

OPERA:

# NUOVA ILLUMINAZIONE DEL FRONTE MARE DI ANCONA

STRATEGIA DI SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE - I.T.I. WATERFRONT DI ANCONA 3.0  
CUP: E31B17000680007

FASE:

## PROGETTO ESECUTIVO AMBITO URBANO

OGGETTO:

DESCRIZIONE PARTICOLAREGGIATA  
DELLE MODALITA' DI EFFETTUAZIONE  
DELLA MANUTENZIONE

ELABORATO GRAFICO:

B-C.4.5.1

Data:

Dicembre 2019  
rev 01

Scala:

ENTE AMMINISTRATIVO

### COMUNE DI ANCONA

Largo XXIV Maggio 1, - tel: 071 222.1  
RUP: Arch. Claudio CENTANNI

IDEAZIONE E COORDINAMENTO GENERALE, PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI, CO-PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA,  
COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE, RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE TRA LE VARIE PRESTAZIONI  
SPECIALISTICHE

TIMBRO E FIRMA



### SARDELLINI MARASCA ARCHITETTI

ANCONA Via De Bosis 8 - 60123 tel 071 2073835 - fax 071 2082631  
e-mail: studio@sardellinimarasca.com - www.sardellinimarasca.com

Arch. Anita SARDELLINI

Ing. Andrea MARASCA

Arch. Giorgio MARASCA

Geom. Paolo MARASCA

PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA



Società d'ingegneria ASTRAPTO srl  
ROMA Viale dell'Università 27 - 00185 - tel 06 4941250  
e-mail: info@astrapto.it

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

Ing. Gaetano ROCCO  
ANCONA Corso Garibaldi n° 111 - 60121 - tel 071 56300  
e-mail: info@roccoengineering.it

PROGETTAZIONE SISTEMI E RETI DI TELECOMUNICAZIONE WI-FI E VIDEOSORVEGLIANZA

Ing. Diego FRANZONI  
ANCONA Via Bartolin n° 6 - 60129 - tel 071 3580028  
e-mail: diego.franzoni@gmail.com

CO-PROGETTISTA - GIOVANE PROFESSIONISTA

Arch. Valentina PORCARELLI  
JESI Via dei Fiori n° 9 - 60035 - tel 333 1514050  
e-mail: valentina.porcarelli@gmail.com

PRESTAZIONI GEOLOGICHE

Geologo Stefano GIULIANI  
JESI Via Papa Giovanni XXIII n° 14/b - 60035 - tel/fax. 0731 201555  
e-mail: geotecstudiogeologico@gmail.com



## Sommario

<b>B-C.4.5.1.1 – PIANO DI MANUTENZIONE DELL’IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....</b>	<b>4</b>
<b>PIANO DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>MANUALE DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>10</b>
<b>B-C.4.5.1.2 – PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE EDILI.....</b>	<b>38</b>
<b>PREMESSA .....</b>	<b>38</b>
<b>DESCRIZIONE DELL’OPERA .....</b>	<b>38</b>
PLINTI DI FONDAZIONE SU PALI.....	38
CARPENTERIA METALLICA - COLONNE IN ACCIAIO .....	39
CARPENTERIA METALLICA – COLLEGAMENTI CON PIASTRE DI FONDAZIONE.....	39
PLINTI DI FONDAZIONE SU PALI.....	40
CARPENTERIA METALLICA.....	41
COLONNE IN ACCIAIO.....	41
CARPENTERIA METALLICA – COLLEGAMENTI CON PIASTRE DI FONDAZIONE.....	41
<b>B-C.4.5.1.3 – PIANO DI MANUTENZIONE SCAVI E IMPIANTI ELETTRICI .....</b>	<b>43</b>
<b>PREMESSA .....</b>	<b>43</b>
<b>PROGETTAZIONE DEL SERVIZIO DI “UTILIZZAZIONE E MANUTENZIONE” .....</b>	<b>43</b>
<b>CLASSIFICAZIONE DEI TIPI DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>45</b>
MANUTENZIONE D’EMERGENZA O ACCIDENTALE .....	45
MANUTENZIONE A GUASTO AVVENUTO.....	45
MANUTENZIONE PREVENTIVA/PREDITTIVA.....	46
CICLI D’ISPEZIONI .....	46
<b>ELABORAZIONE DEI MANUALI DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>48</b>

<b>ORGANIZZAZIONE DEL SERVIZIO.....</b>	<b>48</b>
STRUMENTI IN DOTAZIONE.....	48
RESPONSABILE DEL SERVIZIO.....	49
SQUADRE DI MANUTENZIONE.....	50
STRUMENTI GESTIONALI DI SUPPORTO .....	50
<b>PRONTO INTERVENTO .....</b>	<b>51</b>
<b>GESTIONE PRONTO INTERVENTO E REPERIBILITA' .....</b>	<b>52</b>
<b>FORNITURA DI MATERIALI E PEZZI DI RICAMBIO .....</b>	<b>53</b>
<b>VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE NECESSARI .....</b>	<b>53</b>
<b>CONDUZIONE IMPIANTI.....</b>	<b>54</b>
<b>MANUTENZIONE ORDINARIA/PROGRAMMATA .....</b>	<b>55</b>
<b>MANUTENZIONE STRAORDINARIA.....</b>	<b>56</b>
<b>PIANI DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>57</b>
<b>PRESCRIZIONI PER LA MESSA IN SERVIZIO DEGLI IMPIANTI.....</b>	<b>58</b>
SCHEDA TECNICHE DEI COMPONENTI .....	58
<b>SCHEDA PROGRAMMA DI MANUTENZIONE CONSERVATIVA .....</b>	<b>59</b>
<b>B-C.4.5.1.4 – PIANO DI MANUTENZIONE DELLA RETE WI-FI E DELLA RETE DI</b>	
<b>VIDEOSORVEGLIANZA.....</b>	<b>61</b>
<b>FUNZIONALITA' GENERALE DELLE DUE RETI.....</b>	<b>61</b>
<b>ARMADI DI CONCENTRAZIONE A RACK INTERNI AGLI EDIFICI .....</b>	<b>61</b>
<b>ARMADI DI CONCENTRAZIONE DA ESTERNO.....</b>	<b>61</b>
<b>IMPIANTO VIDEOSORVEGLIANZA.....</b>	<b>62</b>
<b>ARMADIETTI DA ESTERNO DEI PUNTI DI ACCESSO WI-FI E DI VIDEOSORVEGLIANZA .....</b>	<b>62</b>

**SOFTWARE PER LA GESTIONE DELLA RETE WI-FI E DELLA RETE DI VIDEOSORVEGLIANZA .....62**

## **B-C.4.5.1 – DESCRIZIONE PARTICOLAREGGIATA DELLE MODALITÀ DI EFFETTUAZIONE DELLA MANUTENZIONE**

### **B-C.4.5.1.1 – PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

#### **PIANO DI MANUTENZIONE**

##### **CORPI D'OPERA:**

---

° 01 ANCONA

Corpo d'opera: 01

#### **ANCONA**

Piano di manutenzione dell'impianto di illuminazione del Waterfront della città di Ancona.

##### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

° 01.01 Impianto di illuminazione

° 01.02 Illuminazione a led

Unità tecnologica: 01.01

## **Impianto di illuminazione**

Installazioni luminose fisse che hanno lo scopo primario di fornire buona visibilità agli utenti delle aree esterne durante le ore di buio per contribuire alla sicurezza pubblica e al comfort visivo ed inoltre per contribuire allo scorrimento ed alla sicurezza del traffico negli ambiti stradali. A tale scopo primario possono affiancarsi scopi secondari di diverso tipo, caratterizzati da finalità funzionali ed estetiche differenti a seconda degli ambiti applicativi considerati. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

L'impianto di illuminazione è costituito generalmente da: pali per il sostegno dei corpi illuminanti, lampade, torri faro, proiettori, ecc.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

° 01.01.01 Sostegni - pali e staffe a muro per illuminazione pubblica

Elemento Manutenibile: 01.01.01

**Sostegni - pali e staffe a muro per illuminazione pubblica****Unità tecnologica: 01.01****Impianto di illuminazione**

I sostegni - pali e staffe a muro sostengono uno o più apparecchi di illuminazione. Possono essere realizzati in leghe di alluminio; la lega utilizzata deve essere uguale o migliore delle leghe specificate nelle ISO/R 164, ISO/R 209, ISO/R 827 e ISO/TR 2136. Deve resistere alla corrosione. In particolare quando il luogo di installazione presenta particolari e noti problemi di corrosione, la lega utilizzata deve essere oggetto di accordo tra committente e fornitore.

**Palo tipo 1:** Palo realizzato in acciaio zincato a caldo 65 micron, come da normativa UNI EN 40, con trattamento superficiale di verniciatura a polvere texturizzata. Il ciclo standard di verniciatura è riferito alla norma UNI EN ISO 12944 con classe di durabilità C4-H (idoneo per aree industriali e zone costiere con moderata salinità). La zincatura prevede l'operazione di agitazione, in modo da impedire l'accumulo di sali di zinco al suo interno. Il palo è costituito da un unico tubo saldato sottoposto a calandratura e saldatura; è in acciaio EN10025-S355JR (Ex Fe 510 UNI7070).

L'asola per la portella posizionata ad altezza 1000 mm dal terreno. La portella è realizzata a toppa, in lega di alluminio UNI EN 1706AC-46100DF pressocolata, con forma e bordi arrotondati, spessore minimo 2,5 mm, sottoposta a trattamento superficiale di granigliatura metallica; viti di serraggio a testa emisferica con impronta triangolare, in acciaio inox AISI 304, con relativa chiave per portella; nella zona delle viti di serraggio sono montate delle bussole in materiale termoplastico per la protezione contro l'ossidazione; la chiusura è assicurata tramite una guarnizione di tenuta in gomma antinvecchiante EDPM nera che si adatta alle irregolarità superficiali del palo.

**Palo tipo 2:** Palo cilindrico rastremato realizzato in acciaio zincato a caldo 70 micron, come da normativa UNI EN ISO 1461 (EN 40-5), con successivo trattamento superficiale di verniciatura a polvere. Il ciclo standard di verniciatura è riferito alla norma UNI EN ISO 12944 con classe di durabilità C4-H (idoneo per aree industriali e zone costiere con moderata salinità). La zincatura prevede l'operazione di agitazione, in modo da impedire l'accumulo di sali di zinco al suo interno. Il palo è costituito da due tubi saldati; è in acciaio EN 10025-S355JR (ex Fe 510 UNI 7070) La portella è realizzata a filo, in fusione di alluminio.

I materiali utilizzati devono essere conformi a una delle norme seguenti: UNI EN 485-3, UNI EN 485-4, UNI EN 755-7, UNI EN 755-8 ed UNI EN 1706. Si deve evitare l'azione elettrolitica tra i bulloni di fondazione e la piastra d'appoggio mediante isolamento o separazione fisica. Per i bulloni di fondazione deve essere verificato la congruità delle proprietà meccaniche minime dell'acciaio utilizzato ai requisiti della UNI EN 10025 grado S 235 JR.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone. I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti

alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.

## **ANOMALIE RICONTRABILI**

### **01.01.01.A01 Alterazione cromatica**

Perdita del colore originale dovuta a fenomeni di soleggiamento eccessivo e/o esposizione ad ambienti umidi.

### **01.01.01.A02 Anomalie del rivestimento**

Difetti di tenuta dello strato di rivestimento.

### **01.01.01.A03 Corrosione**

Possibili corrosione dei pali realizzati in alluminio dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

### **01.01.01.A04 Difetti di serraggio**

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

### **01.01.01.A05 Difetti di stabilità**

Difetti di ancoraggio delle mensole alla muratura dovuti ad spostamenti o difetti della piastra di ancoraggio.

## **Illuminazione a led**

Sistema di illuminazione che consente di creare condizioni di visibilità nelle aree esterne. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno o più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

° 01.02.01 Apparecchio a led

Elemento Manutenibile: 01.02.01

**Apparecchio a led****Unità tecnologica: 01.02****Illuminazione a led**

Gli apparecchi a LED è un sistema dedicato all'illuminazione, caratterizzato da una resa luminosa e da un'efficienza energetica molto elevata, una durata di vita molto lunga e una buona resa cromatica. Vi è la possibilità di direzionare, regolare e dimmerrare il fascio luminoso.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Gli apparecchi con sorgente LED creano un'illuminazione sicura per gli utenti della strada e una corretta illuminazione dei fronti degli edifici interessati.

**ANOMALIE RICONTRABILI****01.02.01.A01 Abbassamento del livello di illuminazione**

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle sorgenti, ossidazione dei deflettori, impolveramento dei diodi.

