

	<p><b>UNIONE DI COMUNI DEL MARGHINE</b> CENTRALE UNICA DI COMMITTENZA</p>	
	<p><b>COMUNE DI BORTIGALI</b> PROVINCIA DI NUORO</p>	
<p>PROGETTO</p> <p><b>LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE ITINERARIO S'ISCALA - MUDOLAU - OROLO - SA COA E SU LAVRU - NEL COMUNE DI BORTIGALI</b></p> <p>Accordo di Programma per il Progetto di Sviluppo Territoriale denominato "Marghine al Centro: Turismo, Sport, Cultura e Natura"</p>		
<p>FASE</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO</b></p>		
<p>ELABORATO</p> <p><b>PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI</b></p>		<p>ALLEGATO</p> <p><b>ALL 10</b></p>
<p>Rif. File: REL21.011 rev. 00 del 06/04/21</p>		<p>DATA</p> <p><b>APRILE 2021</b></p>
<p><b>IL PROGETTISTA</b> <b>ING. ALFREDO VACCA</b></p>	<p><b>IL R.U.P.</b> <b>GEOM. MARIA ANTONIETTA PALA</b></p>	<p><b>IL RESPONSABILE C.U.C.</b> <b>ING. ELIO CUSCUSA</b></p>

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 NOTE GENERALI

Il piano di manutenzione dell'opera è il documento che prevede, pianifica e programma, l'attività di manutenzione al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dell'opera realizzata, prendendo in considerazione eventuali lavori successivi da effettuare sull'opera stessa.

Il piano di manutenzione deve essere redatto in fase di progettazione esecutiva, ed è sottoposto a cura del direttore dei lavori al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori. Deve inoltre essere aggiornato durante la vita di esercizio dell'opera in base alle eventuali modifiche alla stessa (a cura del committente/gestore) ed in base alle eventuali necessità non previste, come eventi imponderabili.

Il gestore dell'opera è il soggetto coinvolto maggiormente nell'utilizzo del piano di manutenzione; egli effettuerà le manutenzioni secondo le periodicità indicate nel piano e dovrà mettere a conoscenza le imprese incaricate degli interventi al fine di ripristinare o modificare l'elemento interessato senza alterarne le prestazioni ed il valore estetico e funzionale.

Le ditte incaricate alla manutenzione dovranno prendere visione del piano prima di effettuare l'intervento per conoscere a fondo le caratteristiche dell'elemento su cui andranno ad intervenire.

Il piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione.

**a) Il manuale d'uso** si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione 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.

**b) Il manuale di manutenzione** si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici, con particolare riguardo alle opere che possono avere riflessi sulla sicurezza, sulla salute e sull'ambiente, comprese le opere di mitigazione e compensazione ambientale. 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 e di servizio.

**c) Il programma di manutenzione** prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenza temporale o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Il piano di manutenzione deve, inoltre, essere preso in considerazione al lato di eventuali lavori successivi, unitamente al fascicolo dell'opera redatto ai sensi del D.Lgs. 09/04/2008 n° 81 e s.m.i.

## 1.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

L'oggetto dell'appalto consiste nella riqualificazione dell'itinerario S'Iscale-Mudolau-Orolo-Sa Coa e su Lavru costituito da strade rurali esistenti nell'agro del comune di Bortigali.

Gli interventi previsti, sono riassumibili con le seguenti lavorazioni:

