



REGIONE AUTONOMA  
FRIULI VENEZIA GIULIA

Protezione Civile della Regione  
COMUNE DI PREMARIACCO



INTERVENTO URGENTE DI PROTEZIONE CIVILE IN COMUNE DI  
PREMARIACCO PER L'ESECUZIONE DI OPERE DI ADEGUAMENTO DEL  
GUADO DI ATTRAVERSAMENTO DEL TORRENTE MALINA, A SERVIZIO  
DELLA STRADA CASALI MALINA - ORSARIA, A SALVAGUARDIA DEL  
TRANSITO E DELLA PUBBLICA INCOLUMITA' - OPI 1168

## PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Titolo dell'elaborato  <b>PIANO DI MANUTENZIONE E FASCICOLO DELL'OPERA</b>	Tavola n°  <b>I</b>  Data: 27 novembre 2019
--	---

PROGETTISTA:  dott. ing. Mario Causero      dott. ing. Paolo Spadetto	Committente:  <b>COMUNE DI PREMARIACCO</b> Via Fiore dei Liberi, 23 33040 Premariacco (UD)
---	--

 <p>Studio Causero &amp; Spadetto Associati ingegneria civile idraulica ambientale</p> <p>Via Luigi Moretti, 15 - 33100 Udine - ITALY tel. 0432 512081 e-mail: info@causerospadetto.it</p>	CODICE PROGETTO : <b>027-18</b>	REV.    N.      DATA
	ELABORATO REDATTO DA :	
	ELABORATO APPROVATO DA :    ing. Mario Causero	

**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO**  
**PIANO DI MANUTENZIONE E FASCICOLO DELL'OPERA**

## Sommario

INTRODUZIONE.....	1
CONTENUTI DEL PIANO DI MANUTENZIONE.....	1
CONTENUTI DEL FASCICOLO DELL'OPERA .....	2
DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO.....	3
SPECIFICHE TECNICHE DEL RIPRISTINO DELLA PAVIMENTAZIONE.....	6
CARATTERISTICHE E FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI CONTROLLO E CHIUSURA IN CONDIZIONI DI ALLAGAMENTO.....	7
DOCUMENTAZIONE TECNICA DEI MATERIALI E DEGLI IMPIANTI.....	9
INTERVENTI ISPETTIVI E MANUTENTIVI.....	9
OSSERVAZIONI RELATIVE ALLA SICUREZZA .....	10
ISPEZIONI ED INTERVENTI DI MANUTENZIONE E PERIODICITÀ CONSIGLIATA.....	11

## INTRODUZIONE

Il presente Piano di Manutenzione viene redatto in attuazione al D.Lgs. 163/2006 ed in conformità all'art. 38 del D.P.R. n. 207/2010.

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.

## CONTENUTI DEL PIANO DI MANUTENZIONE

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.

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

## **PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO PIANO DI MANUTENZIONE E FASCICOLO DELL'OPERA**

richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

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.

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.

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.

### **CONTENUTI DEL FASCICOLO DELL'OPERA**

Il Fascicolo dell'Opera ha la funzione duplice di informare sui rischi e sulle misure, specificando quelle già in dotazione dell'opera, che si devono adottare durante l'esecuzione di interventi ulteriori sull'opera (generalmente manutenzioni, ma non solo).

Il **manuale d'uso** verrà redatto dopo l'esecuzione delle opere, in sinergia con la Ditta che avrà fornito ed installato le apparecchiature elettroniche; considerato poi il limitato numero di interventi di manutenzione previsti, il **manuale di manutenzione** ed il **programma di manutenzione** sono stati riuniti in un'unica sezione.

Si riportano contestualmente le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi cui saranno esposti i lavoratori negli interventi manutentivi, pertanto **con**

## PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO PIANO DI MANUTENZIONE E FASCICOLO DELL'OPERA

la redazione del presente documento lo scrivente adempie gli obblighi di redazione del Fascicolo dell'Opera (art. 91 comma 1 lettera b) D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.).