**01.02.01.A02 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

**01.02.01.A03 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

**01.02.01.A04 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

**01.02.01.A05 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del corpo illuminante.

**01.02.01.A06 Difetti di serraggio**

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

**01.02.01.A07 Difetti di stabilità**

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

**01.02.01.A08 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

### **01.02.01.A09 Anomalie di funzionamento**

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

## **MANUALE DI MANUTENZIONE**

### **CORPI D'OPERA:**

---

° 01 ANCONA

Corpo d'opera: 01

### **ANCONA**

Piano di manutenzione dell'impianto di illuminazione del Waterfront della città di Ancona.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

° 01.01 Impianto di illuminazione

° 01.02 Illuminazione a led

## Impianto di illuminazione

Installazioni luminose fisse che hanno lo scopo primario di fornire buona visibilità agli utenti delle aree esterne durante le ore di buio per contribuire alla sicurezza pubblica e al comfort visivo ed inoltre per contribuire allo scorrimento ed alla sicurezza del traffico negli ambiti stradali. A tale scopo primario possono affiancarsi scopi secondari di diverso tipo, caratterizzati da finalità funzionali ed estetiche differenti a seconda degli ambiti applicativi considerati. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

L'impianto di illuminazione è costituito generalmente da: pali per il sostegno dei corpi illuminanti, lampade, torri faro, proiettori, ecc.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.01.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti gli impianti di illuminazione devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

*D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.*

#### 01.01.R02 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

Prestazioni:

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

*Riferimenti normativi:*

*D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.*

### **01.01.R03 Limitazione dei rischi di intervento**

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

#### Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

#### Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### *Riferimenti normativi:*

*D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.*

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

° 01.01.01 Sostegni - pali e staffe a muro per illuminazione pubblica

Elemento Manutenibile: 01.01.01

**Sostegni - pali e staffe a muro per illuminazione pubblica****Unità tecnologica: 01.01****Impianto di illuminazione**

I sostegni - pali e staffe a muro sostengono uno o più apparecchi di illuminazione. Possono essere realizzati in leghe di alluminio; la lega utilizzata deve essere uguale o migliore delle leghe specificate nelle ISO/R 164, ISO/R 209, ISO/R 827 e ISO/TR 2136. Deve resistere alla corrosione. In particolare quando il luogo di installazione presenta particolari e noti problemi di corrosione, la lega utilizzata deve essere oggetto di accordo tra committente e fornitore.

**Palo tipo 1:** Palo realizzato in acciaio zincato a caldo 65 micron, come da normativa UNI EN 40, con trattamento superficiale di verniciatura a polvere texturizzata. Il ciclo standard di verniciatura è riferito alla norma UNI EN ISO 12944 con classe di durabilità C4-H (idoneo per aree industriali e zone costiere con moderata salinità). La zincatura prevede l'operazione di agitazione, in modo da impedire l'accumulo di sali di zinco al suo interno. Il palo è costituito da un unico tubo saldato sottoposto a calandratura e saldatura; è in acciaio EN10025-S355JR (Ex Fe 510 UNI7070).

L'asola per la portella posizionata ad altezza 1000 mm dal terreno. La portella è realizzata a toppa, in lega di alluminio UNI EN 1706AC-46100DF pressocolata, con forma e bordi arrotondati, spessore minimo 2,5 mm, sottoposta a trattamento superficiale di granigliatura metallica; viti di serraggio a testa emisferica con impronta triangolare, in acciaio inox AISI 304, con relativa chiave per portella; nella zona delle viti di serraggio sono montate delle bussole in materiale termoplastico per la protezione contro l'ossidazione; la chiusura è assicurata tramite una guarnizione di tenuta in gomma antinvecchiante EDPM nera che si adatta alle irregolarità superficiali del palo.

**Palo tipo 2:** Palo cilindrico rastremato realizzato in acciaio zincato a caldo 70 micron, come da normativa UNI EN ISO 1461 (EN 40-5), con successivo trattamento superficiale di verniciatura a polvere. Il ciclo standard di verniciatura è riferito alla norma UNI EN ISO 12944 con classe di durabilità C4-H (idoneo per aree industriali e zone costiere con moderata salinità). La zincatura prevede l'operazione di agitazione, in modo da impedire l'accumulo di sali di zinco al suo interno. Il palo è costituito da due tubi saldati; è in acciaio EN 10025-S355JR (ex Fe 510 UNI 7070) La portella è realizzata a filo, in fusione di alluminio.

I materiali utilizzati devono essere conformi a una delle norme seguenti: UNI EN 485-3, UNI EN 485-4, UNI EN 755-7, UNI EN 755-8 ed UNI EN 1706. Si deve evitare l'azione elettrolitica tra i bulloni di fondazione e la piastra d'appoggio mediante isolamento o separazione fisica. Per i bulloni di fondazione deve essere verificato la congruità delle proprietà meccaniche minime dell'acciaio utilizzato ai requisiti della UNI EN 10025 grado S 235 JR.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****01.01.01.R01 Impermeabilità ai liquidi***Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso**Classe di Esigenza: Funzionalità*

I componenti dei pali devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti i pali siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

*D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.*

**01.01.01.R02 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti i pali devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Prestazioni:

E' opportuno che i pali siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

*D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.*

**01.01.01.R03 Resistenza alla corrosione**

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

I pali e/o i lampioni con i relativi elementi devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.

Prestazioni:

Ai fini della protezione contro la corrosione si divide il palo nelle zone seguenti:

zona A: superficie esterna del palo dalla sommità fino a un minimo di 0,2 m sopra al livello del suolo (tale misura consente una sovrapposizione della protezione) o tutta la parte esteriore per pali con piastra d'appoggio;

zona B: superficie esterna della parte interrata estesa a una lunghezza minima di 0,25 m sopra il livello del suolo;

zona C: superficie interna del palo.

Livello minimo della prestazione:

Per garantire un'adeguata protezione e resistenza alla corrosione deve essere eseguito il trattamento superficiale seguente:

- zona A: nessuno;
- zona B: rivestimento bituminoso non poroso che assicuri l'isolamento elettrico con uno spessore di strato minimo di 250 µm, o qualsiasi altro materiale dello spessore richiesto, in grado di garantire lo stesso grado di protezione, il rivestimento dovrebbe essere applicato solo dopo sgrassamento e dopo un appropriato trattamento preliminare che ne assicuri l'aderenza;
- zona C: non è necessario alcun trattamento superficiale, ad eccezione della parte interrata, per la quale la protezione dovrebbe essere applicata come per la zona B.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 40-1.

**01.01.01.R04 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I pali ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.

*Prestazioni:*

Deve essere garantita la qualità ed efficienza dei materiali utilizzati al fine di evitare cedimenti strutturali derivanti sia dal peso proprio che dall'azione della spinta del vento.

*Livello minimo della prestazione:*

Il palo deve essere progettato in modo da sostenere con sicurezza i carichi propri e i carichi del vento specificati nella UNI EN 40-3-1. La progettazione strutturale di un palo per illuminazione pubblica deve essere verificata mediante calcolo in conformità al UNI EN 40-3-3 oppure mediante prove in conformità alla UNI EN 40-3-2.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 40-3.

## **ANOMALIE RICONTRABILI**

**01.01.01.A01 Alterazione cromatica**

Perdita del colore originale dovuta a fenomeni di soleggiamento eccessivo e/o esposizione ad ambienti umidi.

**01.01.01.A02 Anomalie del rivestimento**

Difetti di tenuta dello strato di rivestimento.

**01.01.01.A03 Corrosione**

Possibili corrosione dei pali realizzati in alluminio dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

**01.01.01.A04 Difetti di serraggio**

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

#### **01.01.01.A05 Difetti di stabilità**

Difetti di ancoraggio delle mensole alla muratura dovuti ad spostamenti o difetti della piastra di ancoraggio.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.01.C01 Controllo generale dei sostegni**

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dell'integrità dei sostegni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra ed a muro.

Monitoraggio stato di conservazione sostegni: verifica a vista di tutti i sostegni, esecuzione a campione di misura della velocità e profondità di corrosione del sostegno.

##### Requisiti da verificare:

- 1) Isolamento elettrico;
- 2) Impermeabilità ai liquidi;
- 3) Resistenza alla corrosione;
- 4) Resistenza meccanica.

##### Anomalie riscontrabili:

- 1) Corrosione;
- 2) Difetti di serraggio;
- 3) Difetti di stabilità;
- 4) Alterazione cromatica;
- 5) Anomalie del rivestimento.

Ditte specializzate: Eletttricista, Operaio specializzato.

#### **01.01.01.C02 Controllo stabilità dei sostegni**

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

##### Requisiti da verificare:

- 1) Impermeabilità ai liquidi;
- 2) Resistenza alla corrosione;
- 3) Resistenza meccanica.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Corrosione;
- 2) Difetti di serraggio;
- 3) Difetti di stabilità;
- 4) Anomalie del rivestimento.7

Ditte specializzate: Operaio specializzato.

**01.01.01.C03 Controllo stabilità dei sostegni**

Cadenza: ogni 5 anni

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Monitoraggio stato di conservazione sostegni (misura a campione della corrosione con scalzamento e fascia anticorrosiva)

Requisiti da verificare:

- 1) Resistenza alla corrosione;
- 2) Impermeabilità ai liquidi.

Anomalie riscontrabili:

- 1) Alterazione cromatica;
- 2) Anomalie del rivestimento;
- 3) Corrosione.

Ditte specializzate: Operaio specializzato.

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.01.I01 Sostituzione dei sostegni**

Cadenza: quando occorre

Sostituzione dei pali e staffe con i relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

Ditte specializzate: Elettricista.

