

Comuni di Casalecchio di Reno e Zola Predosa Città Metropolitana di Bologna

PROGETTO DI TRASFORMAZIONE URBANISTICA ALLEGATO ALL'ACCORDO DI PROGRAMMA PER IL POLO FUNZIONALE DI ZONA B

SOGGETTO ATTUATORE



SHOPVILLE GRAN RENO S.r.l.
Via Fabio Filzi n.25
20124 - Milano

SPAZIO PER PROTOCOLLO U.T.

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA, STRUTTURALE



Ing. Stefano Neri

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

SY.TEC S.r.l

Dott. Ing. Luciano Grulla

PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI

Studio Nocera S.r.l.

Ing. Filippo Borrini

CONSULENTI OPERE A VERDE:

Studio Silva S.r.l.

Consulenza a progettazione ambientale

Dott. Marco Sassatelli

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO ELABORATO

PIANO DI MANUTENZIONE

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	CONTROLLATO	APPROVATO
00	04.2019	emissione	A.C.	S.R.	S.N.

SCALA

-

TAVOLA

PM

PROGETTO ESECUTIVO

DI TRASFORMAZIONE URBANISTICA ALLEGATO

ALL'ACCORDO DI PROGRAMMA

PER IL POLO FUNZIONALE DI ZONA B

PIANO DI MANUTENZIONE

L'art. **38 del D.P.R. 207/10**, che individua la documentazione minima del progetto esecutivo per lavori di tipo pubblico, prevede che sia redatto, da parte dei professionisti incaricati della progettazione, un Piano di Manutenzione dell'opera e delle sue parti, obbligatorio secondo varie decorrenze.

Tale piano è, secondo quanto indicato dall'articolo citato, un “documento complementare al progetto esecutivo e prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione”.

Il piano di manutenzione costituisce infatti il principale strumento di gestione delle attività manutentive pianificabili. Attraverso tale strumento si programmano nel tempo gli interventi, si individuano ed allocano le risorse occorrenti, si perseguono obiettivi trasversali, rivolti ad ottimizzare le economie gestionali e organizzative, ad innalzare il livello di prestazione dei manufatti.

La norma UNI 10874 “Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione” individua e illustra i documenti operativi e costitutivi del piano di manutenzione,

documenti costituiti da:

_ il programma di manutenzione

_ il manuale di manutenzione

_ il manuale d'uso

Programma di manutenzione

Il programma di manutenzione è suddiviso nei tre sottoprogrammi:

- sottoprogramma degli Interventi
- sottoprogramma dei Controlli
- sottoprogramma delle Prestazioni

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Il sottoprogramma dei controlli di manutenzione definisce il programma di verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale nei successivi momenti di vita utile dell'opera, individuando la dinamica della caduta di prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma.

Il sottoprogramma delle prestazioni prende in considerazione, secondo la classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita.

Manuale di manutenzione

Rappresenta il manuale di istruzioni riferite alla manutenzione delle parti più importanti del bene. Il manuale deve fornire, in relazione alle diverse unità tecnologiche (sub sistemi), alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessanti, le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione, nonché il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Gli elementi informativi del manuale di manutenzione, necessari per una corretta

manutenzione, elencati nell'ultimo regolamento di attuazione sono:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- il livello minimo delle prestazioni (diagnostica);
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura del personale specializzato.

Manuale d'uso

Rappresenta il manuale di istruzioni riferite all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale deve contenere l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare il più possibile i danni derivanti da un cattivo uso; per consentire di eseguire tutte le operazioni necessarie alla sua conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici. Gli elementi informativi che devono fare parte del manuale d'uso, elencati nell'ultimo regolamento di attuazione, sono:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione;
- le modalità d'uso corretto.

