

# LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLE AREE GOLENALI DEL FIUME SEVESO NEI COMUNI DI VERTEMATE CON MINOPRIO, CARIMATE E CANTÙ *CIG 78332878EB - CUP B87B1500018003*

## PROGETTO ESECUTIVO

INDICE	DATA	MODIFICHE	DISEGN.	CONTR.	APPROV.		
<b>PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA</b>							
<b>RESPONSABILE DELLE INTEGRAZIONI SPECIALISTICHE:</b> Dott. Ing. Denis Cerlini  <b>PROGETTAZIONE AMBIENTALE AGRONOMICA E FORESTALE:</b> Dott. Giordano Fossi Dott. Ing. Giuliano Trentini  <b>CONSULENZA GEOTECNICA:</b> Dott. Geol. Roberto Previati			<b>PROGETTAZIONE IDRAULICA GEOTECNICA E STRUTTURALE:</b> Dott. Ing. Alessandro Balbo Dott. Ing. Marco Belicchi Dott. Ing. Giacomo Galimberti  <b>GEOLOGIA:</b> Dott. Geol. Pietro Breviglieri Dott. Geol. Efrem Ghezzi			<b>SCALA:</b>  <b>ELABORATO:</b>  <div style="font-size: 2em; text-align: center;">SVS 3.13</div>	
 <b>STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI</b> Via Inama, 7 - 20133 Milano - tel. +39.02.70120918 fax +39.02.70120923 Via Cavallotti, 16 - 43121 Parma - tel. +39.0521.508419 fax +39.0521.221022			 <b>BIOS-IS S.r.l.</b>			 <b>STUDIO IDROGEOTECNICO</b>	
Novembre 2016							

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. IL MANUALE D'USO .....</b>	<b>4</b>
2.1 OPERE CIVILI IDRAULICHE .....	5
2.2 IMPIANTI .....	6
<b>3. IL MANUALE DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>7</b>
3.1 OPERE CIVILI IDRAULICHE .....	8
3.2 IMPIANTI .....	9
<b>4. IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>13</b>
4.1 IL SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI .....	13
4.1.1 Prestazioni delle opere civili .....	13
4.1.2 Prestazioni impianti.....	13
4.2 SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI CONTROLLO E VERIFICA.....	13
4.2.1 Verifica delle opere civili .....	13
4.2.2 Verifica degli impianti.....	14
4.3 SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE .....	15
4.4 IL SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE .....	15
4.4.1 Manutenzione ordinaria .....	15
4.4.2 Manutenzione delle opere civili .....	15
4.4.3 Manutenzione degli impianti .....	16
4.4.4 Manutenzione straordinaria .....	17
<b>5. STIMA ECONOMICA DELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONI .....</b>	<b>19</b>

### ALLEGATI:

PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

## 1. PREMESSA

Il presente elaborato è stato redatto a norma del D.Lgs. 50/2016, e del regolamento attuativo, per le parti vigenti (D.P.R. n°207 del 05.10.2010); tale regolamento, all'art. 38, primo e secondo comma, stabilisce che:

*1. 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.*

*2. 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 offre informazioni atte a permettere la conoscenza delle modalità di fruizione del bene e impedire un'utilizzazione impropria dello stesso.

Il manuale di manutenzione fornisce indicazioni per una corretta manutenzione dell'opera e delle sue parti.

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli sull'opera da eseguire a cadenze prefissate.

In questo elaborato si tratteranno, quindi, i criteri generali della manutenzione da eseguire sull'opera per garantire il suo funzionamento idraulico e l'uso fruitivo dell'area.

È evidente che piani e prospetti dettagliati potranno essere definiti solo in funzione delle caratteristiche delle apparecchiature che saranno realmente installati **e delle prescrizioni specifiche dei manuali operativi che per contratto dovranno essere forniti dai fabbricanti.**

In merito all'aggiornamento del piano il comma 8 del citato art. 38 stabilisce che:

*'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.'*

Il progetto in questione prevede la realizzazione di aree golenali sul Fiume Seveso nei comuni di Cantù, Vertemate con Minoprio e Carimate.

L'opera si compone quindi dei seguenti elementi mantenibili, suddivisi nelle parti d'opera individuate di seguito

Opere civili-idrauliche

1. Manufatti in c.a.
2. Manufatti in pietrame.
3. Fondo vasca.
4. Sponde e rilevati.
5. Paratoia
6. Valvole
7. Percorsi di servizio
8. Ponte

Impianti

1. Strumenti di misura

Opere a verde

1. Piantagioni di specie arboree ed arbustive;
2. Inerbimenti;

**Per i manufatti in c.a. e per il ponte si fa rimando all'allegato Piano di manutenzione delle strutture**

Il presente piano di manutenzione stima inoltre i costi annuali delle operazioni di manutenzione dell'opera valutati, come in seguito meglio specificato, in relazione alla necessità di prevedere, oltre alle azioni normalmente programmate, anche controlli ed eventuali interventi a seguito degli eventi di piena di maggiore importanza.

## 2. IL MANUALE D'USO

L'art. 38 del D.P.R. n° 207/2010, ai commi 3 e 4, definisce che:

*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.*

Di seguito si riporta il manuale d'uso, in forma tabellare, riportante le informazioni richieste dal comma 4 dell'art. 38.

Per la rappresentazione grafica (b) si fa rimando agli elaborati costituenti il progetto esecutivo.

