotecniche

Per verifica si intende l'insieme delle operazioni necessarie per accettare 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 accettare 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 accettare 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;
- misure dell'impedenza dell'anello di guasto (per sistemi di tipo TN);
- 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 specifica (UNI EN 13201-4 "Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche").

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

Indicazioni sullo smaltimento dei rifiuti

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

In particolare la gestione dei rifiuti e dei residui di lavorazione si deve alle leggi, ai regolamenti ed alle prescrizioni emanate dalle competenti Autorità. L'impresa esecutrice dei lavori di ricostruzione o rifacimento degli impianti, con oneri a suo esclusivo carico, dovrà recuperare o smaltire i rifiuti ed i

residui di lavorazione prodotti nell'osservanza delle specifiche norme o degli ordini impartiti dal Committente e con l'obbligo di fornire su richiesta alla stessa la relativa documentazione attestante l'avvenuto recupero o smaltimento fino ai punti di raccolta e/o separazioni previsti dagli adempimenti di Legge.

Per quanto riguarda lo smaltimento delle lampade esauste, terminale ultimo del ciclo di vita delle sorgenti luminose saranno aziende in possesso di tutte le autorizzazioni necessarie per il trasporto, lo stoccaggio, il trattamento, il recupero ed il riciclaggio dei rifiuti pericolosi.

GIUNTI

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I giunti delle tubazioni devono essere opportunamente protetti per evitare pericoli di ostruzioni e di intasamenti o di penetrazioni di radici. Devono essere predisposti dei pozzetti di ispezione per consentire la periodica manutenzione. Utilizzare diametri appropriati alle dimensioni delle tubazioni per evitare perdite di fluido.

ANOMALIE RISCONTRABILI:

Accumulo di grasso:

- Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

Difetti ai raccordi o alle connessioni:

- Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

Erosione:

- Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

Incrostazioni:

- Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

Odori sgradevoli:

- Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

Penetrazione di radici:

- Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

Sedimentazione:

- Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM):

Controllo della tenuta

- Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
- Classe di Esigenza: Funzionalità

I giunti devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta in modo da non compromettere la pressione di esercizio richiesta per l'impianto.

Prestazioni:

La tenuta deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto.

Livello minimo della prestazione:

La tenuta di un giunto assemblato contenente aria alla pressione atmosferica è sottoposta a prova mentre viene sottoposto ad una pressione idrostatica esterna maggiore della pressione atmosferica all'interno del pezzo in prova. Fissare la provetta nel serbatoio chiuso o recipiente a pressione e riempire il serbatoio con acqua alla temperatura specificata, +/- 2 °C. Aspettare 20 min per il raggiungimento della temperatura di prova ed eliminare ogni segno di umidità dalla superficie interna della provetta; aspettare altri 10 min ed assicurarsi che la superficie interna sia completamente asciutta. Osservare la superficie interna della provetta e registrare ogni eventuale segno di perdita osservato, e la pressione a cui si verifica, mentre il giunto è assoggettato a pressione esterna, come segue. Applicare una prima pressione di prova, p1, per almeno 1 h e poi gradualmente aumentare la pressione, senza colpi, fino al secondo livello, p2. Mantenere la pressione di prova p2 per un ulteriore periodo di almeno 1 h.

I valori della pressione p1 e p2 sono quelli dettati dalla normativa vigente al momento della prova.

ANOMALIE RISCONTRABILI:**Accumulo di grasso:**

- Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

Difetti ai raccordi o alle connessioni:

- Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

Erosione:

- Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

Incrostazioni:

- Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

Odori sgradevoli:

- Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

Penetrazione di radici:

- Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

Sedimentazione:

- Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:**Controllo generale**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni. Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.
- Ditte specializzate: Idraulico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**Pulizia**

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire una pulizia dei sedimenti formatisi e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

- Ditte specializzate: Idraulico.

POZZETTI DI ISPEZIONE**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzi durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono per esempio:

- prova di tenuta all'acqua;
- prova di tenuta all'aria;
- prova di infiltrazione;
- esame a vista;
- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- tenuta agli odori.

