

# COMUNE DI CASTEL MAGGIORE

## MANUTENZIONE STRAORDINARIA RIFACIMENTO IMPERMEABILIZZAZIONE COPERTURA

FABBRICATO AD USO SCOLASTICO  
SCUOLA ELEMENTARE "F. FRANCHINI"

VIA GIULIO VERNE N.1, LOC. SABBIUNO, COMUNE CASTEL MAGGIORE  
(N.C.E.U. - Foglio n.15, Mappale n.42)

### PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

C.U.P. G74H15000210004

SPAZIO RISERVATO A TIMBRI:

#### RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

**Geom. Lucia Campana**

3° Settore Lavori Pubblici ed Ambiente - "Servizio Lavori Pubblici Patrimonio Trasporti e Mobilità"

#### PROGETTISTA e DIRETTORE DEI LAVORI:

**Ing. Carmelo Ricciardo**

c.f. RCC CML 52R04D 569R

via Miliani n.7 - 40132, Bologna

tel. 051 6389407

cell. 335 6926114

mail. c.ricciardo@libraing.it

Oggetto:

Tavola n°:

Scala:

**PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E  
DELLE SUE PARTI**

**P.M.**

**-**

Revisione	Descrizione	Redatto	Approvato	Data
1				
0	Emissione	Ing. Gambaiani	Ing. Ricciardo	Aprile 2016

**PREMESSA**

Il presente Piano di Manutenzione, a corredo del progetto esecutivo, è redatto in conformità all'art. 38 del D.P.R. 207/2010.

Occorre tener presente che, per una corretta manutenzione di un'opera, è necessario partire da una pianificazione esaustiva e completa, che contempli sia l'opera nel suo insieme, sia tutti i componenti e gli elementi tecnici manutenibili; ed ecco pertanto la necessità di redigere, già in fase progettuale, un Piano di Manutenzione che possiamo definire dinamico in quanto deve seguire il manufatto in tutto il suo ciclo di vita.

Il ciclo di vita di un'opera, e dei suoi elementi tecnici manutenibili, viene definito dalla norma UNI 10839 come il "periodo di tempo, noto o ipotizzato, in cui il prodotto, qualora venga sottoposto ad una adeguata manutenzione, si presenta in grado di corrispondere alle funzioni per le quali è stato ideato, progettato e realizzato, permanendo all'aspetto in buone condizioni".

Il ciclo di vita degli elementi può essere rappresentato dalla curva del tasso di guasto, che come ormai noto a tutti i tecnici addetti alla manutenzione, è composta da tre tratti, a diverso andamento, tali da generare la classica forma detta "a vasca da bagno".

Nel diagramma rappresentativo in ordinata abbiamo il tasso di guasto, mentre in ascissa il tempo di vita utile:

- tratto iniziale: l'andamento della curva del tasso di guasto è discendente nel verso delle ascisse ad indicare una diminuzione del numero dei guasti, dovuti a errori di montaggio o di produzione, rispetto alla fase iniziale del funzionamento e/o impiego dell'elemento.
- tratto intermedio: l'andamento della curva del tasso di guasto è costante con il procedere delle ascisse ad indicare una funzionalità a regime ove il numero dei guasti subiti dall'elemento rientrano nella normalità in quanto determinati dall'utilizzo dell'elemento stesso.
- tratto terminale: l'andamento della curva del tasso di guasto è ascendente nel verso delle ascisse ad indicare un incremento del numero dei guasti, dovuti all'usura e al degrado subiti dall'elemento nel corso della sua vita utile.

La lettura della curva sopra descritta, applicata a ciascun elemento tecnico manutenibile, evidenzia che l'attenzione manutentiva deve essere rivolta sia verso il primo periodo di vita di ciascun elemento, in modo da individuare preventivamente eventuali degradi/guasti che possano comprometterne il corretto funzionamento a regime, sia verso la fase terminale della sua vita utile ove si ha il citato incremento dei degradi/guasti dovuti in particolar modo all'usura. Durante la fase di vita ordinaria dell'elemento una corretta attività manutentiva consente di utilizzare l'elemento stesso con rendimenti ottimali.

