



*Dr. ing. Cesare Campanini – Via Matteotti, 3 - 27058 VOGHERA (PV)*  
Tel./Fax : 0383 270215 Cell. 335 6634795 e-mail: c.campanini@libero.it

## **PIANO DI MANUTENZIONE**

DELLE STRUTTURE

Elab.06

Per

**RISTRUTTURAZIONE DI STRADE NEL CONCENTRICO E  
NELLE FRAZIONI – INTERVENTO 2020  
MESSA IN SICUREZZA DI STRADE PONTI E VIADOTTI  
Codice CUP J37H18002170004  
MURO PARCHEGGIO Piazza ANTICO LAVELLO**

**PROGETTO ESECUTIVO**

CITTÀ DI TORTONA



PROVINCIA DI ALESSANDRIA

Committente:

Città di Tortona

Settore Lavori Pubblici e CUC

INDICE

1 – PREMESSA .....	03
2 - PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE (Art.10.1 D.M.17.01.2018) .....	05
3 - MANUALE D’USO STRUTTURE .....	06
4 - MANUALE DI MANUTENZIONE STRUTTURE .....	06
5 - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE STRUTTURE.....	07

## **1. Premessa.**

Il piano di manutenzione delle strutture è il documento complementare al progetto strutturale, 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: utilizzandoli direttamente si evitano comportamenti anomali che possono danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche. I manutentori che utilizzeranno il piano di manutenzione, avranno così a disposizione metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

A tal fine, i manuali definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione.

Il manuale d'uso mette a punto una metodica di ispezione dei manufatti che individua sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali, un intervento manutentivo potrebbe rappresentare allungamento della vita utile ed il mantenimento del valore patrimoniale. Il manuale di manutenzione invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata.

Il programma 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.

Il piano di manutenzione è organizzato nei tre strumenti individuati dall'art. 40 del regolamento LLPP ovvero:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione:
  - c1) 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;
  - c2) 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;
  - c3) 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.

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:

### **1.1. 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'immobile e le sue parti;

- \_ consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare;
- \_ istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi;
- \_ istruire gli utenti sul corretto uso dell'immobile 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.

**1.2. Obiettivi economici:**

- \_ ottimizzare l'utilizzo del bene immobile 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 del bene immobile;
- \_ 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.

## **2. Piano di manutenzione delle strutture (ART.10.1 d.m.17.01.2018)**

Oggetto: CONSOLIDAMENTO MURO DI SOSTEGNO

\_ Committente dei Lavori: Città di Tortona

\_ Ubicazione opere: Piazza Antico Lavello – Comune di Tortona (AL) ( F. 41 mapp 536-593 )

\_ Descrizione interventi: Consolidamento statico struttura esistente, Nuovo Contromuro in C.A.

\_ Progettista Architettonico-Generale: Ing. Cesare Campanini, iscr. Albo Ing. 2503, via Matteotti 3, 27058 Voghera (PV)

\_ Progettista delle Strutture: Ing. Cesare Campanini, iscr. Albo Ing. 2503, via Matteotti 3, 27058 Voghera (PV)

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.

### **Unità strutturali**

Di seguito si riportano le principali unità strutturali dell'opera:

STRUTTURE IN C.A.:

#### Strutture di Fondazione

Trave di fondazione in C.A. su Pali Trivellati

#### Strutture in Elevazione

Muro di sostegno in C.A., tirantato con:

TIRANTI IN BARRE DYWIDAG DI ANCORAGGIO MURO DI SOSTEGNO

### 3. Manuale d'uso strutture

- Fondazioni  
*travi in CA su pali*

#### Descrizione

Elementi strutturali in conglomerato cementizio armato a sviluppo lineare orizzontale o sub-orizzontale con superfici a contatto

#### Funzione

Ripartizione dei carichi della struttura sul terreno.