Nel presente documento non sono presi in considerazione i rischi propri insiti nello svolgimento dell'attività lavorativa di manutenzione in quanto gli stessi e le misure di prevenzione e protezione per le specifiche attività devono essere perfettamente conosciuti dal personale addetto, in quanto già valutati secondo quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.e i. o all'interno di piani di sicurezza che dovranno essere eventualmente realizzati.

Il personale di ditte incaricate, in conformità con quanto previsto dall'art. 26 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.e i. agirà in virtù della propria valutazione dei rischi o del Piano di Sicurezza adeguati ai contenuti del presente fascicolo dell'opera.

### DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

L'intervento in oggetto concerne la messa in sicurezza del guado sul torrente Malina esistente in Comune di Premariacco (UD), lungo la strada che da Cerneglons conduce ad Orsaria.

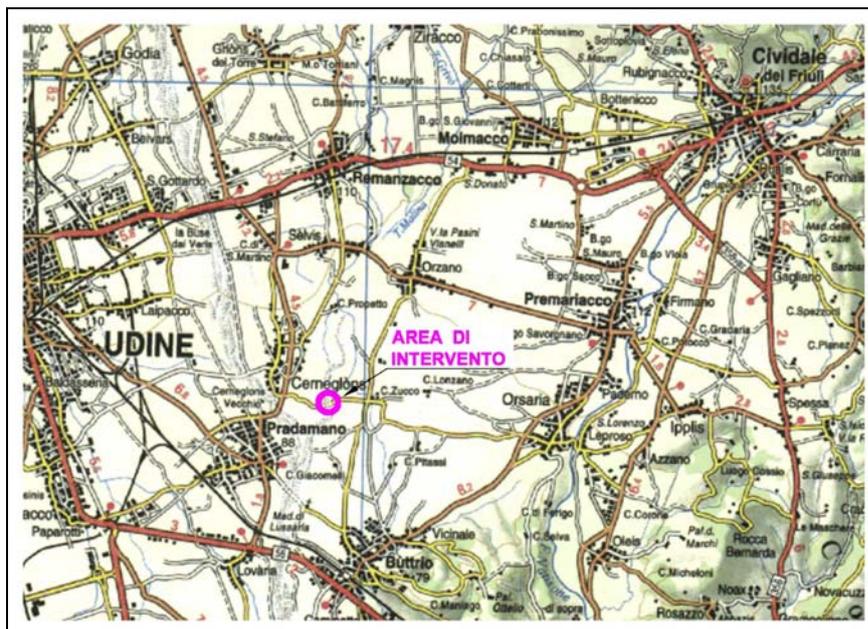


Figura 1 - Estratto della Carta Tabacco 1:100.000 per localizzazione dell'area di intervento.

## PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO PIANO DI MANUTENZIONE E FASCICOLO DELL'OPERA

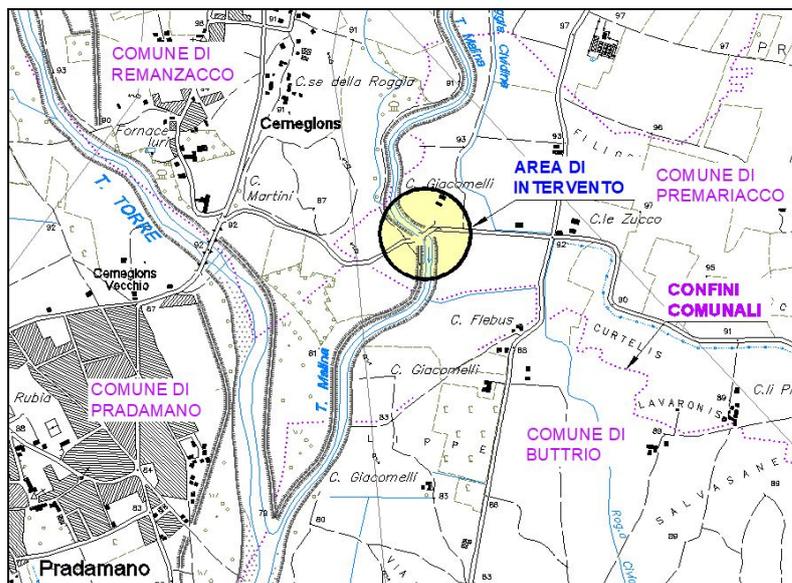


Figura 2 - Estratto della CTRN 1:25.000 per individuazione dell'area di intervento.