Breve descrizione dell'opera

Gli interventi alla viabilità attuale previsti dal Progetto di trasformazione urbanistica allegato all'Accordo di Programma per il Polo Funzionale della Zona "B" all'interno dei Comuni di Casalecchio di Reno e Zola Predosa, hanno come obiettivo il miglioramento del

livello di servizio delle infrastrutture, attraverso la modifica di vari punti nevralgici dell'assetto stradale attuale. Tali interventi possono essere distinti per aree di intervento e quelli oggetti del presente appalto riguardano:

- AREA DI INTERVENTO N.6:
 - Realizzazione di un nuovo parcheggio nella fascia a verde tra la recinzione dell'Autostrada del sole A1 e Via Marilyn Monroe,
 - Sistema di fossi per raccolta acque superficiali convogliati su rete esistente
 - Opera di attraversamento del fossato "Ca' di santa" esistente
 - Nuova area di sosta con stalli a 45° lungo parte dell'attuale sede di Via Monroe a lato della carreggiata nel tratto ricompreso tra Via Lennon e l'uscita carico-scarico delle attività commerciali esistenti,
 - Dismissione caditoie esistenti e sostituzione con sistema di raccolta a bocca di lupo lungo il tratto di Via Monroe adibito a nuova area di sosta

Manuale di manutenzione

Le parti più importanti costituenti le opere realizzate, soggette a manutenzione sono:

- Corpo stradale: rilevato stradale e scarpate;
- Opere di regimazione idraulica;
- Vegetazione ripariale ed aree verdi;
- Pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso;
- Pavimentazione parcheggio e percorsi pedonali in betonelle di cls;
- Segnaletica stradale (orizzontale e verticale);

- Barriere di sicurezza laterali, cordolature ed elementi di finitura;
- Rete di smaltimento acque meteoriche;
- Opere di sostegno in c.a. a contenimento di scarpate.

Per l'ubicazione delle opere sopra riportate si rimanda agli elaborati grafici del progetto esecutivo. Le eventuali anomalie riscontrabili in dette opere sono elencate nell'allegato programma di manutenzione. Gli eventuali interventi di manutenzione (ordinaria e straordinaria) salvo casi eccezionali, possono essere realizzati dal personale delle ditte incaricate della manutenzione, sia per quanto concerne i lavori di ripristino delle sede stradale e marginale, che i lavori di manutenzione sugli impianti delle nuove aree.

Gli interventi che risulteranno necessari nel corso del tempo dovranno essere svolti in modo da rispettare le norme relative alla sicurezza sui cantieri temporanei (d.lgs. 81/2008), al codice della strada ed al relativo regolamento di attuazione, oltre che le normative vigenti in materia di costruzioni ed apparecchiature elettriche.

La manutenzione della viabilità stradale e pedonale è parzialmente collegata alla manutenzione dei manufatti fognari, che garantiscono nei confronti della formazione di ristagni d'acqua e conseguentemente, nella stagione invernale, di superfici ghiacciate. E' inoltre necessario verificare che, per eventuali futuri interventi, siano mantenute le pendenze trasversali atte a garantire lo smaltimento delle acque meteoriche; siano mantenute le mostre dei cordoli e la pendenza longitudinale della pavimentazione in corrispondenza del bordo della laterale, ricorrendo, ove necessario ad eventuali fresature del conglomerato bituminoso.

Si considera, infine, la diversa tipologia delle pavimentazioni:

- conglomerato bituminoso per le nuove sedi stradali
- betonelle in cls per la nuova sede del parcheggio e per il marciapiede
- ciottoli o asfalto per le isole spartitraffico e marciapiede

Per ciò che attiene alle pavimentazioni in conglomerato bituminoso, oltre a quanto sopra esposto, si consiglia una pulizia periodica eseguita con mezzi meccanici

(autospazzatrice, aspirafoglie, autoinnaffiatrice) e nella stagione invernale, in caso di neve, con mezzo meccanico munito di lama orientabile idraulicamente e facilmente governabile, al fine di evitare dannose collisioni con le cordunate. Si consiglia, inoltre, un moderato uso dei sali antigelo, poiché, come noto, provocano una forte accelerazione nell'usura dei conglomerati bituminosi.

Per quanto concerne invece le pavimentazioni in betonelle, si consiglia l'impiego di piccoli mezzi semoventi o a spinta muniti di turbina o con mezzi manuali al fine di non sollecitare con carichi eccessivi le relative strutture e nello stesso tempo di evitare eccessive abrasioni alle pavimentazioni stesse, in quanto non compatte e costituite da masselli di cemento autobloccanti tra di loro.

