

INDICE

1 - OGGETTO DEL PIANO DI MANUTENZIONE	3
2 - RIFERIMENTI NORMATIVI	3
A - MANUALE D'USO	4
A1 – PREMESSA	4
A2 – COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO DELLE PARTI STRUTTURALI MENZIONATE	5
A3 – RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	5
A4 – DESCRIZIONE	5
A5 – MODALITÀ DI USO CORRETTO	5
B - MANUALE DI MANUTENZIONE	6
B1 - PREMESSA	6
B2 – COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO DELLE PARTI STRUTTURALI	6
B3 – RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	6
B4 – DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO	6
B5 – LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	6
B6 – DIAGNOSTICA E ANOMALIE RISCONTRABILI	7
B7 – MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO	7
C - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	9
APPENDICE 1 - ELENCO ELABORATI DEL PROGETTO ESECUTIVO	10
APPENDICE 2 - SCHEDE DI MANUTENZIONE.....	11

1 - OGGETTO DEL PIANO DI MANUTENZIONE

Il presente documento si riferisce alle attività di manutenzione delle strutture portanti previste nelle opere di miglioramento sismico e ripristino dei danni dovuti al sisma del 20-29 maggio 2012.

Esso è da considerare un documento complementare al progetto esecutivo, ne recepisce pertanto tutti gli elaborati grafici e descrittivi ed ha la funzione di pianificare e programmare le Attività di manutenzione delle parti costituenti le strutture portanti, al fine di mantenerne nel tempo le funzionalità, le prestazioni e la salvaguardia del bene storico/artistico.

2 - RIFERIMENTI NORMATIVI

Oltre a quanto previsto in merito dal Capitolato Speciale di Appalto – Norme tecniche, ai fini dell'esecuzione delle operazioni di manutenzione cui fa riferimento il presente documento sono da intendersi applicabili le seguenti disposizioni legislative e normative:

- Legge n. 109/94 e relativo regolamento di attuazione DPR 554/99;
- D.Lvo 494/96 sue modifiche ai sensi del D.Lvo 528/99;
- D.Lvo 626/96;
- L. 10-91 e relativo regolamento di attuazione DPR 412/93 e successivo aggiornamento;

- Norme UNI specifiche per la manutenzione:
 - UNI 9910 – Terminologia sulla fidatezza e la qualità
 - UNI 10147 – Manutenzione - Terminologia
 - UNI 10144 – Terminologia sulla fidatezza e la qualità
 - UNI 9910 – Terminologia sulla fidatezza e la qualità
 - UNI 10147 – Manutenzione – Terminologia
 - UNI 10144 – Classificazione dei servizi di manutenzione
 - UNI10145 – Definizione dei fattori di valutazione delle imprese fornitrici di servizi di manutenzione
 - UNI 10146 – Criteri per la formulazione di un contratto per la fornitura dei servizi finalizzati alla manutenzione
 - UNI 10148 – Gestione di un contratto di manutenzione
 - UNI 10685 – Criteri per la formulazione di un contratto basato sui risultati (global service)
 - UNI 10366 – Criteri di progettazione della manutenzione
 - UNI 10388 – Indici di manutenzione
 - UNI 10224 – Principi fondamentali della funzione manutenzione
 - UNI 10584 – Sistema informativo di manutenzione

A - MANUALE D'USO

A1 – PREMESSA

Il manuale d'uso si riferisce alle parti significative delle strutture portanti ed ha lo scopo di fornire all'utente (definito come l'utilizzatore dell'edificio-struttura ai fini della propria attività) le informazioni riguardanti le modalità di esercizio ordinario e fruizione delle varie parti al fine di:

- eseguire operazioni minime di ispezione, regolazione e conservazione che non richiedano conoscenze specifiche;
- limitare i danni derivanti da fruizione impropria;
- riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento fisico o prestazionale che richiedano interventi specialistici.