- tratti AB-BC e BD: pulizia banchine laterali, cunette e muri da siepi e vegetazione infestante;
- tratti AB-BC: risagomatura delle cunette per il corretto smaltimento delle acque del piano viabile;
- tratti AB-BC: demolizione di una parte dei muri a secco, in particolare nelle zone dove viene ristretta la carreggiata e loro rifacimento traslato, in maniera da garantire una maggiore visibilità e un franco di sicurezza tra carreggiata e muro. Il rifacimento dei muri comporta l'abbattimento di alcuni arbusti e alberelli, mentre gli alberi più grandi saranno mantenuti, se necessario con aggiustamenti planimetrici dei nuovi muri. Il comune ha la disponibilità, tramite accordi con i privati, delle aree confinanti necessarie per lo spostamento dei muri;
- tratti AB-BC: realizzazione di tratti di allargamento della carreggiata nelle curve più strette con banchine in calcestruzzo transitabili/cunette alla francese;
- tratti AB-BC: realizzazione di zanelle a doppia pendenza in corrispondenza in particolare negli incroci con altre strade rurali monte, per garantire la continuità delle cunette;
- tratti AB-BC e BD posizionamento di cartellonistica stradale;
- tratti AB-BC: rifacimento del manto di usura del piano viabile, in alcuni tratti del sottofondo in cls;
- tratto B-D piccoli interventi circoscritti per il ricoprimento di alcune buche con conglomerato bituminoso spurgo di alcune caditoie e tombini stradali e copertura con griglie metalliche;
- tratti AB-BC e BD: trasporti dei materiali di risulta a discarica e oneri di discarica

## 1.3 CATEGORIE D'OPERA E UNITÀ TECNOLOGICHE

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 6 unità tecnologiche denominate rispettivamente:

**1. Corpo e sovrastruttura stradale** - l'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi:

*strato di usura;*

*strato di binder;*

*strato di fondazione;*

*rilevato tradizionale e sottofondo;*

*scarpate in scavo.*

**2. Opere strutturali e rivestimenti** - l'unità tecnologica è composta dai seguente elementi:

*muri in pietrame a secco;*

3. **Opere idrauliche** - l'unità tecnologica è composta dai seguente elementi:  
*cigli e cunette.*

4. **Segnaletica stradale** - l'unità tecnologica è composta dai seguente elementi:  
*segnaletica stradale verticale.*

## 1.4 GRADO DI EFFICIENZA DELLE OPERE DI PROGETTO

Prima della stesura dei documenti operativi, parte integrante del Piano di Manutenzione, è necessario dare indicazione dello standard di efficienza, funzionalità e qualità che si ritiene di dover garantire all'opera di progetto, scegliendo tra tre livelli:

**Alto**, che assicura all'opera di progetto una durata (o una durata residua nel caso di progetto di manutenzione straordinaria) superiore a 50 anni;

**Medio**, che assicura all'opera di progetto una durata compresa tra 20 e 50 anni;

**Basso**, che assicura all'opera di progetto una durata inferiore a 20 anni.

Per garantire alle opere la durata corrispondente al livello di efficienza prescelto, devono essere effettuati controlli e verifiche con frequenza diversa a seconda della scelta effettuata, fissati dal Programma di manutenzione che segue.

Nel caso in esame, è stato fissato un **grado di efficienza MEDIO**.

## 2 MANUALE D'USO

In relazione ai contenuti del comma 3) dell'art. 38 del D.P.R. 207/10, "il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. 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. 207/10 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 di 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 *1.2 – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO* e *1.3 - CATEGORIE D'OPERA E UNITA' TECNOLOGICHE*;
- alle modalità d'uso corretto delle infrastrutture stradali da parte dell'utenza circolante, sono dettate dal Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 "Codice della strada" e sue successive modifiche ed integrazioni.

### 3 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 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 stesse.

**Opere di straordinaria manutenzione:** sostituzione di parti od elementi facenti parte dell'infrastruttura stradale.

#### Obiettivi della manutenzione

Gli obiettivi che si vogliono perseguire attraverso la redazione e la successiva adozione del presente manuale di manutenzione possono essere così sintetizzati:

##### *a) Obiettivi di natura tecnico funzionale*

Istituire un sistema di raccolta delle informazioni di base e di aggiornamento con le informazioni di ritorno a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del sistema informativo, di conoscere e mantenere correttamente l'immobile e le sue parti. Consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche dell'immobile ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare.

Istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli stessi. Definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

##### *b) Obiettivi di natura economica*

Ottimizzare l'utilizzo dell'immobile e prolungarne il ciclo di vita utile con l'effettuazione d'interventi manutentivi programmati ed in coerenza con le caratteristiche dell'immobile. Conseguire un risparmio di gestione sia

con il contenimento dei consumi energetici che con la riduzione dei guasti e del tempo di totale o parziale di inutilizzabilità dell'immobile. Consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione

*c) Obiettivi di natura giuridico normativa .*

Definire le responsabilità e competenze di ciascun soggetto nei riguardi delle norme per la salute e la sicurezza degli ambienti di lavoro. Individuare e garantire il rispetto dei requisiti di sicurezza connessi all'esecuzione degli interventi di manutenzione ai sensi di quanto stabilito dalla legislazione vigente (DL 81/2008). Individuare a chi compete l'espletamento delle singole operazioni manutentive, anche in relazione alle responsabilità civili e penali.

È inteso che i contenuti del presente manuale dovranno essere sottoposti, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, di completezza e congruenza, compreso gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori. Tutti i dati informativi che costituiscono il manuale di manutenzione saranno classificati ed organizzati in forma di schede. Le parti del manuale di manutenzione saranno predisposte con un linguaggio appropriato in relazione al destinatario finale (tecnico). Le schede saranno aggiornate e integrate con le informazioni provenienti dalle attività che verranno svolte durante il ciclo di vita utile degli impianti.

### **3.1 OPERE STRADALI**

#### **3.1.1 Corpo e sovrastruttura stradale**

##### *3.1.1.1 Livello minimo delle prestazioni*

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

*strato di usura;*

*strato di binder;*

*pavimentazione stradale in cls*

*strato di fondazione;*

*rilevato tradizionale e sottofondo;*

*scarpate in scavo.*

il livello minimo delle prestazioni è costituito da:

integrità degli strati (strato di usura – cls – binder - strato di fondazione)

regolarità longitudinale (strato di usura – cls – binder - strato di fondazione);

regolarità trasversale (strato di usura – cls – binder - strato di fondazione);

rugosità (usura – cls );

stabilità geometrica (rilevato tradizionale e sottofondo – scarpate in scavo).

##### *3.1.1.2 Anomalie riscontrabili*

Lesioni e sfondamenti (strato di usura – pavimentazione cls - binder - strato di fondazione);

Deformazioni piano altimetriche a lungo raggio (rilevato tradizionale e sottofondo);

Rifluimenti laterali del terreno al piede del rilevato (rilevato tradizionale e sottofondo);

Soscendimenti del terreno (scarpate in scavo).

##### *3.1.1.3 Verifiche e controlli eseguibili*



Controllo visivo con ispezione, da parte di personale specializzato, percorrendo la strada a piedi (strato di usura – pavimentazione cls - binder - strato di fondazione – scarpate in scavo);

Controllo visivo con ispezione, da parte di personale specializzato, percorrendo lo sviluppo delle scarpate a valle del rilevato (rilevati).

#### **3.1.1.4 Interventi di manutenzione eseguibili**

Gli interventi di manutenzione sul corpo e sulla sovrastruttura stradale 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 pavimentazione stradale;
- rifacimento strati di usura e/o binder in conglomerato bituminoso.
- rifacimento tratti di pavimentazione in cls

### **3.1.2 Opere strutturali e rivestimenti**

#### **3.1.2.1 Livello minimo delle prestazioni**

Per le opere strutturali ed i rivestimenti presenti lungo la strada e costituiti da:

*muri di pietrame a secco;*

il livello minimo delle prestazioni è costituito da:

stabilità geometrica e strutturale;

integrità funzionale ed estetica.

#### **3.1.2.2 Anomalie riscontrabili**

Deformazioni e cedimenti strutturali;

Insorgere di deformazioni,

Crolli parziali del pietrame;

Crescita di vegetazione infestante.

#### **3.1.2.3 Verifiche e controlli eseguibili**

Controllo visivo con verifica:

della possibile presenza di deformazioni, cedimenti e lesioni;

dello stato di degrado dei materiali.

