



**Città di Castel Maggiore  
(Bologna)**

3° Settore LL.PP. e Ambiente  
Servizio Lavori Pubblici  
Tel. 051/63.86.749 - Fax 051/63.86.800  
lavori.pubblici@comune.castel-maggiore.bo.it  
comune.castelmaggiore@cert.provincia.bo.it

**PROGETTO ESECUTIVO**  
**MANUTENZIONE STRAORDINARIA**  
**STRADE 2017 - CAPOLUOGO**

*Progettista architettonico:* Masiello Ing. Nicola  
*Coord. sicurezza progettazione:* Masiello Ing. Nicola  
*RUP:* Campana Geom. Lucia

*Oggetto:*

**PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA**

*Scala:* - : --

*Data:* dicembre 2017

*Elaborato n.:*

**PMO**

## ***Piano di Manutenzione dell'Opera e delle sue parti***

### **Oggetto dell'intervento**

Il "Progetto di Manutenzione Straordinaria Strade anno 2017" rientra nell'ambito di un programma generale di riqualificazione del territorio comunale, teso ad assicurare una sua migliore vivibilità e fruibilità attraverso l'esecuzione di interventi di manutenzione riferiti sia alla mobilità veicolare che pedonale.

Gli interventi riguarderanno principalmente il rifacimento del solo strato di usura in aggiunta a quello esistente; nei punti dove si è riscontrata una maggiore criticità, poi, si procederà con la fresatura ed il rifacimento dei vari strati del pacchetto stradale a seconda delle necessità. ( binder – base – fondazione stradale)

Sono altresì oggetto del presente intervento i lavori finalizzati a riqualificare e migliorare in confort e sicurezza le modalità di spostamento "lento", soprattutto pedonale. Poiché i marciapiedi non sono sempre presenti su ambo i lati delle strade, è importante completare i percorsi e garantire un buon livello di servizio, ai fini della tutela e messa in sicurezza degli utenti.

Nello specifico gli interventi da realizzare interessano sia i nuovi collegamenti sia il rifacimento del manto di usura in conglomerato bituminoso o in calcestruzzo i.idro DRAIN, nonché il rifacimento del sottofondo, là dove i marciapiedi si presentino fortemente ammalorati, con fessurazioni ed avvallamenti dovuti al cedimento della fondazione o al sollevamento da parte delle radici di alberi. In altri casi, meno critici, si procede a rifacimento del solo manto superficiale.

Sono previsti, inoltre, ulteriori lavorazioni consistenti in :

- Abbattimento barriere architettoniche;
- Ricollocazione di pali e fittoni;
- Rimozione e riposizionamento cordoli;
- Sostituzione di pozzetti e botole;
- Verifica e ripristino di caditoie;
- Interventi di sistemazione verde di arredo;
- Interventi di miglioramento della pubblica illuminazione;
- Rifacimento segnaletica orizzontale;
- Rifacimento segnaletica verticale;

## ***Piano di Manutenzione***

Il Piano di Manutenzione dell'Opera 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.

Gli interventi di progetto appartengono alla categoria d'opera : **Opere stradali**

Le categorie d'opera sono composte da "**unità tecnologiche**", a loro volta formate dall'interconnessione di elementi tecnologici che svolgono funzioni diverse e necessitano pertanto di interventi di manutenzione diversi. Le **Opere stradali** sono in questo caso costituite da 5 unità tecnologiche denominate rispettivamente:

1. **Corpo e sovrastruttura stradale** – l'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi:
  - a. **Strato di usura;**
  - b. **Strato di binder;**
  - c. **Strato di fondazione;**
  - d. **Rilevato tradizionale e sottofondo.**
2. **Opere idrauliche** – l'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi:
  - a. **Caditoie e pozzetti;**
  - b. **Cigli e cunette.**
3. **Opere a verde** – l'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi:
  - a. **Verde di arredo**
4. **Segnaletica stradale** – l'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi:
  - a. **Segnaletica stradale orizzontale;**
  - b. **Segnaletica stradale verticale.**
5. **Impianto elettrico d'illuminazione pubblica** – l'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi:
  - a. **Quadro elettrico di zona;**
  - b. **Condutture elettriche;**
  - c. **Pali di acciaio per l'illuminazione delle strade con traffico veicolare;**
  - d. **Apparecchi di illuminazione per i pali con lampade a led.**

Si sottolinea che alla consegna dei lavori sarà cura della ditta appaltatrice, con l'aiuto delle ditte fornitrici, consegnare alla Stazione Appaltante un Piano di Manutenzione completo di scheda d'identità, manuale d'uso , manuale di manutenzione e programma di manutenzione dei materiali posti in opera.