## 2.1 Opere civili idrauliche

ELEMENTO MANUTENIBILE	A) COLLOCAZIONE	C) DESCRIZIONE	D) MODALITÀ D'USO CORRETTO
1. Manufatti in c.a.	Vedi Piano di manutenzione delle strutture allegato		
2. Manufatti in pietra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manufatto di sfioro.</li> <li>Piazzole di manovra</li> <li>Rivestimento di sponde</li> </ul>	Massi ciclopici di dimensione minima 0.80 x 0.80, eventualmente intasati in calcestruzzo	Mantenere aggiornato il fascicolo relativo alle opere manutentive eseguite.
3. Fondo vasca	<ul style="list-style-type: none"> <li>In comune di Cantù, Carimate e Vertemate</li> </ul>		Mantenere aggiornato il fascicolo relativo alle opere manutentive eseguite.
4. Sponde e rilevati	<ul style="list-style-type: none"> <li>A delimitazione e all'interno della vasca</li> <li>Sul fiume, a monte dell'area 5</li> </ul>	Sponde e rilevati in terra rinverdite, scarpa massima 2:3	Evitare movimenti terra in corrispondenza e in prossimità di sponde e rilevati Mantenere aggiornato il fascicolo relativo alle opere manutentive eseguite.
5. Paratoia	Manufatto di scarico	Paratoia manuale, dim. 1.0 m x 1.0 m, in acciaio con vite non saliente ad azionamento manuale	Mantenere aggiornato il fascicolo relativo alle opere manutentive eseguite. Mantenere la sezione di deflusso libera da sedimenti e accumuli di materiale. Mantenere il posizionamento della paratoia fissato in progetto
6. Valvole	Manufatto di scarico	Valvole a clapet in ghisa dim. 1.0 m x 1.0 m	Mantenere aggiornato il fascicolo relativo alle opere manutentive eseguite. Mantenere la sezione di deflusso libera da sedimenti e accumuli di materiale.
7. Percorsi di servizio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nelle aree golenali</li> </ul>	Percorsi e aree di sosta in misto stabilizzato	Mantenere aggiornato il fascicolo relativo alle opere manutentive eseguite.
8. Ponte	Vedi Piano di manutenzione delle strutture allegato		

## 2.2 Impianti

ELEMENTO MANUTENIBILE	A) COLLOCAZIONE	C) DESCRIZIONE	D) MODALITÀ D'USO CORRETTO
Strumenti di misura	Manufatto di sfioro	Misuratore di livello ad ultrasuoni, alimentato da pannelli fotovoltaici, piezometro con collegamento wireless, unità di acquisizione e trasmissione dati	Mantenere aggiornato il fascicolo relativo alle opere manutentive eseguite.

## 2.3 Opere a verde

ELEMENTO MANUTENIBILE	A) COLLOCAZIONE	C) DESCRIZIONE	D) MODALITÀ D'USO CORRETTO
Piantagioni di specie arboree ed arbustive	Aree golenali	Realizzazione di siepi o fasce arbustive a scopo paesaggistico, naturalistico e di difesa dall'erosione	L'uso di questo elemento non richiede particolari raccomandazioni
Inerbimenti	Aree golenali	Realizzazione di prato stabile a scopo produttivo e naturalistico	L'uso di questo elemento non richiede particolari raccomandazioni

### 3. IL MANUALE DI MANUTENZIONE

L'art. 38 del D.P.R. n° 207 del 05.10.2010:

*“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.”*

La manutenzione delle opere civili è eseguibile direttamente dagli operai incaricati dal Gestore dell'opera.

Viene qui fornito il manuale di manutenzione, in forma tabellare, per le opere civili oggetto della presente progettazione.

Le seguenti tabelle sono suddivise in sei colonne, dove rispettivamente si riporta:

- l'opera oggetto di manutenzione;
- le risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- il livello minimo delle prestazioni;
- le anomalie riscontrabili;
- la manutenzione eseguibile da personale specializzato;
- la manutenzione eseguibile da personale comune dell'Amministrazione Appaltante.



## 3.1 Opere civili idrauliche

OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE	RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	ANOMALIE RISCONTRABILI	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE COMUNE
1. Manufatti in c.a.	<i>Vedi Piano di manutenzione delle strutture allegato</i>				
2. Manufatti in pietrame	Attrezzi d'uso comune, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, piattaforme elevatrici, operai con DPI	Protezione dall'azione erosiva	Distacco pietrame, anormale deterioramento superficiale	Ripristino dell'intasamento in cls, risanamento conservativo di vaste superfici di distacco	Ripristino di distacchi locali
3. Fondo vasca	Attrezzi di uso comune; usare idonei DPI, escavatori, taglierba	Invaso delle acque, laminazione delle portate	Deposito materiale fine e sodo, rifiuti	Prove e classificazione rifiuti	<b>Rimozione del deposito materiale solido e fine</b>
4. Sponde e rilevati	Attrezzi di uso comune, personale con DPI, escavatori, taglierba	Stabilità statica, contenimento delle acque	Cedimenti, smottamenti, apertura di crepe e fessure, assenza di copertura vegetale, dilavamento, sifonamento	Ripristino della sagoma, costipamento	Ripristino della copertura vegetale, sfalci
5. Paratoia	Attrezzi di uso comune, personale con DPI, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, utensili elettrici portatili, operai con DPI	Apertura per attività manutentive	Malfunzionamento degli organi in movimento Trafilaggi d'acqua attraverso la paratoia	Lubrificazione e manovra, verifica di funzionamento Controllo e pulizia guarnizioni e guarnizioni	Rimozione depositi che impediscono una buona manovrabilità Movimentazione manuale ed ingrassaggio dei meccanismi di manovra
6. Valvole	Attrezzi di uso comune, personale con DPI, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, utensili elettrici portatili, operai con DPI	Apertura per attività manutentive	Trafilaggi d'acqua	Lubrificazione e manovra, verifica di funzionamento	Rimozione depositi che impediscono una buona manovrabilità Movimentazione manuale ed ingrassaggio dei meccanismi di manovra

