

<b>Oggetto</b>	<b>LAVORI DI CONSOLIDAMENTO MOVIMENTO FRANOSO ZONA CIMITERO</b> <i>(Legge n.205 del 27-12-2017, Importo complessivo finanziato 660.000,00=€).</i>  <i>(Progetto esecutivo)</i>
----------------	---

## **PIANO DI MANUTENZIONE**

***Committente: Comune di Carezzano***

CAREZZANO 11 Ottobre 2018

### **I TECNICI**

*Ing. Alberto Desimoni*

*Arch. Franco Ratti*

#### **RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI**

Ing. Alberto Desimoni  
Via Ernesto Guala 1 - 15057 TORTONA (AL)  
tel.: 0131 861867 - fax: 0131 861867 - e-mail: desi.al@tor.it

Arch. Franco Ratti  
Via Bottazzi 2 - 15057 TORTONA (AL)  
tel.: 0131 814831 - e-mail: francoratti54@gmail.com



## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MANUALE D'USO.....</b>	<b>2</b>
<b>3. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>4</b>
<b>4. APPENDICE 1: PRESTAZIONI DA VERIFICARE.....</b>	<b>5</b>
<b>5. APPENDICE 2: ANOMALIE RISCONTRABILI.....</b>	<b>6</b>
<b>6. APPENDICE 3: CONTROLLI.....</b>	<b>7</b>
<b>7. APPENDICE 4: INTERVENTI.....</b>	<b>8</b>



## 1. INTRODUZIONE.

Il piano di manutenzione è un documento complementare al progetto 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.

Il piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:

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

Il *manuale d'uso* 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 anormale al fine di sollecitare interventi specialistici. Esso contiene le seguenti informazioni:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione;
- le modalità di uso corretto.

Il *manuale di manutenzione* si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene e 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. Esso contiene le seguenti informazioni:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- il livello minimo delle prestazioni;
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

Il *programma di manutenzione* prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporali 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:

- 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;
- 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;
- 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.



Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione sono sottoposti - 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 da occorrenze verificatesi durante l'esecuzione dei lavori.

Per le opere in esame vengono redatti il manuale d'uso ed il programma di manutenzione, il quale fa riferimento alle opportune schede del manuale di manutenzione, riportate nelle appendici della relazione.

## 2. MANUALE D'USO.

L'opera viene realizzata suddivisa in due interventi distinti:

- Drenaggio a gravità per intercettare l'acqua di circolazione sotterranea in zona cimitero versante sud-ovest.
- Drenaggio a gravità nel tratto di viabilità pubblica di via Vittorio Veneto (versante ovest).

Non vi sono opere strutturali degne di nota ad eccezione dei pozzetti di ispezione che saranno localizzati lungo il percorso della tubazione di drenaggio secondo lo schema previsto nelle tavole progettuali.



Tipologia	Pozzetti di ispezione (codice T11b)		
Descrizione	Strutture verticali realizzate in calcestruzzo di tipo prefabbricato.		
Materiale	Conglomerato cementizio (caratteristiche minime)		
	Classe di esposizione	XC2	
	Classe di resistenza	C25/30	(R <sub>ck</sub> 300 [daN/cm <sup>2</sup> ])
	Massimo rapporto a/c	0.5	
	Minimo contenuto in cemento	300	[kg/cm <sup>3</sup> ]
	Classe di consistenza	S4	
	Diametro aggregato massimo	30	[mm]
Modalità d'uso	Acciaio per calcestruzzo armato		
	B 450C		
Modalità di installazione	Opera scatolare interrata, atta a permettere l'accesso ispettivo al corretto funzionamento del tubo di drenaggio. Il manufatto è di tipo prefabbricato quindi la realizzazione avviene in stabilimento con procedimento legato alle fasi produttive previste seguendo le indicazioni fornite dal progettista e dal direttore lavori del prefabbricatore. È vietato utilizzare il manufatto per scopi diversi da quello sopra definito		
	Posa in opera degli elementi prefabbricati seguendo le indicazioni e le modalità fornite dalla ditta produttrice del manufatto.		
Istruzioni per la dismissione e lo smantellamento	Assemblaggio degli elementi prefabbricati eseguito attenendosi scrupolosamente alle disposizioni indicate negli elaborati forniti dalla ditta produttrice.		
	Istruzioni per lo stoccaggio delle materie prime: realizzare la separazione dell'armatura dall'inerte. Utilizzare l'inerte come riempimento.		
Rappresentazione grafica	Indicazioni per il riciclaggio: materiale inerte riutilizzabile quale riempimento nell'ambito del cantiere.		
	Per il posizionamento Vedere tavola progetto esecutivo:		
Rappresentazione grafica	Tavole 1 -2 - 4		