#### **3.1.2.4 Manutenzioni eseguibili**

Gli interventi di manutenzione sulle opere strutturali e sui rivestimenti dovranno essere eseguiti esclusivamente da manodopera specializzata e potranno consistere nella:

ripristini localizzati dei muri a secco parzialmente crollati

pulitura dalla vegetazione infestante

### **3.1.3 Opere idrauliche**

#### **3.1.3.1 Livello minimo delle prestazioni**

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

*cigli e cunette;*

il livello minimo delle prestazioni è costituito dalla regolarità di deflusso delle acque meteoriche.

#### **3.1.3.2 Anomalie riscontrabili**

Deformazioni e cedimenti strutturali;  
Rotture elementi dovute a cause accidentali.

#### **3.1.3.3 Verifiche e controlli eseguibili**

Controllo visivo con:  
ispezione, dei manufatti .

#### **3.1.3.4 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:  
pulitura delle cunette da vegetazione e da sedimenti e ostruzioni;

### **3.1.4 Segnaletica stradale**

#### **3.1.4.1 Livello minimo delle prestazioni**

Per gli elementi della segnaletica stradale costituiti da:

*segnaletica orizzontale;*

*segnaletica verticale;*

il livello minimo delle prestazioni è costituito da:

visibilità;

rifrangenza;

stabilità geometrica.

#### **3.1.4.2 Anomalie riscontrabili**

perdita delle originarie caratteristiche di visibilità e rifrangenza;  
danneggiamenti, instabilità, deformazioni e/o corrosione (segnaletica verticale).

#### **3.1.4.3 Verifiche e controlli eseguibili**

Controllo visivo dello stato d'integrità e di conservazione (eseguito anche di notte per la verifica della rifrangenza).

#### **3.1.4.4 Interventi di manutenzione eseguibili**

Gli interventi di manutenzione sulle 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).

## 4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

### 4.1 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.

### 4.2 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

La normativa prevede di descrivere nel dettaglio quanti e quali controlli sono necessari, quali sono le operazioni da svolgersi 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.

	<b>Oggetto del controllo</b>	<b>Modalità del controllo</b>	<b>Frequenza del controllo</b>
1)	OPERE STRADALI		
A.1	<b>Corpo e sovrastruttura stradale</b> Strato di usura, cls, binder e di fondazione	Visivo con ispezione, percorrendo la strada a piedi	1 volta all'anno
A.2	<b>Opere strutturali e rivestimenti</b> murature a secco	Visivo con verifica della possibile presenza di deformazioni, cedimenti e lesioni, degrado	1 volta all'anno
A.3	<b>Opere idrauliche</b> Cigli e cunette	Visivo con verifica regolarità del deflusso delle acque meteoriche	1 volta all'anno
A.4	<b>Segnaletica stradale</b> Segnaletica verticale	Visivo con verifica dello stato d'integrità e di conservazione (eseguito anche di notte per verifica della rifrangenza)	Ogni 6 mesi

### 4.3 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><i>Oggetto dell'intervento</i></b>	<b><i>Modalità dell'intervento</i></b>	<b><i>Frequenza dell'intervento</i></b>
1)	OPERE STRADALI		
A.1	<b>Corpo e sovrastruttura stradale</b>	Sigillatura delle lesioni nella pavimentazione stradale con emulsioni bituminose, bitumi liquidi o conglomerati bituminosi a seconda delle dimensioni delle lesioni.	5 anni o quando necessario
		Esecuzione di rappezzi o sostituzione di porzioni ammalorate di pavimentazione stradale (strato di usura).	5 anni o quando necessario
		Rifacimento binder in conglomerato bituminoso o pavimentazione cls	20 anni o quando necessario
A.2	<b>Opere strutturali e rivestimenti</b>	Pulitura delle murature da vegetazione infestante	Quando necessario
		Sostituzioni di porzioni e/o elementi della muratura	Quando necessario
A.3	<b>Opere idrauliche</b>	Pulitura cunette da vegetazione e detriti di vario genere.	1 volta all'anno o quando necessario
A.4	<b>Segnaletica stradale</b>	Riparazione o sostituzione della segnaletica verticale.	Quando necessario