Ai fini della redazione del presente manuale d'uso andranno considerate le seguenti principali parti strutturali previste per la Rocca Estense – Sede Municipale di San Martino in Rio (RE):

- Rinforzo- Riparazione Merli del Torrazzo con fasce in fibra di acciaio
- Riparazioni in murature lesionate (anche con tondini di acciaio inox)
- Controventature in acciaio di travi lignee esistenti nel Torrazzo
- Posa di Nastri forati di acciaio (zincato) in alcune falde

Per un corretto uso del bene :

- è vietato applicare sovraccarichi maggiori di quelli di progetto.
- è vietato modificare o manomettere le strutture portanti;
- è vietato aprire fori, nicchie ed aperture di qualsiasi genere nelle strutture;
- dovrà essere evitata qualsiasi attività che possa comportare urti e/o vibrazioni dannose per le strutture.

Si tratta di manufatto a carattere "monumentale". I vani sottotetti non sono aperti al pubblico e l'accesso può avvenire unicamente per ispezioni ed eventuali interventi manutentivi.

Nel corso delle ispezioni e delle manutenzioni dovrà essere evitato qualsiasi accumulo di carico prevedendo lo studio di specifiche opere provvisorie da parte di tecnico abilitato.

Qualsiasi modifica strutturale al manufatto ed alle relative opere di rinforzo (cerchiature ecc..) dovrà essere preventivamente verificata da parte di un tecnico abilitato ed eseguita da impresa specializzata in base ad un progetto approvato dagli enti competenti.

Gli interventi sulle superfici dovranno essere condotti da parte di tecnici specializzati utilizzando prodotti compatibili dal punto di vista chimico-fisico.

In caso di eventi eccezionali (sismi, trombe d'aria, esplosioni ecc..) sarà da prevedere un Approfondito controllo di tutte le componenti strutturali e non-strutturali da parte di tecnici specializzati.

A fine lavori l'appaltatore delle opere dovrà provvedere all'integrazione del Manuale d'Uso con tutte le informazioni derivanti dall'individuazione commerciale di tutti i componenti costituenti le

strutture, oggetto di manutenzione ed integrando le tavole di progetto con i disegni costruttivi (**as built**) riportando l'effettivo posizionamento degli elementi di rinforzo.

Durante i successivi lavori di manutenzione dovranno essere adeguatamente documentate le lavorazioni eseguite (mediante foto dettagliate e schemi) e la relativa relazione dovrà essere allegata al programma di manutenzione.

A2 – COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO DELLE PARTI STRUTTURALI MENZIONATE

Per l'ubicazione delle diverse parti strutturali all'interno di Palazzo San Francesco, sede dei Musei Civici Risorgimentali si vedano le tavole S17 – S18 – S19 e 12 (nastri forati in acciaio) del progetto esecutivo a cui ci riferiamo.

A3 – RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Per quanto attiene alla rappresentazione grafica illustrante la collocazione delle varie parti strutturali si fa esplicito riferimento agli elaborati esecutivi, il cui elenco è riportato in Appendice 1.

A4 – DESCRIZIONE

La descrizione delle singole tavole di progetto strutturali sarà conseguente alla definizione commerciale delle componenti strutturali stesse e consentirà l'identificazione delle caratteristiche fisiche, dimensionali, funzionali ed operative, con precisi riferimenti ai dati delle schede tecniche. La descrizione dovrà inoltre fornire, nelle tavole dei costruttivi, indicazioni sui dati relativi al produttore / fornitore, all'installatore, a eventuali caratteristiche di funzionamento ed alle esigenze manutentive.

A5 – MODALITÀ DI USO CORRETTO

Le modalità di uso corretto delle singole componenti strutturali saranno quelle descritte nelle schede tecniche dei costruttori/fornitori.

Dovranno essere rispettate le destinazioni d'uso previste dal progetto.

Eventuali variazioni che comportino incrementi nella distribuzione o entità dei carichi dovranno richiedere valutazioni specifiche.

Nei locali in cui siano presenti strutture in legno dovranno essere evitate attività che comportino l'innalzamento dell'umidità, per evitare l'insorgere di fenomeni di degrado.

