

FAVALLI ASSOCIATI - STUDIO D'INGEGNERIA
Ing. EMANUELA FAVALLI * Ing. MARCO FAVALLI
Ingegneria, Architettura, Urbanistica
Via Cesare Battisti n° 38, 37063 ISOLA DELLA SCALA (VR) - Tel : 0457300480
e-mail: favalli.associati@tin.it

**COMUNE DI VERONA
PROVINCIA DI VERONA**

PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

OGGETTO:

PROGETTO ESECUTIVO - RISTRUTTURAZIONE CON INTERVENTI STRUTTURALI ANTISISMICI DI UNA PALAZZINA DI PROPRIETA' DELL'ATER SITA IN VERONA VIA MERANO N. 14 PER LA REALIZZAZIONE DI UN SOCIAL HOUSING

(rev. 2 del 08.09.2020)

COMMITTENTE:

A.T.E.R.
AZIENDA TERRITORIALE PER L'EDILIZIA RESIDENZIALE
Piazza Pozza n. 1/C - 37063 Verona

PROGETTISTA:

Ing. MARCO FAVALLI
Via Cesare Battisti, 38 - 37063 Isola della Scala (VR)

PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

PREMESSA

Il piano di manutenzione delle strutture è il documento complementare al progetto strutturale che 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 per evitare comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche geometriche e meccaniche
- ✓ attraverso i manutentori: che utilizzeranno così 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 e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione.

Il manuale d'uso riporta una possibile 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 fa conseguire un allungamento della vita utile e 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 una manutenzione programmata.

Il programma infine è lo strumento con cui, chi ha il compito di gestire il bene, riesce a distribuire nel tempo le attività in riferimento al complesso di interventi inerenti la manutenzione di cui si ipotizzano la frequenza, i costi orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo.

Il piano di manutenzione è organizzato nei tre strumenti individuati dall'art. 38 del regolamento LL.PP. (D.P.R. n. 207/2010) ovvero:

il manuale d'uso
il manuale di manutenzione
il programma di manutenzione

- il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di elemento, le prestazioni fornite dal manufatto 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 monitorare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti di vita del manufatto, valutando il decadimento nel tempo delle prestazioni aventi come estremi da una parte il valore di collaudo e dall'altra 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.

Tali strumenti devono consentire di raggiungere, in accordo con quanto previsto 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'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.

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.

MATERIALI IMPIEGATI NELLA COSTRUZIONE

<input checked="" type="checkbox"/>	C15/20	<p>Calcestruzzo per fondazioni</p> <p>Nel progetto statico è previsto l'utilizzo di un calcestruzzo magro avente classe di resistenza a compressione C15/20 secondo UNI 11104 e EN 206-1 con classe di esposizione X0 e classe di abbassamento al cono S4.</p>
<input checked="" type="checkbox"/>	C25/30	<p>Calcestruzzo per fondazioni</p> <p>Nel progetto statico è previsto l'utilizzo di un calcestruzzo avente classe di resistenza a compressione C25/30 secondo UNI 11104 e EN 206-1 con classe di esposizione XC2 e classe di abbassamento al cono S4.</p>
<input checked="" type="checkbox"/>	C28/35	<p>Calcestruzzo per elevazioni, travi, solai, rampe scale, balconi e gronde</p> <p>Nel progetto statico è previsto l'utilizzo di un calcestruzzo avente classe di resistenza a compressione C28/35 secondo UNI 11104 e EN 206-1 con classe di esposizione XC1 e classe di abbassamento al cono S4.</p>
<input checked="" type="checkbox"/>	B450C	<p>Acciaio per calcestruzzo armato in barre tonde</p> <p>Nel progetto statico è previsto l'utilizzo di acciaio B450C avente i seguenti requisiti:</p> <p>$f_{yk} > 430$ MPa</p> <p>$f_{tk} > 540$ MPa</p> <p>$A_{gtk} > 7.5$ %</p> <p>$f/f_y < 1.25$</p> <p>$1,15 > (f/f_y)_k > 1.35$</p>
<input checked="" type="checkbox"/>	B450A	<p>Acciaio per calcestruzzo armato in reti</p> <p>Nel progetto statico è previsto l'utilizzo di acciaio B450A avente i seguenti requisiti:</p> <p>$f_{yk} > 430$ MPa</p> <p>$f_{tk} > 540$ MPa</p> <p>$A_{gtk} > 2.5$ %</p> <p>$f/f_y < 1.25$</p> <p>$(f/f_y)_k > 1.05$</p>
<input checked="" type="checkbox"/>		<p>Blocchi per muratura normali</p> <p>Nel progetto statico è previsto l'utilizzo di blocchi artificiali di laterizio semipieno ovvero con percentuale di foratura inferiore al 45% e fori uniformemente distribuiti sulla superficie.</p> <p>Lo spessore dei setti esterni non può essere inferiore a 10 mm e lo spessore dei setti interni non può essere inferiore a 8 mm.</p> <p>La resistenza caratteristica dei blocchi in direzione dei fori (f_{bk}) richiesta è di 12 MPa.</p>
<input checked="" type="checkbox"/>	M10	<p>Malta</p> <p>Nel progetto statico è previsto l'utilizzo di malta strutturale cementizia di tipo M10 o che comunque possieda una resistenza media a compressione non inferiore a 10 Mpa.</p>