La messa in sicurezza del guado in oggetto passa attraverso tre distinte fasi di attività:

- Una prima fase di verifica preventiva della pavimentazione esistente, in calcestruzzo, che ad ogni modo risulta da una prima analisi in buono stato di conservazione
- Una attività di sistemazione della pavimentazione, mediante l'utilizzo di materiali tecnologicamente avanzati, in grado di fornire durabilità alla pavimentazione, aumentarne la capacità di fornire aderenza alle vetture in transito, migliorarne la capacità di resistenza al transito di mezzi pesanti
- La predisposizione di un sistema di monitoraggio e di controllo (mediante telecamere) e di interdizione al transito in caso di portata idraulica del Malina tale da superare la capacità di deflusso delle tubazioni di magra già esistenti al disotto del guado stesso, con conseguente interessamento del piano viario. Il sistema, dotato di doppio sensore al fine di adeguata ridondanza, attuerà la chiusura di due sbarre automatiche con conseguente impedimento di accesso al guado. Completano il sistema due lanterne rosse di stop (in accoppiamento alle sbarre), segnali di preavviso lampeggianti e cartellonistica opportunamente ripetuta su ambo i lati della viabilità di accesso al guado.

Mediante tali attività il guado potrà essere utilizzato in sufficienti condizioni di sicurezza dai mezzi stradali senza particolari limitazioni di carico.

L'attività in oggetto richiede:

### A) Impianti elettromeccanici:

- 1) Fornitura e installazione di nr.2 sbarre elettriche lunghezza 3mt, una da un lato e una dall'altro, posizionate nei punti indicati nella planimetria allegata.

**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO**  
**PIANO DI MANUTENZIONE E FASCICOLO DELL'OPERA**

- 2) Fornitura e installazione di nr.1 quadro elettrico di comando elettromeccanico per la gestione del sito;
- 3) Fornitura di un combinatore telefonico GSM per invio sms di allarme al personale incaricato (protezione civile locale);
- 4) Linea di alimentazione da punto di consegna Enel;
- 5) Fornitura e installazione di nr.2 sensori di livello a galleggiante entro pozzetto di calma, posizionati ai lati del guado e a monte dello stesso. I pozzetti saranno in calcestruzzo armato con chiusini in acciaio e avvitati alla soletta di copertura, e sono provvisti di un'apertura laterale per l'ingresso dell'acqua che può presentarsi nel torrente Malina.
- 6) Fornitura e installazione di 2 semafori da installarsi ambo i lati con lampada rosso in caso di presenza d'acqua sul guado.
- 7) Lampeggianti di avviso e allerta in accesso al guado a 150m di distanza dallo stesso.
- 8) fornitura e posa di linea di connessione elettrica da un lato all'altro dell'alveo.

**B) Opere edili**

- 1) Basamento quadri e cavidotti di collegamento elettrico;
- 2) Fornitura e posa di cavidotto (fi 90) da un lato all'altro del guado con relativi pozzetti di ispezione ogni 25mt;
- 3) Fornitura e posa in opera di basamenti per sostegno sbarre e semafori con relativi cavidotti;
- 4) Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale e orizzontale;
- 5) Fornitura e posa in opera dei telai di supporto sensori a galleggiante;
- 6) Fornitura e posa in opera di pozzetti prefabbricati in cemento armato con chiusino metallico in ghisa fissato mediante bulloni in acciaio;

**C) Indagini sperimentali sulla struttura di attraversamento del torrente.**

La struttura è stata realizzata in c.a. negli anni '80, nell'ambito degli interventi di messa in sicurezza idraulica del Malina (lavori finanziati dal Genio Civile in concessione al Consorzio di Bonifica) per consentire il transito dei mezzi agricoli e locali.

