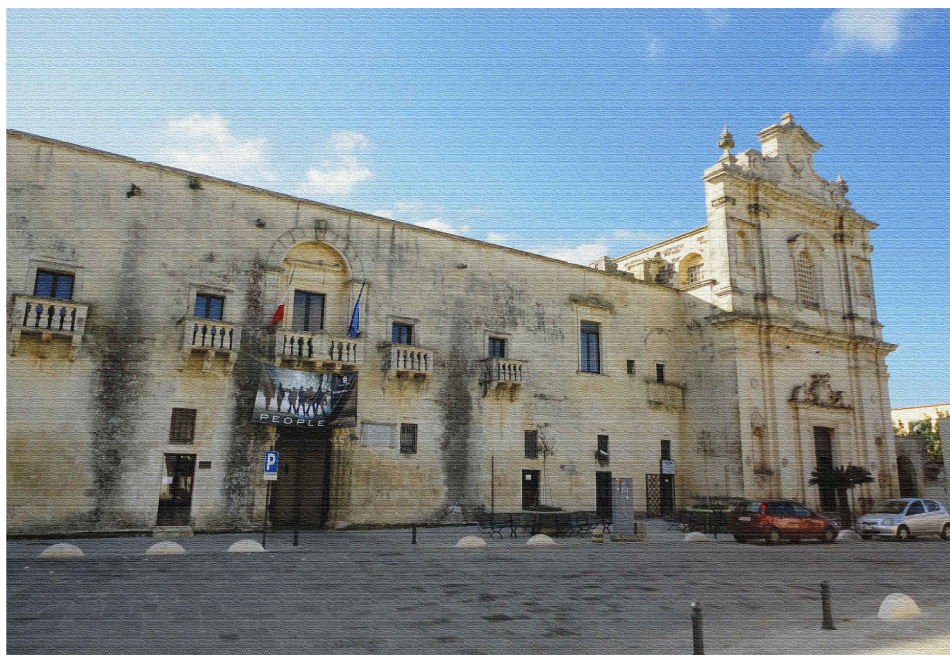




COMUNE DI STERNATIA (LE)



EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PUBBLICA ILLUMINAZIONE DEL PARCO URBANO E DEL CAMPO DI CALCETTO "MATRIA"



PROGETTO ESECUTIVO

PM

PIANO DI MANUTENZIONE

Codice Elaborato

ED_07_PM

Responsabile del procedimento:

Avv. Massimo Manera

Progettista incaricato:

Dott. Ing. Giada Stella Maria Bolignano

Dott. Ing. Giada Stella BOLIGNANO
Iscrizione all'Albo n° A 2508
alla Sezione degli Ingegneri (Sez. A)

- Settore civile e ambientale
- Settore industriale
- Settore dell'informazione



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA

0

Prima
Emissione

23/10/2019

Data

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Efficientamento energetico pubblica illuminazione del Parco Urbano e del campo di calcetto "Matria"
COMMITTENTE: Comune di Sternatia

23/10/2019,

IL TECNICO

Dott. Ing. Giada Stella Maria Bolignano

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Sternatia**

Provincia di: **Lecce**

OGGETTO: Progetto Esecutivo - Efficientamento energetico pubblica illuminazione del Parco Urbano e del campo di calcetto "Matria".

Il cantiere è situato nel comune di Sternatia. Sternatia è un comune italiano di circa 2243 abitanti, situato nella provincia di Lecce. Il territorio comunale si estende per 16,51 km² nella parte mediana della penisola salentina, risulta compreso tra i 65 e i 101 metri sul livello del mare. L'abitato sorge in un avvallamento dal sottosuolo tufaceo a 75 m s.l.m.. Confina a nord con i comuni di San Donato di Lecce e Caprarica di Lecce, a est con il comune di Martignano, a sud-est con il comune di Zollino, a sud e a ovest con il comune di Soleto.

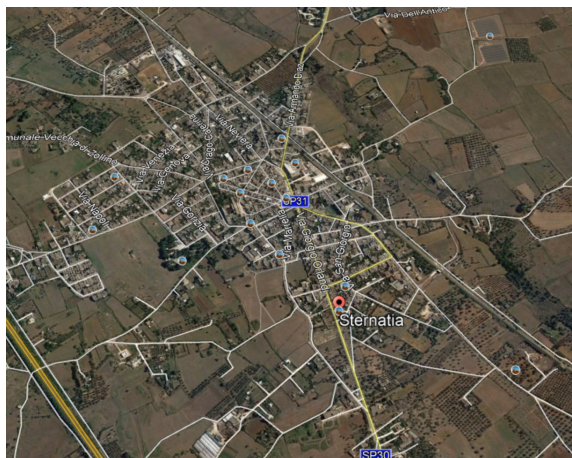


Figure 1: Inquadramento territoriale

Il presente Piano di Manutenzione intende fornire indicazioni utili per mantenere in buono stato di efficienza e rendimento l'impianto di Pubblica Illuminazione. L'allegato fa parte del progetto relativo ai lavori, che l'amministrazione comunale di Sternatia (Lecce), intende realizzare su una porzione dell'impianto di pubblica illuminazione che coinvolge il Parco urbano ed il campo di calcetto "Matria".

Il parco urbano è una area di circa 15.000 mq di forma irregolare. All'interno del parco sono presenti percorsi pedonali, panchine, giochi, varie tipologie di alberi ad alto fusto alberelli e cespugli. L'illuminazione esistente si avvale di corpi obsoleti non rispondente alla vigente normativa in materia di abbattimento dell'inquinamento luminoso (L.R. Puglia 15/2005 e s.m.i.) e inadeguati dal punto di vista energetico e tecnologico. Si tratta di apparecchi di tipo stradale equipaggiati in parte con sorgenti luminose ai vapori di sodio ad alta pressione ed in parte con lampade ad alogenuri metallici e miscelate.