<input checked="" type="checkbox"/>	S275JR	<p>Acciaio per carpenteria metallica in profilati e larghi piatti</p> <p>Nel progetto statico è previsto l'utilizzo di acciaio S275JR avente i seguenti requisiti:</p> <p>$f_{yk} > 275$ MPa</p> <p>$f_{tk} > 410$ MPa</p> <p>$A > 22$ %</p>
<input checked="" type="checkbox"/>		<p>Bulloni e dadi</p> <p>Nel progetto statico è previsto l'utilizzo di viti appartenenti alla classe 8.8 UNI 5712 associate a dadi appartenenti alla classe 8 UNI 5713.</p> <p>Le giunzioni ad attrito necessitano inoltre di rosette appartenenti alla classe C50 UNI 5714.</p>

PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

(art. 10.1 DM 17/01/2018)

- Committente dei Lavori: A.T.E.R. VERONA
- Ubicazione opere: Via Merano, 14 - Verona
- Progettista Architettonico: Dott. Arch. Nicola Cacciatori
- Progettista delle Strutture: Dott. Ing. Marco Favalli

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.

UNITA' STRUTTURALI

- Strutture di fondazione
 - Travi di fondazione in c.a.
 - Plinti in c.a.
 - Platee in c.a.
- Strutture in elevazione
 - Pilastrini in c.a.
 - Pareti in c.a.
 - Murature in blocchi artificiali
 -
- Strutture orizzontali
 - Travi in c.a.
 - Travi in acciaio
 - Solai in latero-cemento
 - Solette piene in c.a.

MANUALE D'USO

STRUTTURE DI FONDAZIONE

ELEMENTO	DESCRIZIONE	FUNZIONE	MODALITA' D'USO
Travi di fondazione in c.a.	Elementi strutturali in conglomerato cementizio armato a sviluppo lineare orizzontale o sub-orizzontale con superfici a contatto con il terreno o magrone di cls.	Ripartizione dei carichi della struttura sul terreno.	Le travi di fondazioni sono concepite per resistere ai carichi di progetto della struttura in elevazione.
Plinti in c.a.	Elementi strutturali in conglomerato cementizio armato a sviluppo puntuale con superfici a contatto con il terreno o magrone di cls.	Ripartizione dei carichi della struttura sul terreno.	I plinti sono concepiti per resistere ai carichi di progetto della struttura in elevazione.
Platea in c.a.	Elemento strutturale in conglomerato cementizio armato a sviluppo superficiale orizzontale o sub-orizzontale con superfici a contatto con il terreno o magrone di cls.	Ripartizione dei carichi della struttura sul terreno.	La platea è concepita per resistere ai carichi di progetto della struttura in elevazione.