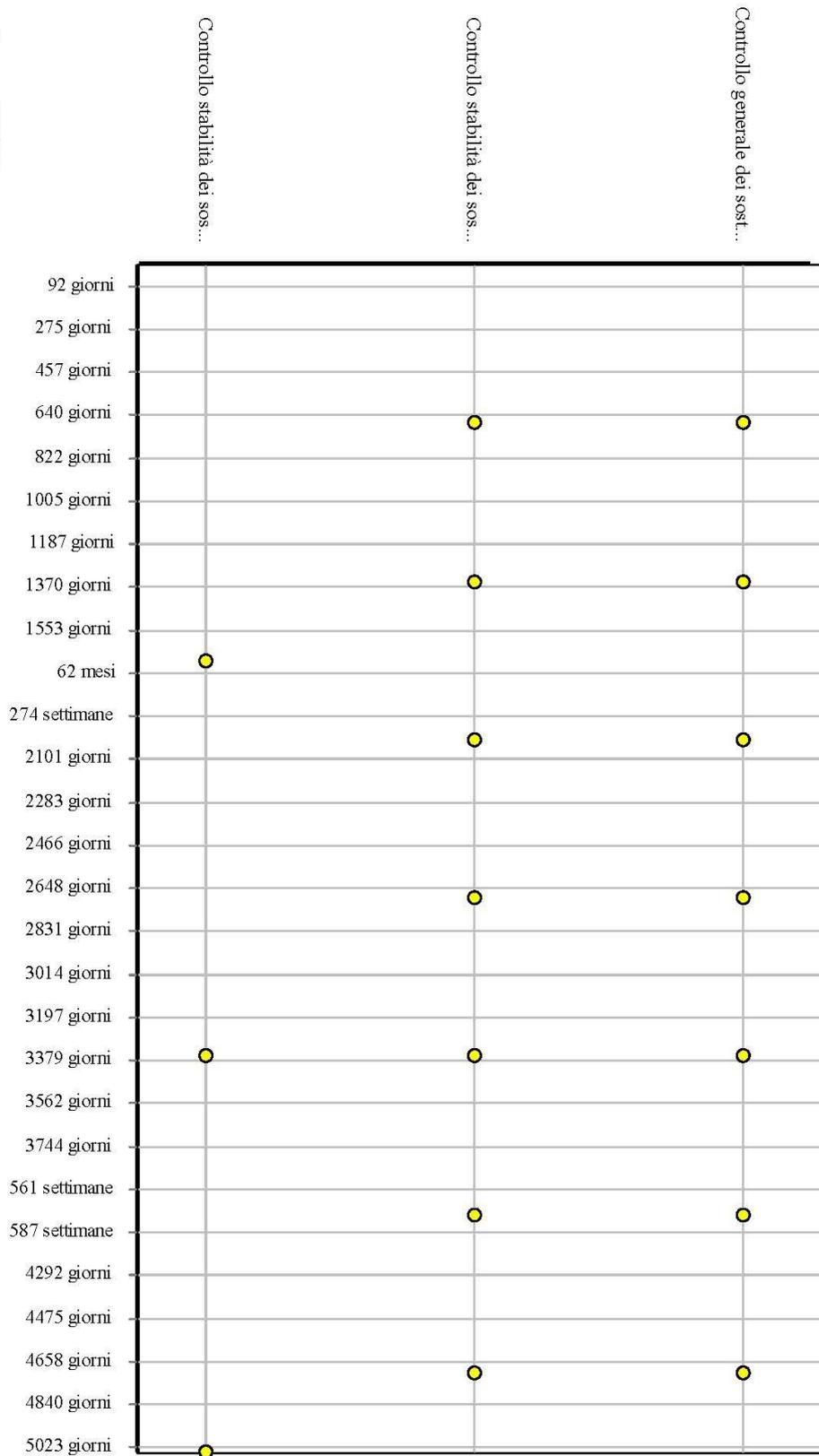
**01.01.01.I02 Verniciatura**

Cadenza: ogni 7 anni

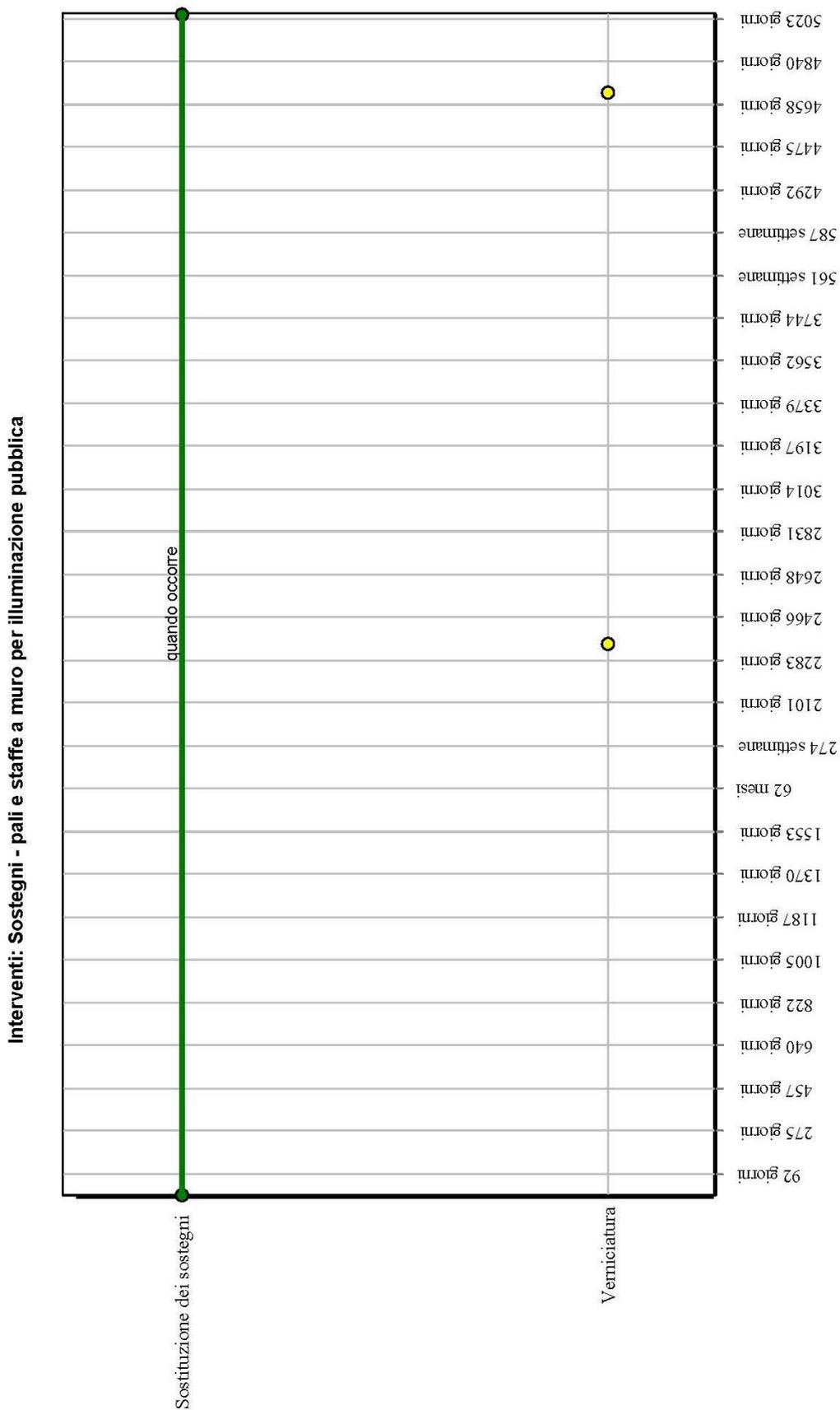
Eeguire un ripristino dello strato protettivo dei sostegni (pali-staffe) quando occorre.  
Spazzolatura e applicazione di prodotto anticorrosivo.

Ditte specializzate: Pittore.

Corpo d'Opera: ANCONA  
 Unità Tecnologica: Impianto di illuminazione



Controlli: Sostegni - pali e staffe a muro per illuminazione pubblica



Corpo d'Opera: ANCONA  
 Unità Tecnologica: Impianto di illuminazione

**Unità Tecnologica: 01.02**

## Illuminazione a led

Sistema di illuminazione che consente di creare condizioni di visibilità nelle aree esterne. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno o più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### **01.02.R01 (Attitudine al) controllo del flusso luminoso**

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471.

#### **01.02.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Prestazioni:

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

*Riferimenti normativi:*

*CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471.*

**01.02.R03 Efficienza luminosa**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

*CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471.*

**01.02.R04 Montabilità/Smontabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

*CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471.*

**01.02.R05 Certificazione ecologica**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

Riferimenti normativi:

*UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.*

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

---

° 01.02.01 Apparecchio a led

Elemento Manutenibile:  
01.02.01

## Apparecchio a led

**Unità tecnologica: 01.02**

**Illuminazione a led**

Gli apparecchi a LED è un sistema dedicato all'illuminazione, caratterizzato da una resa luminosa e da un'efficienza energetica molto elevata, una durata di vita molto lunga e una buona resa cromatica. Vi è la possibilità di direzionare, regolare e dimmerare il fascio luminoso.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.02.01.A01 Abbassamento del livello di illuminazione**

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle sorgenti, ossidazione dei deflettori, impolveramento dei diodi.

#### **01.02.01.A02 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

#### **01.02.01.A03 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

#### **01.02.01.A04 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

#### **01.02.01.A05 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del corpo illuminante.

#### **01.02.01.A06 Difetti di serraggio**

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

#### **01.02.01.A07 Difetti di stabilità**

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

#### **01.02.01.A08 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### **01.02.01.A09 Anomalie di funzionamento**

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### **01.02.01.C01 Controllo corpi illuminanti**

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verifica tramite ispezioni notturne del funzionamento degli apparecchi.

Anomalie riscontrabili:

1) Anomalie di funzionamento.

Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.01.I01 Pulizia corpo illuminante

Cadenza: ogni 3 anni

Eeguire la pulizia dei componenti (gruppi ottici, telai degli apparecchi di illuminazione, guarnizioni) mediante specifici prodotti non aggressivi in occasione di ogni intervento.

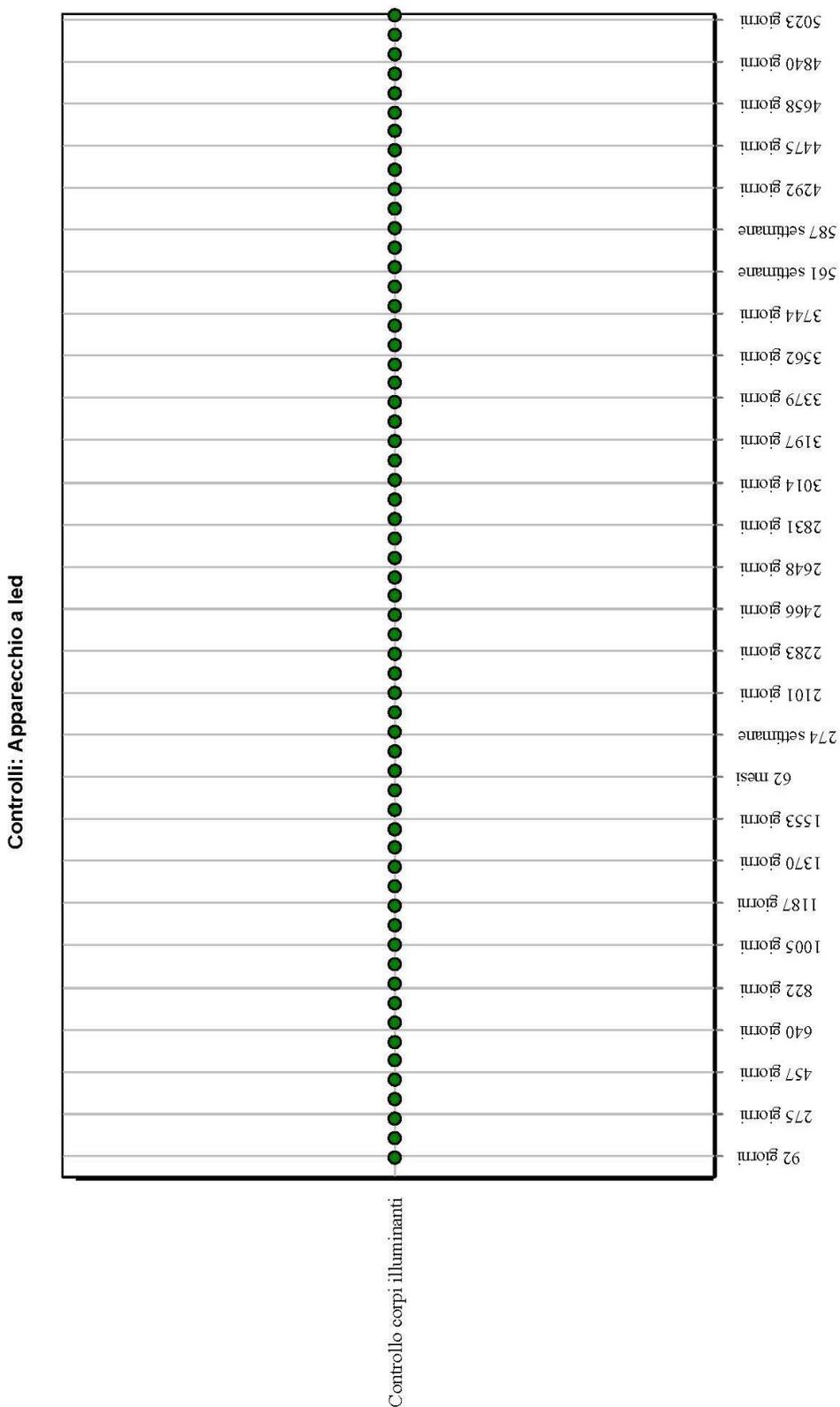
Ditte specializzate: *Operaio*.

### 01.02.01.I02 Sostituzione apparecchi

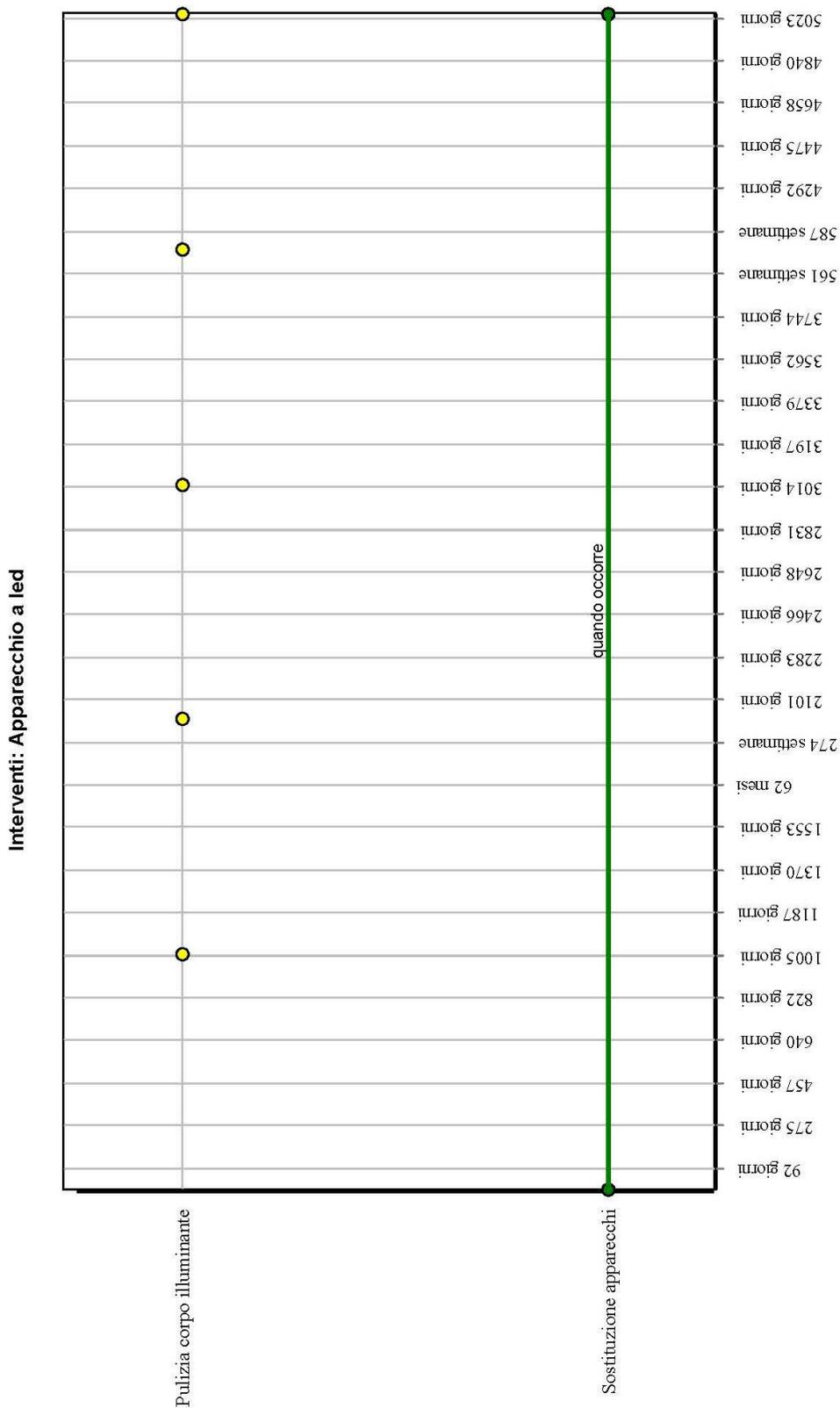
Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli apparecchi e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

Ditte specializzate: *Elettricista, Operaio addetto all'assemblaggio di apparecchiature elettriche*.