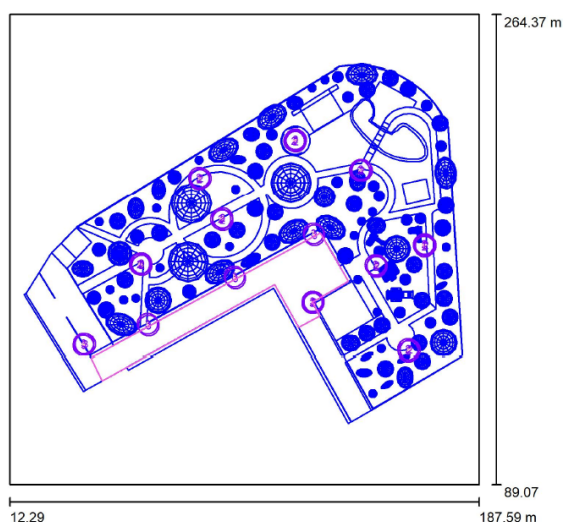


Figure 2: planimetria parco urbano

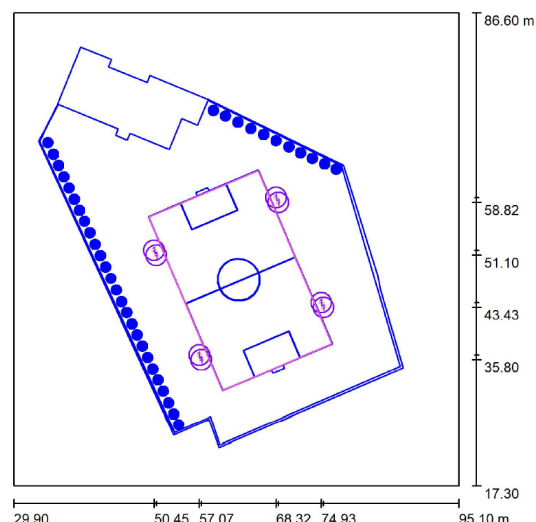


Figure 3: planimetria campo di calcetto

L'impianto di calcetto "Matria" copre una superficie di circa 980 mq. L'illuminazione esistente è realizzata mediante n.8 proiettori installati su n.4 pali (due per palo) di altezza fuori terra pari a 10 m.

L'attività progettuale risponde ad una esigenza specifica di riassetto illuminotecnico e si propone quale strumento per il contenimento dei consumi energetici e per la riduzione delle emissioni dei gas in atmosfera favorendo, al contempo, il miglioramento della qualità del servizio di illuminazione pubblica, in termini di affidabilità e continuità, di potenziamento della sicurezza del traffico motorizzato, pedonale e ciclabile, di maggiore uso e fruibilità degli spazi cittadini dedicati all'aggregazione ed allo svolgimento di attività ludiche per la comunità. Il piano di manutenzione costituisce parte integrante del progetto esecutivo come espressamente indicato dalla legge quadro sui lavori pubblici e sue modifiche e integrazioni, e dal Regolamento di attuazione.

Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai “**Criteri Ambientali Minimi**” (CAM), contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente dell'11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l'inquinamento dell'aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell'impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell'aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione

Nell'ambito delle sorgenti luminose il diodo luminoso o più comunemente LED è considerato una sorgente "allo stato solido"; ciò significa che l'elemento che genera luce è un piccolo corpo solido (il cosiddetto "chip"), realizzato in materiale semiconduttore opportunamente trattato (soggetto a processi di drogaggio). Il chip è composto da due parti o regioni: una ricca di elettroni (regione N) e un'altra che invece presenta molti vuoti, o lacune, al posto degli elettroni (regione P). Le due parti sono unite e ciascuna di esse è collegata a un elettrodo; prima di immettere corrente nel chip gli elettroni migrano dalla regione N alla P creando la zona di svuotamento.

Applicando una piccola differenza di potenziale elettrico agli elettrodi (poche unità di volt) si ottiene un transito di elettroni dalla regione N alla P; applicando ancora una differenza di potenziale si ottiene il flusso di elettroni che genera radiazioni luminose.

Quando gli elettroni provenienti dalla regione N cadono nelle lacune della regione P perdono energia sotto forma di radiazioni visibili che si propagano intorno al chip; tali radiazioni emesse sono monocromatiche, ossia appaiono di un certo colore (verde, ciano, blu, rosso, arancio, ambra) in funzione del tipo di materiale semiconduttore impiegato nella costruzione del chip.

Per ottenere luce di tonalità bianca, utile per illuminare gli ambienti, di solito si utilizza un chip che emette luce di colore blu che viene trasformata in un mix di radiazioni visibili per effetto di un sottile rivestimento a base di fosfori che ricopre il chip.

Per funzionare correttamente il diodo luminoso deve essere alimentato in bassissima tensione, con corrente continua costante e in modo da mantenere (nella zona di giunzione delle due regioni all'interno del chip) la minore temperatura possibile.

Infatti un eventuale surriscaldamento (dovuto all'accumulo di calore) altera l'emissione di luce oltre a ridurre la durata di vita del LED; per ovviare a questo inconveniente è necessaria l'adozione di componenti capaci di dissipare il calore prodotto dal flusso di elettroni. I LED convenzionali sono composti da vari materiali inorganici che producono i seguenti colori:

- AlGaAs - rosso ed infrarosso;
- GaAlP - verde;
- GaAsP - rosso, rosso-arancione, arancione, e giallo;
- GaN - verde e blu;
- GaP - rosso, giallo e verde;
- ZnSe - blu;
- InGaN - blu-verde, blu;
- InGaAlP - rosso-arancione, arancione, giallo e verde;
- SiC come substrato - blu;
- Diamante (C) - ultravioletto;

- Silicio (Si) come substrato - blu (in sviluppo);
- Zaffiro (Al₂O₃) come substrato - blu.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 01.01 Illuminazione a led

Unità Tecnologica: 01.01

Illuminazione a led

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. 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:

- ° 01.01.01 Armatura stradale a led
- ° 01.01.02 Pali conici dritti o rastremati

Armatura stradale a led

Unità Tecnologica: 01.01

Illuminazione a led

L'armatura stradale a LED offre una luminosità molto maggiore rispetto alle tradizionali lampade (nei sistemi stradali sono spesso utilizzate le lampade al sodio) e senza emissione nocive per l'ambiente e offre un risparmio energetico dal 50% all' 80%; inoltre il lampione a LED, rispetto alle tradizionali lampade, non è fragile e quindi immune da atti di vandalismo o di rottura.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Quando si utilizzano le lampade al sodio (che emettono una luce gialla che non corrisponde al picco della sensibilità dell'occhio umano e di conseguenza i colori non sono riprodotti fedelmente) è necessaria più luce per garantire una visione sicura. Le armature stradali con LED (che emettono una luce bianca fredda abbassa i tempi di reazione all'imprevisto) creano un'illuminazione sicura per gli utenti della strada. Infine, a differenza delle lampade al sodio, le armature a LED non hanno bisogno di tempi di attesa con totale assenza di sfarfallio.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Abbassamento del livello di illuminazione

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

01.01.01.A02 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

01.01.01.A03 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

01.01.01.A04 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

01.01.01.A05 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

01.01.01.A06 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.01.01.A07 Deposito superficiale

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

01.01.01.A08 Difetti di messa a terra

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.01.01.A09 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.A10 Difetti di stabilità

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

01.01.01.A11 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.

01.01.01.A12 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Pali conici dritti o rastremati

Unità Tecnologica: 01.01

Illuminazione a led

I pali conici dritti o rastremati sono costruiti con tubi saldati longitudinalmente ad induzione, realizzati in lamiera d'acciaio. L'illuminazione avviene mediante sorgente luminose alimentate da led che, a differenza delle classiche lampade al sodio o a mercurio, garantiscono un ottimo flusso luminoso e un'elevata efficienza luminosa.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Deposito superficiale

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

01.01.02.A02 Difetti di serraggio

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

01.01.02.A03 Difetti di stabilità

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

01.01.02.A04 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.

