

COMMITTENTE

# COMUNE DI MORSANO AL TAGLIAMENTO

Piazza Daniele Moro, 33  
33075 - Morsano al Tagliamento (PN)



TITOLO

**INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA (EFFICIENTAMENTO ENERGETICO) IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE COMUNALE. VIA CENTRO E VIA PRINCIPALE. CUP: I94H23000010006. M2C4I2.2 LEGGE N. 160 DEL 27.12.2019 ART. 1 COMMA 29 LETT. A) E B).**

LIVELLO DI PROGETTO

**PROGETTO ESECUTIVO**

TITOLO ELABORATO

Piano di manutenzione dell'opera

N. ELABORATO

# E-8.1

SCALA/E

-

LUOGO

REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA  
PROVINCIA DI PORDENONE  
COMUNE DI MORSANO AL TAGLIAMENTO

COMMESSA

23016

FILE

23016E81PIMAN

**progeco**

PROGETTAZIONE IMPIANTI TECNOLOGICI

RETE DI PROFESSIONISTI TRA:  
Michele Per. Ind. Modolo  
Giancarlo Dott. Ing. Zambon  
Via Trieste, 2 - 33070 - Caneva (PN)  
Phone: +39 0434 1750002  
Fax: +39 0434 1750001  
E-mail: info@progecostudio.com  
Web: www.progecostudio.com

PROGETTISTA

Michele Per. Ind. Modolo



SETTORI DI INTERVENTO

- IE - IMPIANTI ELETTRICI
- IM - IMPIANTI MECCANICI
- PI - PREVENZIONE INCENDI
- ID - INFRASTRUTTURE IDRAULICHE
- IP - ILLUMINAZIONE PUBBLICA
- IS - ILLUMINAZIONE SCENOGRAFICA
- AC - ACUSTICA
- CS - COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA

COLLABORATORI

Lorenzo Pavanetto

DATA	REVISIONE	OGGETTO/MODIFICHE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
31/07/2023	00	Emissione	LP	MM	MM



## **I. RELAZIONE GENERALE**

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 mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento:

- a) il manuale d'uso;
  - b) il manuale di manutenzione;
  - c) il programma di manutenzione.
3. Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.
4. Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:
- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
  - b) la rappresentazione grafica;
  - c) la descrizione;
  - d) le modalità di uso corretto.
5. Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.
6. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:
- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
  - b) la rappresentazione grafica;
  - c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
  - d) il livello minimo delle prestazioni;
  - e) le anomalie riscontrabili;
  - f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
  - g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.
7. Il programma di manutenzione si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in tre sottoprogrammi:
- a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
  - b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
  - c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.
- In conformità di quanto disposto all'articolo 15, comma 4, il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione, in considerazione delle scelte effettuate dall'esecutore in sede di realizzazione dei lavori e delle eventuali varianti approvate dal direttore dei lavori, che ne ha verificato validità e rispondenza alle prescrizioni contrattuali, sono sottoposte a cura del direttore dei lavori medesimo al necessario aggiornamento, al fine di rendere disponibili, all'atto della consegna delle opere ultimate, tutte le informazioni necessarie sulle modalità per la relativa manutenzione e gestione di tutte le sue parti, delle attrezzature e degli impianti.

**Tutti gli interventi manutentivi devono essere realizzati nel rispetto delle norme esistenti. L'attività manutentiva deve essere registrata sugli appositi registri e al termine della stessa deve essere mantenuto ordine e pulizia nei luoghi di lavoro.**

**L'Impresa individuata sarà regolarmente iscritta alla Camera di Commercio ed avrà i requisiti tecnici professionali previsti dalla normativa vigente.**

**SCOMPOSIZIONE DELL'OPERA**

CODICE	DESCRIZIONE CLASSI OMOGENEE
SP	Scomposizione spaziale dell'opera
SP.01	Parti interrate
SP.02	Piano di campagna o stradale
SP.03	Parti aeree
SP.04	Interrato e visibile all'esterno

**CLASSI, UNITÀ, ELEMENTI TECNOLOGICI E COMPONENTI**

CODICE	TIPOLOGI A ELEMENTO	U.M.	NUMERO	DESCRIZIONE
1	O			IMPIANTI TECNOLOGICI
1.1	ET			Impianto di illuminazione
1.1.1	C			Lampada stradale a led
1.1.2	C			Pozzetto di ispezione

## **II. SCHEDE TECNICHE**

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

1.1.1

## IDENTIFICAZIONE

1	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI
1.1	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione
1.1.1	Componente	Lampada stradale a led

## CLASSI OMOGENEE

SP.02	Scomposizione spaziale dell'opera	Piano di campagna o stradale
SP.03		Parti aeree

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Lampione stradale a led

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

1.1.2

## IDENTIFICAZIONE

1	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI
1.1	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione
1.1.2	Componente	Pozzetto di ispezione