PROGETTO ESECUTIVO – Piano di manutenzione



STUDIO MAJONE  
INGEGNERI ASSOCIATI

SVS 3.13\_manutenzione

Pagina 8 di 21



BIOS  
INNOVAZIONE - SOSTENIBILITÀ



OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE	RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	ANOMALIE RISCONTRABILI	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE COMUNE
7. Percorsi di servizio	Attrezzi di uso comune, personale con DPI	Percorribilità	Deposito materiale, ammaloramento della pavimentazione Crescita di vegetazione		Rimozione del materiale depositato, decespugliamento, ripristino della pavimentazione
8. Ponte	Vedi Piano di manutenzione delle strutture allegato				

### 3.2 Impianti

OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE	RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	ANOMALIE RISCONTRABILI	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE COMUNE
Strumenti di misura	Attrezzi d'uso comune, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, utensili elettrici portatili, operai con DPI	Misura dei livelli e segnalazione delle situazioni di rischio	Danni ai cavi elettrici od ai sensori, allentamento serraggio viterie	Verifica dello stato di conservazione ed efficienza con annotazione sul libro giornale	

## 3.3 Opere a verde

OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE	RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	ANOMALIE RISCONTRABILI	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE COMUNE
Piantagioni di specie arboree ed arbustive	Attrezzi d'uso comune, operai con DPI	Il livello minimo di prestazioni che deve essere garantito è quello di consentire una normale fruizione delle aree verdi senza causare intralci o pericoli.	<p>Descrizione: Malattie a carico delle piante</p> <p>Alterazioni e difetti riscontrabili: variano a secondo della specie vegetale, accompagnandosi spesso anche dall'attacco di insetti. In genere si caratterizzano per l'indebolimento della piante con fenomeni di ingiallimento e perdita delle foglie e/o alterazione della corteccia, nelle piante di alto fusto.</p> <p>Possibile causa: Vandalismi od errate cure manutentive che portano a lesioni alla corteccia causanti l'ingresso di batteri o virus. Rotture accidentali di rami provocate da agenti atmosferici ecc.</p> <p>Descrizione: Presenza di insetti</p> <p>Alterazioni e difetti riscontrabili: In genere sono visibili ad occhio nudo e si può</p>	Potature di risanamento, intervento con fitofarmaci o, nei casi più gravi, sostituzione della pianta	

OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE	RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	ANOMALIE RISCONTRABILI	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE COMUNE
			<p>osservarne l'azione e i danni provocati a carico delle piante. Le molteplici varietà di specie di insetti dannosi esistenti fa sì che vengano analizzati e trattati caso per caso con prodotti specifici. In genere si caratterizzano per il fatto di cibarsi di parti delle piante e quindi essere motivo di indebolimento e di manifestazioni di malattie che portano le specie ad esaurimento se non si interviene in tempo ed in modo specifico.</p> <p>Possibile causa: situazione di stress della pianta, invecchiamento o deterioramento dovuti ad errori manutentivi</p>		
Inerbimenti	Attrezzi d'uso comune, operai con DPI	Il livello minimo di prestazioni che deve essere garantito è quello di consentire una normale fruizione delle aree verdi senza causare intralci o pericoli.	<p>Descrizione: Crescita infestanti</p> <p>Alterazioni e difetti riscontrabili: La presenza di vegetazione infestante (sia essa erbacea che arborea/arbustiva) provoca alla superficie prativa un danno</p>	Diserbi mirati, rifacimento delle semine.	

OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE	RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	ANOMALIE RISCONTRABILI	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE COMUNE
			<p>fisiologico, meccanico ed estetico.</p> <p>Possibile causa: Errate cure manutentive (sfalci eccessivi, eccessive o mancate irrigazioni), problematiche fitoiatriche, eccessivo utilizzo delle zone prative.</p> <p>Descrizione: Prato diradato</p> <p>Alterazioni e difetti riscontrabili: Zone prive di erba o con zolle scarsamente gremite.</p> <p>Possibile causa: Errate cure manutentive (sfalci eccessivi, eccessive o mancate irrigazioni), problematiche fitoiatriche, eccessivo utilizzo delle zone prative.</p>		

## 4. IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

L'art.38 del D.P.R. n° 207 del 05.10.10 al comma 7, stabilisce che:

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

*Esso si articola secondo 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 e dei controlli 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.”*

### 4.1 IL SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

#### 4.1.1 Prestazioni delle opere civili

1. Manufatti in c.a.: consentire la presa e il convogliamento delle acque
2. Manufatti in pietrame: ridurre fenomeni di erosione in corrispondenza dei manufatti di sfioro
3. Vasca: contenere il volume da laminare
4. Sponde e rilevati: garantire la stabilità e la tenuta idraulica dell'opera
5. Paratoia: svuotare il I comparto dell'area golenale in caso di necessaria manutenzione
6. Valvole: impedire l'ingresso di acqua nelle aree golenali dal fiume
7. Percorsi di servizio: garantire la continuità dei percorsi per la manutenzione delle opere

#### 4.1.2 Prestazioni impianti

1. Strumenti di misura: permette di inviare messaggi di allerta in caso di avvicinamento del livello in vasca alla quota di sfioro