### 3. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.

Il programma di manutenzione delle opere in calcestruzzo armato analizza le seguenti categorie:

- Prestazioni da verificare;
- Anomalie riscontrabili;
- Controlli;
- Interventi.

<i>Tipologia</i>	<i>Codice</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Frequenza</i>
<b>Prestazioni da verificare</b>	T11b	<b>PARETI CONTROTERRA</b>	
	P1	Stabilità	
	P2	Resistenza meccanica	
<b>Anomalie riscontrabili</b>	P3	Durabilità della struttura	
	A1	Corrosione delle armature	
	A3	Danneggiamento	
	A4	Danneggiamento	
	A5	Deformazione	
	A6	Scagliatura	
	A7	Rottura	
<b>Controlli</b>	A12	Lesione	
	C1	Controlli con strumento	Ogni 5 anni
	C2	Ispezione visiva funzionamento dreno	annuale
	C3	Ispezione visiva opere in calcestruzzo armato	annuale
<b>Interventi</b>	C5	Strutturale	Ogni 5 anni
	I1	Ripristino	
	I2	Pulizia	



#### 4. APPENDICE 1: PRESTAZIONI DA VERIFICARE.

Codice	Classe di appartenenza	Descrizione	Livello minimo di prestazioni	Norme
P1	Stabilità	Capacità dell'elemento di permettere l'uso pur in presenza di lesioni.	Stabilito, in funzione del materiale, dalle prescrizioni normative riportate sulla relazione di calcolo.	D.M. 2018; Eurocodice 2; Eurocodice 5
P2	Resistenza meccanica	Capacità dell'opera di sopportare i carichi prevedibili senza dar luogo a crollo totale o parziale, deformazioni inammissibili, deterioramenti di sue parti, danneggiamenti anche conseguenti ad eventi accidentali ma comunque prevedibili.	Stabilito dal progettista in fase di progetto e dichiarato sulla relazione di calcolo in funzione dell'opera e della vita utile stabilita per la struttura.	D.M. 2018; Eurocodice 2; Eurocodice 5
P3	Durabilità della struttura	Capacità dei materiali e della struttura di conservare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali e delle strutture.	Stabilito dal progettista in fase di progetto e dichiarato sulla relazione di calcolo in funzione della vita utile stabilita per la struttura, delle condizioni ambientali e delle caratteristiche dei materiali messi in opera, nonché delle dimensioni minime degli elementi.	D.M. 2018; Eurocodice 2