#### Modalità d'uso corretto

le fondazioni profonde sono progettate per ricevere i carichi del fabbricato e trasmetterli al terreno

- Muro di sostegno

#### Descrizione

Elemento strutturale in conglomerato cementizio armato avente un'altezza di 4.5m, avente funzione di resistere alle azioni di spinta del terreno a monte, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

#### Funzione

Sostegno del pendio

#### Modalità d'uso corretto

I muri di sostegno sono progettati per ricevere i carichi del terreno e trasmetterli alle fondazioni e di conseguenza al terreno a valle

- Tiranti

#### Descrizione

Il muro di sostegno è dotato di tiranti, ovvero presenta elementi in acciaio che vengono utilizzati come vincoli di rinforzo per una maggiore stabilità dell'opera. Sono disposti e fissati sulla parete ad altezza di 1.5m e 3m con interasse 3m ed ancorati nelle zone profonde e stabili del terrapieno.

#### Funzione

Contrastano la spinta del terreno

#### Modalità d'uso corretto

I tiranti sono progettati per, insieme al muro di sostegno, resistere e contrastare la spinta del pendio a monte del muro, ancorandosi a strati profondi di terreno più consistenti.

### 4. Manuale di manutenzione strutture

STRUTTURE IN C.A.

- Fondazioni

Livello minimo di prestazioni

Il basamento deve garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

Anomalie riscontrabili

- Cedimenti differenziali con conseguenti abbassamenti del piano di imposta delle fondazioni
- Fenomeni di disgregazione, scaglionatura, cavillatura, fessurazioni, distacchi ed esposizione delle armature agli agenti atmosferici
- Lesioni in elementi direttamente connessi
- Processi di carbonatazione del calcestruzzo e di ossidazione del ferro

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni 2 anni relativamente alle parti di fondazione non interrate ed ispezionabili; effettuato dall'utente

Tipo di intervento

- sigillatura preventiva delle fessurazioni per preservare l'acciaio dalla corrosione in profondità;
- pulizia e applicazione di un consolidante applicato a pennello o percolante;
- rimozione del calcestruzzo ammalorato, pulizia e trattamento dell'acciaio, ricostruzione del copriferro con malte specifiche;
- ripristino dello stato tensionale del terreno sotto fondazione

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

- Muro di sostegno

Livello minimo di prestazioni

Il basamento deve garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

Anomalie riscontrabili

- Fenomeni di disgregazione, scaglionatura, cavillatura, fessurazioni, distacchi
- Processi di carbonatazione del calcestruzzo

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno relativamente alle parti non interrate ed ispezionabili; effettuato dall'utente

Tipo di intervento

- Rimozione, pulizia e ripristino del calcestruzzo ammalorato del muro esistente;
- L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo muro di sostegno in cemento armato di altezza pari a 4.5m, lunghezza 88m e spessore 35cm. di placcaggio al muro esistente connesso ad esso con spinottature
- Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

## **5. Programma di manutenzione strutture**

### **Programma delle prestazioni**

La vita nominale dell'opera è quella indicata nella apposita relazione di calcolo, pari a 50 anni.

### **Strutture di fondazione**

1. fondazioni in C.A.

Le strutture di fondazione dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

### **Strutture in elevazione**

1. Muro di sostegno in C.A.

Le strutture di elevazione dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

### **Tiranti**

1. Tiranti

I tiranti dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

### **Programma dei controlli**

L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera.

### **Strutture di fondazione**

#### **1. travi di fondazione su pali**

#### **Controlli**

1. Periodicità: ogni 2 anni. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo
2. Esecutore: personale tecnico specializzato
3. Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive
4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore

### **Strutture in elevazione**

#### **1. Muro in c.a.**

#### **Controlli**

1. Periodicità: ogni 12 mesi. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo
2. Esecutore: personale tecnico specializzato

3. Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali indagini strumentali in sito
4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore

### **Tiranti**

#### 1. Tiranti a barre Dywidag

##### Controlli

1. Periodicità: ogni 12 mesi. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo
2. Esecutore: personale tecnico specializzato di livello superiore
3. Forma di controllo: Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie, in particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (lesioni, principio di ribaltamento, CORROSIONE ecc.)

Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

Requisiti da verificare: 1) Stabilità.

Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Lesioni; 4) Principi di ribaltamento; 5) Principi di scorrimento 6) CORROSIONE

4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore

Voghera, lì . . . . .

Il Progettista  
Dr. Ing. Cesare Campanini

Il Committente