### ***Manuale d'uso***

In relazione ai contenuti del comma 3) dell'art. 38 del D.P.R. 207/2010, " il Manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative del bene. Il manuale contiene l'insieme di 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”.

Il successivo comma 4) dell’art. 38 del D.P.R. 207/2010 stabilisce che il manuale d’uso debba contenere le seguenti informazioni:

- a. La collocazione dell’intervento delle parti menzionate;
- b. La rappresentazione grafica;
- c. La descrizione;
- d. Le modalità d’uso corretto.

In relazione alla tipologia di opere previste dal progetto esecutivo, costituite integralmente da OPERE STRADALI, le informazioni relative:

- ✓ ai citati punti a), b) e c) sono contenute nei precedenti paragrafi ;
- ✓ alle modalità d’uso corretto delle infrastrutture stradali da parte dell’utenza circolante, sono dettate dal D.LGS 285/1992 “ Codice della strada” e sue s.m.i.

### ***Manuale di manutenzione***

Il manuale di manutenzione contiene, con riferimento alle unità tecnologiche e alle caratteristiche dei materiali o dei componenti, le indicazioni circa le modalità corrette per l’effettuazione degli interventi di manutenzione specifici per l’opera, con particolare attenzione a quelli che richiedono manodopera specializzata.

Si premette che gli interventi di manutenzione possono essere di due tipi e cioè:

- **Manutenzione curativa;** ha lo scopo di sopperire ad una insufficienza strutturale dell’infrastruttura stradale e delle sue componenti e si effettua quando si verificano degradazioni importanti.
- **Manutenzione preventiva;** ha lo scopo, da una parte, di evitare il deterioramento delle qualità strutturali dell’infrastruttura stradale e delle sue componenti ( mantenimento costante delle sue caratteristiche iniziali) e dall’altra, di mantenere in maniera pressoché costante la funzionalità delle diverse componenti.

Essenziale per il programma di manutenzione è la valutazione del tipo di degrado, da accertarsi mediante esame visivo con ispezioni sistematiche.

L’ispezione sistematica ha infatti i seguenti obiettivi:

- Mettere in luce i segni premonitori di situazioni di degrado;
- Consentire la verifica delle diverse componenti dell’infrastruttura strada, per proporre un programma di lavori e determinare le priorità di intervento fra le diverse componenti;
- Seguire l’evoluzione dei bisogni di manutenzione nel tempo;
- Fornire dati che potranno contribuire all’elaborazione di eventuali nuovi progetti di potenziamento e sviluppo dell’infrastruttura stradale.

Le opere necessarie per la manutenzione dell'infrastruttura stradale e delle sue componenti si distinguono in:

- **Opere di manutenzione ordinaria** : verifica visiva dell'infrastruttura stradale e delle sue componenti ed interventi volti al ripristino ed al mantenimento delle stessa.
- **Opere di manutenzione straordinaria**: sostituzione di parti od elementi facenti parte dell'infrastruttura stradale.

#### ❖ OPERE STRADALI

##### ◦ **Corpo e sovrastruttura stradale**

##### ◦ Livello minimo delle prestazioni

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

- Strato di usura;
- Strato di binder;
- Strato di fondazione;
- Rilevato tradizionale e sottofondo.

Il livello minimo delle prestazioni è senza dubbio costituito da:

- Integrità degli strati (strato di usura –strato di binder –strato di fondazione);
- Regolarità longitudinale (strato di usura –strato di binder –strato di fondazione);
- Regolarità trasversale (strato di usura –strato di binder –strato di fondazione);
- Rugosità ( strato di usura – strato di binder);
- Stabilità geometrica ( rilevato tradizionale e sottofondo)
  - Anomalie riscontrabili
- Lesioni e sfondamenti (strato di usura –strato di binder –strato di fondazione);
- Deformazioni piano altimetriche a lungo raggio ( rilevato tradizionale e sottofondo):
  - Verifiche e controlli eseguibili
- Controllo visivo con ispezione, da parte di personale specializzato, percorrendo la strada o il marciapiede a piedi (strato di usura –strato di binder)
  - Interventi di manutenzione eseguibili