L'attività principale di manutenzione dei manufatti fognari consiste nell'espurgo degli stessi, necessario per mantenere sgombra la sezione idraulica dal deposito dei materiali di sedimentazione sul fondo; l'operazione dovrà essere eseguita mediante l'impiego di apparecchiatura combinata montata su autocarro provvisto di pompa, cisterna provvista di due scomparti, impianto oleodinamico e aspirante combinato con attrezzatura per rifornimento idrico, naspo girevole con tubazione ad alta resistenza ed ugelli piatti e radiali per getti d'acqua ad alta pressione.

Per la corretta esecuzione dei lavori è necessario eseguire gli stessi su ogni tratto di fognatura tra i pozzetti d'ispezione e sulle singole caditoie, iniziando a valle e risalendo a monte lungo il percorso della fognatura stessa (pertanto in senso contrario al flusso di scorrimento dell'acqua).

I rifiuti asportati durante le operazioni di espurgo dei condotti sono classificati speciali e pertanto dovranno essere trasportati e conferiti presso impianti e/o discariche autorizzate allo smaltimento di tali rifiuti nel pieno rispetto delle normative nazionali e regionali vigenti in materia. In particolar modo si evidenzia che il trasporto di detti rifiuti presso gli impianti e/o discariche deve essere eseguito da ditte autorizzate e iscritte in apposito albo per la categoria del rifiuto da trasportare.

La manutenzione dell'opera consiste principalmente in:

1. riparazione e/o sostituzione dei pozzetti sifonati;

2. verifica costante, manutenzione e/o sostituzione dei manufatti in ghisa posti sulle sedi viarie e pedonali che, causa traffico o assestamenti del sottofondo, risultino instabili, danneggiati o non complanari alla pavimentazione contigua.

3. pulizia fossi e scarpate.

La manutenzione della segnaletica verticale ed orizzontale, oltre alla manutenzione ordinaria legata alla ciclicità del naturale decadimento, è in parte collegata alla manutenzione delle pavimentazioni stradali infatti ad ogni intervento di rifacimento delle pavimentazioni seguirà il rifacimento della relativa segnaletica orizzontale, mentre la verticale dovrà, oltre alla ordinaria manutenzione, essere adeguata e/o integrata al fine di segnalare, mediante nuove installazioni ogni variazione che dovesse essere apportata alla viabilità o all'utilizzo delle aree di sosta.

Le opere in c.a. devono garantire la durabilità nel tempo in funzione della classe di esposizione prevista in fase di progetto, in modo da assicurare la giusta resistenza alle diverse sollecitazioni di esercizio, previste in fase di progettazione. Esse devono garantire stabilità, resistenza e durabilità nel tempo. Gli elementi le strutture non dovranno presentare fessurazioni o altre alterazioni superficiali. Le strutture, a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi), non devono subire riduzioni di copriferro e sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e variabili devono assicurare stabilità e resistenza.

La manutenzione ordinaria prevista per le isole centrali o per quelle spartitraffico in terreno vegetale consiste principalmente nello sfalcio delle aree a prato, nella potatura degli arbusti, nella pulizia delle aiuole da corpi estranei e ove necessario ripristino o piantumazione. Va inoltre prevista l'asportazione di tutte le erbe che invadano le banchine stradali attigue. Si consiglia per le isole spartitraffico, vista l'area limitata, l'utilizzo di piccoli attrezzi o motofalciatrici.

Per quanto riguarda invece le piantumazioni gli interventi previsti sono: le potature, la rimozione di rifiuti e corpi estranei e l'eliminazione di infestanti.

Per i terreni di riporto adibiti a verde si dovrà prevedere la rasatura del tappeto erboso, la semina, la concimazione e l'eventuale riporto per ripristinare il livello originario

in caso di buche.