B - MANUALE DI MANUTENZIONE

B1 - PREMESSA

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti strutturali ed ha lo scopo di fornire all'utente le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso a tecnici o professionisti specializzati.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

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

Ai fini della redazione del manuale d'uso sono state considerate le tipologie strutturali a cui si possono ricondurre tutte le parti strutturali elencate al precedente punto A1 relativo al Manuale d' Uso.

B2 – COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO DELLE PARTI STRUTTURALI

La collocazione all'interno dell'intervento in oggetto delle diverse parti strutturali è quella indicata al precedente punto A3 relativo al Manuale di Uso.

B3 – RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Per quanto attiene alla rappresentazione grafica illustrante la collocazione delle diverse parti si fa riferimento agli elaborati grafici esecutivi, il cui elenco è riportato in Appendice 1.

B4 – DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO

Le risorse necessarie alla manutenzione saranno di tipo umano, materiale e strumentale.

Le risorse umane saranno definite in base alla specificità delle apparecchiature e degli interventi richiesti, e normalmente possono essere identificate con le seguenti categorie:

- Tecnico specializzato (TS)
- Utente (U)

Le risorse di carattere materiale e strumentale saranno definite in base alle esigenze di intervento sulla singole parti strutturali.

B5 – LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

Il livello minimo delle prestazioni di manutenzione è quello corrispondente alle operazioni descritte nelle schede riportate nell'Appendice 2 .

B6 – DIAGNOSTICA E ANOMALIE RICONTRABILI

L'attività di diagnosi è da considerarsi come essenziale ai fini della prevenzione di danni e per garantire le corrette condizioni di funzionamento delle parti strutturali.

Detta attività potrà svolgersi tramite ispezioni a vista ed ispezioni strumentali in loco (queste ultime integrate ove necessario da analisi di laboratorio).

A questo proposito dovranno essere identificati i metodi di misura, gli strumenti e le relative caratteristiche tecniche.

Per quanto attiene alle anomalie riscontrabili si possono in linea di massima così identificare:

- decolorazione;
- deformazione;
- deposito superficiale;
- degrado delle prestazioni;
- disgregazione;
- distacco;
- fessurazione;
- macchie;
- muffa;
- penetrazione di umidità;
- perdita di materiale;
- polverizzazione ;
- ruggine;
- corrosione;
- errori di pendenza;
- lesioni;
- efflorescenza;
- erosione superficiale;
- mancanza/ lacuna.

B7 – MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

La gran parte degli interventi ispettivi e manutentivi dovrà essere eseguito da personale specializzato e dove richiesto, sulla base di progetto a firma di professionista abilitato.

Al personale specializzato saranno date istruzioni in merito agli interventi, agli strumenti, mezzi d'opera, ai tempi previsti e competenze richieste.

In tal senso saranno in particolare fornite indicazioni in merito ai seguenti aspetti:

- controlli delle prestazioni per verificare la loro conformità con quanto previsto nel progetto;
- controlli e verifiche richieste dalla normativa vigente;
- modalità di messa in sicurezza dell'elemento oggetto dell'intervento;
- procedure di montaggio e smontaggio di componenti strutturali;
- prevenzione dei rischi che eventualmente possono presentarsi nel corso dei lavori di manutenzione, nonché indicazioni relative ai dispositivi e/o provvedimenti per prevenire tali pericoli (con collegamento con il fascicolo dell'opera di cui al D.Lsg. 494/66);
- avvertenze relative ad eventuali disturbi all'utenza o a terzi causabili dall'intervento manutentivo;
- modalità di smissione e smaltimento di materiali e parti (modalità di raccolta, stoccaggio ed eventuale differenziazione dei materiali di risulta, procedure di smaltimento e riferimento alle norme, nonché ad eventuali processi di riciclaggio).

C - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire a scadenza istantanea 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 classi di requisiti, le prestazioni fornite dalle strutture e dalle loro singole parti nel corso del rispettivo ciclo di vita; dette prestazioni sono quelle indicate nelle Relazioni Tecniche (ad es. caratteristiche dei materiali), nel Capitolato Speciale di Appalto relativo al presente progetto esecutivo e dalle normative vigenti;
- 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 delle strutture portanti individuando la dinamica della caduta delle prestazioni che deriverà dall'analisi delle esigenze di controllo delle varie parti strutturali sulla base dei manuali d'uso e manutenzione delle singole componenti strutturali;
- 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 delle strutture.

Tale sottoprogramma corrisponde alle cadenze temporali di esecuzione delle operazioni di manutenzione riportate nelle schede dell'Appendice 2.

APPENDICE 1 - ELENCO ELABORATI DEL PROGETTO ESECUTIVO

Il progetto delle strutture è illustrato dagli elaborati descrittivi qui di seguito elencati:

- Relazioni: Relazione strutture;
- Capitolato speciale d'appalto, norme tecniche per la parte relativa alle strutture;
- Computo metrico estimativo, per la parte relativa alle strutture.

Gli elaborati grafici afferenti al presente progetto delle strutture sono i seguenti:

N° 4 tavole grafiche da S17 a S19 oltre alla 12 (prog. Architettonico).

- S17 Stato di progetto – Rinforzo Merli Torrazzo
- S18 Stato di progetto – Controventature Travi lignee esistenti Torrazzo
- S19 Stato di progetto – Particolari generici Riparazioni Lesioni murarie
- 12 Stato di progetto – Pianta delle Coperture

APPENDICE 2 - SCHEDE DI MANUTENZIONE

INDICE

STRUTTURE MURATURA PORTANTE	ST1
RINFORZO CON FASCE IN FIBRA DI ACCIAIO SRG	ST2
STRUTTURE IN LEGNO	ST3
CARPENTERIA IN ACCIAIO E TIRANTATURE PER STRUTTURE IN LEGNO	ST4
NASTRI FORATI IN ACCIAIO (zincato)	ST5

In ciascuna delle schede riportate in seguito sono indicate le operazioni principali e le relative cadenze;

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

SCHEDA DI MANUTENZIONE

STRUTTURA	STRUTTURE IN MURATURA PORTANTE	ST1
------------------	---------------------------------------	------------

Operazioni	Cadenza	Figura Professionale
Controllo visivo delle murature: presenza di lesioni, fuori piombo, spanciamenti, distacchi di intonaco, macchie, efflorescenze, patina biologica, mancanza di malta nei giunti, esfoliazione, alveolizzazione, fessurazioni, presenza di vegetazione	annuale	TS
Controllo visivo di parti aggettanti: presenza di lesioni, fessurazioni, distacchi, macchie, patina biologica	annuale	TS
Controllo con battitura zone esposte alle intemperie per individuazione distacchi di intonaco o di zone di muratura	Quando occorre	TS

TS = Tecnico Specializzato ; U = Utente

SCHEDA DI MANUTENZIONE

STRUTTURA	RINFORZO CON FASCE IN FIBRA DI ACCIAIO SRG	ST2
------------------	---	------------

Operazioni	Cadenza	Figura Professionale
Controllo visivo degli elementi rinforzati con fasce in fibra di acciaio SGR (presenza di lesioni, fessurazioni, anomalie, distacchi)	annuale	TS

TS = Tecnico Specializzato ; U = Utente

SCHEDA DI MANUTENZIONE

STRUTTURA	STRUTTURE IN LEGNO	ST3
------------------	---------------------------	------------

Operazioni	Cadenza	Figura Professionale
Controllo parti a vista per ricerca lesioni e/o fessurazioni	annuale	TS
Controllo insorgenza deformazioni	annuale	TS
Controllo regolarità – planarità manto e/o pavimentazioni	annuale	TS
Controllo infiltrazioni – ristagni d'acqua	annuale	U
Controllo attacchi agenti biologici (insetti xilofagi, muffe, ecc.)	annuale	U
Controllo strumentale dell'umidità del legno (valutare eventuale presenza di umidità superiore al 20%)	Quando occorre	TS