01.01.02.A05 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.01.02.A06 Anomalie del rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

01.01.02.A07 Difetti di messa a terra

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.01.02.A08 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

01.01.02.A09 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

01.01.02.A10 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

01.01.02.A11 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.01.02.C01 Controllo generale (CAM)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione a vista

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

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*; 2) *Isolamento elettrico*; 3) *Impermeabilità ai liquidi*; 4) *Identificabilità*; 5) *Assenza di emissioni di sostanze nocive*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio*; 2) *Difetti di stabilità*; 3) *Patina biologica*; 4) *Deposito superficiale*; 5) *Corrosione*; 6) *Anomalie del rivestimento*; 7) *Anomalie di funzionamento*; 8) *Difetti di messa a terra*.

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	<u>2</u>
2) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	<u>3</u>
3) Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione	pag.	<u>5</u>
" 1) Illuminazione a led	pag.	<u>6</u>
" 1) Armatatura stradale a led	pag.	<u>7</u>
" 2) Pali conici dritti o rastremati.....	pag.	<u>7</u>

PIANO DI MANUTENZIONE

**MANUALE DI
MANUTENZIONE**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Efficientamento energetico pubblica illuminazione del Parco
Urbano e del campo di calcetto "Matria"
COMMITTENTE: Comune di Sternatia

23/10/2019,

IL TECNICO

Dott. Ing. Giada Stella Maria Bolignano

Dott. Ing. Giada Stella Maria Bolignano – Via Madonna di Pompei, 51 - Grottaglie (Ta) 74023

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Sternatia**

Provincia di: **Lecce**

OGGETTO: Progetto Esecutivo - Efficientamento energetico pubblica illuminazione del Parco Urbano e del campo di calcetto "Matria".

Il cantiere è situato nel comune di Sternatia. Sternatia è un comune italiano di circa 2243 abitanti, situato nella provincia di Lecce. Il territorio comunale si estende per 16,51 km² nella parte mediana della penisola salentina, risulta compreso tra i 65 e i 101 metri sul livello del mare. L'abitato sorge in un avvallamento dal sottosuolo tufaceo a 75 m s.l.m.. Confina a nord con i comuni di San Donato di Lecce e Caprarica di Lecce, a est con il comune di Martignano, a sud-est con il comune di Zollino, a sud e a ovest con il comune di Soleto.

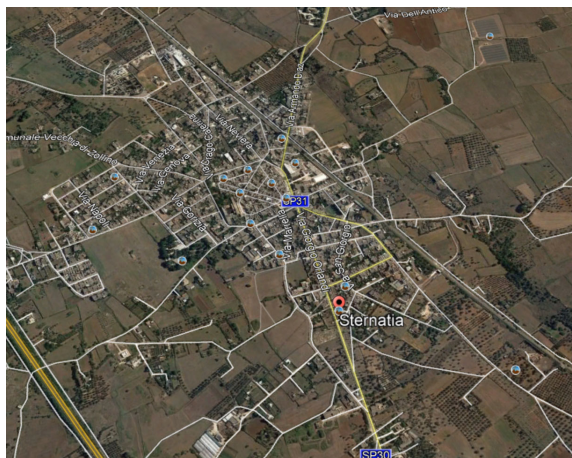


Figure 4: Inquadramento territoriale

Il presente Piano di Manutenzione intende fornire indicazioni utili per mantenere in buono stato di efficienza e rendimento l'impianto di Pubblica Illuminazione. L'allegato fa parte del progetto relativo ai lavori, che l'amministrazione comunale di Sternatia (Lecce), intende realizzare su una porzione dell'impianto di pubblica illuminazione che coinvolge il Parco urbano ed il campo di calcetto "Matria".

Il parco urbano è una area di circa 15.000 mq di forma irregolare. All'interno del parco sono presenti percorsi pedonali, panchine, giochi, varie tipologie di alberi ad alto fusto alberelli e cespugli. L'illuminazione esistente si avvale di corpi obsoleti non rispondente alla vigente normativa in materia di abbattimento dell'inquinamento luminoso (L.R. Puglia 15/2005 e s.m.i.) e inadeguati dal punto di vista energetico e tecnologico. Si tratta di apparecchi di tipo stradale equipaggiati in parte con sorgenti luminose ai vapori di sodio ad alta pressione ed in parte con lampade ad alogenuri metallici e miscelate.

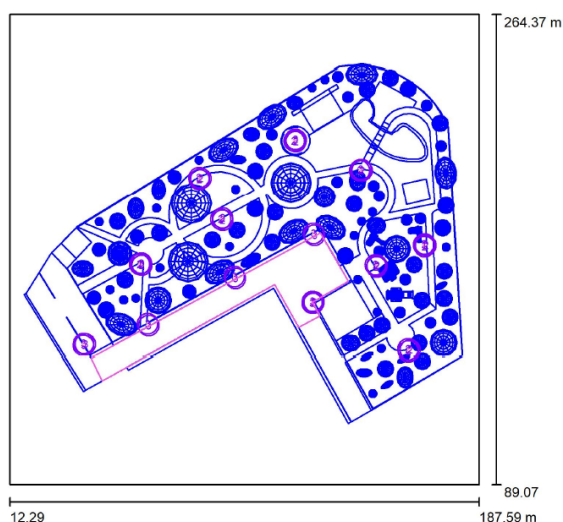


Figure 5: planimetria parco urbano

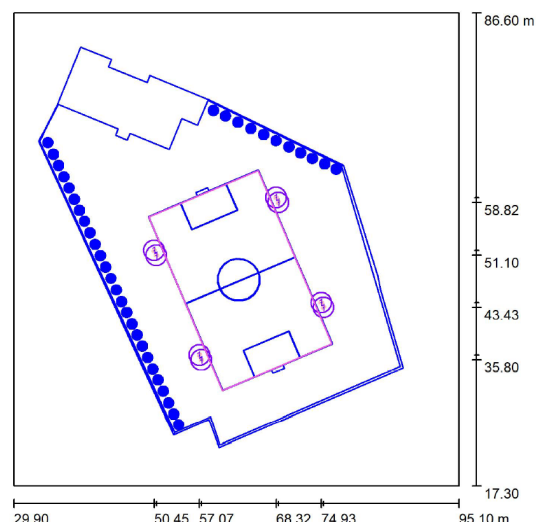


Figure 6: planimetria campo di calcetto

L'impianto di calcetto "Matria" copre una superficie di circa 980 mq. L'illuminazione esistente è realizzata mediante n.8 proiettori installati su n.4 pali (due per palo) di altezza fuori terra pari a 10 m.