Le indagini necessarie saranno finalizzate all'analisi dello stato di conservazione dei materiali che compongono la pavimentazione.

**D) Interventi di messa in sicurezza del guado:**

Nell'ipotesi, attendibile, che le strutture siano accettabili e quindi utilizzabili per il transito anche di mezzi pesanti, si prevede di intervenire con delle protezioni della pavimentazione e dei rinforzi laterali anti sifonamento mediante posizionamento di scogliera di protezione del fondo sul lato di monte e sistemazione dei punti ammalorati di quella già esistente lato valle, tali da garantire nel tempo il mantenimento delle caratteristiche di resistenza della struttura stessa.

**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO**  
**PIANO DI MANUTENZIONE E FASCICOLO DELL'OPERA**

**SPECIFICHE TECNICHE DEL RIPRISTINO DELLA PAVIMENTAZIONE**

Il ripristino della pavimentazione del guado ed il miglioramento delle sue caratteristiche tecniche e strutturali avverrà mediante stesa di una malta cementizia di rinforzo, nello spessore di 3cm medi, del tipo Mapegrout FMR-PP della Mapei od analogo prodotto per caratteristiche. Questa è una malta premiscelata in polvere, composta da cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati, speciali additivi e fibre polimeriche strutturali. Le fibre polimeriche strutturali resistenti agli alcali, grazie alla loro particolare conformazione, garantiscono un'ottima adesione con la pasta cementizia e si distribuiscono uniformemente all'interno della malta, inoltre, conferiscono al prodotto elevate prestazioni a flessione ed incrementano sensibilmente la sua capacità di resistere all'urto. Il prodotto, impastato con acqua, si trasforma in una malta tissotropica facile da applicare sia su superfici verticali che a pavimento, in uno spessore compreso tra 1 e 5 cm, senza la necessità di impiegare cassetture e l'ausilio di rete elettrosaldata. Mapegrout FMR-PP, dopo l'indurimento, acquista le seguenti qualità:

- elevate resistenze meccaniche alla compressione e alla flessione;
- elevata duttilità;
- modulo elastico, coefficiente di dilatazione termica e coefficiente di permeabilità al vapore acqueo simili a quelli del calcestruzzo di alta qualità;
- impermeabilità all'acqua;
- ottima adesione al vecchio calcestruzzo, purché fortemente irruvidito (asperità > 5 mm) e inumidito a rifiuto con acqua

Mapegrout FMR-PP risponde ai principi definiti nella EN 1504-9 ("Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo: definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità. Principi generali per l'uso dei prodotti e sistemi") e ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 ("riparazione strutturale e non strutturale") per le malte strutturali di classe R4. L'espansione di Mapegrout FMR-PP è stata calcolata in modo tale da compensare il successivo ritiro igrometrico. Perché sia efficace occorre, però, che sia opportunamente contrastata da un supporto fortemente irruvidito. Questa condizione è necessaria perché nella malta, attraverso gli elevati valori di aderenza ed il notevole contenuto di fibre, si generi una coazione interna che può essere assimilata, per concetto, a quella che si riscontra nel calcestruzzo attraverso la precompressione. Grazie a questo effetto è perciò possibile utilizzare il prodotto senza alcuna rete elettrosaldata di contrasto fino ad uno spessore di 5 cm (operazione che è invece necessaria quando si utilizzano le comuni malte da ripristino).

La malta fibrorinforzata con fibre polimeriche strutturali ha la capacità di migliorare il comportamento post-fessurativo degli elementi in calcestruzzo ripristinati. Questo tipo di malta consente di ottenere un meccanismo di rottura duttile, dove per duttilità si intende la capacità della malta di conservare le sue caratteristiche di resistenza meccanica al progredire del processo fessurativo. Per questo motivo questa tipologia di prodotti è particolarmente indicata per il ripristino di strutture soggette anche a carichi dinamici. Le particolari caratteristiche delle fibre e il loro elevato rapporto di forma consentono a queste ultime di disperdersi con maggiore facilità ed omogeneità all'interno della matrice cementizia migliorando, di conseguenza, anche gli aspetti reologici della malta. Inoltre, conferiscono al prodotto anche un'ottima lavorabilità e facilità di pompaggio.