### 4.2 SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI CONTROLLO E VERIFICA

#### 4.2.1 Verifica delle opere civili

ELEMENTO MANUTENIBILE	TIPOLOGIA	FREQUENZA
1. Manufatti in c.a.	<i>Vedi Piano di manutenzione delle strutture allegato</i>	
2. Manufatti in pietrame	verifica dello stato di deterioramento superficiale e del distacco di pietrame,	ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso
3. Fondo vasca	verifica dello stato di pulizia	ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso
4. Sponde e rilevati	verifica dello stato di conservazione, stabilità verifica della copertura vegetale	ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso
5. Paratoia	verifica dello stato di conservazione e l'efficienza del sistema di manovra verifica dello stato di intasamento da materiale trasportato dal corso d'acqua	ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso
6. Valvole	verifica dello stato di conservazione e l'efficienza del sistema verifica dello stato di intasamento da materiale trasportato dal corso d'acqua	ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso
7. Percorsi di fruizione e di servizio	Controllo visivo	ogni 12 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso
8. Ponte	<i>Vedi Piano di manutenzione delle strutture allegato</i>	

#### 4.2.2 Verifica degli impianti

ELEMENTO MANUTENIBILE	TIPOLOGIA	FREQUENZA
Strumenti di misura	verifica dello stato di conservazione e l'efficienza del sistema di misura.	Ogni 6 mesi

## 4.2.3 Verifica delle opere a verde

ELEMENTO MANUTENIBILE	TIPOLOGIA	FREQUENZA
Piantagioni di specie arboree ed arbustive	Controllo a vista	Se necessaria
Inerbimenti	Controllo a vista	Se necessaria

## 4.3 SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

## 4.4 Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione

## 4.4.1 Manutenzione ordinaria

Gli interventi qui riportati sono da intendere come interventi **minimi** che il Gestore è tenuto ad effettuare.

Le presenti norme relative alla manutenzione ordinaria programmata dovranno in ogni caso essere integrate con le istruzioni di dettaglio realmente disponibili.

La manutenzione si dovrà pertanto basare anche su eventuali prescrizioni dei manuali operativi forniti a corredo della paratoia e degli impianti.

## 4.4.2 Manutenzione delle opere civili

OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE COMUNE	FREQUENZA
1. Manufatti in c.a.	Vedi Piano di manutenzione delle strutture allegato		
2. Manufatti in pietrame	Ripristino dell'intasamento in cls, risanamento conservativo di vaste superfici di distacco	Ripristino di distacchi locali	a seguito di ogni evento meteorico intenso
3. Fondo vasca	Prove e classificazione rifiuti	<b>Rimozione del deposito materiale solido e fine</b>	<b>ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso</b>
4. Sponde e rilevati	Ripristino della sagoma, costipamento	Ripristino della copertura vegetale, sfalcio e decespugliamento	ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso



OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE COMUNE	FREQUENZA
5. Paratoia	Lubrificazione e manovra, verifica di funzionamento  Controllo e pulizia gargami e guarnizioni	Rimozione depositi che impediscono una buona manovrabilità  Movimentazione manuale	ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso
6. Valvole	Lubrificazione e manovra, verifica di funzionamento	Movimentazione manuale	ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso
7. Percorsi di servizio		Rimozione del materiale depositato, decespugliamento, ripristino della pavimentazione	ogni 12 mesi
8. Ponte	Vedi Piano di manutenzione delle strutture allegato		

#### 4.4.3 Manutenzione degli impianti

OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE COMUNE	FREQUENZA
Strumenti di misura	Verifica dello stato di conservazione ed efficienza con annotazione sul libro giornale		Ogni mese

#### 4.4.4 Manutenzione delle opere a verde

OPERA OGGETTO DI MANUTENZIONE	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO	MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE COMUNE	FREQUENZA
Piantagioni di specie arboree ed arbustive	Potature di risanamento, intervento con fitofarmaci o, nei casi più gravi, sostituzione della pianta		All'occorrenza
Inerbimenti	Diserbi mirati, rifacimento delle semine.		All'occorrenza

La necessità di effettuare le suddette operazioni sarà definita in base alle risultanze dei controlli eseguiti su tutte le parti dei manufatti soggette a manutenzione; detti controlli dovranno avere, in generale, cadenza temporale almeno annuale.

Dopo ogni entrata in funzione dell'invaso si dovrà provvedere alla pulizia delle luci di efflusso, alla rimozione di eventuale materiale solido sul fondo ed al conferimento in discarica del materiale raccolto (eventuali depositi di origine alluvionale e, in generale, di tutti i corpi estranei che possono essere trasportati dalla corrente durante i fenomeni di piena).

Dovrà essere posta particolare attenzione alla verifica della pervietà dello scarico di fondo, nonché dell'area della vasca immediatamente prospiciente alle suddette aperture.

Gli interventi qui riportati sono da intendersi come una prima indicazione di larga massima degli interventi minimi che il Gestore dovrà effettuare sulle opere indicate: resta ovviamente inteso che sarà compito del Gestore seguire le operazioni di manutenzione aggiuntive illustrate nei manuali d'uso e manutenzione delle case costruttrici delle apparecchiature meccaniche/elettroniche.

Quanto sopra riportato vale anche in relazione alle norme relative alla manutenzione programmata, che dovranno essere integrate con le istruzioni di dettaglio disponibili di caso in caso: a titolo esemplificativo, i lubrificanti utilizzati per le parti meccaniche nella manutenzione dovranno essere quelli prescritti dalle case costruttrici, o equivalenti.

Sino a quando non sia intervenuto con esito favorevole il collaudo definitivo dei lavori, l'impresa dovrà effettuare a sua cura e spese i necessari interventi.

#### 4.4.5 Manutenzione straordinaria

Per operazioni di manutenzione straordinaria si intendono tutti gli interventi non precedentemente specificati relativi alle opere in oggetto.