L'attività progettuale risponde ad una esigenza specifica di riassetto illuminotecnico e si propone quale strumento per il contenimento dei consumi energetici e per la riduzione delle emissioni dei gas in atmosfera favorendo, al contempo, il miglioramento della qualità del servizio di illuminazione pubblica, in termini di affidabilità e continuità, di potenziamento della sicurezza del traffico motorizzato, pedonale e ciclabile, di maggiore uso e fruibilità degli spazi cittadini dedicati all'aggregazione ed allo svolgimento di attività ludiche per la comunità. Il piano di manutenzione costituisce parte integrante del progetto esecutivo come espressamente indicato dalla legge quadro sui lavori pubblici e sue modifiche e integrazioni, e dal Regolamento di attuazione.

Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai “**Criteri Ambientali Minimi**” (CAM), contenuti nell’Allegato del D.M. Ambiente dell’11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell’opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell’efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l’utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell’ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell’aria interna dell’opera.

Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell’aria interna

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell’impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l’inquinamento dell’aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell’impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell’aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione

Nell'ambito delle sorgenti luminose il diodo luminoso o più comunemente LED è considerato una sorgente "allo stato solido"; ciò significa che l'elemento che genera luce è un piccolo corpo solido (il cosiddetto "chip"), realizzato in materiale semiconduttore opportunamente trattato (soggetto a processi di drogaggio). Il chip è composto da due parti o regioni: una ricca di elettroni (regione N) e un'altra che invece presenta molti vuoti, o lacune, al posto degli elettroni (regione P). Le due parti sono unite e ciascuna di esse è collegata a un elettrodo; prima di immettere corrente nel chip gli elettroni migrano dalla regione N alla P creando la zona di svuotamento.

Applicando una piccola differenza di potenziale elettrico agli elettrodi (poche unità di volt) si ottiene un transito di elettroni dalla regione N alla P; applicando ancora una differenza di potenziale si ottiene il flusso di elettroni che genera radiazioni luminose.

Quando gli elettroni provenienti dalla regione N cadono nelle lacune della regione P perdono energia sotto forma di radiazioni visibili che si propagano intorno al chip; tali radiazioni emesse sono monocromatiche, ossia appaiono di un certo colore (verde, ciano, blu, rosso, arancio, ambra) in funzione del tipo di materiale semiconduttore impiegato nella costruzione del chip.

Per ottenere luce di tonalità bianca, utile per illuminare gli ambienti, di solito si utilizza un chip che emette luce di colore blu che viene trasformata in un mix di radiazioni visibili per effetto di un sottile rivestimento a base di fosfori che ricopre il chip.

Per funzionare correttamente il diodo luminoso deve essere alimentato in bassissima tensione, con corrente continua costante e in modo da mantenere (nella zona di giunzione delle due regioni all'interno del chip) la minore temperatura possibile.

Infatti un eventuale surriscaldamento (dovuto all'accumulo di calore) altera l'emissione di luce oltre a ridurre la durata di vita del LED; per ovviare a questo inconveniente è necessaria l'adozione di componenti capaci di dissipare il calore prodotto dal flusso di elettroni. I LED convenzionali sono composti da vari materiali inorganici che producono i seguenti colori:

- AlGaAs - rosso ed infrarosso;
- GaAlP - verde;
- GaAsP - rosso, rosso-arancione, arancione, e giallo;
- GaN - verde e blu;
- GaP - rosso, giallo e verde;
- ZnSe - blu;
- InGaN - blu-verde, blu;
- InGaAlP - rosso-arancione, arancione, giallo e verde;
- SiC come substrato - blu;
- Diamante (C) - ultravioletto;

- Silicio (Si) come substrato - blu (in sviluppo);
- Zaffiro (Al₂O₃) come substrato - blu.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

° 01.01 Illuminazione a led

Unità Tecnologica: 01.01

Illuminazione a led

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. 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 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)

01.01.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.

01.01.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.

01.01.R03 Efficienza luminosa

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

I componenti che sviluppino 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.

01.01.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.

01.01.R05 Certificazione ecologica (CAM)

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 multicriteri 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.

01.01.R06 Controllo consumi (CAM)

Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti

Classe di Esigenza: Aspetto

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

Prestazioni:

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

Livello minimo della prestazione:

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

01.01.R07 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria (CAM)

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

Prestazioni:

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

Livello minimo della prestazione:

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

01.01.R08 Impermeabilità ai liquidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I componenti dei paletti 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 paletti 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 garantiti un livello di protezione almeno pari ad IP54.

01.01.R09 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.

01.01.R10 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.

01.01.R11 Regolabilità

Classe di Requisiti: Funzionalità in emergenza

Classe di Esigenza: Funzionalità

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente modificati o regolati senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.01.R12 Limitazione dei rischi di intervento

Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione 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 di illuminazione 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.

01.01.R13 Identificabilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione 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.

01.01.R14 Assenza di emissioni di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi degli impianti di illuminazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

Prestazioni:

Deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Armatura stradale a led
- ° 01.01.02 Pali conici dritti o rastremati

Armatura stradale a led

Unità Tecnologica: 01.01

Illuminazione a led

L'armatura stradale a LED offre una luminosità molto maggiore rispetto alle tradizionali lampade (nei sistemi stradali sono spesso utilizzate le lampade al sodio) e senza emissione nocive per l'ambiente e offre un risparmio energetico dal 50% all' 80%; inoltre il lampione a LED, rispetto alle tradizionali lampade, non è fragile e quindi immune da atti di vandalismo o di rottura.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.01.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.

01.01.01.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.

01.01.01.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.

01.01.01.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.

01.01.01.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 multicriteri 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.

01.01.01.R06 Controllo consumi

Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti

Classe di Esigenza: Aspetto

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

Prestazioni:

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

Livello minimo della prestazione:

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

01.01.01.R07 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

Prestazioni:

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

Livello minimo della prestazione:

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

ANOMALIE RISCONTRABILI**01.01.01.A01 Abbassamento del livello di illuminazione**

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

01.01.01.A02 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

01.01.01.A03 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

01.01.01.A04 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

01.01.01.A05 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

01.01.01.A06 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.01.01.A07 Deposito superficiale

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

01.01.01.A08 Difetti di messa a terra

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.01.01.A09 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.A10 Difetti di stabilità

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

01.01.01.A11 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.