Infine l'aderenza della superficie finita, già adatta al transito, viene ad essere resa maggiore mediante trattamento a scopa di saggina.

**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO  
PIANO DI MANUTENZIONE E FASCICOLO DELL'OPERA**

**CARATTERISTICHE E FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI CONTROLLO E CHIUSURA IN CONDIZIONI DI ALLAGAMENTO**

I lavori in oggetto si possono così riassumere (si faccia riferimento alla tavola di progetto dedicata per l'individuazione dei componenti qui descritti):

- Installazione di armadio per il contenimento del contatore ente distributore e del quadro generale impianto. L'armadio in vetroresina, a due scomparti con doppia portella, sarà completo di chiusura a chiave, aperture di ventilazione, grado di protezione IP34, sistema di ancoraggio al basamento in calcestruzzo con passaggio tubazioni fino al pozzetto di derivazione.

Il quadro al suo interno sarà composto da involucro in PVC con portella, grado di protezione IP55 e sarà completo di scaricatori di sovratensione, delle apparecchiature di protezione per le linee di alimentazione ai vari componenti dell'impianto e delle apparecchiature di comando.

All'interno dell'armadio troverà posto l'UPS predisposta per l'alimentazione di emergenza in caso di mancanza di rete ordinaria.

- Installazione di armadio per il contenimento del quadro "Postazione 2"

L'armadio in vetroresina, a singolo scomparto con portella sarà completo di chiusura a chiave, aperture di ventilazione, grado di protezione IP34, sistema di ancoraggio al basamento in calcestruzzo con passaggio tubazioni fino al pozzetto di derivazione.

Il quadro al suo interno sarà composto da involucro in PVC con portella, grado di protezione IP55 e sarà completo di scaricatori di sovratensione, delle apparecchiature di protezione per le linee di alimentazione ai vari componenti dell'impianto e delle apparecchiature di comando.

All'interno dell'armadio troverà posto l'UPS predisposta per l'alimentazione di emergenza in caso di mancanza di rete ordinaria.

- Installazione di armadio per il contenimento delle apparecchiature per la gestione della videosorveglianza.

Tale armadio sarà realizzato in SMC/PVC con grado di protezione IP55 completo degli accessori per l'installazione a palo, in un punto il più possibile baricentrico tra le telecamere.

L'armadio avrà al suo interno le apparecchiature dedicate alla gestione del segnale quali switch/router, il modem GSM-UMTS per il collegamento da remoto, le apparecchiature di protezione (scaricatori, portafusibili ecc...).

- Installazione di due interruttori a galleggiante.

Gli interruttori a galleggiante utilizzati per la sorveglianza del livello dell'acqua del torrente saranno di tipo completamente stagno, con contatto interno normalmente aperto, realizzati con due camere stagne, una a protezione dell'altra, per la massima sicurezza del meccanismo. Gli interruttori saranno dotati di contrappeso e saranno idonei per la tipologia di installazione nelle acque sorvegliate, in grado di segnalare, all'innalzarsi del livello dell'acqua e il superamento della soglia prefissata come pericolosa attivando quindi il sistema d'allarme.

L'interruttore chiuderà un circuito che alimenterà la bobina del contattore d'allarme installata sul quadro generale.

**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO**  
**PIANO DI MANUTENZIONE E FASCICOLO DELL'OPERA**

La chiusura di tale contattore andrà ad alimentare la lanterna semaforica, darà l'impulso necessario alla chiusura della sbarra motorizzata e tramite un contatto ausiliario presente sulle telecamere manderà un segnale di allarme ad un numero telefonico/casella mail preimpostata.