Corpo d'Opera: ANCONA  
Unità Tecnologica: Illuminazione a led



Corpo d'Opera: ANCONA  
 Unità Tecnologica: Illuminazione a led

**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE (SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI)**

Classe Requisiti

**Controllabilità tecnologica****01 - ANCONA  
01.01 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Sostegni - pali e staffe a muro per illuminazione pubblica</b>		
01.01.01.R03	<p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>I pali e/o i lampioni con i relativi elementi devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per garantire un'adeguata protezione e resistenza alla corrosione deve essere eseguito il trattamento superficiale seguente:</i></li> </ul> <p>- zona A: nessuno;- zona B: rivestimento bituminoso non poroso che assicuri l'isolamento elettrico con uno spessore di strato minimo di 250 µm, o qualsiasi altro materiale dello spessore richiesto, in grado di garantire lo stesso grado di protezione, il rivestimento dovrebbe essere applicato solo dopo sgrassamento e dopo un appropriato trattamento preliminare che ne assicuri l'aderenza;- zona C: non è necessario alcun trattamento superficiale, ad eccezione della parte interrata, per la quale la protezione dovrebbe essere applicata come per la zona B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 40-1.</li> </ul>		
01.01.01.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità dei sostegni</p> <p><i>Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 2 anni
01.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale dei sostegni</p> <p><i>Controllo dell'integrità dei sostegni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra ed a muro.</i></p> <p><i>Monitoraggio stato di conservazione sostegni: verifica a vista di tutti i sostegni, esecuzione a campione di misura della velocità e profondità di corrosione del sostegno.</i></p>	Controllo a vista	ogni 2 anni
01.01.01.C03	<p>Controllo: Controllo stabilità dei sostegni</p> <p><i>Monitoraggio stato di conservazione sostegni (misura a campione della corrosione con scalzamento e fascia anticorrosiva)</i></p>	Ispezione strumentale	ogni 5 anni

## Di salvaguardia dell'ambiente

### 01 - ANCONA

#### 01.02 – Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Illuminazione a led</b>		
01.02.R05	<p>Requisito: Certificazione ecologica</p> <p><i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Livello minimo della prestazione: <i>Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.</i></li><li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li></ul>		

## Di stabilità

### 01 - ANCONA

#### 01.01 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
01.01.R01	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</li> </ul>		
01.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale dei sostegni</p> <p><i>Controllo dell'integrità dei sostegni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra ed a muro.</i></p> <p><i>Monitoraggio stato di conservazione sostegni: verifica a vista di tutti i sostegni, esecuzione a campione di misura della velocità e profondità di corrosione del sostegno.</i></p>	Controllo a vista	ogni 2 anni
<b>01.01.01</b>	<b>Sostegni - pali e staffe a muro per illuminazione pubblica</b>		
01.01.01.R04	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>I pali ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Il palo deve essere progettato in modo da sostenere con sicurezza i carichi propri e i carichi del vento specificati nella UNI EN 40-3-1. La progettazione strutturale di un palo per illuminazione pubblica deve essere verificata mediante calcolo in conformità al UNI EN 40-3-3 oppure mediante prove in conformità alla UNI EN 40-3-2.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN 40-3.</li> </ul>		
01.01.01.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità dei sostegni</p> <p><i>Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 2 anni

## Facilità d'intervento

### 01 - ANCONA

#### 01.02 – Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Illuminazione a led</b>		
01.02.R04	<p>Requisito: Montabilità/Smontabilità</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li><li>• Riferimenti normativi: <i>CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471.</i></li></ul>		

## Funzionalità d'uso

### 01 - ANCONA

#### 01.01 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Sostegni - pali e staffe a muro per illuminazione pubblica</b>		
01.01.01.R01	<p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>I componenti dei pali devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</i></li> </ul>		
01.01.01.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità dei sostegni</p> <p><i>Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 2 anni
01.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale dei sostegni</p> <p><i>Controllo dell'integrità dei sostegni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra ed a muro.</i></p> <p><i>Monitoraggio stato di conservazione sostegni: verifica a vista di tutti i sostegni, esecuzione a campione di misura della velocità e profondità di corrosione del sostegno.</i></p>	Controllo a vista	ogni 2 anni
01.01.01.C03	<p>Controllo: Controllo stabilità dei sostegni</p> <p><i>Monitoraggio stato di conservazione sostegni (misura a campione della corrosione con scalzamento e fascia anticorrosiva)</i></p>	Ispezione strumentale	ogni 5 anni

#### 01.02 – Illuminazione a Led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Illuminazione a led</b>		
01.02.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471.</i></li> </ul>		

## Protezione dai rischi d'intervento

### 01 - ANCONA

#### 01.01 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
01.01.R03	<p>Requisito: Limitazione dei rischi di intervento</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li><li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</i></li></ul>		

## Protezione elettrica

### 01 - ANCONA

#### 01.01 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Sostegni - pali e staffe a muro per illuminazione pubblica</b>		
01.01.01.R02	<p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>Gli elementi costituenti i pali devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1.</i></li> </ul>		
01.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale dei sostegni</p> <p><i>Controllo dell'integrità dei sostegni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra ed a muro.</i></p> <p><i>Monitoraggio stato di conservazione sostegni: verifica a vista di tutti i sostegni, esecuzione a campione di misura della velocità e profondità di corrosione del sostegno.</i></p>	Controllo a vista	ogni 2 anni

## Utilizzo razionale delle risorse

### 01 - ANCONA

#### 01.01 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
01.01.R02	<p>Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>		

# Visivi

## 01 - ANCONA

### 01.02 – Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Illuminazione a led</b>		
01.02.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso</p> <p><i>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471.</i></li> </ul>		
01.02.R03	<p>Requisito: Efficienza luminosa</p> <p><i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471.</i></li> </ul>		

**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE (SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI)****01 - ANCONA****01.01 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Sostegni - pali e staffe a muro per illuminazione pubblica</b>		
01.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale dei sostegni</p> <p><i>Controllo dell'integrità dei sostegni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra ed a muro.</i></p> <p><i>Monitoraggio stato di conservazione sostegni: verifica a vista di tutti i sostegni, esecuzione a campione di misura della velocità e profondità di corrosione del sostegno.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Impermeabilità ai liquidi; 3) Resistenza alla corrosione; 4) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di stabilità; 4) Alterazione cromatica; 5) Anomalie del rivestimento.</li> <li>• Ditte specializzate: <i>Elettricista, Operaio specializzato.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni 2 anni
01.01.01.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità dei sostegni</p> <p><i>Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Impermeabilità ai liquidi; 2) Resistenza alla corrosione; 3) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di stabilità; 4) Anomalie del rivestimento.</li> <li>• Ditte specializzate: <i>Operaio specializzato.</i></li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 2 anni
01.01.01.C03	<p>Controllo: Controllo stabilità dei sostegni</p> <p><i>Monitoraggio stato di conservazione sostegni (misura a campione della corrosione con scaldamento e fascia anticorrosiva)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Impermeabilità ai liquidi.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Anomalie del rivestimento; 3) Corrosione.</li> <li>• Ditte specializzate: <i>Operaio specializzato.</i></li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni 5 anni

**01.02 – Illuminazione a led**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Apparecchio a led</b>		
01.02.01.C01	<p>Controllo: Controllo corpi illuminanti</p> <p><i>Verifica tramite ispezioni notturne del funzionamento degli apparecchi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento.</li> <li>• Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i></li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE (SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI)****01 - ANCONA****01.01 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Sostegni - pali e staffe a muro per illuminazione pubblica</b>	
01.01.01.I01	Intervento: Sostituzione dei sostegni <i>Sostituzione dei pali e staffe con i relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista.</i>	quando occorre
01.01.01.I02	Intervento: Verniciatura <i>Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei sostegni (pali-staffe) quando occorre. Spazzolatura e applicazione di prodotto anticorrosivo.</i> • Ditte specializzate: <i>Pittore.</i>	ogni 7 anni

**01.02 – Illuminazione a led**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Apparecchio a led</b>	
01.02.01.I02	Intervento: Sostituzione apparecchi <i>Sostituzione degli apparecchi e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.</i> • Ditte specializzate: <i>Elettricista, Operaio addetto all'assemblaggio di apparecchiature elettriche.</i>	quando occorre
01.02.01.I01	Intervento: Pulizia corpo illuminante <i>Eseguire la pulizia dei componenti (gruppi ottici, telai degli apparecchi di illuminazione, guarnizioni) mediante specifici prodotti non aggressivi in occasione di ogni intervento.</i> • Ditte specializzate: <i>Operaio.</i>	ogni 3 anni

## **B-C.4.5.1.2 – PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE EDILI**

### PREMESSA

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:

- il manuale d'uso;
- il manuale di manutenzione comprensivo del programma di manutenzione

### DESCRIZIONE DELL'OPERA

Le opere edili previste nell'intervento di progetto sono opere di fondazione in cemento armato, opere di inghisaggio e opere strutturali in acciaio.

Le sole opere in cemento armato, sono i plinti di fondazione dei pali di illuminazione. La frequenza degli interventi di manutenzione è funzione della posizione, dell'uso e della protezione superficiale delle strutture in c.a.

### MANUALE D'USO

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti dell'opera, con particolare riferimento alle parti che possono generare rischi per un uso scorretto. Il manuale d'uso contiene informazioni sulla collocazione delle parti interessate nell'intervento, la loro descrizione e modalità di uso corretto.

#### ***Plinti di fondazione su pali***

**Descrizione:** Strutture di fondazione localizzate alla base dei pilastri.

**Collocazione:** Vedi tavole disegni esecutivi

**Rappresentazione grafica:** Vedi tavole particolari costruttivi

**Modalità d'uso corretto:** Trasferimento delle sollecitazioni statiche e sismiche della struttura al terreno, entro i limiti di pressioni e cedimenti imposti dal progetto.

**Carpenteria metallica - Colonne in acciaio**

**Descrizione:** Strutture verticali realizzate in profilo metallico.

**Collocazione:** Vedi tavole disegni esecutivi

**Rappresentazione grafica:** Vedi tavole particolari costruttivi

**Modalità d'uso corretto:** Trasferire le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura al piano di fondazione.

**Carpenteria metallica – Collegamenti con piastre di fondazione**

**Descrizione:** I giunti di base dei pilastri hanno funzione di trasmettere le sollecitazioni delle membrature verticali agli elementi di fondazione. I componenti principali dei giunti di base sono realizzati da:

- piastre di base in acciaio, per la distribuzione delle forze di compressione dalla colonna;
- malta di livellamento in c.a., con strato impostato al di sopra della fondazione;
- tirafondi, inglobati nella fondazione in c.a.

**Modalità d'uso corretto:** E' opportuno che nella realizzazione dei giunti le estremità da collegare siano adeguatamente preparate in officina. Nella fase progettuale bisognerà tener conto delle eventuali forze di instabilità che potrebbero sorgere e a problematiche connesse e quindi garantire la resistenza nei confronti esse.

**Anomalie riscontrabili:**

- ALLENTAMENTO: Allentamento dei giunti rispetto alle tenute di serraggio
- CORROSIONE: Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.)
- CRICCA: Fenditura sottile e profonda del materiale costituente alla saldatura dovuta ad errori di esecuzione
- INTERRUZIONE: Interruzione dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.
- RIFOLLAMENTO: Deformazione dei fori delle lamiere, predisposti per le unioni, dovute alla variazione delle azioni esterne sulla struttura e/o ad errori progettuali e/o costruttivi.
- ROTTURA: Rottura dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.
- STRAPPAMENTO: Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale
- TRANCIAMENTO: Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

---

**MANUALE DI MANUTENZIONE:**

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti dell'intervento. Esso contiene il livello minimo accettabile delle prestazioni, le anomalie riscontrabili, le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente e quelle che non lo sono.