STRUTTURE IN ELEVAZIONE

ELEMENTO	DESCRIZIONE	FUNZIONE	MODALITA' D'USO
Pilastrini in c.a.	Elementi strutturali in conglomerato cementizio armato a sviluppo lineare verticale o sub-verticale.	Sostegno delle travi e dei solai.	I pilastrini in c.a. sono concepiti per resistere ai carichi di progetto trasmessi dalle travi e dagli impalcati. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.
Pareti in c.a.	Elementi strutturali in conglomerato cementizio armato a sviluppo superficiale verticale o sub-verticale.	Resistenza a carichi verticali e orizzontali. Sostegno solai superiori.	Le pareti in c.a. sono concepite per resistere ai carichi di progetto della struttura in elevazione. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

ELEMENTO	DESCRIZIONE	FUNZIONE	MODALITA' D'USO
Murature in blocchi artificiali	Elementi strutturali in blocchi artificiali e malta a sviluppo superficiale verticale.	Resistenza a carichi verticali e orizzontali. Sostegno solai.	Le murature in blocchi sono concepite per resistere ai carichi di progetto della struttura in elevazione. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

STRUTTURE ORIZZONTALI

ELEMENTO	DESCRIZIONE	FUNZIONE	MODALITA' D'USO
Travi in c.a.	Elementi strutturali in conglomerato cementizio armato a sviluppo lineare orizzontale o sub-orizzontale.	Sostegno delle murature di tamponamento e dei solai.	Le travi in c.a. sono concepite per resistere ai carichi di progetto trasmessi dai solai e dai tamponamenti. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.
Travi in acciaio	Elementi strutturali in acciaio a sviluppo lineare orizzontale o sub-orizzontale.	Sostegno delle murature di tamponamento e dei solai.	Le travi in acciaio sono concepite per resistere ai carichi di progetto trasmessi dai solai e dai tamponamenti. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.
Solai in latero-cemento	Elementi strutturali costituiti dall'assemblaggio di elementi in c.a. gettati in opera o semi prefabbricati, con interposizione di blocchi di laterizio a funzione di alleggerimento a sviluppo superficiale orizzontale o sub-orizzontale.	Creazione di superfici resistenti eventualmente praticabili, con funzione di collegamento delle strutture verticali.	I solai sono concepiti per resistere ai carichi di progetto della struttura. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

ELEMENTO	DESCRIZIONE	FUNZIONE	MODALITA' D'USO
Solette in c.a.	Elementi strutturali costituiti da getti di c.a., con eventuale interposizione di blocchi di alleggerimento a sviluppo superficiale orizzontale o sub-orizzontale.	Creazione di superfici resistenti eventualmente praticabili, con funzione di collegamento delle strutture verticali.	Le solette sono concepite per resistere ai carichi di progetto della struttura. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

MANUALE DI MANUTENZIONE

STRUTTURE DI FONDAZIONE

ELEMENTO	LIVELLO MINIMO DI PRESTAZIONI	ANOMALIE RISCONTRABILI	CONTROLLI	INTERVENTI MANUTENTIVI
Travi di fondazione in c.a.	Le travi di fondazione devono garantire le prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.	Cedimenti differenziali con conseguenti abbassamenti del piano di imposta delle fondazioni Distacchi murari Lesioni in elementi direttamente connessi Comparsa di risalite di umidità Corrosione delle armature degli elementi verticali spiccanti	Periodicità: annuale Esecutore: personale tecnico specializzato Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive	Esecutore: personale tecnico specializzato
Plinti in c.a.	I plinti in c.a. devono garantire le prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.	Cedimenti differenziali con conseguenti abbassamenti del piano di imposta delle fondazioni Distacchi murari Lesioni in elementi direttamente connessi Comparsa di risalite di umidità Corrosione delle armature degli elementi verticali spiccanti	Periodicità: annuale Esecutore: personale tecnico specializzato Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive	Esecutore: personale tecnico specializzato

ELEMENTO	LIVELLO MINIMO DI PRESTAZIONI	ANOMALIE RISCONTRABILI	CONTROLLI	INTERVENTI MANUTENTIVI
Platee di fondazione in c.a.	Le platee di fondazione devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.	Cedimenti differenziali con conseguenti abbassamenti del piano di imposta delle fondazioni Distacchi murari Lesioni in elementi direttamente connessi Comparsa di risalite di umidità Corrosione delle armature degli elementi verticali spiccanti	Periodicità: annuale Esecutore: personale tecnico specializzato Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive	Esecutore: personale tecnico specializzato