La chiusura del contattore andrà inoltre a comandare la bobina della "Postazione 2" attivando anche in questo caso la lanterna semaforica e la sbarra motorizzata.

Al calare del livello dell'acqua l'interruttore, aprendosi, toglierà l'alimentazione al sistema spegnendo la lanterna semaforica. La sbarra automatica dovrà essere aperta solo con intervento manuale del personale addetto dopo la verifica delle condizioni della viabilità.

-Installazione di lanterna semaforica a led per la segnalazione di allarme/divieto di transito, completa di collegamento alla linea di alimentazione e comando;

-Installazione di sbarra motorizzata, completa di apparecchiature di sicurezza ed accessori (lampeggiante, avviso acustico, fotocellule, costa sensibile ecc.), completa di collegamento alla linea di alimentazione e comando;

-Stesura delle linee di alimentazione e di comando tra il quadro generale impianto ed i sottoquadri (quadro "Postazione 2") e i vari utilizzatori.

Tali linee saranno di tipo interrato in tubazioni di polietilene precedentemente predisposte, composte da cavi di tipo FG7OR.

Nel tratto di attraversamento del corso d'acqua il cavo sarà di tipo H07RN-F posato sul fondo dell'alveo in tubazione polietilene meccanicamente protetta da uno strato di calcestruzzo.

-Realizzazione dell'impianto di messa a terra.

Nello stesso scavo in cui verranno posate le tubazioni dovrà essere posata una corda di rame nuda della sezione di 35mmq, completa di dispersori verticali in ferro zincato delle dim. di 50X50X5X1500mm in corrispondenza dei pozzetti di derivazione. Tale impianto sarà poi collegato ai collettori di terra dei quadri elettrici a cui faranno capo i collegamenti eqp delle apparecchiature.

-Installazione di due telecamere per sistema di videosorveglianza. sbarre motorizzate.

Tali telecamere saranno di tipo idoneo per l'installazione per esterno, con grado di protezione IP66 e NEMA 4X (combinazione di policarbonato poliestere), saranno posizionate in modo tale da controllare da remoto la posizione della sbarra e la zona circostante, dissuadendo così da atti vandalici sulle sbarre stesse.

Le telecamere saranno dotate di "contatto ausiliario" in grado raccogliere un segnale esterno ed attivare un messaggio d'allarme sulle postazioni predisposte (pc, smartphone ecc...).

Le telecamere saranno complete di illuminatore per riprese notturne, dei cavi idonei alla posa in tubazioni interrate e per esterno per il collegamento con l'armadio apparati, di licenza software, di software di gestione da installare e configurare su postazione come da richiesta della committenza.

**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO  
PIANO DI MANUTENZIONE E FASCICOLO DELL'OPERA**

**DOCUMENTAZIONE TECNICA DEI MATERIALI E DEGLI IMPIANTI**

La documentazione del Progetto Definitivo-Esecutivo dei lavori oggetto del presente documento sono conservati presso l'Ufficio Tecnico del Comune di Premariacco e presso la sede dello Studio Causero & Spadetto Associati.

Presso tali sedi, dopo l'ultimazione dell'intervento, verrà conservata copia degli As Built forniti dall'Impresa Affidataria ed anche copia della documentazione relativa ai materiali ed alle apparecchiature che saranno state installate.

**INTERVENTI ISPETTIVI E MANUTENTIVI**

Le opere prese in considerazione nel presente documento richiedono ispezioni ed interventi manutentivi semplici che vengono qui di seguito descritti.

Prima della consegna dell'opera, le apparecchiature elettroniche e meccaniche dovranno essere state sottoposte a prove di funzionamento, per verificarne l'efficienza. In occasione della prima portata di piena del torrente Malina, dopo la consegna dell'opera, personale esperto si recherà in sito per controllare che le lampade semaforiche siano accese e le sbarre abbassate, verificando così che il sistema di rilevazione del livello dell'acqua mediante i sensori a galleggiamento funzioni dovutamente. A seguito di questi eventi si potrà decidere di calibrare la quota del livello dell'acqua che farà entrare in funzione i sensori galleggianti che fanno entrare in funzione i sistemi di sicurezza.