01.01.01.A12 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Controllo corpi illuminanti

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare l'efficienza dei diodi e dei relativi componenti ed accessori.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza luminosa.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità;* 2) *Anomalie di funzionamento;* 3) *Anomalie trasformatore;* 4) *Abbassamento del livello di illuminazione.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.01.01.C02 Controlli dispositivi led (CAM)

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica;* 2) *Controllo consumi;* 3) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria;* 4) *Efficienza luminosa.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*; 2) *Abbassamento del livello di illuminazione*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Pulizia corpo illuminante

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.01.01.I02 Sostituzione modulo led

Cadenza: quando occorre

Sostituire modulo led (diodi) quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.01.01.I03 Cambio apparecchio di illuminazione

Cadenza: quando occorre

Sostituire apparecchi led quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Pali conici dritti

Unità Tecnologica: 01.01

Illuminazione a led

I pali conici dritti sono costruiti con tubi saldati longitudinalmente ad induzione, realizzati in lamiera d'acciaio. L'illuminazione avviene mediante sorgente luminose alimentate da led che, a differenza delle classiche lampade al sodio o a mercurio, garantiscono un ottimo flusso luminoso e un'elevata efficienza luminosa.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.02.R01 Identificabilità (CAM)

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione 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.

01.01.02.R02 Impermeabilità ai liquidi

Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

I componenti degli impianti di illuminazione 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 l'impianto di illuminazione 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.

01.01.02.R03 Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione 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.

01.01.02.R04 Limitazione dei rischi di intervento

Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione 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 di illuminazione 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.

01.01.02.R05 Resistenza meccanica (CAM)

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I sostegni (pali dritti e rastremati) 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.

01.01.02.R06 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Il sostegno deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di illuminazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.01.02.R07 Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti

Classe di Requisiti: Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.

Prestazioni:

In fase progettuale l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, dovrà produrre una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc..).

Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e

arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

Livello minimo della prestazione:

L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Deposito superficiale

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

01.01.02.A02 Difetti di serraggio

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

01.01.02.A03 Difetti di stabilità

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

01.01.02.A04 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.

01.01.02.A05 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.01.02.A06 Anomalie del rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

01.01.02.A07 Difetti di messa a terra

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.01.02.A08 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

01.01.02.A09 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

01.01.02.A10 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

01.01.02.A11 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.I01 Sostituzione dei sostegni

Cadenza: quando occorre

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

- Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.01.02.I02 Verniciatura dei sostegni

Cadenza: quando occorre

Verniciatura dei sostegni e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

- Ditte specializzate: *specializzati vari.*

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	<u>2</u>
2) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	<u>3</u>
3) Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione	pag.	<u>5</u>
" 1) Illuminazione a led	pag.	<u>6</u>
" 1) Armatura stradale a led	pag.	<u>10</u>
" 2) Pali conici dritti o rastremati.....	pag.	<u>12</u>

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Efficientamento energetico pubblica illuminazione del Parco
Urbano e del campo di calcetto "Matria"
COMMITTENTE: Comune di Sternatia

23/10/2019,

IL TECNICO

Dott. Ing. Giada Stella Maria Bolignano

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Sternatia**

Provincia di: **Lecce**

OGGETTO: Progetto Esecutivo - Efficientamento energetico pubblica illuminazione del Parco Urbano e del campo di calcetto "Matria".

Il cantiere è situato nel comune di Sternatia. Sternatia è un comune italiano di circa 2243 abitanti, situato nella provincia di Lecce. Il territorio comunale si estende per 16,51 km² nella parte mediana della penisola salentina, risulta compreso tra i 65 e i 101 metri sul livello del mare. L'abitato sorge in un avvallamento dal sottosuolo tufaceo a 75 m s.l.m.. Confina a nord con i comuni di San Donato di Lecce e Caprarica di Lecce, a est con il comune di Martignano, a sud-est con il comune di Zollino, a sud e a ovest con il comune di Soleto.

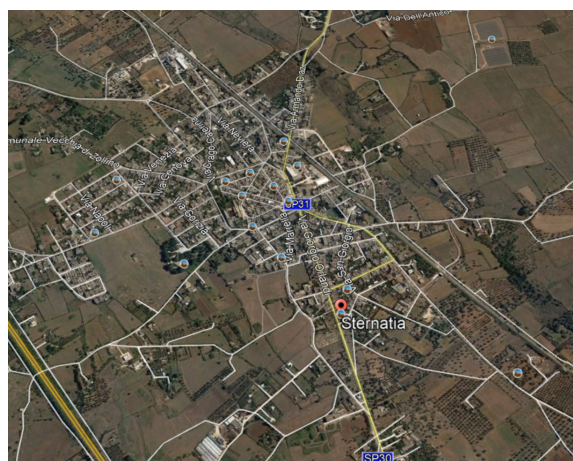


Figure 7: Inquadramento territoriale

Il presente Piano di Manutenzione intende fornire indicazioni utili per mantenere in buono stato di efficienza e rendimento l'impianto di Pubblica Illuminazione. L'allegato fa parte del progetto relativo ai lavori, che l'amministrazione comunale di Sternatia (Lecce), intende realizzare su una porzione dell'impianto di pubblica illuminazione che coinvolge il Parco urbano ed il campo di calcetto "Matria".

Il parco urbano è una area di circa 15.000 mq di forma irregolare. All'interno del parco sono presenti percorsi pedonali, panchine, giochi, varie tipologie di alberi ad alto fusto alberelli e cespugli. L'illuminazione esistente si avvale di corpi obsoleti non rispondente alla vigente normativa in materia di abbattimento dell'inquinamento luminoso (L.R. Puglia 15/2005 e s.m.i.) e inadeguati dal punto di vista energetico e tecnologico. Si tratta di apparecchi di tipo stradale equipaggiati in parte con sorgenti luminose ai vapori di sodio ad alta pressione ed in parte con lampade ad alogenuri metallici e miscelate.

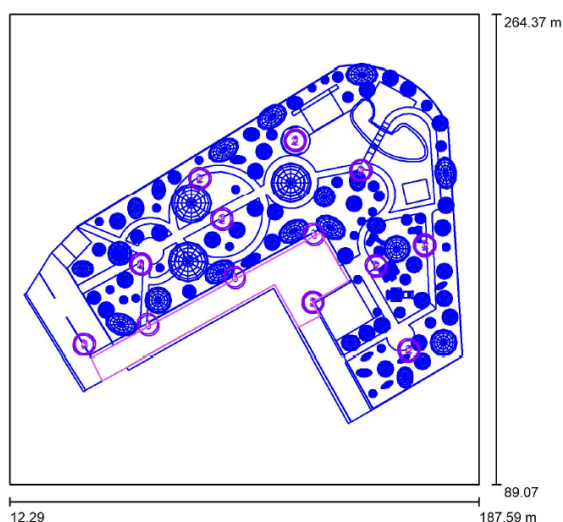


Figure 8: planimetria parco urbano

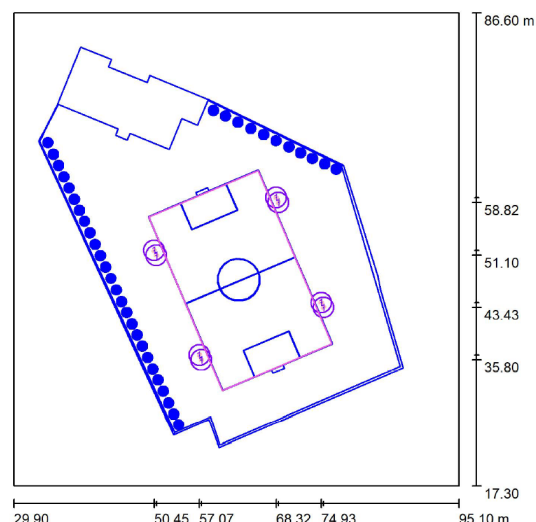


Figure 9: planimetria campo di calcetto

L'impianto di calcetto "Matria" copre una superficie di circa 980 mq. L'illuminazione esistente è realizzata mediante n.8 proiettori installati su n.4 pali (due per palo) di altezza fuori terra pari a 10 m.