Gli interventi avranno lo scopo di:

- garantire la perfetta funzionalità del sistema;
- evitare danni alle strutture tali da pregiudicarne il buon funzionamento;
- migliorare la durabilità delle opere realizzate;
- mitigare i danni ambientali connessi al degrado delle strutture.

Il tipo di prestazioni da effettuare e la cadenza saranno decise dal Gestore e conterranno di volta in volta gli interventi e le necessarie misure di prevenzione e protezione da adottare.

**Tutti gli interventi di natura straordinaria dovranno essere annotati sul manuale al fine di definire eventuali interventi integrativi futuri.**

Per quanto riguarda le componenti meccaniche e di manovra ed alle componenti di carpenteria, il tipo di prestazioni da effettuare e la cadenza saranno decise dal Gestore **in perfetto accordo con le indicazioni di manuali operativi delle singole apparecchiature, che qui si intendono allegati quale parte sostanziale del presente Piano di manutenzione dell'opera.**

## **5. STIMA ECONOMICA DELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONI**

Segue il dettaglio della stima economica delle operazioni di manutenzioni, per la quale sono stati ipotizzati 4 eventi meteorici intensi all'anno.

Tali stime sono comunque inevitabilmente soggette a incertezze e possibili variazioni in funzione dell'effettivo andamento delle portate nel corso d'acqua ed alle condizioni dell'alveo di monte.

In questa sede si stima che l'importo previsto annualmente per la manutenzione delle opere sia pari a 33.500 Euro:

N°	Opera oggetto di manutenzione	Risorse necessarie per l'intervento manuten-tivo	Livello minimo delle prestazioni	Anomalie riscontrabili	Manutenzione eseguibile da personale comune del Gest.	Manutenzione eseguibile da personale specializzato	Tempistiche	Squadra tipo e lavorazioni previste	costi unitari a giornata	giorni o frazioni per intervento	totale giorni e / o n° interventi in un anno	importo annuale
1	Manufatti in c.a	Attrezzi d'uso comune, scale semplici o doppie, autogru, ponti su ruote, piattaforme elevatrici, operai con DPI	stabilità statica	Ammaloramento c.a. intasamento da materiale trasportato da corso d'acqua		Risanamento conservativo	Ogni 6 mesi e dopo ogni evento meteorico intenso	Operaio specializzato / operaio qualificato/ Autocatto con Gru /	€ 1 629.04	0.25	6	€ 2 443.56
2	Manufatti in pietrame	Attrezzi d'uso comune, scale semplici o doppie, autogru, ponti su ruote, piattaforme elevatrici, operai con DPI	Protezione dall'azione erosiva	Distacco pietrame, anomalo deterioramento superficiale	Ripristino di distacchi locali	Ripristino dell'intasamento in cls, risanamento conservativo di vaste superfici di distacco	a seguito di ogni evento meteorico intenso	Operaio specializzato / operaio qualificato/ Escavatore cingolato / smaltimento rifiuti vegetali depositati / materiale di consumo	€ 1 794.57	0.5	4	€ 3 589.13
3	Fondo vasca	Attrezzi di uso comune; usare idonei DPI, escavatori, taglierba	Invaso delle acque, laminazione delle portate	Deposito materiale fine e solido, rifiuti	Rimozione del deposito materiale solido e fine	Prove e classificazione rifiuti	ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso	Escavatore / Dumper Autocarri / conferimento a discarica del materiale di risulta previo analisi	€ 2 538.56	1	4	€ 10 154.24
4	Sponde e rilevati	Attrezzi di uso comune, personale con DPI, escavatori, taglierba	Stabilità statica, contenimento delle acque	Cedimenti, smottamenti, apertura di crepe e fessure, assenza di copertura vegetale, dilavamento, sifonamento		Ripristino della sagoma, costipamento	Ogni 6 mesi e dopo ogni evento meteorico intenso	Trattore con barra falciante / Operaio Specializzato / Operaio qualificato	€ 1 160.56	1	6	€ 6 963.36
5	Paratoia	Attrezzi di uso comune, personale con DPI, scale semplici o doppie, autogru, ponti su ruote, utensili elettrici portatili, operai con DPI	apertura per attività manutentive	Malfunctionamento degli organi in movimento Trafilaggi d'acqua attraverso la paratoia	rimozione depositi che impediscono una buona manovrabilità movimentazione manuale e ingrassaggio dei meccanismi di manovra	Lubrificazione e manovra, verifica di funzionamento Controllo e pulizia gargami e guarnizioni	Ogni 6 mesi e dopo ogni evento meteorico intenso	Operaio specializzato / operaio qualificato/ Autocatto con Gru / smaltimento rifiuti vegetali depositati / materiale di consumo	€ 1 499.22	0.25	6	€ 2 248.83

6	Valvole	Attrezzi di uso comune, personale con DPI, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, utensili elettrici portatili, operai con DPI		Mancata tenuta delle valvole	Rimozione depositi che impediscono una buona manovrabilità Movimentazione manuale ed ingrassaggio dei meccanismi di manovra	Lubrificazione e manovra, verifica di funzionamento	ogni 6 mesi e a seguito di ogni evento meteorico intenso	Operaio specializzato / operaio qualificato/ Autocarro con Gru materiale di consumo	€ 1 260.56	0.25	6	€ 1 890.84
7	Percorsi di servizio	Attrezzi di uso comune, personale con DPI	Percorribilità	Deposito materiale, ammaloramento della pavimentazione Crescita di vegetazione	Rimozione del materiale depositato, decespugliamento, ripristino della pavimentazione		ogni 12 mesi	Operaio specializzato / operaio qualificato/ Escavatore cingolato / smaltimento rifiuti vegetali depositati / materiale di consumo	€ 1 917.62	1	1	€ 1 917.62
8	Ponte	Attrezzi di uso comune, personale con DPI, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, utensili elettrici portatili,	Transito di mezzi e persone	Danneggiamenti a seguito di urti accidentali, deterioramento delle parti metalliche o in legname Corrosione	verniciatura, sostituzione	Verifica ed eventuale intervento di ripristinoPulizia e rimozione della ruggine. Applicazione di uno strato di materiale protettivo	Ogni 6 mesi e dopo ogni evento meteorico intenso	Operaio specializzato / piattaforma aerea / materiale di consumo	€ 844.64	0.5	2	€ 844.64
								<b>TOTALE (arrotondato)</b>				<b>€ 31 000.00</b>