Gli interventi di manutenzione sul corpo e sulla sovrastruttura stradale e annessi marciapiedi dovranno essere eseguiti esclusivamente da manodopera specializzata e potranno consistere nella:

- Sigillatura delle lesioni nella pavimentazione stradale con emulsioni bituminose, bitumi liquidi o conglomerati bituminosi a seconda delle dimensioni delle lesioni;
- Esecuzione di rappezzi o sostituzione di porzioni ammalorate di pavimentazioni stradale;
- Rifacimento usura in conglomerato bituminoso;
- Rifacimento binder in conglomerato bituminoso.

## ❖ OPERE STRADALI

### ○ **Opere idrauliche**

#### ○ Livello minimo delle prestazioni

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

- Caditoie e pozzetti;
- Cigli e cunette;

Il livello minimo delle prestazioni è senza dubbio costituito da:

- Regolarità di deflusso delle acque meteoriche;
  - Anomalie riscontrabili
- Deformazioni e cedimenti strutturali;
- Rotture elementi dovute a cause accidentali;
  - Verifiche e controlli eseguibili
- Controllo visivo con apertura delle griglie e dei chiusini;
- Controllo visivo con ispezione dei manufatti all'ingresso e all'uscita
  - Interventi di manutenzione eseguibili

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

- Pulizia di caditoie e pozzetti da fogliame e detriti di vario genere;
- Pulizia condotte acque meteoriche da sedimenti e ostruzioni mediante getto di acqua in pressione;
- Sostituzione e ripristino di tratti di condotte acque meteoriche;
- Sigillatura fessurazioni e ripristini localizzati nei tombini con malte specifiche.

## ❖ OPERE STRADALI

### ○ **Opere a verde**

#### ○ Livello minimo delle prestazioni

Per le opere a verde, costituite da aree a verde di arredo, il livello minimo delle prestazioni è senza dubbio costituito da:

- Mantenimento dell'inerbimento e del loro aspetto estetico;
- Mantenimento delle condizioni funzionali al deflusso delle acque;
  - Anomalie riscontrabili
- Scomparsa o moria del prato e della vegetazione;
  - Verifiche e controlli eseguibili
- Controllo visivo dello stato d'integrità e di conservazione;

○ Interventi di manutenzione eseguibili

Gli interventi di manutenzione sulle aree a verde presenti lungo la strada potranno consistere nel:

- Taglio della vegetazione in eccesso;
- Inaffiamento, concimazione ed impiego di sostanze utili al mantenimento di un inerbimento ottimale.

❖ OPERE STRADALI

○ **Segnaletica stradale**

○ Livello minimo delle prestazioni

Per gli elementi della segnaletica stradale costituiti da:

- Segnaletica orizzontale;
- Segnaletica verticale;

il livello minimo delle prestazioni è senza dubbio costituito da:

- Visibilità;
- Rifrangenza;
- Stabilità geometrica.
  - Anomalie riscontrabili
- Perdita delle originarie caratteristiche di visibilità e rifrangenza;
- Danneggiamenti, instabilità, deformazioni e/o corrosione ( segnaletica verticale)
  - Verifiche e controlli eseguibili
- Controllo visivo dello stato d'integrità e di conservazione ( eseguito anche di notte per la verifica della rifrangenza);
  - Interventi di manutenzione eseguibili

Gli interventi di manutenzione sulla segnaletica stradale potranno consistere nel:

- Rifacimento della segnaletica orizzontale;
- Riparazione e/o sostituzione segnaletica verticale;
- Pulizia con acqua e solventi, applicazione anticorrosivi e serraggio bullonerie ( segnaletica verticale)

❖ OPERE STRADALI

○ **Impianto elettrico d'illuminazione pubblica**

○ Livello minimo delle prestazioni

Per gli elementi dell'impianto d'illuminazione pubblica costituiti da:

- Quadro elettrico di zona;
- Condutture elettriche;

- Pali di acciaio per l'illuminazione delle strade con traffico veicolare;
- Apparecchi di illuminazione per i pali con lampade a led.

il livello minimo delle prestazioni è senza dubbio costituito da:

- Regolare funzionamento di tutte le parti dell'impianto;
- Mantenimento efficienza lampade a led;
- Mantenimento efficienza degli apparecchi da quadro;
  - Anomalie riscontrabili
- Rottura, fulminazione lampade a led;
- Danneggiamenti, instabilità, pali di acciaio;
- Rottura cavi di alimentazione;
- Rottura porta lampade
  - Verifiche e controlli eseguibili
- Controllo visivo e strumentale del regolare funzionamento dell'impianto di pubblica illuminazione;
  - Interventi di manutenzione eseguibili

Gli interventi di manutenzione sull'impianto di pubblica illuminazione potranno consistere nel:

- Pulizia periodica quadri elettrici;
- Raddrizzamento pali fuori asse;
- Sostituzione lampade a led;
- Sostituzione porta lampade;
- Accertamento periodico regolare funzionamento di tutte le parti dell'impianto;
- Manutenzione e riparazione degli apparecchi da quadro.

## ***Programmi di manutenzione***

### **SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

Questa sezione del programma di manutenzione deve contenere tutti i riferimenti progettuali da monitorare nel tempo, con l'obiettivo di avere riscontri circa le modifiche introdotte ed i limiti fino ai quali tali modifiche possono essere spinte.

Per monitorare le modifiche delle prestazioni nel tempo, si fa riferimento ai livelli di prestazione specificati nel manuale di manutenzione.

### **SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

La normativa prevede di descrivere nel dettaglio quanti e quali controlli sono necessari, quali sono le operazioni da svolgere ed i mezzi da utilizzare, nel rispetto delle fondamentali norme atte a tutelare l'incolumità degli operatori, per questo dovranno essere adottate tutte le precauzioni idonee ad evitare incidenti, secondo quanto riportato nel Fascicolo dell'Opera allegato al progetto.



	Oggetto del controllo	Modalità del controllo	Frequenza del controllo
	1	2	3
1)	<b>OPERE STRADALI</b>		
	<b>Controllo funzionalità</b>		
a.1	<b>Corpo e sovrastruttura stradale</b> <i>Strato di usura e di binder</i>	<i>Visivo con ispezione, percorrendo la strada o il marciapiede a piedi.</i>	<i>1 volta all'anno</i>
a.2	<b>Opere idrauliche</b> <i>Caditoie e pozzetti</i>  <i>Cigli e cunette</i>	<i>Visivo con apertura delle griglie e dei chiusini, e ispezione dei manufatti</i>  <i>Visivo con verifica regolarità del deflusso delle acque meteoriche</i>	<i>1 volta all'anno</i>  <i>1 volta all'anno</i>
a.3	<b>Opere a verde</b> <i>Inerbimento e verde di arredo</i>	<i>Visivo con verifica dello stato d'integrità e di conservazione.</i>	<i>Ogni 3 mesi</i>
a.4	<b>Segnaletica stradale</b> <i>Segnaletica orizzontale</i> <i>Segnaletica verticale</i>	<i>Visivo con verifica dello stato d'integrità e di conservazione (eseguito anche di notte per verifica della rifrangenza)</i>	<i>Ogni 6 mesi</i>
a.5	<b>Impianto elettrico d'illuminazione pubblica</b> <i>Quadro elettrico di zona</i>	<i>Visivo con verifica pulizia apparecchiature</i>  <i>Visivo con verifica a vista morsettiere e connessioni</i>  <i>Visivo con verifica stato contattori</i>  <i>Visivo con verifica collegamenti a Terra</i>  <i>Visivo con verifica a vista</i>	<i>Ogni 6 mesi</i>  <i>Ogni 6 mesi</i>  <i>Ogni 6 mesi</i>  <i>Ogni 6 mesi</i>

	<i>Sostegni</i>	<i>delle teste di cavo nelle morsettiere</i>	<i>Ogni 6 mesi</i>
		<i>Visivo con verifica a vista serraggio delle connessioni</i>	<i>Ogni 6 mesi</i>
		<i>Visivo con verifica a vista stato degli interruttori</i>	<i>Ogni 6 mesi</i>
		<i>Visivo con verifica a vista dello stato dell'isolamento dei conduttori</i>	<i>Ogni 6 mesi</i>
		<i>Visivo con verifica a vista stato di protezione anticorrosiva alla base del palo</i>	<i>Ogni 2 anni</i>
		<i>Visivo con verifica a vista della verticalità</i>	<i>Ogni 1 anno</i>
		<i>Visivo con verifica a vista della stabilità</i>	<i>Ogni 1 anno</i>
	<i>Corpi illuminanti</i>	<i>Visivo con verifica a vista dell'integrità</i>	<i>Ogni 1 anno</i>
		<i>Visivo con verifica a vista del collegamento elettrico e dell'ossidazione</i>	<i>Ogni 2 anni</i>
		<i>Visivo con verifica a vista dell'efficienza ed integrità</i>	<i>Ogni 1 anno</i>
		<i>Visivo con verifica a vista corretto fissaggio</i>	<i>Ogni 1 anno</i>