L'attività progettuale risponde ad una esigenza specifica di riassetto illuminotecnico e si propone quale strumento per il contenimento dei consumi energetici e per la riduzione delle emissioni dei gas in atmosfera favorendo, al contempo, il miglioramento della qualità del servizio di illuminazione pubblica, in termini di affidabilità e continuità, di potenziamento della sicurezza del traffico motorizzato, pedonale e ciclabile, di maggiore uso e fruibilità degli spazi cittadini dedicati all'aggregazione ed allo svolgimento di attività ludiche per la comunità. Il piano di manutenzione costituisce parte integrante del progetto esecutivo come espressamente indicato dalla legge quadro sui lavori pubblici e sue modifiche e integrazioni, e dal Regolamento di attuazione.

Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai “**Criteri Ambientali Minimi**” (CAM), contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente dell'11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l'inquinamento dell'aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell'impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell'aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna

01 - Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione

01.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.02	Pali conici dritti o rastremati		
01.01.02.R07	Requisito: Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti <i>Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.</i>		

Di salvaguardia dell'ambiente

01 - Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione

01.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Illuminazione a led		
01.01.R05	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.01.01.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.01	Armatura stradale a led		
01.01.01.R05	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		

Di stabilità

01 - Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione

01.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Illuminazione a led		
01.01.R10	Requisito: Resistenza meccanica <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>		
01.01.02	Pali conici dritti o rastremati		
01.01.02.R05	Requisito: Resistenza meccanica <i>I sostegni (pali dritti e rastremati) 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>		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno

Facilità d'intervento

01 - Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione

01.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Illuminazione a led		
01.01.R04	Requisito: Montabilità/Smontabilità <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>		
01.01.R13	Requisito: Identificabilità <i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i>		
01.01.01	Armatura stradale a led		
01.01.01.R04	Requisito: Montabilità/Smontabilità <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>		
01.01.02	Pali conici dritti o rastremati		
01.01.02.R01	Requisito: Identificabilità <i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i>		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno

Funzionalità d'uso

01 - Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione

01.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Illuminazione a led		
01.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche <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>		
01.01.R08	Requisito: Impermeabilità ai liquidi <i>I componenti dei paletti 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>		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.01	Armatura stradale a led		
01.01.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche <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>		

Funzionalità in emergenza

01 - Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione

01.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Illuminazione a led		
01.01.R11	Requisito: Regolabilità <i>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.</i>		

Monitoraggio del sistema edificio-impianti

01 - Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione

01.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Illuminazione a led		
01.01.R06	Requisito: Controllo consumi <i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i>		
01.01.01.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.01	Armatura stradale a led		
01.01.01.R06	Requisito: Controllo consumi <i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i>		

Protezione dagli agenti chimici ed organici

01 - Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione

01.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Illuminazione a led		
01.01.R14	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive <i>Gli elementi degli impianti di illuminazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.</i>		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.02	Pali conici dritti o rastremati		
01.01.02.R06	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>Il sostegno deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i>		

Protezione dai rischi d'intervento

01 - Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione

01.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Illuminazione a led		
01.01.R12	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento <i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione 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>		
01.01.02	Pali conici dritti o rastremati		
01.01.02.R04	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento <i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione 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>		

Protezione elettrica

01 - Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione

01.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Illuminazione a led		
01.01.R09	Requisito: Isolamento elettrico <i>Gli elementi costituenti i pali devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i>		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.02	Pali conici dritti o rastremati		
01.01.02.R03	Requisito: Isolamento elettrico <i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i>		

Sicurezza d'intervento

01 - Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione

01.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.02	Pali conici dritti o rastremati		
01.01.02.R02	Requisito: Impermeabilità ai liquidi <i>I componenti degli impianti di illuminazione 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>		

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

01 - Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione

01.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Illuminazione a led		
01.01.R07	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria <i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i>		
01.01.01.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.01	Armatura stradale a led		
01.01.01.R07	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria <i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i>		

Visivi

01 - Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione

01.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Illuminazione a led		
01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso <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>		
01.01.R03	Requisito: Efficienza luminosa <i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo corpi illuminanti	Ispezione	ogni 2 mesi
01.01.01	Armatura stradale a led		
01.01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso <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>		
01.01.01.R03	Requisito: Efficienza luminosa <i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i>		
01.01.01.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 2 mesi

INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	<u>2</u>
2) Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna	pag.	<u>3</u>
3) Di salvaguardia dell'ambiente	pag.	<u>4</u>
4) Di stabilità	pag.	<u>5</u>
5) Facilità d'intervento	pag.	<u>6</u>
6) Funzionalità d'uso	pag.	<u>7</u>
7) Funzionalità in emergenza.....	pag.	<u>8</u>
8) Monitoraggio del sistema edificio-impianti	pag.	<u>9</u>
9) Protezione dagli agenti chimici ed organici.....	pag.	<u>10</u>
10) Protezione dai rischi d'intervento	pag.	<u>11</u>
11) Protezione elettrica	pag.	<u>12</u>
12) Sicurezza d'intervento	pag.	<u>13</u>
13) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico	pag.	<u>14</u>
14) Visivi	pag.	<u>15</u>

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**
SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Efficientamento energetico pubblica illuminazione del Parco
Urbano e del campo di calcetto "Matria"
COMMITTENTE: Comune di Sternatia

23/10/2019,

IL TECNICO

Dott. Ing. Giada Stella Maria Bolignano

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Sternatia**

Provincia di: **Lecce**

OGGETTO: Progetto Esecutivo - Efficientamento energetico pubblica illuminazione del Parco Urbano e del campo di calcetto "Matria".

Il cantiere è situato nel comune di Sternatia. Sternatia è un comune italiano di circa 2243 abitanti, situato nella provincia di Lecce. Il territorio comunale si estende per 16,51 km² nella parte mediana della penisola salentina, risulta compreso tra i 65 e i 101 metri sul livello del mare. L'abitato sorge in un avvallamento dal sottosuolo tufaceo a 75 m s.l.m.. Confina a nord con i comuni di San Donato di Lecce e Caprarica di Lecce, a est con il comune di Martignano, a sud-est con il comune di Zollino, a sud e a ovest con il comune di Soleto.