1	Strumenti di misura	Attrezzi d'uso comune, scale semplici o doppie, autogrù, ponti su ruote, utensili elettrici portatili, operai con DPI	Misura dei livelli e segnalazione delle situazioni di rischio	Danni ai cavi elettrici od ai sensori, allentamento serraggio viterie		Verifica dello stato di conservazione ed efficienza con annotazione sul libro giornale	Ogni mese controllo dello stato di conservazione e l'efficienza dei misuratori	Operaio specializzato / piattaforma aerea / materiale di consumo	€ 844.64	0.25	12	€ 2 533.92
								<b>TOTALE (arrotondato)</b>				<b>€ 2 500.00</b>

## INDICE

---

<b>1. PIANO DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>2</b>
1.1 PREMESSA.....	2
1.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE STRUTTURALI.....	4
<b>2. PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE (ART. 10.1 D.M. 17 GENNAIO 2018).....</b>	<b>7</b>
2.1 METODOLOGIA DI SORVEGLIANZA E MANUTENZIONE.....	7
2.2 LE STRATEGIE MANUTENTIVE .....	8
2.3 DOCUMENTI CHE COMPONGONO IL PIANO DI MANUTENZIONE .....	9

## 1. PIANO DI MANUTENZIONE

### 1.1 PREMESSA

Il presente documento ha come oggetto il piano di manutenzione delle opere strutturali per il Progetto Esecutivo delle 'Aree golenali del Fiume Seveso nei Comuni di Ver-te-mate con Minoprio, Carimate e Cantù'.

Il piano di manutenzione è riferito esclusivamente agli elementi strutturali con funzione portante resistenti nei confronti sia dei carichi verticali che orizzontali e non si rivolge a quegli elementi considerati nel calcolo strutturale come semplici carichi applicati (es. paratoie), per i quali si rimanda al Piano di manutenzione generale dell'opera.

Il piano di manutenzione delle strutture è il documento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera, l'attività di manutenzione, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità l'efficienza ed il valore economico.

I manuali d'uso e di manutenzione rappresentano gli strumenti con cui l'utente si rapporta con l'immobile:

- direttamente utilizzandolo evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche;
- attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

Il **manuale d'uso** mette a punto una metodica di ispezione dei manufatti (procedura di raccolta e di registrazione delle informazioni) che individua sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, una serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali, un intervento manutentivo potrebbe rappresentare allungamento della vita utile e mantenimento del valore patrimoniale. Questo ne consegue quindi di poter impostare correttamente le azioni necessarie, riportate nel piano di manutenzione, così poter organizzare sia sul piano tecnico che su quello economico un servizio di manutenzione efficiente e di qualità.



Il **manuale di manutenzione** rappresenta invece lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata, recependo in esso tutte le informazioni tecniche necessarie allo svolgimento di una corretta attività di manutenzione.

Il **programma di manutenzione** infine è lo strumento con cui, chi ha il compito di gestire il bene, riesce a programmare le attività in riferimento alla previsione del complesso di interventi inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo. Tali strumenti devono consentire di raggiungere, in accordo con quanto previsti dalla norma "UNI 10874 - Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione" almeno i seguenti obiettivi, raggruppati in base alla loro natura:

1. Obiettivi tecnico – funzionali:

- 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'opera e le sue parti;
- consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene strutturale 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 interventi;
- istruire gli utenti sul corretto uso dell'opera e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono eseguire direttamente; sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione;
- definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

2. Obiettivi economici:

- ottimizzare l'utilizzo dell'opera e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati;
- conseguire il risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici o di altra natura, sia con la riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione dell'opera;
- consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

**Il presente “Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera” è redatto ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 art. 10.1.**

## **1.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE STRUTTURALI**

Nell'ambito del Progetto Esecutivo delle 'Aree golenali del Fiume Seveso nei Comuni di Vertemate con Minoprio, Carimate e Cantù', è prevista la realizzazione di un ponte con impalcato in legno e con soletta collaborante in calcestruzzo alleggerito e relative spalle in c.a., nonché dei manufatti di restituzione (chiaviche) in c.a. e manufatti di restringimento d'alveo sul Torrente Seveso sempre in c.a.

Si riporta la descrizione sommaria dei manufatti in esame:

### **Impalcato in legno**

Consente la continuità viaria sugli argini del Torrente Seveso a q.ta +257.50m in sez. 12; esso è costituito da due travi principali di riva aventi lunghezza complessiva  $L=12.80\text{m}$  (Luce di calcolo tra gli appoggi  $L=12.40\text{m}$ ), sezione  $24 \times 160\text{cm}$  costituite in Legno Lamellare classe GL24h. Le travi presentano curvatura ribassata con ampio raggio ( $R=75.80\text{m}$ ).