Il programma di manutenzione fissa delle manutenzioni e dei controlli da eseguire in seguito a scadenze preventivamente fissate.

Tutte le superfici direttamente esposte agli agenti atmosferici dovranno essere ispezionate, tramite controllo visivo, con cadenza triennale (3 anni). Qualora tali strutture inizino a mostrare fessurazioni superficiali (anche di piccola entità) e sintomi di degrado del calcestruzzo, l'ispezione dovrà essere più accurata, anche con eventuali saggi per verificare l'efficacia del copriferro come protezione delle armature dalla corrosione e, se necessario, si dovrà procedere ad un risanamento localizzato con tecniche appropriate. In situazioni di buona conservazione delle strutture gli interventi globali di pitturazione, risanamento e protezione sono previsti a cadenza decennale (10 anni).

**Plinti di fondazione su pali****Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi

**Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole particolari costruttivi

**Livello minimo delle prestazioni:**

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

**Cedimenti, lesioni alla sovrastruttura, causati da mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali:** variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc.

**Tipo di controllo:**

Controllo a vista

**Periodicità dei controlli e operatore:**

Ogni anno, effettuato dall'utente

**Tipo di intervento:**

Opere di consolidamento del terreno o della struttura da decidersi dopo indagini specifiche.

**Periodicità degli interventi e operatore:**

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

**Carpenteria metallica**

Per le strutture in acciaio protette da zincatura superficiale a caldo, si prevedono interventi periodici di manutenzione legati all'efficacia ed efficienza nel tempo del trattamento superficiale. Sono previste ispezioni a cadenza quinquennale (5 anni) valutandone l'integrità e lo spessore residuo in micron-metri. Verrà inoltre valutato il grado di ossidazione. Qualora gli elementi dovessero presentare degrado della protezione della vernice intumescente e/o tracce di ossidazione, si procederà con interventi locali o totali di ripristino della protezione superficiale. Durante la visita ispettiva, dovranno essere controllate, a campione, anche le giunzioni bullonate, verificando il serraggio dei bulloni stessi e degli ancoraggi dei giunti a terra. Il trattamento protettivo completo con vernice intumescente, per garantire la protezione all'antincendio è previsto a cadenza decennale (10 anni), che rappresenta la vita utile presunta minima di durata.

**Colonne in acciaio**

**Collocazione:** Vedi tavole disegni esecutivi

**Rappresentazione grafica:** Vedi tavole particolari costruttivi

**Livello minimo delle prestazioni:** Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con acciaio conforme dalle prescrizioni di progetto.

**Anomalie riscontrabili:** Bolle o screpolature dello strato protettivo con pericolo di corrosione.

**Tipo di controllo:** Controllo a vista

**Periodicità dei controlli e operatore:** Ogni anno, effettuato dall'utente

**Tipo di intervento:** Applicazione di prodotti antiruggine e ripristino dello strato protettivo.

**Periodicità degli interventi e operatore:** Quando necessario, effettuato dall'utente

**Carpenteria metallica – Collegamenti con piastre di fondazione**

I giunti di base dei pilastri hanno funzione di trasmettere le sollecitazioni delle membrature verticali agli elementi di fondazione. I componenti principali dei giunti di base sono realizzati da:

- piastre di base in acciaio, per la distribuzione delle forze di compressione dalla colonna;
- malta di livellamento in c.a., con strato impostato al di sopra della fondazione;
- tirafondi, inglobati nella fondazione in c.a.

**Anomalie riscontrabili:**

- ALLENTAMENTO: Allentamento dei giunti rispetto alle tenute di serraggio
- CORROSIONE: Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.)

- 
- CRICCA: Fenditura sottile e profonda del materiale costituente alla saldatura dovuta ad errori di esecuzione
  - INTERRUZIONE: Interruzione dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.
  - RIFOLLAMENTO: Deformazione dei fori delle lamiere, predisposti per le unioni, dovute alla variazione delle azioni esterne sulla struttura e/o ad errori progettuali e/o costruttivi.
  - ROTTURA: Rottura dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.
  - STRAPPAMENTO: Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale
  - TRANCIAMENTO: Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

**Controlli eseguibili da personale specializzato:**

- CONTROLLO GENERALE:

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.

Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza Meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Allentamento; 2) Corrosione; 3) Cricca; 4) Interruzione; 5) Rifollamento; 6) Strappamento; 7)Tranciamento.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

**Manutenzioni eseguibili da personale specializzato:**

- RIPRISTINO:

Cadenza: quando occorre.

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche. Rimozione di saldature difettose e realizzazione di nuove.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### B-C.4.5.1.3 – PIANO DI MANUTENZIONE SCAVI E IMPIANTI ELETTRICI

#### PREMESSA

Il presente Piano di Manutenzione, prende in esame gli impianti elettrici da realizzare al servizio dell'impianto di pubblica illuminazione di cui agli interventi denominati "WATER FRONT" consistente nella riqualificazione degli impianti di illuminazione sia dell'area urbana, che dell'area portuale.

Sono previste le seguenti tipologie di intervento:

- **Area portuale:** realizzazione di una torre faro troncoconica e nuovo sistema di illuminazione stradale e pedonale mediante l'installazione di corpi illuminanti su pali
- **Aree urbane:** installazione di nuovi proiettori e/o corpi illuminanti in sostituzione di quelli esistenti e nuovi sistemi di illuminazione consistenti in corpi illuminanti sottogronda a parete, o su pali, o proiettori su tesate

Nel caso di sostituzione dei corpi illuminanti esistenti ed in parte anche per i nuovi impianti, ci si allaccerà alle linee elettriche attuali, o in alternativa, ai punti luce esistenti, in base alle tipologie degli interventi.

Nel caso di nuova installazione, verranno predisposte nuove linee a partire dal quadro elettrico di smistamento e di protezione delle zone. Nel caso fosse presente una linea elettrica in buono stato di conservazione, è consentito effettuare un allaccio (o diramazione).

#### PROGETTAZIONE DEL SERVIZIO DI "UTILIZZAZIONE E MANUTENZIONE"

Al fine di garantire una buona conservazione dei materiali d'impianto e l'efficienza nel tempo di quest'ultimo occorre, prima di tutto, stimare la durabilità (tempo medio di buon funzionamento) dei componenti in opera che nel loro insieme costituiscono l'impianto di climatizzazione.

La durata di vita di un elemento tecnologico è determinata dal modo in cui si trasforma nel tempo e anche dalle probabilistiche condizioni in cui avvengono le trasformazioni (fattori ambientali e modalità d'uso).

Gli elementi necessari al controllo di queste variabili non possono essere esposte che in termini concettuali poiché gli aspetti operativi, sono patrimonio d'ogni singola Impresa e applicabili alla realtà gestita; tali concetti sono in ogni modo un riferimento metodologico necessario alla razionalizzazione dei processi decisionali e riprendono i criteri della norma UNI 8290 che fissano i requisiti d'affidabilità dei componenti.

L'affidabilità di un sistema complessivo è data dal prodotto dei valori d'affidabilità di ciascun componente; per valutare i sub-sistemi vengono utilizzate le informazioni derivanti da sub-sistemi simili o si possono estrapolare le informazioni provenienti dal sistema in oggetto nel breve periodo ed estrapolarle con sistemi statistici di probabilità del guasto per le previsioni di degrado ed obsolescenza.

Vi sono così due possibili degradi:

- il primo relativo all'invecchiamento naturale che si manifesta in assenza di qualunque manutenzione periodica

- il secondo con un incremento della durata tecnologica con una manutenzione programmata.

In questo secondo caso l'intervento rallenta l'invecchiamento ed il degrado con conseguente prolungamento della vita utile del componente; in molti casi la manutenzione fa recuperare solo una parte della qualità originaria del componente.

Occorre che la manutenzione venga fatta prima che il componente perda del tutto la propria affidabilità recuperando parte del livello prefissato fino alla soglia di affidabilità.

La capacità dell'Impresa che si occupa della manutenzione e quella della stima della durata di vita degli elementi, questo parametro riveste grande importanza nella valutazione del costo globale di un componente (costo più manutenzione durante la vita tecnologica).

La classificazione potrà essere composta di tre situazioni e cioè:

- **Situazione prescrittiva:** la durata del componente è fissata a priori in base alle esigenze del sistema e alle prestazioni richieste;
- **Situazione analitica:** la durata del componente è stata desunta a consuntivo con elementi analoghi o con prove di laboratorio;
- **Situazione preventiva:** la durata del componente è ipotizzata sulla scorta di esperienze non comprovate di due sistemi precedenti. In tale caso è il concetto di durabilità in cui il progettista o il manutentore stimano la capacità presunta di un elemento di mantenere i propri standard per un certo periodo di tempo.

Un altro fattore determinante per il corretto funzionamento nel tempo di un determinato impianto è la valutazione della manutenibilità dei componenti che lo costituiscono.

Tale concetto è profondamente legato ad alcune condizioni di contorno che andremo a definire:

- **Condizioni di funzionamento:** livello di prestazioni a cui s'intende riportare il componente in avaria; questa precisazione risulta significativa nel caso di definizione di livello di riparazione (anziché la sostituzione del componente stesso);
- **Previsioni d'intervento:** analisi del tempo medio di riparazione quale media statistica dei tempi di riparazione per i singoli componenti di impianto.

Gli interventi che di rendono necessari per una corretta manutenzione si suddividono su diversi livelli:

- Interventi che mirano a prevenire il verificarsi di un malfunzionamento (Time-directed);
- Interventi che tendono ad individuare l'insorgere di un malfunzionamento (Condition-directed);
- Interventi che hanno lo scopo di individuare malfunzionamenti nascosti (Failure-finding).

Il monitoraggio assume quindi il carattere d'osservazione critico-dinamico sull'evoluzione dello stato di manutenzione e conservazione del bene immobile, attraverso l'analisi di tutti i suoi componenti.

Le operazioni che seguono, ciascuna corrispondente ad ogni singola fase, rappresentano la procedura corretta per il conseguimento degli obiettivi sopra esposti.

- Fase1: identificazione degli elementi tecnici interessati dall'azione specifica, e determinazione della loro collocazione e funzione nell'involucro.
- Fase2: connotazione degli elementi tecnici dal punto di vista dei requisiti tecnologici.
- Fase3: Procedure d'intervento.

In questa sezione sono illustrate le metodologie per la gestione delle informazioni raccolte secondo le classificazioni prima indicate; le informazioni saranno centralizzate nel sistema informativo e costituiscono la sezione tecnica della banca dati sul patrimonio impiantistico.

Il sistema informativo della manutenzione svolge quattro funzioni principali:

- Acquisire una campionatura sufficientemente ampia con cui rendere possibili proiezioni significative dei comportamenti nel tempo di sub-sistemi impiantistici;
- Rendere possibile il confronto tra i comportamenti di componenti di tipo diverso per una stessa funzione e tra componenti simili posti in diverse condizioni di impiego, nella logica di una politica di tipizzazione degli elementi della costruzione;
- Rendere possibile una programmazione degli interventi di manutenzione e delle scorte minime di magazzino;
- Rendere possibile il confronto tra gli interventi e le procedure di manutenzione praticate.

## **CLASSIFICAZIONE DEI TIPI DI MANUTENZIONE**

### **Manutenzione d'emergenza o accidentale.**

È il tipo di manutenzione che comunque dovrà essere sempre praticato e sarà tanto più frequente quanto più elevato è il tasso di guasto; in particolare è il tipo di manutenzione specifico per i sistemi tecnici bi-stabili (cioè che “funzionano” o “non funzionano”, senza significativi stati intermedi: per esempio, un motore).

In impiantistica questa casistica si riduce a poche elementi poiché tali guasti sono più comuni per impianti e componenti tecnici in genere, in tutti questi casi ha come alternativa la manutenzione di soglia poco efficace e programmabile perché dipendente dalla funzione “critica” nel componente.

Il servizio di pronto intervento si occuperà proprio degli stati di guasto “imprevedibili” ed è in questo senso con un servizio efficiente a guasto avvenuto; l'innovazione che si tende ad introdurre, non si basa tanto sulla riduzione dell'imprevedibilità per identificare i tempi d'accadimento dei guasti, quanto sulla possibilità di valutare statisticamente l'entità o, meglio, il numero dei guasti in un certo lasso, è quindi importante l'utilità di questa previsione ai fini della programmazione del magazzino scambi e delle scorte oltre che del dimensionamento dell'apparato tecnico d'intervento.

### **Manutenzione a guasto avvenuto.**

Si differenzia dalla manutenzione precedente perché riguarda anche stati di guasto che possono o potrebbero essere previsti in anticipo in base alla conoscenza preventiva della durabilità/affidabilità o in base ad ispezioni sullo stato di deterioramento dei componenti; in molti casi la manutenzione fa recuperare solo una parte della qualità originaria del componente.