**L'opera, sei mesi dopo la sua ultimazione (oppure dopo la prima portata di piena) dovrà essere ispezionata** per verificare lo stato del fondo stradale e la stabilità della scogliera posta ai lati del guado.

In tale occasione si osserverà innanzitutto se sul fondo stradale sono presenti buche, fessurazioni oppure erosioni. Se saranno presenti materiali sul piano stradale, come ghiaia, sabbia o ramaglie, si provvederà alla loro pronta rimozione.

Le ramaglie che potranno rimanere depositate sulle scogliere ai lati del guado dovranno anch'esse venire rimosse, per impedire che possano ostruire il deflusso delle acque oppure finire sul piano stradale.

In questa occasione si controllerà anche che le tubazioni al di sotto del guado siano libere da materiali che potrebbero ostruirle, provvedendo alla loro pulizia con delle aste metalliche.

Le lampade semaforiche e quelle lampeggianti dovranno essere sostituite con la frequenza indicata dal Produttore, che dovrà essere indicata nella documentazione che l'Impresa affidataria consegnerà alla Committenza al termine dei lavori; in maniera simile si stabilirà la frequenza con cui si effettuerà la manutenzione del quadro elettrico e dei meccanismi delle sbarre automatizzate.

**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO  
PIANO DI MANUTENZIONE E FASCICOLO DELL'OPERA**

**N.B.:** Sarà necessario istituire un registro dove annotare tutte le verifiche e gli interventi effettuati periodicamente, e le eventuali comunicazioni sulle anomalie riscontrate e le conseguenti riparazioni o sostituzioni eseguite. Una documentazione fotografica, conservata su supporto digitale, consentirà di monitorare nel corso del tempo lo stato dell'opera e l'efficacia degli interventi manutentivi.

**OSSERVAZIONI RELATIVE ALLA SICUREZZA**

Ai fini della sicurezza si evidenzia che non sono presenti misure preventive e protettive in dotazione dell'opera da utilizzarsi per la manutenzione della stessa.

Gli addetti agli interventi manutentivi dovranno pertanto essere equipaggiati con i necessari DPI previsti per le lavorazioni che dovranno eseguire. Dovranno essere dotati di indumenti protettivi e di sostanze repellenti da applicare su questi ultimi per proteggersi dalle punture degli insetti, come le zecche. Particolarmente importante sarà l'utilizzo di guanti per evitare il morso di rettili nel corso della pulizia di tubazioni o canalette. Tutti i lavoratori dovranno aver ricevuto le informazioni necessarie in merito al comportamento da tenere nel caso venissero morsi da una vipera; il medico competente dovrà provvedere al riguardo.

Le squadre che effettueranno interventi che richiederanno di occupare la carreggiata dovranno avere con sé la segnaletica stradale da apporre alle estremità del tratto stradale interessato, per evitare il rischio di investimento; a tale scopo gli addetti indosseranno anche indumenti ad alta visibilità. Si dovranno predisporre delle transenne per indicare ai veicoli il divieto di transito; opportune indicazioni della presenza dei lavori e della temporanea non fruibilità del guado potranno essere fornite presso gli incroci stradali che conducono al guado stesso.

Non si dovrà intervenire all'interno del guado in presenza d'acqua, per il rischio di scivolamento, annegamento ed elettrocuzione; ogni intervento, tranne particolari casi di grave urgenza, dovrà essere rimandato al termine delle portate di piena.

Non si può escludere la presenza di rettili, roditori ed insetti, nascosti fra le rocce della scogliera o nelle tubazioni del guado, pertanto gli addetti alle attività manutentive dovranno indossare indumenti protettivi, scarpe di sicurezza e guanti; dovranno essere stati informati di questo rischio e del comportamento da tenersi in caso di un morso o di una puntura di questi animali.

Proprio perché la strada è caratterizzata da uno scarso traffico veicolare e l'area non è frequentata si ritiene inopportuno che un addetto vi operi da solo, in quanto in caso di infortunio o anche di malore non potrebbe essere soccorso da nessuno.