Manuale d'uso

Indipendentemente dai tipi di pavimentazione le principali raccomandazioni, per un corretto uso riguardano in particolare:

1. il rispetto dei carichi massimi per cui le strade, i parcheggi, i percorsi ciclo-pedonali ed i marciapiedi sono abilitati;
2. il corretto funzionamento dei dispositivi ed approntamenti per lo smaltimento delle acque meteoriche e dell'illuminazione;
3. il rispetto dei limiti di velocità e delle metodologie di utilizzo della sede viaria.

Le opere fognarie del presente progetto prevedono il rifacimento completo del solo sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, da effettuarsi in base all'adeguamento di quello esistente, mediante l'installazione di nuovi fossi, pozzetti sifonati e caditoie, che saranno raccordati mediante nuove condotte in pvc rigido e successivamente collegati alla rete fognaria esistente. Le reti esistenti in sito relative ad altri sottoservizi non dovrebbero di fatto interferire con la nuova sistemazione fognaria. Si dovrà comunque prestare particolare cura per evitarne l'eventuale danneggiamento.

La segnaletica prevista dal progetto è del tipo orizzontale ex novo e verticale anche di recupero di quella esistente. In virtù dell'importanza che riveste la segnaletica nella disciplina del traffico veicolare, ciclabile e pedonale, ci si dovrà accertare periodicamente del suo perfetto stato di conservazione e pulizia.

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

CATEGORIA D'OPERA:		
1) RILEVATI STRADALI- SCARPATE-BANCHINE - OPERE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE		
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO:	PERIODICITA' E TIPO CONTROLLI	PERIODICITA' E TIPO INTERVENTI
1.1) Rilevati stradali: controllo della congruenza geometrica	Vigilanza continua visiva e strumentale	Regolarizzazione e sagomatura scarpate all'occorrenza
1.2) Scarpate e banchine: controllo dell'efficienza della visibilità veicolare a seguito di elevato accrescimento di cespugli o della presenza di alberature o parti di esse sulla sede stradale per rotture accidentali	Visivi ogni 6mesi o in seguito ad eventi meteorici eccezionali	Potatura o abbattimento, sfalcio erba ogni 4 mesi da aprile a ottobre.

<p>1.3) Opere di smaltimento acque meteoriche: controllo efficienza e funzionalità</p>	<p>Visivi e/o videoispezioni ogni 6 mesi o in seguito ad eventi meteorici eccezionali</p>	<p>Pulizia e spurgo di caditoie ogni 3 mesi</p> <ul style="list-style-type: none"> -pulizia e aggiustamento embrici ogni anno -pulizia fossi ogni anno -pulizia tombini ogni anno -pulizia pozzetti e spurgo condotte ogni anno -eliminazione delle foglie (nel periodo autunnale) con l'impiego di soffiatori, successiva raccolta ed allontanamento con idoneo mezzo al fine di evitare intasamenti delle caditoie di raccolta e scarico delle acque meteoriche; -verifica costante, manutenzione e/o sostituzione dei manufatti in ghisa posti sulle sedi viarie e pedonali che, causa traffico o assestamenti del sottofondo, risultino instabili, danneggiati o non complanari alla pavimentazione contigua
--	--	--

CATEGORIA D'OPERA:		
2) PAVIMENTAZIONI STRADALI- CORDOLI – MARCIAPIEDI – ISOLE SPARTITRAFFICO		
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO:	PERIODICITA' E TIPO CONTROLLI	PERIODICITA' E TIPO INTERVENTI
2.1) Pavimentazioni stradali in c.b: verifica presenza sconnessioni, cedimenti, fessurazioni della pavimentazione o di macchie di olio e carburante o altro materiale	Visivi ogni mese e all'occorrenza	<p>Manutenzione continua per il ripristino di buche, avvallamenti e sconnessioni localizzate.</p> <p>Rifacimento tappetino di usura ogni 8 anni</p> <p>Pulizia a fondo nel periodo estivo con acqua e spazzatrice due volte al mese o all'occorrenza in caso di eventi eccezionali (urti o incidenti, perdite di carico)</p> <p>eliminazione delle foglie (nel periodo autunnale) con l'impiego di soffiatori, successiva raccolta ed allontanamento con idoneo mezzo al fine di evitare intasamenti delle caditoie di raccolta e scarico delle acque meteoriche;</p>