STRUTTURE IN ELEVAZIONE

ELEMENTO	LIVELLO MINIMO DI PRESTAZIONI	ANOMALIE RISCONTRABILI	CONTROLLI	INTERVENTI MANUTENTIVI
Pilastrini in c.a.	I pilastrini in c.a. devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.	Distacchi Lesioni Cavillature Comparsa di macchie di umidità Difetti di verticalità	Periodicità: annuale Esecutore: personale tecnico specializzato Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive	Esecutore: personale tecnico specializzato
Pareti in c.a.	Le pareti in c.a. devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.	Distacchi Fessurazioni Comparsa di macchie di umidità Eccessiva deformazione Difetti di verticalità Sbandamenti fuori piano	Periodicità: annuale Esecutore: personale tecnico specializzato Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive	Esecutore: personale tecnico specializzato

ELEMENTO	LIVELLO MINIMO DI PRESTAZIONI	ANOMALIE RISCONTRABILI	CONTROLLI	INTERVENTI MANUTENTIVI
Murature in blocchi artificiali	Le murature in blocchi artificiali devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.	Distacchi Fessurazioni Comparsa di macchie di umidità Eccessiva deformazione Difetti di verticalità Sbandamenti fuori piano Polverizzazione della malta	Periodicità: annuale Esecutore: personale tecnico specializzato Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive	Esecutore: personale tecnico specializzato

STRUTTURE ORIZZONTALI

ELEMENTO	LIVELLO MINIMO DI PRESTAZIONI	ANOMALIE RISCONTRABILI	CONTROLLI	INTERVENTI MANUTENTIVI
Travi in c.a.	Le travi in c.a. devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.	Distacchi Lesioni Cavillature Comparsa di macchie di umidità	Periodicità: annuale Esecutore: personale tecnico specializzato Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive	Esecutore: personale tecnico specializzato
Travi in acciaio	Le travi in acciaio devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.	Ossidazione Sistemi di collegamento difettosi	Periodicità: annuale Esecutore: personale tecnico specializzato Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive	Esecutore: personale tecnico specializzato
Solai in latero-cemento	I solai in latero-cemento devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.	Distacchi Sfondellamenti Fessurazioni Comparsa di macchie di umidità Eccessiva deformazione Eccessiva vibrazione	Periodicità: annuale Esecutore: personale tecnico specializzato Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive	Esecutore: personale tecnico specializzato

ELEMENTO	LIVELLO MINIMO DI PRESTAZIONI	ANOMALIE RISCONTRABILI	CONTROLLI	INTERVENTI MANUTENTIVI
Solette in c.a.	Le solette in c.a. devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.	Distacchi Fessurazioni Comparsa di macchie di umidità Eccessiva deformazione Eccessiva vibrazione	Periodicità: annuale Esecutore: personale tecnico specializzato Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive	Esecutore: personale tecnico specializzato

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

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

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

ELEMENTO	PRESTAZIONI ATTESE	CONTROLLI
Travi di fondazione in c.a. Plinti in c.a. Platee 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.	Periodicità: quinquennale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo Esecutore: personale tecnico specializzato Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore

STRUTTURE IN ELEVAZIONE

ELEMENTO	PRESTAZIONI ATTESE	CONTROLLI
Pilastrini in c.a. Pareti in c.a. Murature in blocchi artificiali	Le strutture in elevazione dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.	Periodicità: biennale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo Esecutore: personale tecnico specializzato Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore

STRUTTURE ORIZZONTALI

ELEMENTO	PRESTAZIONI ATTESE	CONTROLLI
Travi in c.a.	Le strutture orizzontali dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.	Periodicità: biennale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo Esecutore: personale tecnico specializzato Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore
Travi in acciaio		
Solai in latero-cemento		
Solette in c.a.		

Isola della Scala, 8 settembre 2020

il Progettista

Ing. Marco Favalli