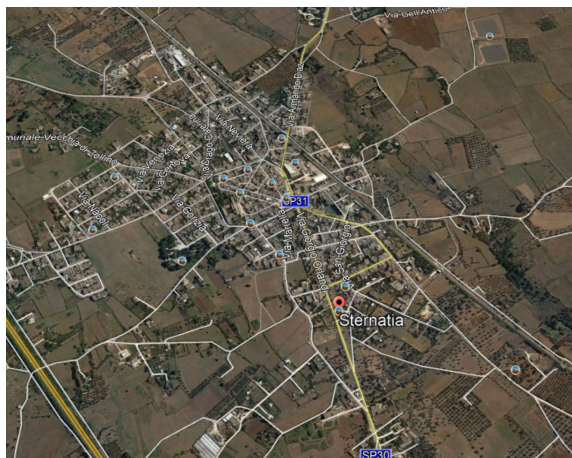


Figure 10: Inquadramento territoriale

Il presente Piano di Manutenzione intende fornire indicazioni utili per mantenere in buono stato di efficienza e rendimento l'impianto di Pubblica Illuminazione. L'allegato fa parte del progetto relativo ai lavori, che l'amministrazione comunale di Sternatia (Lecce), intende realizzare su una porzione dell'impianto di pubblica illuminazione che coinvolge il Parco urbano ed il campo di calcetto "Matria".

Il parco urbano è una area di circa 15.000 mq di forma irregolare. All'interno del parco sono presenti percorsi pedonali, panchine, giochi, varie tipologie di alberi ad alto fusto alberelli e cespugli. L'illuminazione esistente si avvale di corpi obsoleti non rispondente alla vigente normativa in materia di abbattimento dell'inquinamento luminoso (L.R. Puglia 15/2005 e s.m.i.) e inadeguati dal punto di vista energetico e tecnologico. Si tratta di apparecchi di tipo stradale equipaggiati in parte con sorgenti luminose ai vapori di sodio ad alta pressione ed in parte con lampade ad alogenuri metallici e miscelate.

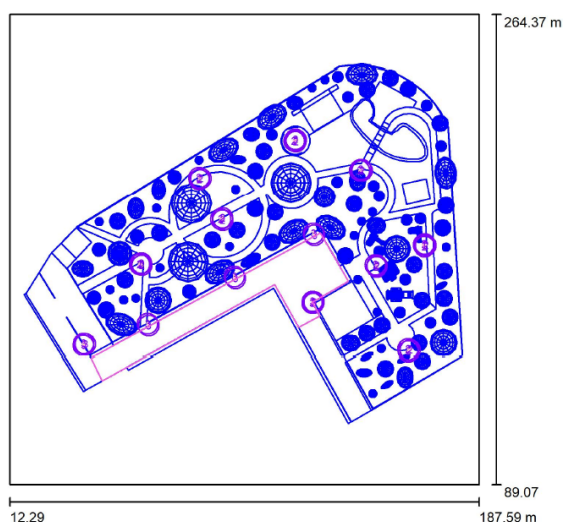


Figure 11: planimetria parco urbano

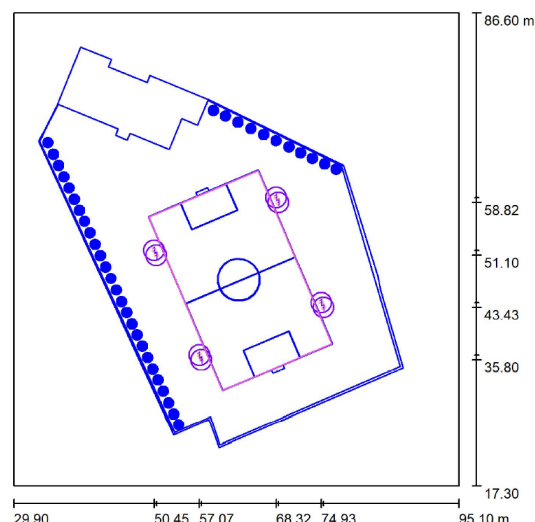


Figure 12: planimetria campo di calcetto

L'impianto di calcetto "Matria" copre una superficie di circa 980 mq. L'illuminazione esistente è realizzata mediante n.8 proiettori installati su n.4 pali (due per palo) di altezza fuori terra pari a 10 m.

L'attività progettuale risponde ad una esigenza specifica di riassetto illuminotecnico e si propone quale strumento per il contenimento dei consumi energetici e per la riduzione delle emissioni dei gas in atmosfera favorendo, al contempo, il miglioramento della qualità del servizio di illuminazione pubblica, in termini di affidabilità e continuità, di potenziamento della sicurezza del traffico motorizzato, pedonale e ciclabile, di maggiore uso e fruibilità degli spazi cittadini dedicati all'aggregazione ed allo svolgimento di attività ludiche per la comunità. Il piano di manutenzione costituisce parte integrante del progetto esecutivo come espressamente indicato dalla legge quadro sui lavori pubblici e sue modifiche e integrazioni, e dal Regolamento di attuazione.

Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai “**Criteri Ambientali Minimi**” (CAM), contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente dell'11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l'inquinamento dell'aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell'impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell'aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

01 - Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione**01.01 - Illuminazione a led**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Armatura stradale a led		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo corpi illuminanti <i>Verificare l'efficienza dei diodi e dei relativi componenti ed accessori.</i>	Ispezione	ogni 2 mesi
01.01.01.C02	Controllo: Controlli dispositivi led <i>Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.</i>	Ispezione vista	a ogni 2 mesi
01.01.02	Pali conici dritti o rastremati		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dell'integrità dei sostegni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</i>	Ispezione vista	a ogni anno

INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	<u>2</u>
2) 01 - Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione	pag.	<u>3</u>
" 1) 01.01 - Illuminazione a led	pag.	<u>3</u>
" 1) Armatura stradale a led	pag.	<u>3</u>
" 2) Pali conici dritti o rastremati.....	pag.	<u>3</u>

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Efficientamento energetico pubblica illuminazione del Parco Urbano e del campo di calcetto "Matria"
COMMITTENTE: Comune di Sternatia

23/10/2019,

IL TECNICO

Dott. Ing. Giada Stella Maria Bolignano

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Sternatia**

Provincia di: **Lecce**

OGGETTO: Progetto Esecutivo - Efficientamento energetico pubblica illuminazione del Parco Urbano e del campo di calcetto "Matria".