La strategia di manutenzione a guasto avvenuto è tradizionalmente praticata in edilizia e rientra in genere in una politica della manutenzione che non tiene conto della possibilità di una sua programmazione.

La differenziamo dalla precedente strategia perché riguarda anche stati di guasto che possono o potrebbero essere previsti in anticipo in base alla conoscenza preventiva della

durabilità/affidabilità o in base a ispezioni sugli edifici gestiti verificando lo stato di deterioramento dei componenti.

Questa strategia è in ogni modo attuata solo in casi marginali perché da considerarsi in contrapposizione o in alternativa ai tipi di manutenzione preventiva che costituiscono l'elemento qualificante del progetto.

### **Manutenzione preventiva/predittiva**

Tale attività è costituita dall'insieme degli interventi di manutenzione preventiva effettuati a scadenza sulla base di dati storici o sperimentali.

Si distinguono due tipi di manutenzione e cioè:

- ad età costante: riguarda in generi componenti o interi sub-sistemi di cui siano noti la durata di vita media (vita utile) e il periodo di affidabilità critica (usura accelerata) e prevede interventi prima dell'età critica;
- ad intervalli costanti: riguarda in genere più componenti di uno o più sub-sistemi caratterizzati da analoghe funzioni di affidabilità oltre che, naturalmente, da durabilità simili; prevede interventi preventivi a distanza di tempo costante, anche di guasto accidentale e, quindi, di sostituzione o riparazione, verificatisi nel frattempo.

Nell'esecuzione degli interventi di manutenzione, è compito della struttura tecnica di controllo verificare la rispondenza, rispetto agli obiettivi e agli impegni economici prefissati, degli standard di qualità in rapporto alle prestazioni da assicurare.

Vengono effettuati i controlli sui servizi svolti con procedure previste dagli standard di servizio, che sono delle vere e proprie specifiche operative sulla base delle quali viene costruito il bilancio delle attività di manutenzione, essi identificano, per ciascuna opera di manutenzione, riferita a sua volta alle diverse categorie di elementi della costruzione, la frequenza, le modalità ed i tempi.

Nella documentazione tecnica viene attivata la procedura di manutenzione che collega standard qualitativi e standard di servizio in specifiche di manutenzione progettate per ciascun impianto; in tali documenti sono presenti le modalità di redazione e trasmissione delle specifiche stesse, i loro destinatari ed il tipo di utilizzo delle stesse, la categoria degli interventi, l'entità del lavoro, il tempo di esecuzione e il livello di urgenza, il tipo di appalto, la natura del lavoro dal punto di vista delle possibilità previsionali, il metodo di specifica adottato evidenziando il gradimento "a caldo" dell'utenza. Saranno attuati tutti quei controlli orientati all'incremento del livello d'attività della tecnologia operativa, della qualità dell'ambiente e/o dell'immagine nell'espletamento del servizio.

### **Cicli d'ispezioni**

La loro frequenza rappresenta un elemento essenziale di un efficiente servizio di manutenzione pianificata e costituisce la chiave di volta della scelta tra strategie correttive o preventive.

Una corretta valutazione dello stato manutentivo mette a confronto, il costo delle ispezioni e degli interventi preventivi ed il costo dell'intervento di riparazione a guasto avvenuto.

I fornitori prescrivono, per i loro prodotti, dei cicli d'ispezione da svolgere all'interno della durata di vita tecnologica.

La componente impiantistica sarà sottoposta ad ispezione ciclica secondo quanto previsto, riducendo gli intervalli di tempo intercorsi tra le manutenzioni in funzione alla durata dello stato di usura. L'obiettivo perseguito è quello di far effettuare anche a chi esegue le procedure di intervento e che quindi può avere un punto di osservazione privilegiato, il controllo dello stato di degrado degli impianti ed assumere un ruolo propositivo nel ciclo manutentivo.

Per effettuare economie di scala e per innalzare il livello di gradimento dell'utenza attraverso la riduzione dei disagi, occorre la pianificazione dei lavori di manutenzione all'interno dei cicli di ispezione.

La pianificazione, la preventivazione e il controllo dei costi relativi alla manutenzione sono operazioni essenziali al fine di procedere a un'attività efficace nei risultati.

La manutenzione degli impianti è considerata come un segmento della gestione degli stessi, poiché solo per un breve periodo sarà prevista la riparazione dei guasti in quanto non si ha la precisa conoscenza dello storico dei sub-sistemi.

Nella manutenzione ciclica le linee guida di riferimento nei programmi di manutenzione sono quelle in cui è più evidente e consolidata la conoscenza della durata orientativa delle condizioni di buon funzionamento o del livello standard delle prestazioni.

Tutte queste informazioni faranno parte del "manuale della manutenzione" che verrà attivato per ogni singolo impianto, per conseguire ciò sarà necessaria la costruzione di liste strutturate dei materiali da costruzione suddivisi per classi di prestazione, delle lavorazioni semplici ad essi relative, delle morfologie di base proprie ai singoli materiali ecc.

Questo "percorso logico" di manutenzione programmata, cioè quello di impedire il progredire del degrado presente al momento della presa in consegna del parco impiantistico, è l'obbiettivo principale di un contratto di manutenzione.

Tale attività rappresenta un momento fondamentale nel processo gestionale complessivo, sia per il Committente che per l'Appaltatore. Il costante flusso d'informazioni sullo stato manutentivo, consente di programmare nel tempo interventi di sistema che aumentano il valore patrimoniale degli immobili/impianti.

E' di reciproco interesse (del committente e dell'assuntore) che la manutenzione programmata sia effettuata in modo puntuale, alle scadenze predeterminate e che gli interventi seguano scrupolosamente le procedure indicate.

Le varie ipotesi d'intervento saranno poi verificate con un'analisi dei progetti predisposti secondo le seguenti fasi:

- Verifica di modifiche effettuate nel tempo
- Ricostruzione degli interventi effettuati
- Analisi dello stato di degrado
- Elenco degli interventi di manutenzione

- Verifica d'adeguamento normativo (edificio ed impianti)
- Programmazione degli interventi con elaborazione di PERT
- Costo totale degli interventi
- Stima vita utile dell'intervento/i.

### **ELABORAZIONE DEI MANUALI DI MANUTENZIONE**

Il manuale della manutenzione e riparazioni redatto per ogni impianto contiene informazioni dettagliate relative ai materiali, componenti e procedure costruttive, preferibilmente disaggregate su base elementare in forma analoga a quella indicata per la classificazione delle opere di manutenzione. Sono descritte tutte le caratteristiche particolari, sottolineando alcuni aspetti specifici, come le tecniche di connessione e sostituzione, il metodo di fissaggi alla struttura e le modalità di riparazione e ricambio dei componenti di rivestimento, le procedure di disassemblaggio e ricostruzione dei componenti smontabili.

Infine dovranno essere indicati i dati anagrafici degli installatori dei fornitori di tutte le apparecchiature, componenti e impianti installati così come previsti nel progetto originale, unitamente ai codici di riferimento "a catalogo" e a tutte le informazioni rilevanti che possono facilitare le operazioni di riordino dei cambi e delle scorte a magazzino.

Deve essere allegato il giornale della manutenzione cioè l'aggiornamento dello stato di fatto con i parametri statistici di guasto che riguardano le finiture e componenti.

La finalità dell'elaborazione del manuale è che la manutenzione sia fatta prima che il componente perda del tutto la propria affidabilità recuperando parte del livello prefissato fino alla soglia di affidabilità.

### **ORGANIZZAZIONE DEL SERVIZIO**

In questo capitolo sono descritte le risorse umane in termini di organico e professionalità che si devono dedicare per l'espletamento delle attività manutentive, indispensabile per effettuare una corretta gestione del servizio e soprattutto per garantire una presenza territoriale, delle risorse operative, necessarie per offrire una tempestiva risoluzione dei problemi riscontrabili.

Il numero degli operatori necessari al controllo quotidiano degli impianti è stato valutato, come per gli altri servizi, con l'analisi puntuale di tutte le attività manutentive previste dal servizio.

Una descrizione delle mansioni relative alle singole funzioni qui rappresentate sono riportate nel seguito; la gestione degli operativi sarà effettuata al fine di ottimizzare i tempi di spostamento e l'organizzazione del lavoro, il responsabile operativo coordinerà le attività delle squadre.

Mansione	Numero	Dedicato/Condiviso
Responsabile servizio	1	Condiviso
Unità di pronto intervento	2	Condiviso
Tecnici Manutentori Elettrici	2	Dedicati

### **Strumenti in dotazione**

<b>Tecnico Manutentore / Unità di pronto intervento</b>
---

Strumenti di controllo e misura
Set completo da lavoro, comprendente tra l'altro:
1. Pinza amperometrica;
2. Pinza fasometrica;
3. Misuratore di grandezze elettriche;
4. Serie chiavi a forchetta, esagonali, cilindriche;
5. Seghetto Alternativo e mola smeriglio;
6. Trapano ed avvitatore;
7. Cacciaviti; Pinze regolabili e non.
Dispositivi di Protezione Individuale
Set completo da lavoro, comprendente fra l'altro:
8. Guanti in cuoio;
9. Mascherine per polvere,
10. Scarpe antinfortunistiche,
11. Casco,
12. Cuffie antirumore,
13. Guanti isolanti,
14. Occhiali di protezione;
15. Tuta da lavoro ignifuga,
16. Stivali di gomma, Tuta di gomma antipioggia.
Strumenti di comunicazione
17. Telefono cellulare

### **Responsabile del Servizio**

Rappresenta il referente principale per ogni necessità di servizio urgente, garantendo la propria reperibilità, mediante telefono cellulare aziendale, fornendo al Responsabile operativo la modulistica con tutte le informazioni tecniche per lo svolgimento del lavoro, il responsabile del servizio gestisce gli impegni, giorno per giorno, delle proprie squadre di lavoro. Inoltre gestisce direttamente qualunque imprevisto possa verificarsi durante l'esecuzione dei lavori, rivolgendosi al Responsabile della commessa in caso di necessità.

La costante presenza sulle aree di lavoro consente al Responsabile del servizio di individuare in prima persona gli aspetti di problemi eventualmente segnalati in precedenza.

È inoltre incaricato di fornire il corretto addestramento teorico-pratico a tutto il personale, anche quello eventualmente assunto durante il corso dell'appalto; per mezzo di appositi moduli prestampati, sui quali sono riportati i termini fondamentali delle operazioni che la squadra deve svolgere (area d'intervento, tempi, prodotti, attrezzature, ecc.), registra a consuntivo tutti i parametri quantitativi (n. unità impiegate e rispettive ore spese, quantità di materiale di consumo e prodotti utilizzati, ecc.).

Funzioni principali:

- al ricevimento di una richiesta d'intervento urgente da parte della Committenza, acquisisce le informazioni necessarie al suo svolgimento e ne dispone l'esecuzione mediante le squadre di pronto intervento
- sui tabulati di programmazione dei lavori, annota le variazioni di servizio rispetto a

quanto indicato sui tabulati stessi, provvede alla consegna dei tabulati contenenti le annotazioni suddette, nel rispetto delle scadenze stabilite, fornisce al Responsabile della commessa tutte le informazioni utili alla verifica dei lavori e dei tempi di esecuzione delle varie operazioni lavorative;

- organizza la rotazione delle attrezzature e dei mezzi in modo da rispettare il programma di manutenzione periodica, lasciando disponibili quelle da mantenere;
- informa il responsabile della commessa in merito alle esigenze di personale per sostituire assenze prolungate nei propri cantieri;
- segnala al responsabile della commessa il personale che abbisogna d'aggiornamenti professionali;
- rispetta e fa rispettare dal personale le norme antinfortunistiche vigenti, nonché tutte le disposizioni in materia di prevenzione, riferite all'uso dei prodotti, attrezzature e manipolazione di oggetti e macchine potenzialmente pericolosi.

### **Squadre di manutenzione**

Rappresenta la forza produttiva che in prima persona realizza ed applica quei sistemi e quelle tecnologie che consentono l'esecuzione completa del servizio manutentivo.

Il personale esecutivo è incaricato di attuare tutte le disposizioni di carattere tecnico-organizzativo ricevute dalle figure di coordinamento, nonché contribuire al miglioramento della gestione del servizio, avanzando suggerimenti e considerazioni personali.