**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO  
PIANO DI MANUTENZIONE E FASCICOLO DELL'OPERA**

**ISPEZIONI ED INTERVENTI DI MANUTENZIONE E PERIODICITÀ CONSIGLIATA**

<b>n.</b>	<b>ATTIVITA'</b>	<b>ISPEZIONE</b>	<b>INTERVENTO</b>
1	<p><b>CONTROLLO DELLE CONDIZIONI DEL FONDO STRADALE</b> Si dovrà controllare la condizione della superficie stradale, assicurandosi inoltre che non vi siano buche oppure cedimenti e deformazioni del piano viabile, che comporterebbero rischi per i veicoli. Quando necessario si effettueranno le riparazioni con materiale analogo a quello che è stato utilizzato per gli ultimi lavori di ripristino. Si verificherà che sul piano stradale non vi siano accumuli di materiali come sabbia e ghiaia o ramaglie, ed eventualmente si provvederà alla loro rimozione.</p>	Ogni anno Personale tecnico	All'occorrenza (ditta specializzata)
2	<p><b>CONTROLLO DELLE CONDIZIONI DELLA SCOGLIERA</b> I tecnici qualificati che annualmente provvederanno al controllo delle condizioni della superficie stradale, ispezioneranno anche la scogliera, posta ai lati del guado, controllando che i massi siano stabili nella loro posizione e che sopra di essi non vi siano accumuli di ramaglie.</p>	Ogni anno Personale tecnico	All'occorrenza (operaio specializzato)
3	<p><b>LAMPADE SEMAFORICHE E LAMPEGGIANTI</b> Le lampade dei semafori e quelle lampeggianti dovranno essere sostituite con la frequenza indicata dalla Casa produttrice.</p>	Come indicato dal Produttore (ditta specializzata)	Come indicato dal Produttore (ditta specializzata)
4	<p><b>IMPIANTO ELETTRICO, MECCANISMI DELLE SBARRE E SENSORI A GALLEGGIAMENTO</b> Queste apparecchiature dovranno essere controllate e sottoposte a manutenzione con la frequenza indicata dalla Casa produttrice.</p>	Come indicato dal Produttore Ogni anno (ditta specializzata)	Come indicato dal Produttore  (ditta specializzata)

**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO  
PIANO DI MANUTENZIONE E FASCICOLO DELL'OPERA**

**RISCHI POTENZIALI NELLE ATTIVITÀ ISPETTIVE E MANUTENTIVE**

<b>n.</b>	<b>ATTIVITA'</b>	<b>RISCHI POTENZIALI</b>	<b>ATTREZZATURE E/O PROCEDURE DI SICUREZZA</b>
1	<b>CONTROLLO DELLE CONDIZIONI DEL FONDO STRADALE</b>	Investimento da automezzi	Formazione, segnaletica, indumenti ad alta visibilità, DPI in genere.
2	<b>CONTROLLO DELLE CONDIZIONI DELLA SCOGLIERA</b>	Investimento da automezzi, puntura di insetti, rettili, roditori, inciampi e scivolamenti	Formazione, segnaletica, indumenti ad alta visibilità, indumenti protettivi, DPI in genere (guanti, scarpe di sicurezza, ecc.)
3	<b>LAMPADE SEMAFORICHE E LAMPEGGIANTI</b>	Investimento da automezzi, elettrocuzione, puntura di insetti, rettili, roditori	Formazione, segnaletica, indumenti ad alta visibilità, indumenti protettivi, DPI in genere, sostanze repellenti contro gli insetti.
4	<b>IMPIANTO ELETTRICO, MECCANISMI DELLE SBARRE E SENSORI A GALLEGGIAMENTO</b>	Investimento da automezzi, elettrocuzione, puntura di insetti, rettili, roditori	Formazione, segnaletica, indumenti ad alta visibilità, indumenti protettivi, DPI in genere, sostanze repellenti contro gli insetti.