2.2)	Marciapiedi: verifica dello stato di mantenimento e della funzionalità e delle pavimentazioni in usura o autobloccanti	Visivi ogni mese e all'occorrenza	<p>Manutenzione continua per il ripristino di buche, avvallamenti e sconnessioni localizzate sui marciapiedi.</p> <p>Rifacimento tappetino di usura marciapiedi superficiali ogni 10 anni.</p> <p>Sostituzione all'occorrenza di elementi o parti deteriorate.</p>
2.3)	Cordonature, Isole spartitraffico in ciotoli: verifica dello stato di mantenimento dei cordoli (eventuali cedimenti) e delle pavimentazioni in ciotoli o autobloccanti	Visivi almeno una volta all'anno	Sostituzione all'occorrenza di elementi o parti deteriorate.

CATEGORIA D'OPERA:		
3) SEGNALETICA STRADALE (ORIZZONTALE E VERTICALE)		
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO:	PERIODICITA' E TIPO CONTROLLI	PERIODICITA' E TIPO INTERVENTI
3.1) Segnaletica orizzontale: controllo funzionalità stato di deterioramento	Visivi ogni 3 mesi e all'occorrenza	Rifacimento ogni anno o ripristino localizzato in caso di eventi particolari che ne determinano il deterioramento (lavori stradali, incidenti ec)
3.2) Segnaletica verticale: controllo funzionalità stato di deterioramento e presenza di elementi danneggiati	Visivi ogni 3 mesi e all'occorrenza	Ripristino o sostituzione all'occorrenza

CATEGORIA D'OPERA:		
4) BARRIERE DI SICUREZZA LATERALI E OPERE COMPLEMENTARI		
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO:	PERIODICITA' E TIPO CONTROLLI	PERIODICITA' E TIPO INTERVENTI
4.1) Barriere di sicurezza, parapetti e recinzioni: controllo della resistenza e funzionalità	<p>Visivi dello strato protettivo (screpolamento, sfaldamento, punti di ruggine) ogni due anni</p> <p>Controllo a campione degli elementi di fissaggio ogni due anni</p>	<p>Ripristino dello strato protettivo (zincatura, verniciatura) ogni 12 anni.</p> <p>Sostituzione o riparazione localizzata all'occorrenza e in seguito ad eventi eccezionali (urti, incidenti ec)</p>

CATEGORIA D'OPERA:		
5) OPERE STRUTTURALI IN CEMENTO ARMATO		
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO:	PERIODICITA' E TIPO CONTROLLI	PERIODICITA' E TIPO INTERVENTI
5.1) Sovrappasso pedonale	<p>Visivi dello stato di integrità delle opere in c.a. (individuazione anomalie, fessurazioni, disgregazioni, riduzione copriferro e corrosione armature) ogni anno</p> <p>Pulizia delle parti a vista mediante lavaggio a pressione e/o spazzolatura, per la rimozione di depositi superficiali, anche al fine di effettuare controlli più approfonditi dello stato del manufatto, all'occorrenza.</p>	<p>Ripristino del copriferro con idonea malta cementizia e previa pulizia delle parti ammalorate, all'occorrenza.</p> <p>Gli interventi riparativi devono effettuarsi all'occorrenza, a seconda del tipo di anomalia riscontrata, e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. La diagnosi deve essere resa dal tecnico abilitato, che riporterà, in elaborati esecutivi, gli interventi necessari.</p>

Per il piano di manutenzione dell'impianto di illuminazione pubblica è stato prodotto un capitolo a parte di seguito riportato

PIANO DI MANUTENZIONE

Il presente piano di manutenzione vuole individuare gli interventi manutentivi con le relative frequenze al fine di garantire l'efficienza e la durabilità delle opere previste nel presente progetto.