Si ritiene cosa utile allegare, di seguito, il testo dell'art. 38 del citato D.P.R. 207/2010.

Art. 38. Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

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.

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.

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.

7. Il programma di manutenzione si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in 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 comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, 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.
8. In conformità di quanto disposto all'articolo 15, comma 4, 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.
9. Il piano di manutenzione è redatto a corredo di tutti i progetti fatto salvo il potere di deroga del responsabile del procedimento, ai sensi dell'articolo 93, comma 2, del codice.

---

## **SOGGETTI**

---

### **COMMITTENTE**

Comune di Castel Maggiore

via Matteotti n.10

Castel Maggiore (BO)

### **RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO**

Geom. Lucia Campana

Tecnico comunale

### **PROGETTISTA ARCHITETTONICO/STRUTTURALE**

Ing. Carmelo Ricciardo

Via Miliani n.7

Bologna

tel: 051 6389407

e-mail: c.ricciardo@libraing.it

### **DIRETTORE DEI LAVORI ARCHITETTONICI/STRUTTURALI**

Ing. Carmelo Ricciardo

Via Miliani n.7

Bologna

tel: 051 6389407

e-mail: c.ricciardo@libraing.it

### **COORDINATORE ALLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE**

Ing. Nicola Masiello

Tecnico comunale

### **COORDINATORE ALLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE**

Da definirsi

### **IMPRESE**

Da definirsi

---

## **DOCUMENTAZIONE**

---

Progetto esecutivo.

**RELAZIONE DESCRITTIVA DELL'OPERA**

L'intervento di manutenzione straordinaria della copertura si rende necessario a seguito delle numerose infiltrazioni verificatesi durante l'ultimo inverno (causa abbondante neve depositata sulla copertura, vedi anche elaborato R.F. - *Rilievo fotografico*). A seguito di tale infiltrazioni si sono verificati dei limitati collassi del solaio di copertura e numerose infiltrazioni d'acqua che hanno raggiunto i locali adibiti a scuola (vedi anche Agibilità Provvisoria P.G. 4948 del 07/03/2015, rilasciata in seguito agli interventi di puntellatura/ripristino ivi descritte). Negli interventi in progetto si prevede di sistemare tutte quelle aree lasciate puntellate in attesa di un futuro intervento (puntellatura travetti).

Verranno realizzate le seguenti opere: rimozione di tutto il manto di copertura in tegole marsigliesi, rimozione del piano in tavelle di laterizio di 4 cm (32 kg/mq), rimozione di tutti i travetti, sostituzione con nuovi travetti e posa di nuovo tavolato in legno spessore 2,5 cm (12 kg/mq, tavolato singolo per non alterare la rigidità del piano di copertura – solaio flessibile); una volta steso il tavolato su tutto il piano di copertura si potrà procedere con la posa di una guaina impermeabile con finitura ardesiata (10 kg/mq) e riposizionamento finale del manto di copertura in tegole marsigliesi (con integrazioni delle tegole lesionate); alla conclusione degli interventi i materiali di finitura in vista saranno i medesimi dello stato attuale. Nel computo è stato preventivato la sostituzione di qualche trave esistente (qualora durante le lavorazioni vengano scoperte travi in stato di degrado e/o in avanzato stato di marcescenza).

A completamento delle opere saranno sostituite tutte le lattonerie esistenti con nuove lattonerie in lamiera di rame, saranno sistemati tutti i comignoli esistenti (rete-rasatura, tinteggiatura e sostituzione cappello ove fortemente degradato) e sarà installato un sistema anticaduta sulla copertura (progetto esecutivo a carico dell'impresa esecutrice che dovrà fornire tutti gli elaborati richiesti dalla normativa vigente) con adeguamento delle botole di accesso al sottotetto e in copertura alla misura minima netta di 70x70cm. Dovrà inoltre essere posizionato un robusto tavolato (spessore minimo 5 cm, ancorato in maniera fissa alla struttura esistente), dotato di parapetto perimetrale, per eseguire un percorso sicuro dalla botola di accesso al sottotetto sino al lucernario di accesso alla copertura. Il lucernario di accesso alla copertura dovrà essere dotato di anta totalmente ribaltabile.