Alle travi di riva sono collegati n°11 traversi in Legno Lamellare classe GL24h sez.  $22 \times 56\text{cm}$  che suddividono la luce complessiva dell'impalcato in n°10 campate con interasse  $i=124\text{cm}$ .

I travetti hanno lunghezza  $L=350\text{cm}$  e risultano incernierati alle estremità alle due travi di riva precedentemente descritte.

L'impalcato è completato con soletta collaborante in lamiera grecata tipo HI-BOND A55-P770-G6/sp=1mm con cls alleggerito armato tipo LECA CLS1600.

Gli appoggi costituiscono vincolo sismoresistente con cerniere su un estremo e appoggio semplice (unidirezionale parallelo all'asse del ponte) sull'estremo opposto dell'impalcato.

### **Spalle del ponte**

Il ponte è sostenuto agli appoggi da n°2 spalle in c.a.o. a fondazioni dirette costituite ciascuna da muri aventi pianta con n° 3 conci: uno ortogonale all'asse del ponte e centrato su di esso su cui scaricano le travi principali in Legno Lamellare dell'impalcato avente lunghezza in pianta  $L_1=5.04\text{m}$ ; gli altri inclinati con angolo  $\alpha=38.77^\circ$  rispetto al primo, aventi lunghezza in pianta  $L_2=4.92\text{m}$  ed atti a sostenere lateralmente gli argini opportunamente sagomati a ridosso del ponte.

Le spalle hanno suola di spessore  $sp=65\text{cm}$  con taglione anteriore di base  $b=40\text{cm}$  e altezza complessiva  $H=120\text{cm}$  con funzione "antiscalzamento". La suola ha ingombro complessivo in pianta inscritto in un rettangolo di dimensioni 14.15 x 6.05 m.

I muri della spalla in elevazione hanno spessore pari a  $sp=65\text{cm}$  opportunamente ridotto in testa al muro con  $sp=20\text{cm}$ , per garantire l'alloggio dell'impalcato e creare un paraghiaia di altezza  $h=84\text{cm}$  di contenimento del terreno sul retro della spalla.

Le spalle hanno altezza complessiva, dallo spiccatto dalla suola di fondazione pari a  $H=388\text{cm}$  ed  $H=304.5\text{cm}$  dallo spiccatto dalla suola di fondazione all'intradosso degli apparecchi d'appoggio.

Tra la suola ed i muri di elevazione è prevista l'installazione di giunti bentonitici di tenuta idraulica a nastro continuo. Giunti a pavimento sono invece adottati tra spalla ed impalcato per garantire, oltre alla separazione fra elementi strutturali di differente rigidità, anche dannose infiltrazioni d'acqua.

### **Manufatti di restituzione (chiaviche)**

I Manufatto chiavica è costituito da una platea  $sp=50\text{cm}$  avente ingombro in pianta pari a circa  $15.50\text{m} \times 7.50\text{m}$ , opportunamente rastremata allargandosi verso l'imbocco in alveo sul Torrente Seveso a valle e l'Area Golenale a monte.

Sul manufatto stesso, a quota di progetto +246.75m corre, ortogonalmente all'asse della chiavica, una strada arginale dimensionata come attraversamento con ponte di 2° Categoria secondo la vigente normativa NTC08.

Tra l'estradosso del condotto interno al manufatto, di raccordo tra alveo torrente e area golenale e la quota carrabile della strada arginale, è previsto un riempimento con tout-venant, di 2,35 m.

La chiavica è completata da muri di risvolto a sostegno arginale aventi altezza variabile da min. H=70cm a max H=405cm rispetto all'estradosso della platea di fondazione, e spessore costante sp=40cm.

In testa alla platea, a monte e a valle della stessa sono previsti taglioni con sezione 50x150cm a partire dalla quota d'intradosso della platea, con funzione di "antiscalzamento".

### **Manufatti di restringimento d'alveo**

I manufatti di restringimento sul Torrente Seveso sono costituiti da un elemento in c.a. con suola di fondazione diretta avente lunghezza pari alla larghezza dell'alveo del torrente (L=17,00m) e larghezza in pianta B=4.0m, spessore sp=0,60m (dimensioni relative al manufatto più sollecitato).

Al fine di migliorare le verifiche a scorrimento e garantire funzione "antiscalzamento", la suola presenta a monte un dente di ammorsamento avente sezione 50x50cm.

Il muro emergente dallo spiccatto della suola di fondazione ha spessore sp=60cm, altezza complessiva H=3,70m, lunghezza pari alla larghezza dell'alveo del torrente (L=17,00m) e interruzione centrale, in corrispondenza all'asse del restringimento, pari a L=4,00m.

Tra la suola ed i muri di elevazione è prevista l'installazione di giunti bentonitici di tenuta idraulica a nastro continuo che impediscono dannose infiltrazioni d'acqua nelle riprese di getto a danno delle armature.

## **2. PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE (ART. 10.1 D.M. 17 GENNAIO 2018)**

Al termine dei lavori e del relativo certificato di collaudo le opere verranno consegnate al Committente dei Lavori. Restano a carico del Committente le attività di ispezione, gestione e manutenzione delle opere realizzate, rimanendo altresì a carico dell'appaltatore la garanzia per le difformità e i vizi dell'opera.

### **2.1 METODOLOGIA DI SORVEGLIANZA E MANUTENZIONE**

Tutte le schede che saranno proposte in questo piano di manutenzione indicano una metodologia di sorveglianza e manutenzione per le unità tecnologiche strutturali.

L'opera è stata suddivisa in unità tecnologiche, insieme di elementi che concorrono a definire l'opera, ma che sono accomunate dalla stessa tipologia tecnologica.