ANOMALIE RISCONTRABILI:***Abrasione:***

- Abrasione delle pareti dei pozzi dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale.

Corrosione:

- Corrosione delle pareti dei pozzi dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque fatiche.

Difetti ai raccordi o alle connessioni:

- Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

Intasamento:

- Depositi di sedimenti e/o detriti nel sistema che formano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei condotti.

Odori sgradevoli:

- Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

Sedimentazione:

- Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM):

Controllo della tenuta

- Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
- Classe di Esigenza: Funzionalità

I pozzi di scarico devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

Prestazioni:

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2 sottponendo il pozzo ad una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min, non si verificano fuoruscite di fluido.

Assenza della emissione di odori sgradevoli

- Classe di Requisiti: Olfattivi
- Classe di Esigenza: Benessere

I pozzi dell'impianto fognario devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

Prestazioni:

I pozzi di scarico devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli.

Livello minimo della prestazione:

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2.

Pulibilità

- Classe di Requisiti: Di manutenibilità
- Classe di Esigenza: Gestione

I pozzetti devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:

I pozzetti devono essere realizzati con materiali e finiture tali da essere facilmente autopulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento.

Livello minimo della prestazione:

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a 15-10 °C alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm³ di perline di vetro del diametro di 5 +/- 0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm³ a 3,0 g/cm³, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm³ delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.

Resistenza meccanica

- Classe di Requisiti: Di stabilità
- Classe di Esigenza: Sicurezza

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Le caditoie ed i pozzetti devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

Livello minimo della prestazione:

La resistenza meccanica delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.

ANOMALIE RISCONTRABILI:**Abrasione:**

- Abrasione delle pareti dei pozzi dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale.

Corrosione:

- Corrosione delle pareti dei pozzi dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

Difetti ai raccordi o alle connessioni:

- Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

Intasamento:

- Depositi di sedimenti e/o detriti nel sistema che formano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei condotti.

Odori sgradevoli:

- Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

Sedimentazione:

- Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:**Controllo generale**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzi, della base di appoggio e delle pareti laterali.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti delle griglie; 2) Intasamento.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**Pulizia**

Cadenza: ogni 12 mesi

Eseguire una pulizia dei pozzi mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

CHIUSINI

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Resistenza meccanica

- Classe di Requisiti: Di stabilità
- Classe di Esigenza: Sicurezza

I tombini devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

I tombini devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

Livello minimo della prestazione:

La resistenza meccanica dei tombini può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 13380. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova.

Attitudine al controllo della tenuta

- Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
- Classe di Esigenza: Funzionalità

I componenti ed i materiali con cui sono realizzati i tombini devono sottostare, senza perdite, ad una prova in pressione idrostatica interna.

Prestazioni:

I tombini devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo ed assicurare la portata e la pressione di esercizio dei fluidi.

Livello minimo della prestazione:

Quando sono destinati alla ristrutturazione o alla riparazione di tubi, pozzi, raccordi e giunti, i componenti ed i materiali devono superare una prova di pressione crescente da 0 kPa a 50 kPa.

I componenti ed i materiali dei pozzi destinati alla ristrutturazione o riparazione di gruppi camere di ispezione da impiegarsi a profondità pari o minori di 2,0 m devono essere sottoposti ad una prova in pressione idrostatica interna pari alla pressione esercitata dall'acqua quando completamente pieni.

I pozzi dei gruppi camere di ispezione destinate all'impiego a profondità maggiori di 2,0 m devono essere sottoposti alle prove previste per i pozzi.

ANOMALIE RISCONTRABILI:

Anomalie piastre:

- Rottura delle piastre di copertura dei pozzi o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

Cedimenti

- Cedimenti strutturali della base di appoggio e delle pareti laterali.

Presenza di vegetazione

- Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi.

Sedimentazione

- Accumulo di depositi minerali sui tombini che provoca anomalie nell'apertura e chiusura degli stessi.