### **SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

La normativa prevede di descrivere quanti e quali interventi manutentivi siano necessari al fine di conservare l'opera nelle condizioni iniziali (ottimali e pari a quelle di calcolo progettuale) o di ammetterne una parziale diminuzione prestazionale, contenuta entro valori prefissati.

L'insieme degli interventi previsti o prevedibili è riportata nella tabella che segue:

	<b>Oggetto dell'intervento</b>	<b>Modalità dell'intervento</b>	<b>Frequenza dell'intervento</b>
--	--------------------------------	---------------------------------	----------------------------------

	1	2	3
1)	<b>OPERE STRADALI</b>		
	<b>Intervento di ripristino funzionale</b>		
a.1	<b>Corpo e sovrastruttura stradale</b>	<p><i>Sigillatura delle lesioni nella Pavimentazione stradale con emulsioni bituminose, bitumi liquidi o conglomerati bituminosi a seconda delle dimensioni delle lesioni.</i></p> <p><i>Esecuzione di rappezzi o sostituzione di porzioni ammalorate di pavimentazione stradale.</i></p> <p><i>Rifacimento binder in conglomerato bituminoso</i></p>	<p><i>5 anni o quando necessario</i></p> <p><i>Quando necessario</i></p> <p><i>20 anni o quando necessario</i></p>
a.2	<b>Opere idrauliche</b>	<p><i>Pulitura di caditoie e pozzetti da fogliame e detriti di vario genere.</i></p> <p><i>Pulitura condotte acque meteoriche da sedimenti e ostruzioni mediante getto di acqua in pressione.</i></p> <p><i>Sostituzione e ripristino di tratti di condotte acque meteoriche.</i></p> <p><i>Sigillatura fessurazioni e ripristini localizzati nei tombini con malte specifiche.</i></p>	<p><i>1 anno o quando necessario</i></p> <p><i>1 anno o quando necessario</i></p> <p><i>Quando necessario</i></p> <p><i>Quando necessario</i></p>
a.3	<b>Opere a verde</b>	<p><i>Taglio della vegetazione in eccesso.</i></p> <p><i>Innaffiamento, concimazione ed impiego di sostanze utili al mantenimento di un inerbimento ottimale.</i></p>	<p><i>6 mesi o quando necessario</i></p> <p><i>Quando necessario</i></p>
a.4	<b>Segnaletica stradale</b>	<p><i>Riparazione o sostituzione della segnaletica verticale.</i></p> <p><i>Ripresa e/o rifacimento segnaletica orizzontale</i></p>	<p><i>Quando necessario</i></p> <p><i>Ogni 2 anni o quando necessario</i></p>
a.5	<b>Impianto elettrico</b>	<i>Pitturazione antiruggine sostegni</i>	<i>Ogni 2 anni</i>

	<b>d'illuminazione pubblica</b>	<i>Pulizia apparecchiature, sbarre, carpenteria quadri di BT</i>  <i>Verifica della presenza ed eventuale rimozione di parti estranee quadri di BT</i>  <i>Prova lampade spia e sostituzione di lampade e portalampe danneggiate</i>  <i>Ricambio di corpi e schermi in vetro o plexiglass</i>  <i>Ricambio di portalampe, morsettiere, fusibili, minuteria varia e di quanto occorre per garantire il normale funzionamento dei corpi illuminanti</i>  <i>Pulizia generale corpi illuminanti</i>  <i>Sostituzione con cadenza programmata delle lampade a LED</i>	<i>Ogni 6 mesi</i>  <i>Ogni 6 mesi</i>  <i>Ogni 6 mesi</i>  <i>Secondo libretto manutenzione</i>  <i>Sostituzione a guasto</i>  <i>Ogni 1 anno</i>  <i>50.000 ore ( 14 anni)</i>
--	---------------------------------	--	--