A tal fine il presente documento è completo di un manuale d'uso in cui vengono specificate le parti da mantenere, la loro descrizione e le modalità di un loro corretto uso, un manuale di manutenzione e un programma di manutenzione. L'intendimento è quello di far conoscere le corrette modalità di funzionamento delle opere, evitare e/o limitare modi d'uso impropri, favorire una corretta gestione che eviti un degrado anticipato, permettere di riconoscere tempestivamente i fenomeni di deterioramento anomalo da segnalare ai tecnici responsabili. I fini sono principalmente di prevenire e limitare gli eventi di guasto e di evitare un invecchiamento precoce degli elementi e dei componenti l'opera.

MANUALE D'USO

L'attività di gestione integrata degli impianti di pubblica illuminazione di proprietà pubblica comprende le seguenti attività:

- 1. gestione amministrativa ed approvvigionamento dell'energia;*
- 2. manutenzione ordinaria;*
- 3. pronto intervento;*
- 4. sostituzione delle lampade;*
- 5. mantenimento dell'impianto in condizioni di efficienza;*
- 6. sostituzione e adeguamento dei cavi elettrici;*
- 7. sostituzione di sostegni ed apparecchi illuminanti;*
- 8. ripristino di danni dovuti a terzi o a cause di forza maggiore.*

La metodologia di rilevamento deve individuare le seguenti caratteristiche essenziali degli impianti:

- proprietari e gestori (Municipalità, ENEL, IREN o altri);*
- alimentazione, potenze elettriche impiegate e tipo di distribuzione elettrica;*
- tipologie degli apparecchi installati (stradali, lampioni, sfere, etc..) e dei supporti adottati (pali singoli e multipli, torri faro, a sospensione, a mensola o parete, etc..);*
- distribuzione delle lampade installate negli impianti suddivise per tipo (fluorescenza, sodio AP o BP, Ioduri Metallici, Mercurio, a LED, etc...) ed in base alle potenze (50W, 100W, etc...);*
- presenza di: abbagliamenti molesti, illuminazione intrusiva, evidenti inquinamenti luminosi, disuniformità,*

insufficienza o sovrabbondanza di illuminazione;

- il miglioramento dell'efficienza energetica si traduce in un incremento dell'efficienza nell'illuminazione: quindi effetti economici diretti grazie alla riduzione dei consumi energetici a parità di servizio reso (funzionalità) ed effetti economici indiretti, quali la riduzione degli incidenti stradali e la riqualificazione di zone urbane.

Pertanto, ai fini delle presenti considerazioni, è opportuno indicare solo due tipologie di manutenzione:

- manutenzione ordinaria, intesa come conservativa della funzione alla quale sono destinati gli impianti, o sostitutiva di parti che non causano disagi apprezzabili (es. sostituzione di una lampada);*
- manutenzione su guasto o straordinaria, intesa come sostituzione di parti rilevanti di impianto, o che comunque fuori servizio creano disagi apprezzabili (senza modifica dell'assetto o della potenzialità dell'impianto stesso; es. riparazione di un apparecchio non funzionante).*

I benefici attesi dalla manutenzione di un impianto sono:

- 1. assicurare la continuità del servizio almeno per i componenti critici di una determinata attività;*
- 2. allineare lo stato di obsolescenza degli impianti con la curva di ammortamento prevista;*
- 3. mantenere il livello di sicurezza originario nei confronti di persone o cose.*

Spesso le tre esigenze sopra delineate sono presenti contemporaneamente ma con pesi diversi e assegnare la priorità a l'una o l'altra cambia il profilo manutentivo da adottare. Un nuovo impianto realizzato a regola d'arte ha tutte le apparecchiature efficienti ed affidabili che garantiscono la continuità del servizio.

Per assicurare questi requisiti nel tempo, oltre ad un corretto utilizzo, sono necessari periodici controlli ed interventi (pur semplici) sull'impianto. Anche le migliori installazioni, che statisticamente hanno una durata di vita di almeno 30 anni, sono soggette a guasti, la maggior parte dei quali riconducibili a inefficaci o assenti manutenzioni.