Per finire sono stati individuati gli elementi manutenibili all'interno delle unità tecnologiche, di cui si sono predisposte delle schede con i contenuti specifici del piano di manutenzione.

Per tutti tali unità tecnologiche manutenibili, andranno fatte, con le tempistiche indicate, ispezioni e interventi manutentivi eseguiti da personale preparato o, se necessario, da ditte specializzate in possesso di particolari strumentazioni. Durante tali interventi sarà redatto un rapporto con i cui dati si creeranno e poi terranno aggiornate delle schede storiche per ogni singolo elemento, inserendo la data della nuova visita e le eventuali anomalie riscontrate.

La scheda di controllo serve ad aiutare il tecnico a rispondere alle seguenti domande:

Che difetto è presente?

Dove è ubicato esattamente?

Che estensione ha?

È da segnalare?

Il quarto quesito investe particolare importanza perché col tempo si crea la possibilità di estrarre dalle schede storiche tutte le risposte affermative ed individuare quegli elementi che sono maggiormente soggetti ad interventi e quindi potrebbero richiedere una analisi approfondita e un intervento straordinario di miglioramento dell'elemento.

Gli interventi di manutenzione vanno distinti in operazioni periodiche su opere funzionanti e in operazioni straordinarie su opere più o meno compromesse nel loro funzionamento; tanto nelle prime quanto nelle seconde occorre operare nell'ottica non solo della pura e semplice riparazione, ma anche e soprattutto in quella della prevenzione. Vanno quindi considerati quegli interventi utili ad allungare la vita utile dell'opera, per realizzare i quali può essere necessario rifare anche parti ancora integre dell'opera, per esempio potrebbe essere necessario smontare i canali di gronda in copertura per preservare la struttura del solaio, rifacendone l'impermeabilizzazione e l'isolamento sottostante.

Tutti gli interventi che saranno indicati nelle schede, sono soluzioni di manutenzione ordinaria ricavate dalla letteratura tecnica e sono funzione di parametri quali clima ed in generale delle condizioni esterne. Ecco quindi che le schede dovranno essere aggiornate nel tempo al variare di tali condizioni al fine di migliorare le scadenze temporali dei controlli e scopo ultimo, allungare la vita utile dell'opera.

## 2.2 LE STRATEGIE MANUTENTIVE

In relazione ai differenti comportamenti dei componenti tecnologici, il programma di manutenzione risulterà composto da un insieme di strategie manutentive, quali:

- **strategia preventiva o programmata**, da applicarsi nei casi in cui è possibile individuare la frequenza del guasto con una certa precisione, oppure per gli elementi che indipendentemente dallo stato di degrado richiedono una periodicità di controllo fissa, dettata da prescrizioni di norme o di contratto
- **strategia predittiva o secondo condizione**, consiste nell'effettuazione di operazioni ispettive (e/o di regolare assistenza) pre-programmate e che hanno luogo in tempi periodicamente prestabiliti, allo scopo di conservare le caratteristiche funzionali e operative degli impianti e/o delle infrastrutture, per

intervenire solo al momento di assoluta necessità; il programma dovrà definire la periodicità dell'ispezione finalizzata a individuare il guasto o l'imminenza del guasto, con associati i relativi parametri da misurare (viene utilizzata per la revisione e controllo periodico degli impianti);

- **strategia a rottura o a guasto avvenuto**, da applicarsi ai componenti per i quali non è possibile prevedere né la periodicità del guasto né la periodicità dell'ispezione, ma solo la procedura e l'operatore che dovrà eseguire l'intervento una volta che se ne manifesta la necessità;
- **strategia di opportunità, viene definita in relazione alla discrezionalità** dell'operatore che gestisce il programma di manutenzione, il quale coglierà l'occasione dell'esecuzione di determinati interventi manutentivi per effettuare monitoraggi, diagnosi e interventi su altri componenti legati da relazioni di sistema, perseguendo delle economie di scala.

Tutte le strategie manutentive definite tendono a realizzare la manutenzione, ma ognuna di esse si caratterizza per un secondo fine complementare, che si può così sintetizzare:

- la strategia a **guasto**, tende a minimizzare il costo complessivo di manutenzione e gestione dell'immobile;
- la strategia **preventiva** (programmata), tende a garantire l'efficienza;
- la strategia **secondo condizione** (predittiva), tende ad intervenire nel momento di effettiva necessità;
- la strategia di **opportunità**, tende a sfruttare la concomitanza ottimizzando i costi.

## 2.3 DOCUMENTI CHE COMPONGONO IL PIANO DI MANUTENZIONE

Secondo normativa, il piano di manutenzione è composto dai seguenti elaborati:

- Manuale d'uso e schede tecniche
- Manuale di manutenzione
- Programma di manutenzione

Suddiviso a sua volta in:

- Sottoprogramma prestazioni



- Sottoprogramma controlli
- Sottoprogramma interventi

In fase di progettazione sono state create delle schede per ogni singolo elemento di cui si prevede la necessità di manutenzione, composte da tutti gli elementi atti a formare i tre manuali.

In fase di esecuzione dell'appalto, a cura della DL, queste schede saranno diversificate per ognuna delle opere cui si riferiscono, saranno aggiornate, ed integrate con le informazioni date dai costruttori dei singoli elementi, siano essi componenti di impianti, strutture o altro.

Il committente quindi riceverà un documento contenente tutte le caratteristiche esatte dell'opera, dei materiali utilizzati e delle prescrizioni da adottarsi; sarà sua cura ora decidere se e come dividere i fascicoli tra le ditte incaricate della manutenzione degli elementi che costituiscono l'opera.