Sollevamento

Verificare il corretto sollevamento delle coperture dei tombini.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**Controllo generale**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare lo stato generale e l'integrità della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica; 2) Attitudine al controllo della tenuta.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie piastre.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**Pulizia**

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire una pulizia dei tombini ed eseguire una lubrificazione delle cerniere.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**Resistenza meccanica**

- Classe di Requisiti: Di stabilità
- Classe di Esigenza: Sicurezza

I tombini devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

I tombini devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

Livello minimo della prestazione:

La resistenza meccanica dei tombini può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 13380. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova.

Attitudine al controllo della tenuta

- Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
- Classe di Esigenza: Funzionalità

I componenti ed i materiali con cui sono realizzati i tombini devono sottostare, senza perdite, ad una prova in pressione idrostatica interna.

Prestazioni:

I tombini devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo ed assicurare la portata e la pressione di esercizio dei fluidi.

Livello minimo della prestazione:

Quando destinati alla ristrutturazione o alla riparazione di tubi, pozzi, raccordi e giunti, i componenti ed i materiali devono superare una prova di pressione crescente da 0 kPa a 50 kPa.

I componenti ed i materiali dei pozzi destinati alla ristrutturazione o riparazione di gruppi camere di ispezione da impiegarsi a profondità pari o minori di 2,0 m devono essere sottoposti ad una prova in pressione idrostatica interna pari alla pressione esercitata dall'acqua quando completamente pieni.

I pozzi dei gruppi camere di ispezione destinate all'impiego a profondità maggiori di 2,0 m devono essere sottoposti alle prove previste per i pozzi.

ANOMALIE RISCONTRABILI:***Anomalie piastre:***

- Rottura delle piastre di copertura dei pozzi o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

Cedimenti

- Cedimenti strutturali della base di appoggio e delle pareti laterali.

Presenza di vegetazione

- Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi.

Sedimentazione

- Accumulo di depositi minerali sui tombini che provoca anomalie nell'apertura e chiusura degli stessi.

Sollevamento

Verificare il corretto sollevamento delle coperture dei tombini.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**Controllo generale**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare lo stato generale e l'integrità della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica; 2) Attitudine al controllo della tenuta.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie piastre.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**Pulizia**

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire una pulizia dei tombini ed eseguire una lubrificazione delle cerniere.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

TUBAZIONI IN POLIETILENE**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****Controllo della tenuta**

- Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
- Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto.

Prestazioni:

La prova deve essere effettuata su tubi in rotoli e su un tratto di tubo in opera comprendente almeno un giunto. Gli elementi su cui si verifica la tenuta devono essere portati sotto pressione interna per mezzo di acqua.

Livello minimo della prestazione:

Il valore della pressione da mantenere è di 0,05 MPa per il tipo 303, di 1,5 volte il valore normale della pressione per il tipo 312 e di 1,5 la pressione per i tipi P, Q e R, e deve essere raggiunto entro 30 s e mantenuto per circa 2 minuti. Al termine della prova non devono manifestarsi perdite, deformazioni o altre eventuali irregolarità.

Regolarità delle finiture

- Classe di Requisiti: Visivi
- Classe di Esigenza: Aspetto

Le tubazioni in polietilene devono essere realizzate con materiali privi di impurità.

Prestazioni:

Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse.

Livello minimo della prestazione:

Le misurazioni dei parametri caratteristici delle tubazioni devono essere effettuate con strumenti di precisione in grado di garantire una precisione di:

- 5 mm per la misura della lunghezza;
- 0,05 per la misura dei diametri;
- 0,01 per la misura degli spessori.

ANOMALIE RISCONTRABILI:

Accumulo di grasso:

- Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

Difetti ai raccordi o alle connessioni:

- Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

Erosione:

- Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

Incrostazioni:

- Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

Odori sgradevoli:

- Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

Penetrazione di radici:

- Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

Sedimentazione:

- Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo della manovrabilità valvole

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo

Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

- Anomalie riscontrabili: Difetti ai raccordi o alle connessioni.
- Ditte specializzate: Idraulico.

Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

- Anomalie riscontrabili:

- Difetti ai raccordi o alle connessioni;
- Odori sgradevoli.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Controllo tenuta

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

- Requisiti da verificare: Resistenza all'urto.

- Anomalie riscontrabili:

- Difetti ai raccordi o alle connessioni;
- Accumulo di grasso;
- Incrostazioni.

- Ditte specializzate: Idraulico.

TUBAZIONI IN POLIVINILE NON PLASTIFICATO

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Regolarità delle finiture

- Classe di Requisiti: Visivi
- Classe di Esigenza: Aspetto

Le tubazioni in polivinile non plastificato devono essere realizzate con materiali privi di impurità.

Prestazioni:

Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse.

Livello minimo della prestazione:

Le dimensioni devono essere misurate secondo la norma UNI EN 1329. In caso di contestazione, la temperatura di riferimento è 23 +/- 2 °C.

Resistenza a sbalzi di temperatura

- Classe di Requisiti: Di stabilità
- Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni ed i relativi complementi non devono subire disaggregazioni o dissoluzioni se sottoposti all'azione di temperature elevate.

Prestazioni:

I tubi sono sottoposti a prova con i metodi specificati nel prospetto 19 della norma UNI EN 1329, usando i parametri indicati, i tubi devono presentare caratteristiche fisiche conformi ai requisiti indicati.

Livello minimo della prestazione:

In particolare deve verificarsi un ritiro longitudinale del tubo minore del 5% ed inoltre non deve mostrare bolle o crepe.

Resistenza all'urto

- Classe di Requisiti: Di stabilità
- Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni devono essere in grado di resistere a sforzi che si verificano durante il funzionamento.

Prestazioni:

I materiali utilizzati per la formazione delle tubazioni in polivinile non plastificato ed eventuali additivi utilizzati per gli impasti devono essere privi di impurità per evitare fenomeni di schiacciamento.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 1329 al punto 7.

ANOMALIE RISCONTRABILI:

Accumulo di grasso:

- Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

Difetti ai raccordi o alle connessioni:

- Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnesioni delle giunzioni.

Erosione:

- Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

Incrostazioni:

- Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

Odori sgradevoli:

- Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

Penetrazione di radici:

- Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

Sedimentazione:

- Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

- Anomalie riscontrabili:

- Difetti ai raccordi o alle connessioni;
- Odori sgradevoli.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Controllo tenuta

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

- Requisiti da verificare: Resistenza all'urto.
- Anomalie riscontrabili: Difetti ai raccordi o alle connessioni.
- Ditte specializzate: Idraulico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire una pulizia dei sedimenti formatisi e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

- Ditte specializzate: Idraulico.

1.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Verifiche e controlli

Tipo	Elemento	Livello prestazionale	Cadenza controlli	Personale specializz.	Tipologia controlli
Corpo e sovrastruttura stradali strade	Strato di conglomerato bituminoso/ cemento drenante	Planarità della superficie Assenza di danneggiamenti Intasamento giunti	1 volta all'anno	Sì	Visivo
Marciapiedi e parcheggi	Pavimentazioni masselli autobloccanti in	Regolarità longitudinale Regolarità trasversale Assenza di lesioni Assenza di buche Assenza di sfondamenti	1 volta all'anno	Sì	Visivo, con ispezione percorrendo il marciapiedi a piedi
Opere a verde	Piantagione di bulbi erbacee perenni, vegetazione arborea e fioriture stagionali nelle	Aspetto estetico Assenza di piante secche o malate	Ogni mese	Sì	Visivo, con controllo dello stato vegetativo delle piante
Segnaletica orizzontale e verticale	Segnaletica orizzontale Segnaletica verticale	Visibilità Rifrangenza Stabilità geometrica Assenza di deformazioni Assenza di corrosione Visibilità Rifrangenza	Ogni 6 mesi	No	Visivo (eseguito anche di notte per verifica della rifrangenza)
Chiusini		Stabilità geometrica Assenza di deformazioni Assenza di corrosione Visibilità	Ogni 6 mesi	No	Visivo, con verifica dello stato d'integrità e di conservazione (eseguito anche di notte per verifica della rifrangenza)