## 5. APPENDICE 2: ANOMALIE RISCOINTRABILI.

Codice	Anomalia	Alterazioni ed irregolarità	Effetto ed inconvenienti	Cause possibili	Criteri di intervento
A1	<b>Corrosione delle armature delle opere in calcestruzzo armato</b>	Degradazione che implica l'evolversi di un processo chimico: rigonfiamenti del copriferro.	Distacco del copriferro e lesioni in corrispondenza all'attacco degli elementi verticali portanti insistenti sulla fondazione con formazione di striature di ruggine percolature; aspetto degradato.	Fattori esterni ambientali o climatici, incompatibilità dei materiali e dei componenti, mancata/carente/cattiva manutenzione, cause accidentali.	Rimozione delle parti di calcestruzzo ammalorato e della ruggine. Protezione con idoneo passivante e ricostruzione dei copriferri.
A3-A4	<b>Danneggiamento</b>	Diminuzione più o meno grave ed evidente di efficienza e di consistenza di un elemento.	Presenza di lesioni, aspetto degradato.	Cause accidentali.	Rimozione delle parti di calcestruzzo ammalorato, rimozione della ruggine con energica spazzolatura, protezione con idoneo passivante e ricostruzione dei copriferri. Ripristino dello strato di protezione.
A5	<b>Deformazione</b>	Alterazione duratura dell'aspetto e della configurazione, misurabile dalla variazione delle distanze tra i suoi punti.	Inflessione visibile; rigonfiamenti; distacchi; lesioni.	Presenza di carichi superiori a quelli di calcolo, cedimenti del terreno al di sotto del piano di posa.	Rimozione di carichi e/o ripristino strutturale, progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno.
A6	<b>Scagliatura</b>	Distacco totale o parziale di scaglie di materiale di forma e spessore irregolari e dimensioni variabili.	Scheggiatura e sfarinatura con conseguente pericolo per l'utenza per possibili cadute di frammenti.	Variazioni di temperatura, penetrazione di acqua, percentuale di umidità.	Ripristino integrità.
A7	<b>Rottura</b>	Menomazione dell'integrità di un elemento e danneggiamento grave.	Perdita delle capacità portanti, aspetto degradato.	Cause accidentali, superamento dei carichi di progetto, cambiamenti delle condizioni locali del terreno di fondazione - variazioni del livello di falda, delle condizioni meccaniche del terreno.	Progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno.
A12	<b>Lesione</b>	Rottura che si manifesta in una qualsiasi struttura quando lo sforzo a cui è sottoposta supera la resistenza corrispondente del materiale.	Fenditure interne più o meno ramificate (es. lesione isolata, diffusa, a croce, cantonale, a martello, verticale, a 45°, ecc.) e profonde (es. lesione capillare, macroscopica, ecc.).	Assessment differenziale delle fondazioni per cedimenti del terreno (es. traslazione verticale, traslazione orizzontale, rotazione). Schiacciamento per carico localizzato. Schiacciamento dovuto al peso proprio. Ritiro dell'intonaco per granulometria troppo piccola dell'inerte o per eccesso di legante. Cicli di gelo e disgelo. Penetrazione di acqua.	Ispezione tecnico specializzata, progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno.





## 6. APPENDICE 3: CONTROLLI.

Codice	Controllo	Modalità di esecuzione	Esecutore	Requisiti da verificare
C1	Controlli con strumento	Verifica con lo strumento quale sia la classe di resistenza e confrontarla con quanto riportata nella relazione di calcolo. Fare più valutazioni a campione di modo che si possa avere un valore medio.	Tecnico specializzato	Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.
C2	Ispezione visiva	Valutazione delle lesioni in termini di dimensione e andamento.	Tecnico specializzato	Capacità dell'elemento di permettere l'uso in presenza di lesioni.
C3	Ispezione visiva opere in calcestruzzo armato	Valutazione visiva per determinare presenza e dimensioni di anomalie.	Utente	Individuazione di eventuali lesioni nella sovrastruttura o disgregazione dello strato esterno dell'elemento con esposizione dell'armatura.
C5	Strutturale	Controllo dell'integrità degli elementi, dell'efficacia di giunzioni e della solidarizzazione tra gli elementi.	Tecnico specializzato	Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Capacità dell'elemento di permettere l'uso in presenza di lesioni. Freccia entro i limiti di deformazione.



## 7. APPENDICE 4: INTERVENTI.

Codice	Intervento	Modalità di esecuzione	Esecutore	NOTE
I1	Ripristino	Ripristino di parti mancanti o eliminate per ricostruzione dell'integrità dell'elemento.	Tecnico specializzato.	
I2	Pulizia	Asportazione di materiale accumulato che rappresenta un pericolo o è la causa di anomalie manifestatesi.	Tecnico specializzato.	