I tecnici manutentori devono in particolare:

- Manutenere gli impianti per assicurare la continuità delle prestazioni rispetto ai parametri prestabiliti, provvedendo, ove necessario, alla disattivazione, agli interventi di piccola modifica o di riparazione e alla successiva riattivazione e regolazione. Segnalare al Capo Squadra le esigenze d'adeguamento migliorativo degli impianti (sostituzione di componenti, messa a norma, ecc.);
- Effettuare, per gli interventi in economia, le registrazioni prescritte sui libretti di centrale presso il Cliente;
- Tenere monitorato il livello di soddisfazione dei Clienti circa le prestazioni fornite dal proprio impianto;
- Raccogliere e segnalare ogni esigenza emergente;
- Eseguire i lavori a regola d'arte e nel rispetto delle norme di sicurezza e igiene del lavoro che devono essere applicate per la prevenzione dei rischi d'infortuni e di malattie professionali, anche nei riguardi di terzi;
- Rispettare inoltre, durante l'esecuzione dei lavori e al termine degli stessi, la normativa per la tutela dell'ambiente per quanto riguarda la gestione dei rifiuti;
- Aggiornare il proprio superiore sul lavoro eseguito evidenziando gli elementi d'interesse secondo le istruzioni ricevute. Compilare e sottoscrivere, al termine dei lavori, i registri delle operazioni giornaliere;
- Rispettare quanto prescritto dalla Manuale Qualità aziendale. Proporre schemi innovativi di dettaglio finalizzati al miglioramento qualitativo ed economico delle attività di competenza e partecipare al processo migliorativo delle relative procedure.

### **Strumenti gestionali di supporto**

Con l'inizio del servizio, il personale operativo avrà i propri manuali di manutenzione e piano di manutenzione, redatti in obbedienza ai vincoli contrattuali ed alle prescrizioni contenute nel Manuale della Qualità.

Il manuale di manutenzione conterrà:

- Procedure d'intervento per lo svolgimento del servizio;
- Procedure d'intervento per rimuovere le singole anomalie;
- Tempo che s'intende dedicare per ogni attività elementare;
- Attrezzature e strumentazione dedicata per ogni attività elementare;
- Calendario per le attività di manutenzione programmata (piano di manutenzione);
- Organigramma del servizio;
- Piano organizzativo del servizio;
- Schede d'intervento.

A supporto delle attività oggetto del presente servizio, sarà necessaria una struttura informativa, indispensabile per un'efficiente e trasparente gestione della manutenzione.

La struttura informativa consentirà sia la gestione operativa del servizio che l'attività di reporting e rendicontazione periodica, per garantire tutte le prestazioni riportate nel progetto in maniera da garantire sia una gestione efficace ed efficiente di tutti i servizi, sia la conoscenza alla Proprietà di tutte le informazioni utili sull'andamento del servizio.

Il sistema informativo agirà principalmente nelle attività di pianificazione, gestione e controllo, per le quali verranno definiti appositi moduli informativi che conterranno, tutti i dati relativi a:

- Localizzazione, caratteristiche tecniche, funzionali e dimensionali;
- Metodi di lavorazione, risorse e mezzi necessari all'esecuzione dei lavori, la loro frequenza, i costi, i tempi d'esecuzione;
- Programma di manutenzione, con indicazione, per ogni componente, degli operatori incaricati, specifica tecnica e costo dell'intervento e modalità;
- Programmazione e gestione delle risorse, con indicazione dell'organizzazione e della destinazione delle risorse tecniche ed economiche, nonché le loro modalità di impiego;
- Richieste d'intervento non programmate, per guasto od obsolescenza;
- Fogli di lavoro (cartacei-elettronici) e bolle, contenenti le autorizzazioni amministrative all'intervento e le istruzioni per gli operatori;
- Controllo dello stato d'avanzamento dei lavori, con indicazione degli interventi effettuati o da effettuare;
- Gestione del magazzino e controllo dei ricambi;
- Prospetti di spesa dettagliati per il controllo dei costi;
- Costituzione di un archivio storico contenente tutti i dati relativi agli interventi effettuati;
- Documentazione sulle operazioni di ispezione, sorveglianza e monitoraggio con indicazioni sulle condizioni funzionali e di conservazione degli elementi tecnici.
- L'utilizzo di questi moduli, consentendo di acquisire tutte le informazioni di ritorno derivate dagli ordini di lavoro, dai rapporti d'esecuzione e dai consuntivi economici, permetterà al sistema di procedere alla continua ritardatura del piano di manutenzione.

### **PRONTO INTERVENTO**

Per le attività di pronto intervento sono individuati tre livelli di responsabilità in funzione della gravità dell'accadimento, il primo livello è quello che coinvolge l'unità di Pronto Intervento che, una volta ricevuta la segnalazione, attiva la procedura di rimozione dell'anomalia.

Nell'eventualità d'interventi più seri è attivato il secondo livello di Responsabilità che fa capo al Responsabile della Commessa.

Le squadre di lavoro saranno organizzate secondo le mansioni e le specificità professionali. Il numero esatto degli operatori sarà funzione della gravità dell'intervento. La/le squadra/e sarà/nno composte da operatori in grado di intervenire in modo risolutivo in modo da ridurre al minimo il danno alle strutture e alle persone.

### **GESTIONE PRONTO INTERVENTO E REPERIBILITA'**

Lo schema procedurale utilizzato per la gestione del Pronto Intervento è quello di seguito descritto:

- Ricezione e registrazione della segnalazione pervenuta;
- Valutazione della segnalazione da parte dell'operatore preposto, in base alle tipologie di priorità e di criticità definite, l'operatore si occupa quindi di allertare il personale reperibile, ed eventualmente i Responsabili di Funzione coinvolti;
- Arrivo della squadra di Pronto Intervento in loco ed esecuzione a regola d'arte delle attività necessarie, con compilazione dei documenti previsti;
- Allo scopo di garantire il regolare svolgimento delle attività di Pronto Intervento e di manutenzione su chiamata, nonché di minimizzare ogni conseguenza negativa derivante dal fermo degli impianti, è previsto un opportuno servizio di reperibilità che renda possibile l'invio di operatori in loco, all'occorrenza, anche nei periodi e negli orari critici, quali ad esempio giorni festivi ed orario notturno.

L'organizzazione predisposta e descritta consentirà di soddisfare le esigenze della Proprietà, relativamente alla disponibilità di eseguire gli interventi urgenti entro tempi brevissimi.

Il servizio di pronto intervento, sarà suddiviso in tipologie differenti, secondo il carattere d'urgenza della chiamata:

- Interventi in emergenza, ovvero quegli interventi che devono essere iniziati entro le 1/2 ora dal ricevimento dell'ordine, dando conferma telefonica al Committente dal luogo dell'intervento in cui si relazioni anche su ciò che necessita fare; l'eliminazione del pericolo e/o disagio sarà assicurato entro 1 ora.
- Interventi urgenti, ovvero quegli interventi che devono essere iniziati entro le giornata lavorativa successiva al ricevimento dell'ordine, se questo è dato entro le ore 12.00.
- Interventi normali, ovvero quegli interventi che devono essere effettuati entro 6 giorni dal ricevimento dell'ordine o superiori secondo i tempi stabiliti dal Responsabile del procedimento.

In caso di situazioni di pericolo potenziale per persone e/o cose, la squadra di pronto intervento provvederà in tempo reale ad eliminare e/o risolvere la criticità della situazione.

Nel caso in cui non fosse possibile rimuovere il guasto o la causa del pericolo, sarà cura della squadra predisporre tutte le misure di sicurezza necessarie per la salvaguardia degli utenti e dei locali attigui al luogo di pericolo, sino al momento in cui il problema non possa essere risolto.

Al termine d'ogni intervento, il capo squadra provvederà alla redazione di un verbale d'intervento, in cui metterà in evidenza:

- L'identificazione dell'immobile in cui è intervenuto,
- Il livello di priorità,
- L'oggetto dell'intervento,
- La durata dell'intervento,
- Le contromisure adottate,
- L'ora dell'avvenuta segnalazione,
- L'ora d'intervento,
- L'elenco del materiale utilizzato.

### **FORNITURA DI MATERIALI E PEZZI DI RICAMBIO**

Tale servizio è svolto attraverso le seguenti fasi:

- Rilevazione della necessità d'approvvigionamento, in seguito ad esempio a: verifica del livello della scorta di sicurezza previsto, guasti o eventi simili che prevedano forniture di materiali e/o prodotti non disponibili in magazzino.
- Verifica presenza di un fornitore qualificato per il tipo di bene di cui si necessita (in caso contrario, si provvede a contattare un nuovo fornitore e a valutarlo secondo le modalità definite, prima di emettere l'ordine di acquisto; in caso di esito positivo, il fornitore è aggiunto nella lista dei fornitori qualificati);
- Emissione dell'ordine d'acquisto;
- Ricezione della merce ed esecuzione dei controlli previsti in fase d'accettazione, con compilazione dei documenti di riferimento (bolla d'accompagnamento, ricevuta di consegna, ecc.);
- Utilizzo del materiale/componente secondo le modalità previste dalle Norme e Leggi di riferimento, con l'esecuzione di prove e controlli in process;
- Compilazione dei documenti previsti ed inserimento dati nel sistema informativo.

### **VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE NECESSARI**

Le tipologie di intervento si possono suddividere in:

- Interventi di manutenzione ordinaria: quelli che riguardano le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e quelle necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti;
- Interventi di manutenzione straordinaria: opere e modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali degli edifici nonché per realizzare ed integrare servizi tecnologici, sempre che non alterino i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari e non comportino modifiche alle destinazioni d'uso;
- Interventi di restauro e di risanamento conservativo: quelli rivolti a conservare l'organismo edilizio e ad assicurarne la funzionalità mediante un insieme sistematico di

opere che, nel rispetto degli elementi tipologici, formali e strutturali dell'organismo stesso, ne consentano le destinazioni d'uso.

Gli interventi comprendono il ripristino e il rinnovo degli elementi costitutivi dell'edificio, l'inserimento degli elementi accessori e degli impianti richiesti dalle esigenze dell'uso, l'eliminazione degli elementi estranei all'organismo edilizio.

L'analisi predittiva si configura come un'inchiesta diagnostica di rilevamento effettuata su dati oggettivi da un tecnico che esamina il sistema edificio-impianto che permette di analizzare le condizioni reali in cui si trova ogni singolo elemento.

### **CONDUZIONE IMPIANTI**

Onde garantire il buon esito del Servizio Manutentivo del Patrimonio Impiantistico, saranno eseguite periodiche attività di controllo e verifica delle attività svolte; di seguito si riportano alcuni esempi dei programmi d'ispezione adottati in base alla tipologia di impianto analizzato:

- Controllo complessivo dello stato di conservazione dell'impianto;
- Verifica del rispetto dei programmi di manutenzione previsti;
- Controllo dell'avvenuta esecuzione delle prove e verifiche previste dalle disposizioni legislative e normative di riferimento;
- Verifica della completezza e della disponibilità della documentazione tecnica prevista;
- Verifica del regolare funzionamento dei dispositivi di sicurezza;
- Esecuzione di prove di corretto funzionamento dell'impianto.

Le periodiche attività di manutenzione, descritte nelle schede del programma di manutenzione possono essere, possono essere riassunte in:

- la pulizia dei componenti e dei locali tecnici
- la lubrificazione degli organi meccanici
- l'eliminazione della formazione di ossido sui contatti e sui morsetti elettrici
- l'eliminazione della formazione di ruggine, sulle carpenterie dei quadri, sulle porte, griglie dei locali tecnici, sulle tubazioni, ecc.
- il mantenimento in efficienza delle etichettature dei componenti
- il mantenimento in efficienza delle etichettature per identificazione dei circuiti
- il serraggio dei morsetti di derivazione cavi e delle giunzioni delle barrature
- il controllo e la sostituzione dei componenti usurati non più manutenibili, come leverismi, rinvii meccanici, vetri di pulsanti di emergenza, vetri di strumentazione di misura sui quadri, batterie, lampade, ecc.
- il controllo e la sostituzione dei componenti usurati non più manutenibili, come saracinesche, valvole, cinghie, filtri, ecc.
- la messa in sicurezza dell'impianto in caso di guasto
- il ripristino della funzionalità a seguito del guasto
- le verifiche visive sullo stato dell'impianto
- le verifiche strumentali periodiche
- controllo complessivo dello stato di conservazione degli estintori.

**MANUTENZIONE ORDINARIA/PROGRAMMATA**

Di seguito verranno riportati i Piani di Manutenzione ordinaria/programmata che rappresentano i supporto manualistici per l'esecuzione delle attività di manutenzione ordinaria; tali documenti sono aggiornabili, ovvero ridefinibili in base alle nuove esigenze e/o priorità di intervento rilevate tramite l'applicazione di metodologie specifiche quali ad esempio l'Osservazione Sistemica Predittiva.

Le attività di manutenzione ordinaria sono svolte dalle squadre d'operatori tecnici preposte secondo il seguente schema procedurale:

- Arrivo in loco della squadra di manutenzione preposta;
- Verifica delle operazioni schedulizzate sui documenti di riferimento;
- Esecuzione in autocontrollo delle operazioni previste;
- Compilazione della documentazione di riferimento;
- Trasposizione dei dati nel sistema informativo .

**MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

Nel caso d'interventi di manutenzione straordinaria, lo schema procedurale seguito è quello di seguito riportato:

- Rilevazione della necessità d'intervento, tramite sopralluoghi fatti dai tecnici preposti nell'ambito delle normali verifiche programmate eseguite sui beni;
- Sopralluoghi non programmati eseguiti dai tecnici in seguito ad eventi particolari;
- Segnalazione fatta dal Committente;
- Stesura di un programma specifico d'intervento, nel quale saranno riportate informazioni concernenti l'intervento stesso, quali ad esempio le tipologie d'attività necessarie per raggiungere lo scopo previsto (riparazione, spostamento, ecc.), i tempi previsti d'attuazione delle singole attività e quello globale di esecuzione dell'intervento, nonché i costi necessari per l'attuazione dello stesso;
- Esecuzione a regola d'arte dell'intervento approvato dal Committente;
- Esecuzione di controlli e collaudi finali, in accordo con quanto previsto dalla legislazione e/o normativa vigente, onde valutare l'esito dell'intervento e la funzionalità ed efficienza dell'impianto, nonché la sua rispondenza a specifici requisiti di carattere normativo;
- Inserimento dei dati nel sistema informativo per l'elaborazione elettronica.

## PIANI DI MANUTENZIONE

Nella stesura del progetto esecutivo-gestionale degli interventi manutentivi, devono essere elaborate le linee strategiche e le indicazioni tecniche tracciate dall'Amministrazione sulla base della propria esperienza operativa, formulando puntuali indicazioni organizzative e procedure interne relative a tempi, modalità, risorse, competenze e costi di realizzazione degli interventi. Il concetto di manutenzione programmata, pertanto, si unisce alle verifiche ed al monitoraggio sistematico determinando una più ampia dimensione del servizio integrato di "mantenimento in efficienza" degli impianti.

Gli allegati definiscono il piano programmatico degli interventi ed è strutturato in schede, per ciascun sistema/impianto sono indicati i componenti, la quantità installata e i tempi di esecuzione dell'operazione di conduzione riportati ad un anno.

Questa parte dell'elaborato contiene le schede relative al Piano di interventi manutentivi da effettuarsi per ciascun componente.

In queste schede, suddivise per sistema, sono indicati:

- La sequenza delle operazioni di manutenzione da effettuarsi;
- La frequenza con la quale occorre realizzarle;
- Il tempo complessivo annuale necessario per la manutenzione;
- Le attrezzature e gli strumenti di misura e controllo.

Il piano di manutenzione, secondo le norme UNI 10604, deve articolarsi in armonia con la scomposizione dei sistemi elettrici e tecnologici effettuata nel corso della progettazione dell'anagrafica, secondo definizioni che puntualizzano quanto riportato sinteticamente nelle premesse:

- La combinazione delle migliori strategie da applicare;
- Le modalità di ispezione periodica, con frequenza adeguata alla criticità di funzionamento ed alle conseguenze (rischi, disagi) derivanti da malfunzionamenti;
- Le scadenze temporali degli interventi e delle ispezioni;
- Le modalità di esecuzione degli interventi con il relativo piano di sicurezza (determinazione dei materiali, degli strumenti e dei mezzi d'opera);
- Le professionalità dedicate all'esecuzione;
- I criteri di misurazione e di controllo delle attività;
- I costi preventivi di manutenzione in relazione ai costi preventivi totali.

Il Piano di Manutenzione deve essere sostanzialmente costituito da:

- Disciplinare di manutenzione
- Elenco dei componenti soggetti a manutenzione
- Schede tecniche dei componenti soggetti a manutenzione
- Manuale d'uso per il personale utilizzatore
- Schede di messa in servizio degli impianti
- Programma delle attività di manutenzione
- Schema del Registro delle verifiche periodiche
- Schema del Registro degli interventi di riparazione.

Al termine dei lavori, l'impresa esecutrice dovrà completare il piano con tutta la documentazione cartacea ed una copia su supporto informatico necessaria alla corretta gestione della manutenzione.

Il presente documento quindi stabilisce le modalità di redazione del piano di manutenzione definitivo, che dovrà essere scrupolosamente adottato dall'impresa installatrice.

Per motivi pratici si ritiene opportuno suddividere la documentazione cartacea in raccoglitori ad anelli con buste trasparenti ciascuna contenente un documento.

### **PRESCRIZIONI PER LA MESSA IN SERVIZIO DEGLI IMPIANTI**

L'impresa esecutrice degli impianti deve:

- redigere gli elaborati AS-Built di fine lavori;
- raccogliere tutti manuali di installazione di tutti i componenti soggetti a manutenzione da allegare alle schede tecniche;
- redigere le schede tecniche dei componenti se diverse dalle schede tecniche del Disciplinare Tecnico di Appalto;
- eseguire tutte le prescritte prove e verifiche iniziali, provvedendo alla compilazione di schede di messa in servizio, di cui si allegano i prototipi per tipo;
- implementare il manuale d'uso per il personale con tutte le informazioni aggiuntive necessarie alla corretta conduzione degli impianti e le procedure di sicurezza da adottare in caso di guasto;
- implementare le schede dei componenti soggetti a manutenzione già predisposte in sede di progetto di appalto con le informazioni mancanti
- redigere nuove schede dei componenti soggetti a manutenzione nel caso siano stati modificati nel corso della realizzazione delle opere, adottando il medesimo criterio di codifica e compilazione
- aggiornare il raccoglitore delle schede dei componenti soggetti a manutenzione eliminando quelli non installati
- implementare il programma delle attività di manutenzione in relazione alla tipologia del materiale installato, coerente con le indicazioni della casa costruttrice, nel caso risultassero diverse da quelle poste a base di Appalto.

#### **schede tecniche dei componenti**

Il documento "Schede tecniche dei componenti soggetti a manutenzione", che deve costituire parte integrante del presente piano, contiene le schede tecniche descrittive di ogni tipologia di componente soggetto a manutenzione, ciascuna opportunamente codificata.

Ogni scheda a cura della ditta installatrice dovrà essere completata dei dati mancanti e/o nel caso di componenti installati diversi da quelli originariamente previsti dovrà redigere apposita scheda ex novo.

Ad ogni scheda l'impresa installatrice dovrà inoltre allegare tutta la documentazione disponibile quale:

- Foglio di catalogo
- Foglio istruzioni di montaggio

- Manuale d'uso e manutenzione
- Registrazione delle regolazioni
- Parametri di controllo

## SCHEDE PROGRAMMA DI MANUTENZIONE CONSERVATIVA

<b>01</b>	<b>SCAVI</b>		
<b>01.01</b>	<b>Asfalto</b>		
<b>Codice</b>	<b>Elementi Mantenibili / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
<b>01.01.02</b>	<b>Strade</b>		
	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione alle buche, cedimenti e fessurazioni. Controllo dell'integrità della segnaletica orizzontale e verticale.</i>	Controllo a vista	Quando occorre
	<b>Marciapiedi</b>		
	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o anomalie (mancanza di elementi, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione, ecc.). Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali.</i>	Controllo a vista	Quando occorre

<b>02</b>	<b>IMPIANTI ELETTRICI</b>		
<b>02.01</b>	<b>Quadri Elettrici</b>		
<b>Codice</b>	<b>Elementi Mantenibili / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
<b>02.01.01</b>	<b>Quadri Elettrici</b>		
	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura.</i>	Controllo a vista	Ogni 12 mesi
	Controllo: Verifica apparecchiature di taratura e controllo <i>Verificare l'efficienza delle lampade di segnalazione, delle spie di segnalazione dei sezionatori di linea.</i>	Controllo	Ogni 12 mesi
	Controllo: Verifica interruttori <i>Verificare il regolare funzionamento dei motori, dei relè, dei blocchi a chiave, dei circuiti ausiliari.</i>	Controllo a vista	Ogni 12 mesi
	Controllo: Verifica tarature <i>Verificare le tarature dei dispositivi di protezione regolabili.</i>	Controllo a vista	Ogni 12 mesi
	Controllo: Verifica Differenziali <i>Verificare il regolare funzionamento degli interruttori differenziali.</i>	Controllo a vista	Ogni 12 mesi

<b>01.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
<b>Codice</b>	<b>Elementi Mantenibili / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>

<b>02.02.01</b>	<b>Cavi Elettrici</b>		
	Controllo: Verifica stato <i>Controllo dello stato dell'isolamento dei cavi elettrici in uscita dai quadri.</i>	Verifica	Ogni 12 mesi
<b>02.02.02</b>	<b>Plafoniere</b>		
	Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Una volta smontate le lampade esaurite 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 di vetro.  Controllo: Verifica stato <i>Verifica dello stato delle plafoniere con eventuale sostituzione di quelle lesionate, rotte, e non opportunamente fissate al supporto.</i>	Verifica	Ogni 6 mesi
<b>02.02.03</b>	<b>Canalizzazioni e tubazioni portacavi</b>		
	Generalmente le canalizzazioni utilizzate sono in PVC e possono essere facilmente distinguibili; infatti i tubi protettivi sono realizzati in: - serie pesante (colore nero): impiegati in pavimenti e in tutte quelle applicazioni nelle quali è richiesta una particolare resistenza meccanica; - serie leggera (colore cenere): impiegati in tutte le applicazioni nelle quali non è richiesta una particolare resistenza meccanica.  Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie.</i>	Controllo a vista	Ogni 12 mesi
<b>02.02.04</b>	<b>Supporti (pali, bracci, tesate,...)</b>		
	I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.  Controllo: Controllo generale Controllo dello stato generale e dell'integrità dei supporti a vista. Verificare inoltre la corrosione e la stabilità.	Controllo a vista	Ogni 12 mesi

## **B-C.4.5.1.4 – PIANO DI MANUTENZIONE DELLA RETE WI-FI E DELLA RETE DI VIDEOSORVEGLIANZA**

### **FUNZIONALITA' GENERALE DELLE DUE RETI**

Lo staff comunale preposto alla gestione della rete dati e della rete di videocontrollo dovrà quotidianamente verificare la funzionalità generale delle due reti attraverso una serie di prove delle seguenti tipologie:

- comandi software per accertare la connettività della rete intranet tra i vari armadi di concentrazione;
- verifica a campione della accessibilità della rete Wi-Fi pubblica da parte degli utenti;
- verifica di eventuali tentativi di intrusione non autorizzati e ripristino delle prestazioni allo stato precedente le intrusioni;
- controllo della visibilità delle aree video sorvegliate monitorando tutte le telecamere;
- controllo della funzionalità degli storage locali delle immagini registrate;

### **ARMADI DI CONCENTRAZIONE A RACK INTERNI AGLI EDIFICI**

I sei armadi a rack di concentrazione della rete andranno verificati trimestralmente controllando:

lo stato dei pannelli di permutazione in rame ed in fibra ottica;

la funzionalità degli apparati attivi presenti, osservando in ognuno lo stato dei led di segnalazione;

lo stato degli UPS che garantiscono la continuità e la stabilità della tensione elettrica;

- Controllo carica delle batterie: mensile
- Controllo temperatura di esercizio: mensile
- Controllo delle eventuali interruzioni della tensione in rete: settimanale.
- Verifica interruttori differenziali e magnetotermici: trimestrale

Inoltre, soprattutto nei mesi estivi, l'impianto di climatizzazione del locale nel quale si trova l'armadio dovrà essere monitorato quotidianamente per evitare l'innalzarsi della temperatura ed il blocco degli apparati elettronici.

### **ARMADI DI CONCENTRAZIONE DA ESTERNO**

I due armadi da esterno tipo "conchiglia o similare" di concentrazione della rete andranno verificati trimestralmente controllando:

lo stato dei pannelli di permutazione in rame ed in fibra ottica;

la funzionalità degli apparati attivi presenti, osservando in ognuno lo stato dei led di segnalazione;

lo stato degli UPS che garantiscono la continuità e la stabilità della tensione elettrica;

- Controllo carica delle batterie: mensile
- Controllo temperatura di esercizio: mensile
- Controllo delle eventuali interruzioni della tensione in rete: settimanale.
- Verifica interruttori differenziali e magnetotermici: trimestrale

Inoltre, soprattutto nei mesi estivi, l'impianto di climatizzazione dell'armadio, dovrà essere monitorato quotidianamente, anche da remoto, per evitare l'innalzarsi della temperatura ed il blocco degli apparati elettronici.

#### **IMPIANTO VIDEOSORVEGLIANZA**

- Prove di funzionalità sistema: quotidiane
- Pulizia ottiche delle telecamere: mensile

#### **ARMADIETTI DA ESTERNO DEI PUNTI DI ACCESSO WI-FI E DI VIDEOSORVEGLIANZA**

Lo stato degli apparati attivi nei quadretti da esterno andrà verificato quotidianamente con comandi software dal centro di supervisione della rete Wi-Fi e dal centro di supervisione della rete di videosorveglianza.

Ogni sei mesi, si dovrà controllare lo stato interno dell'armadietto, e si dovrà togliere la eventuale polvere accumulata all'interno con aspirapolvere.

#### **SOFTWARE PER LA GESTIONE DELLA RETE WI-FI E DELLA RETE DI VIDEOSORVEGLIANZA**

Il software per la gestione delle due reti andrà aggiornato secondo gli upgrade del fornitore del software stesso.