Il cantiere è situato nel comune di Sternatia. Sternatia è un comune italiano di circa 2243 abitanti, situato nella provincia di Lecce. Il territorio comunale si estende per 16,51 km² nella parte mediana della penisola salentina, risulta compreso tra i 65 e i 101 metri sul livello del mare. L'abitato sorge in un avvallamento dal sottosuolo tufaceo a 75 m s.l.m.. Confina a nord con i comuni di San Donato di Lecce e Caprarica di Lecce, a est con il comune di Martignano, a sud-est con il comune di Zollino, a sud e a ovest con il comune di Soleto.

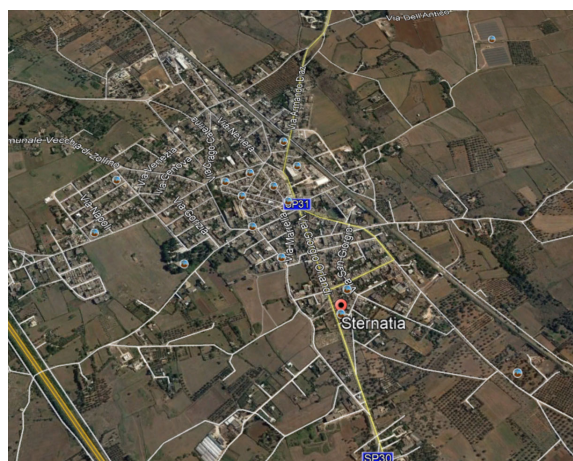


Figure 13: Inquadramento territoriale

Il presente Piano di Manutenzione intende fornire indicazioni utili per mantenere in buono stato di efficienza e rendimento l'impianto di Pubblica Illuminazione. L'allegato fa parte del progetto relativo ai lavori, che l'amministrazione comunale di Sternatia (Lecce), intende realizzare su una porzione dell'impianto di pubblica illuminazione che coinvolge il Parco urbano ed il campo di calcetto "Matria".

Il parco urbano è una area di circa 15.000 mq di forma irregolare. All'interno del parco sono presenti percorsi pedonali, panchine, giochi, varie tipologie di alberi ad alto fusto alberelli e cespugli. L'illuminazione esistente si avvale di corpi obsoleti non rispondente alla vigente normativa in materia di abbattimento dell'inquinamento luminoso (L.R. Puglia 15/2005 e s.m.i.) e inadeguati dal punto di vista energetico e tecnologico. Si tratta di apparecchi di tipo stradale equipaggiati in parte con sorgenti luminose ai vapori di sodio ad alta pressione ed in parte con lampade ad alogenuri metallici e miscelate.

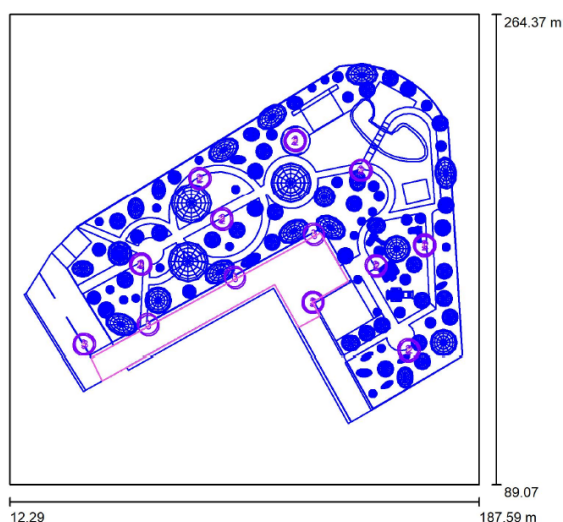


Figure 14: planimetria parco urbano

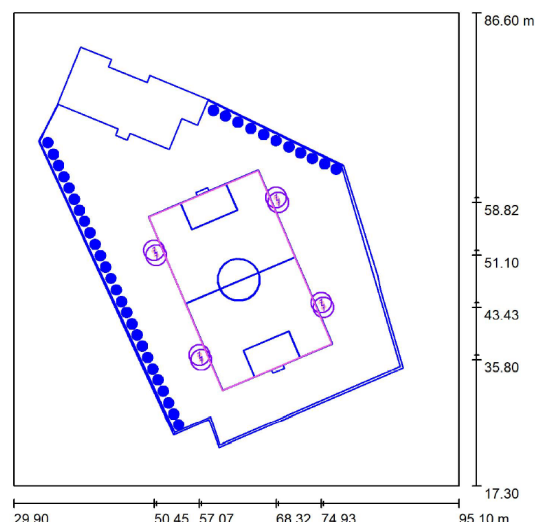


Figure 15: planimetria campo di calcetto

L'impianto di calcetto "Matria" copre una superficie di circa 980 mq. L'illuminazione esistente è realizzata mediante n.8 proiettori installati su n.4 pali (due per palo) di altezza fuori terra pari a 10 m.

L'attività progettuale risponde ad una esigenza specifica di riassetto illuminotecnico e si propone quale strumento per il contenimento dei consumi energetici e per la riduzione delle emissioni dei gas in atmosfera favorendo, al contempo, il miglioramento della qualità del servizio di illuminazione pubblica, in termini di affidabilità e continuità, di potenziamento della sicurezza del traffico motorizzato, pedonale e ciclabile, di maggiore uso e fruibilità degli spazi cittadini dedicati all'aggregazione ed allo svolgimento di attività ludiche per la comunità. Il piano di manutenzione costituisce parte integrante del progetto esecutivo come espressamente indicato dalla legge quadro sui lavori pubblici e sue modifiche e integrazioni, e dal Regolamento di attuazione.

Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai “**Criteri Ambientali Minimi**” (CAM), contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente dell'11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l'inquinamento dell'aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell'impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell'aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

01 - Efficiamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione**01.01 - Illuminazione a led**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	Armatura stradale a led	
01.01.01.I02	Intervento: Sostituzione modulo led <i>Sostituire modulo led (diodi) quando danneggiati e/o deteriorati.</i>	quando occorre
01.01.01.I03	Intervento: Cambio apparecchio di illuminazione <i>Sostituire apparecchi led quando danneggiati e/o deteriorati.</i>	quando occorre
01.01.01.I01	Intervento: Pulizia corpo illuminante <i>Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.</i>	ogni 6 mesi
01.01.02	Pali conici dritti o rastremati	
01.01.02.I01	Intervento: Sostituzione dei sostegni <i>Sostituzione dei sostegni e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.</i>	quando occorre
01.01.02.I02	Intervento: Verniciatura dei sostegni <i>Verniciatura dei sostegni e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.</i>	quando occorre

INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	<u>2</u>
2) 01 - Efficientamento energetico Parco Impianti di Pubblica illuminazione	pag.	<u>3</u>
" 1) 01.01 - Illuminazione a led	pag.	<u>3</u>
" 1) Armatura stradale a led	pag.	<u>3</u>
" 2) Pali conici dritti o rastremati.....	pag.	<u>3</u>