Infine verrà steso uno strato di isolante termico (lana di vetro trattata con resine termoinduranti e rivestita con uno strato di carta kraft) all'estradosso del solaio di sottotetto per un miglioramento energetico delle prestazioni dell'edificio.

Durante il sopralluogo è stata rilevata la presenza di due vasche in eternit (una dismessa). Si prevede pertanto di rimuoverle (lavoro da affidare a ditta abilitata) e di sostituire quella in funzione con una nuova in materiale non potenzialmente pericoloso.

Ai fini della sicurezza si prevede di realizzare un ponteggio perimetrale e di stendere, preliminarmente a qualsiasi lavorazione sul piano di copertura, un robusto tavolato (spessore minimo 5 cm) all'estradosso del solaio di sottotetto (da posizionare sopra i travetti portanti poichè le tavelle sottostanti risultano non calpestabili). All'interno del solaio di sottotetto dovrà essere realizzato anche un sottoponte per poter

intervenire in quelle aeree del solaio di copertura poste ad un'altezza elevata (zone centrali del tetto a falde, dove l'altezza è massima e non si riuscirebbe ad operare dal piano in tavolato di legno).

All'esterno si prevede inoltre di sistemare il marciapiede perimetrale in battuto di cemento già lesionato in più punti.

Per tutte le specifiche tecniche si vedano gli elaborati grafici e il computo metrico degli interventi proposti.

**MANUALE D'USO E DI MANUTENZIONE / PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

<b>STRUTTURA IN LEGNO (COPERTURA)</b>	
DESCRIZIONE:	La struttura portante di una copertura inclinata deve sopportare i carichi esterni e il peso degli elementi che costituiscono il manto. La struttura in legno viene impiegata negli edifici in muratura e in c.a e viene eseguita utilizzando legnami quali la quercia, il pino, il castagno e l'abete. Può essere costituita da una serie di capriate lignee collegate da travicelli in legno oppure da una doppia orditura di travi principali e secondarie. In entrambi i casi al di sopra della struttura portante viene realizzato uno scempiato in legno (assito) per formare un piano per la posa del manto. Se l'intradosso della copertura rimane a vista il legname utilizzato deve essere ben lavorato e protetto con apposite vernici.
MODALITÀ D'USO:	Le parti strutturali della copertura devono essere periodicamente controllate al fine di valutare il loro stato di conservazione, verificando la presenza o meno di lesioni o altro degrado tale da compromettere la stabilità del manufatto o la sua finitura estetica.
TIPO DI CONTROLLO:	Visivo.
PERIODICITÀ CONTROLLO:	Annuale e in caso di forti precipitazioni.

<b>IMPERMEABILIZZAZIONE</b>	
DESCRIZIONE:	Impermeabilizzazione con guaina bituminosa ardesiata realizzata su tavolato in estradosso.
MODALITÀ D'USO:	Ove il manto impermeabile sia disposto al di sotto di tegole allora i controlli dovranno essere effettuati in prossimità dei pluviali o delle botole e consisteranno nella verifica di eventuali distacchi dei giunti, e nello stato delle giunzioni e dei risvolti.
TIPO DI CONTROLLO:	Visivo.
PERIODICITÀ CONTROLLO:	Annuale e in caso di forti precipitazioni.

<b>MANTO IN LATERIZIO</b>	
DESCRIZIONE:	Per le coperture inclinate (a falde) l'elemento di tenuta è costituito dal manto di copertura tra cui sono ricompresi i manti in laterizio. Il manto in laterizio è costituito da elementi in terracotta connessi tra loro in modo da costituire una superficie impermeabile opportunamente fissata sulle falde di copertura di una struttura.
MODALITÀ D'USO:	Quale modalità d'uso corretta del manto in laterizio occorre evidenziare l'opportunità di una costante verifica delle condizioni del manto stesso con la periodica pulizia delle sue superfici e degli elementi ad esso collegati (canali di gronda, aggetti, ecc.), ed il controllo di eventuali rotture, spostamenti, sollevamenti, ecc, soprattutto in caso di eventi meteorologici significativi (forti venti, nevicate, ecc.).
TIPO DI CONTROLLO:	Visivo.
PERIODICITÀ CONTROLLO:	Annuale e in caso di forti precipitazioni.