## CLASSI OMOGENEE

SP.02	Scomposizione spaziale dell'opera	Piano di campagna o stradale
SP.04		Interrato e visibile all'esterno

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Tombini

### **III. MANUALE D'USO**

**ELEMENTO TECNOLOGICO****1.1****IDENTIFICAZIONE**

1	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI
1.1	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione

**ELEMENTI COSTITUENTI**

1.1.1	Lampada stradale a led
1.1.2	Pozzetto di ispezione

**CLASSI OMOGENEE**

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Parti interrate
SP.03		Parti aeree

**DESCRIZIONE**

Gli impianti di illuminazione sono costituiti da più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da fusto e da una struttura sulla quale sono agganciati i corpi illuminanti. 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. E' costituito generalmente da: a) lampade ad incandescenza; b) lampade fluorescenti; c) lampade alogene; d) lampade compatte; e) lampade a scariche; f) lampade a ioduri metallici; g) lampade a vapore di mercurio; h) lampade a vapore di sodio; i) pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

**COMPONENTE****1.1.1****IDENTIFICAZIONE**

1	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI
1.1	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione
1.1.1	Componente	Lampada stradale a led

**CLASSI OMOGENEE**

SP.02	Scomposizione spaziale dell'opera	Piano di campagna o stradale
SP.03		Parti aeree

**DESCRIZIONE**

Il lampione 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.

**MODALITA' D'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. I lampioni 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, i lampioni con LED non hanno bisogno di tempi di attesa con totale assenza di sfarfallio.

**COMPONENTE****1.1.2****IDENTIFICAZIONE**

1	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI
1.1	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione
1.1.2	Componente	Pozzetto di ispezione

**CLASSI OMOGENEE**

SP.02	Scomposizione spaziale dell'opera	Piano di campagna o stradale
SP.04		Interrato e visibile all'esterno

**DESCRIZIONE**

I pozzetti sono dei dispositivi che consentono l'ispezione e la verifica degli impianti/sottoservizi interrati. Vengono posizionati ad intervalli regolari e possono essere realizzati in vari materiali quali ghisa, acciaio, calcestruzzo armato a seconda del carico previsto (stradale, pedonale, ecc.).

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

È necessario verificare e valutare la prestazione dei tombini durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono la capacità di apertura e chiusura, la resistenza alla corrosione, la capacità di

**COMPONENTE****1.1.2****MODALITA' D'USO CORRETTO**

tenuta ad infiltrazioni di materiale di risulta.

## **IV. MANUALE DI MANUTENZIONE**

## ELEMENTO TECNOLOGICO

1.1

## IDENTIFICAZIONE

1	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI
1.1	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione

## ELEMENTI COSTITUENTI

1.1.1	Lampada stradale a led
1.1.2	Pozzetto di ispezione

## CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Parti interrate
SP.03		Parti aeree

## DESCRIZIONE

Gli impianti di illuminazione sono costituiti da più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da fusto e da una struttura sulla quale sono agganciati i corpi illuminanti. 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. E' costituito generalmente da: a) lampade ad incandescenza; b) lampade fluorescenti; c) lampade alogene; d) lampade compatte; e) lampade a scariche; f) lampade a ioduri metallici; g) lampade a vapore di mercurio; h) lampade a vapore di sodio; i) pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

## COMPONENTE

1.1.1

## IDENTIFICAZIONE

1	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI
1.1	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione
1.1.1	Componente	Lampada stradale a led

## CLASSI OMOGENEE

SP.02	Scomposizione spaziale dell'opera	Piano di campagna o stradale
SP.03		Parti aeree

## DESCRIZIONE

Il lampione 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.

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Abbassamento del livello di illuminazione	Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento dei diodi.
Anomalie anodo	Difetti di funzionamento dell'anodo.
Anomalie catodo	Difetti di funzionamento del catodo.
Anomalie connessioni	Difetti delle connessioni dei vari diodi.
Anomalie trasformatore	Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.
Decolorazione	Alterazione cromatica della superficie.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del corpo illuminante.
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.
Difetti di serraggio	Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.
Difetti di stabilità	Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.
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.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.1.1.4	Verificare l'efficienza dei diodi e dei relativi componenti ed accessori.	Elettricista	
C1.1.1.5	Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.	Elettricista	

<b>COMPONENTE</b>	<b>1.1.1</b>
-------------------	--------------

<b>INTERVENTI</b>
-------------------

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.1.1.1	Eeguire la pulizia dell'ottica	Elettricista	
I1.1.1.2	Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.	Elettricista	
I1.1.1.3	Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.	Elettricista	

<b>COMPONENTE</b>	<b>1.1.2</b>
-------------------	--------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>
------------------------

1	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI
1.1	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione
1.1.2	Componente	Pozzetto di ispezione

<b>CLASSI OMOGENEE</b>
------------------------

SP.02	Scomposizione spaziale dell'opera	Piano di campagna o stradale
SP.04		Interrato e visibile all'esterno

<b>DESCRIZIONE</b>
--------------------

I pozzetti sono dei dispositivi che consentono l'ispezione e la verifica degli impianti/sottoservizi interrati. Vengono posizionati ad intervalli regolari e possono essere realizzati in vari materiali quali ghisa, acciaio, calcestruzzo armato a seconda del carico previsto (stradale, pedonale, ecc.).