Le principali cause di guasto possono essere:

- cedimento delle capacità dielettriche dei materiali isolanti;*
- riduzione del grado di protezione delle apparecchiature con conseguente esposizione ad agenti atmosferici ed inquinamento;*
- logorio da vibrazioni od urti delle apparecchiature elettromeccaniche;*
- sovraccarico dell'impianto.*

MANUALE DI MANUTENZIONE ORDINARIA (PROGRAMMATA E PREVENTIVA)

Si indicano, in via del tutto generale, alcuni interventi di manutenzione ordinaria e preventiva, volti ad un corretto e sicuro utilizzo degli impianti elettrici ed elettronici, con la relativa cadenza degli intervalli di tempo.

Ogni 6 mesi:

- *verificare il corretto funzionamento degli orari di intervento degli interruttori orari;*
- *controllare l'assenza di abrasioni nei cavi, sfiammate nel quadro elettrico e "giochi" nelle giunzioni / morsetti di attestazione cavi;*
- *controllare, mediante l'apposito pulsante di prova (test), l'intervento degli interruttori differenziali.*

Ogni anno:

- *eseguire la pulizia di tutti gli apparecchi illuminanti dopo il primo anno di funzionamento. Durante l'intervento, in funzione dello stato di pulizia, si potrà valutare se mantenerlo con la cadenza considerata nel calcolo del fattore di manutenzione, pari a 4 anni, o variarlo;*
- *eseguire un'ispezione visiva delle connessioni dei principali morsetti d'impianto: eventuali "aloni" evidenziano parti di impianto soggette a sovracorrenti o malfunzionamenti;*
- *controllare le principali connessioni dell'impianto di messa a terra (pozzetti, nodo collettore, nodi equipotenziali, ecc.);*
- *verificare il corretto funzionamento dell'interruttore orario astronomico e/o del relè a fotocellula (crepuscolare);*

Ogni 2 anni:

- *eseguire la misura della resistenza dell'impianto di terra (da riportare nel registro se previsto);*
- *eseguire delle misure di conducibilità sulle principali linee;*
- *inoltre si ricorda che le Guide CEI-INAIL forniscono prescrizioni per la verifica periodica degli impianti elettrici utilizzatori nei riguardi degli obblighi previsti dal **D.M. dello Sviluppo Economico n.37 del 22/01/2008 (ex. L. 46/90)**, - "Norme per la sicurezza degli impianti".*

In occasione della prima pulizia programmata degli apparecchi, se non realizzato in precedenza, è consigliato effettuare il censimento e la numerazione degli stessi. Il censimento può essere effettuato riportando le informazioni relative a ciascun punto luce ed ogni altro componente della rete su appositi moduli cartacei, concepiti in modo tale da poter essere facilmente riversati in una banca dati organizzata su supporto informatico.

I centri luminosi potranno essere individuati tramite un codice alfanumerico (esempio lettera identificativa quadro, lettera identificativa strada e numero progressivo del centro luminoso) e provvisti di targhetta di identificazione. I vantaggi di questo intervento sono evidenti:

- *la precisione con cui è possibile segnalare ed individuare i punti luce in avaria o con problemi, riduce il ricorso all'accensione della rete durante le ore diurne, evita errori e riduce il tempo impiegato dal manutentore*
 - *la trasmissione di informazioni tra manutentore, gestore impianto ed altri enti pubblici risulta più efficace*
- PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

PULIZIA POZZETTI

- **Intervento manutentivo:** pulizia dei manufatti con rimozione del materiale depositato.
- **Periodicità intervento:** indispensabile con cadenza annuale.
- **Ditta incaricata:** personale specializzato.
- **Rischi potenziali:** punture, tagli, abrasioni, scivolamento, caduta da argine, contatto con sostanze pericolose e/o attrezzi.
- **Attrezzature di sicurezza in esercizio:** nessuna.
- **Dispositivi ausiliari in dotazione:** DPI: guanti protettivi, otoprotettori in base alla valutazione del rischio rumore, giacca ad alta visibilità, scarpe di sicurezza.
- **Osservazioni:** utilizzare utensili ed attrezzature a norma (verificare che gli utensili siano dotati delle protezioni regolamentari).