Interventi di manutenzione

Tipo	Tipologia interventi	Cadenza interventi
Corpo e sovrastruttura stradale	Sigillatura lesioni nella pavimentazione stradale a seconda delle dimensioni delle lesioni	5 anni o quando necessario
	Rifacimento dello Strato di usura in conglomerato bituminoso/cemento drenante	Quando necessario
	Esecuzione di rappezzi o sostituzione di porzioni ammalorate	Quando necessario
Marciapiedi e parcheggi	Sigillatura giunti con sabbia, compattazione, sostituzione masselli delle pavimentazioni in masselli autobloccanti	Quando necessario
Opere a verde	Sostituzione di piante secche o malate e Piantagione di fioriture stagionali nelle aiuole	3 mesi
	Innaffiamento, concimazione ed impiego di sostanze utili alla vita delle piante per bulbi, erbacee perenni e fioriture stagionali nelle aiuole, taglio della vegetazione in eccesso	A seconda del tipo di piante
Segnaletica orizzontale e verticale	Rifacimento Segnaletica orizzontale	2 anni o quando necessario
	Riparazione o sostituzione Segnaletica verticale	Quando necessario
	Pulizia con acqua o solventi Applicazione anticorrosivi e serraggio bulloni alla Segnaletica verticale	Quando necessario

Rete di raccolta acque meteoriche**Verifiche e controlli**

Tipo	Elemento	Livello prestazionale	Cadenza controlli	Personale specializz.	Tipologia controlli
Opere idrauliche	Griglie/canalette e caditoie/cunette/pozzetti	Regolarità del deflusso	2 volte all'anno	No	Visivo, con apertura delle griglie e dei chiusini

Interventi di manutenzione

Tipo	Tipologia interventi	Cadenza interventi
Opere idrauliche	Pulitura griglie/cunette/caditoie/canalette/pozzetti da fogliame e detriti di vario genere	6 mesi o quando necessario
	Pulitura condotte fognarie e tombini da sedimenti, mediante getto di acqua in pressione	5 anni
	Sostituzione e ripristino di tratti di condotte fognarie	Quando necessario
	Sigillatura fessurazioni e ripristini localizzati nei tombini, con malte specifiche	Quando necessario

1.4 PROGRAMMA DELLE MANUTENZIONI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

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.

Controlli

Elementi Manutenibili/Controlli	Tipologia	Frequenza
Armature stradali dotate di lampade a scarica e a led		
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 transitori, della programmazione con apposita apparecchiatura che rilevi: - 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 serratavi nei pali e nei quadri	Ispezione	ogni 2 anni
Pali per l'illuminazione		
Controllo: verifica strumentale ed elettrica Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.	Controllo a vista	Ogni 2 anni
Opere in cemento armato e in acciaio per fondazioni		
Controllo: - presenza di distacchi di parte superficiale delle opere in calcestruzzo che comportino l'esposizione all'ambiente aggressivo dei ferri d'armatura - presenza di fenomeni di risalita dell'umidità - eventuali fenomeni di degrado dei materiali - stato delle carpenterie metalliche.	Controllo a vista	Ogni 2 anni

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 scarica (attraversamenti pedonali) Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade a scarica si prevede una durata di vita media pari a 16.000 h	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 62.000 h	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, alfine di provvedere alla verniciatura quando necessaria.	ogni 8 anni
Opere in cemento armato e in acciaio per fondazioni	
Intervento se necessario: riparazione localizzate superficiali delle parti strutturali, da effettuare anche con materiali speciali.	ogni 4 anni
Intervento se necessario: protezione dei calcestruzzi e delle armature da azione disgraganti (gelo, sali solventi, ambiente aggressivo, ecc.) con eventuale applicazione di film protettivi.	ogni 4 anni
Intervento: verifica del corretto serraggio dei bulloni	ogni 4 anni