<b>ANOMALIE</b>
-----------------

Anomalia	Descrizione
Anomalie piastre	Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.
Cedimenti	Cedimenti strutturali della base di appoggio e delle pareti laterali.
Corrosione	Corrosione dei tombini con evidenti segni di decadimento evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi.
Sedimentazione	Accumulo di depositi minerali sui tombini che provoca anomalie nell'apertura e chiusura degli stessi.
Sollevamento	Sollevamento delle coperture dei tombini.

<b>CONTROLLI</b>
------------------

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.1.2.2	Verificare lo stato generale e l'integrità della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.	Specializzati vari	

<b>INTERVENTI</b>
-------------------

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.1.2.1	Eeguire una pulizia dei tombini	Specializzati vari	

## **V. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

### **Documenti:**

- V.I. Sottoprogramma prestazioni**
- V.II. Sottoprogramma controlli**
- V.III. Sottoprogramma interventi**

<b>COMPONENTE</b>	<b>1.1.2</b>
-------------------	--------------

IDENTIFICAZIONE		
1	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI
1.1	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione
1.1.2	Componente	Pozzetto di ispezione

## REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
<p><b>RESISTENZA MECCANICA</b>  <b>REQUISITO:</b>  I tombini devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.  <b>PRESTAZIONE:</b>  I tombini devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.  <b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b>  La resistenza meccanica dei tombini può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 13380. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova.</p> <p><b>ATTITUDINE AL CONTROLLO DELLA TENUTA</b>  <b>REQUISITO:</b>  I componenti ed i materiali con cui sono realizzati i tombini devono sottostare, senza perdite, ad una prova in pressione idrostatica interna.  <b>PRESTAZIONE:</b>  I tombini devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo ed assicurare la portata e la pressione di esercizio dei fluidi.  <b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b>  Quando destinati alla ristrutturazione o alla riparazione di tubi, pozzetti, raccordi e giunti, i componenti ed i materiali devono superare una prova di pressione crescente da 0 kPa a 50 kPa. I componenti ed i materiali dei pozzetti destinati alla ristrutturazione o riparazione di gruppi camere di ispezione da impiegarsi a profondità pari o minori di 2,0 m devono essere sottoposti ad una prova in pressione idrostatica interna pari alla pressione esercitata dall'acqua quando completamente pieni. I pozzetti dei gruppi camere di ispezione destinate all'impiego a profondità maggiori di 2,0 m devono essere sottoposti alle prove previste per i pozzetti.</p>

<b>COMPONENTE</b>	<b>1.1.1</b>
-------------------	--------------

**IDENTIFICAZIONE**

1	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI
1.1	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione
1.1.1	Componente	Lampada stradale a led

**CONTROLLI**

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.1.1.4	Verificare l'efficienza dei diodi e dei relativi componenti ed accessori.	Ispezione	Annuale	1	Anomalie connessioni	No	Elettricista	
C1.1.1.5	Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.	Controllo a vista	Annuale	1	Decolorazione Deposito superficiale Difetti di messa a terra Difetti di serraggio Difetti di stabilità Patina biologica	No	Elettricista	

<b>COMPONENTE</b>	<b>1.1.2</b>
-------------------	--------------

**IDENTIFICAZIONE**

1	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI
1.1	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione
1.1.2	Componente	Pozzetto di ispezione

**CONTROLLI**

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.1.2.2	Verificare lo stato generale e l'integrità della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.	Ispezione	12 Mesi	1	Anomalie piastre Cedimenti Corrosione	No	Specializzati vari	

<b>COMPONENTE</b>	<b>1.1.1</b>
-------------------	--------------

IDENTIFICAZIONE		
1	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI
1.1	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione
1.1.1	Componente	Lampada stradale a led

INTERVENTI						
CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
II.1.1.1	Eeguire la pulizia dell'ottica	Annuale	1	No	Elettricista	
II.1.1.2	Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.	15 Anni	1	No	Elettricista	
II.1.1.3	Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

<b>COMPONENTE</b>	<b>1.1.2</b>
-------------------	--------------

IDENTIFICAZIONE		
1	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI
1.1	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione
1.1.2	Componente	Pozzetto di ispezione

INTERVENTI						
CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
II.1.2.1	Eeguire una pulizia dei tombini	Semestrale	1	No	Specializzati vari	