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

- **Periodicità dell'intervento:** indispensabile con cadenza annuale, biennale, triennale o quadriennale secondo quanto stabilito.
- **Interventi manutentivi:**
 - sui pali verifica stabilità geometrica, verifica assenza di corrosione e se necessario intervenire, verifica stato di conservazione dell'eventuale verniciatura e se necessario intervenire;
 - sulle armature pulizia ed eventuale sostituzione lampade o moduli led non funzionanti, eventuale sostituzione di accenditori, reattori, condensatori, fusibili e limitatori di sovratensione non funzionanti, verifica delle connessioni.
 - sul quadro elettrico controllo delle connessioni e dei contatti (ossidazioni), ispezione delle linee, controllo delle dispersioni e impianto di messa a terra.
- **Ditta incaricata:** personale specializzato.
- **Rischi potenziali:** tagli, abrasioni, punture (contatto con attrezzi e materiali); scosse, folgorazione.
- **Attrezzature di sicurezza in esercizio:** idonee per gli interventi necessari con le modalità previste dalla normativa vigente (CEI 11-27 e CEI EN 50101-1) che definiscono i ruoli dei soggetti preposti alle attività e le modalità operative.
- **Osservazioni:** Prima di effettuare manutenzioni su qualsiasi parte dell'impianto elettrico, togliere tensione agendo sul relativo interruttore principale. Le manutenzioni debbono essere eseguite da personale qualificato e secondo le norme CEI in vigore" (es. la CEI 11-27, CEI 64-8, fasc. 2763 sui lavori sotto tensione, ecc.).

SOSTITUZIONE PROGRAMMATA SORGENTE LED

Le sorgenti luminose a LED, al contrario delle sorgenti luminose tradizionali, non tendono a spegnersi improvvisamente esaurita la loro vita utile, ma diminuiscono gradualmente il loro flusso luminoso iniziale fino ad esaurirsi completamente in un periodo molto lungo.

In merito alla frequenza di sostituzione della sorgente led, in considerazione che:

- il costruttore dichiara una durata utile ed aspettativa di vita dei propri LED dopo 90.000 ore di funzionamento a piena potenza pari a L80B10 (valore considerato per il calcolo del fattore di manutenzione, a sua volta utilizzato per lo sviluppo del calcolo illuminotecnico), cioè che al raggiungimento e superamento delle 90.000 ore di funzionamento l'90% (B10) dei componenti presenta un flusso residuo pari o superiore all'80% del flusso iniziale (L80);*
- gli apparecchi di progetto saranno equipaggiati di alimentatore elettronico dimmerabile per la parzializzazione della potenza nelle ore notturne (70% circa), che riduce di oltre il 50% le ore di funzionamento a piena potenza*

si può ipotizzare che i livelli di illuminamento minimi calcolati saranno garantiti anche oltre le 90.000 ore di funzionamento.

Considerato quanto sopra scritto e che le ore di funzionamento annue di un impianto d'illuminazione pubblica sono pari a circa 4.200 ore, si può ragionevolmente ipotizzare una sostituzione delle sorgenti LED al raggiungimento di 24 anni di funzionamento.

SOSTITUZIONE PROGRAMMATA ALIMENTATORI DIMMERABILI

Il costruttore dichiara una durata stimata di 85000 ore considerando una temperatura ambiente ECG (ta) di 50°C ed una temperatura punto tc di 75°C ed un massimo failure rate del 10%. Per cui considerato quanto dichiarato e che le ore di funzionamento annue di un impianto d'illuminazione pubblica sono pari a circa 4200 ore di cui più del 50% a regime ridotto, si può ragionevolmente ipotizzare una sostituzione dell'alimentatore alla scadenza di 24 anni di funzionamento.

Rientrano nella manutenzione straordinaria tutti gli interventi non compresi nella manutenzione ordinaria quali:

- la riparazione in officine o a sostituzione completa di elementi del sistema (armature, sostegni, gruppi ottici, ecc.), al termine della loro vita utile o se danneggiati a seguito di incidenti*
- gli interventi di messa a norma, miglioramento o integrazione delle prestazioni, con aggiunta o sostituzione di elementi o componenti del sistema*