TS = Tecnico Specializzato ; U = Utente

SCHEDA DI MANUTENZIONE**STRUTTURA** | **CARPENTERIA IN ACCIAIO E TIRANTATURE PER STRUTTURE IN LEGNO** | **ST4**

Operazioni	Cadenza	Figura Professionale
Controllo degli strati di finitura e del rivestimento protettivo delle parti a vista (presenza di sfarinamenti, esfoliazioni, screpolature) e verifica della eventuale presenza di tracce di ossidazione e di fenomeni di corrosione	annuale	U
Controllo integrità elementi	annuale	TS
Controllo corretto serraggio bullonature elementi	annuale	TS
Verifica della presenza di cricche e fratture		

TS = Tecnico Specializzato ; U = Utente

SCHEDA DI MANUTENZIONE**STRUTTURA** | **NASTRI FORATI IN ACCIAIO ZINCATO** | **ST5**

Operazioni	Cadenza	Figura Professionale
Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesti statici.	5 anni	TS
Controllo della giusta collaborazione con gli elementi sottostanti	5 anni	TS

TS = Tecnico Specializzato ; U = Utente

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

SCHEDA DI MANUTENZIONE

STRUTTURA	STRUTTURE IN MURATURA PORTANTE	ST1
------------------	---------------------------------------	------------

Operazioni	Cadenza	Figura Professionale
Pulizia : - rimuovere manualmente eventuali elementi vegetali infestanti - in caso di patina biologica rimuovere i depositi organici ed i muschi mediante cicli di lavaggio con acqua e spazzole di saggina	Quando occorre	U - TS
Consolidamento di parti di intonaco ammalorate	Quando occorre	TS
Restauro degli intonaci	10 anni ***	TS
Ristilatura e reintegro di corsi di malta disgregati	Quando occorre/15 anni	TS
Sostituzione mattoni rotti, mancanti, rovinati con elementi analoghi per caratteristiche fisiche, cromatiche e dimensionali	Quando occorre	TS
Parti aggettanti: consolidamento, restauro	Quando occorre	TS

TS = Tecnico Specializzato ; U = Utente

*** l'intervallo potrà essere aumentato in base a controlli/verifiche eseguite con piattaforme mobili (es. trabattello)

SCHEDA DI MANUTENZIONE

STRUTTURA	RINFORZO CON FASCE IN FIBRA DI ACCIAIO SRG	ST2
------------------	---	------------

Operazioni	Cadenza	Figura Professionale
Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato	Quando occorre	TS

TS = Tecnico Specializzato ; U = Utente

SCHEDA DI MANUTENZIONE

STRUTTURA	STRUTTURE IN LEGNO	ST3
------------------	---------------------------	------------

Operazioni	Cadenza	Figura Professionale
Consolidamento strutturale travi	Quando occorre	TS
Consolidamenti localizzati parti lignee	Quando occorre	TS
Trattamenti protettivi specifici contro insetti xilofagi e muffe	5 anni	TS

TS = Tecnico Specializzato ; U = Utente

SCHEDA DI MANUTENZIONE

STRUTTURA	CARPENTERIA IN ACCIAIO E TIRANTATURE PER STRUTTURE IN LEGNO	ST4
------------------	--	------------

Operazioni	Cadenza	Figura Professionale
Ripasso serraggi bullonature	2 anni	TS
Piccoli ritocchi delle verniciature	Quando occorre	TS
Ripresa protezioni elementi	6 anni	TS
Sostituzione elementi danneggiati o degradati	Quando occorre	TS
Ripristino degli stati pensionali adeguati attraverso la registrazione degli elementi di ripartizione collaboranti	Quando occorre	TS
Restauro con prodotto passivante e trattamento protettivo	Quando occorre	TS

TS = Tecnico Specializzato ; U = Utente

SCHEDA DI MANUTENZIONE

STRUTTURA	NASTRI FORATI IN ACCIAIO ZINCATO	ST5
------------------	---	------------

Operazioni	Cadenza	Figura Professionale
Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato	Quando occorre	TS

TS = Tecnico Specializzato ; U = Utente

ERRECI INGEGNERI ASSOCIATI