<b>CANALI DI GRONDA E PLUVIALI</b>	
DESCRIZIONE:	I canali di gronda ed i pluviali costituiscono il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, mediante l'intercettazione delle

	acque sulle coperture ed il loro smaltimento a valle del manufatto, pertanto saranno di dimensioni tali da poter soddisfare entrambe le necessità. I canali di gronda sono gli elementi di raccolta che dalla superficie della copertura vanno verso il perimetro, convogliandosi in apposite canalizzazioni : i canali di gronda avranno andamento orizzontale o sub-orizzontale. I pluviali sono gli elementi di smaltimento e hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Per i collegamenti degli elementi tra di loro e con la struttura portante si utilizzano elementi appositi : bocchettoni, converse, collari, collettori, fondelli, volute, staffe di ancoraggio, ecc.
MODALITÀ D'USO:	Le modalità d'uso corrette del sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche consistono in tutte quelle operazioni atte a salvaguardare la funzionalità del sistema stesso. Pertanto è necessario, periodicamente, verificare la pulizia degli elementi, i loro ancoraggi alla struttura portante ecc., e le caratteristiche di funzionalità generale nei momenti di forte pioggia.
TIPO DI CONTROLLO:	Visivo.
PERIODICITÀ CONTROLLO:	Annuale e in caso di forti precipitazioni.

<b>LUCERNARIO IN LEGNO</b>	
DESCRIZIONE:	La finestra (o anche la porta-finestra) in legno viene utilizzata per chiudere le aperture lasciate nelle pareti al fine di far passare aria, luce e/o persone.
MODALITÀ D'USO:	Per le finestre in legno eseguite a regola d'arte è sufficiente una normale pulizia e cura per assicurare una buona conservazione, oltre ad assicurare una periodica manutenzione provvedendo alla rimozione di eventuali residui, al rifacimento degli strati protettivi, alla regolazione e lubrificazione degli organi di movimento e tenuta.
TIPO DI CONTROLLO:	Visivo.
PERIODICITÀ CONTROLLO:	Annuale e in caso di forti precipitazioni.

<b>CANNA FUMARIA</b>	
DESCRIZIONE:	Le canne fumarie sono realizzate in elementi di laterizio o di calcestruzzo alleggerito e sono contro tubate con tubazione in acciaio inox al fine di garantire una perfetta tenuta ai fumi.
MODALITÀ D'USO:	Le canne fumarie, quale modalità d'uso corretta, richiedono una periodica e costante manutenzione e pulizia, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di utilizzo.
TIPO DI CONTROLLO:	Visivo.
PERIODICITÀ CONTROLLO:	Annuale.

<b>PAVIMENTAZIONI ESTERNE</b>	
DESCRIZIONE:	Le pavimentazioni hanno il compito di realizzare una superficie piana destinata al calpestio e al passaggio di persone e veicoli. Gli spessori e i materiali usati variano secondo l'impiego, l'utenza a cui sono destinati ed al luogo in cui vengono posati. Pertanto se sono necessarie elevate resistenze meccaniche si ricorrerà ad un pavimento tipo cementizio.
MODALITÀ D'USO:	Le pavimentazioni, quale modalità d'uso corretta, richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone

	condizioni di fruibilità pedonale/veicolare. E' pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione con pulizia, riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconessioni, rotture, buche, ecc., e tutte le altre operazioni utili al mantenimento del pavimento stesso.
TIPO DI CONTROLLO:	Visivo.
PERIODICITÀ CONTROLLO:	Ogni due mesi.

<b>ISOLAMENTO TERMICO IN SOTTOTETTO</b>	
DESCRIZIONE:	Lo strato di isolamento termico ha la funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della chiusura. Si adotta quando siano richieste prefissate condizioni termoigrometriche di utilizzo e di benessere abitativo e viene posto a vista nell'estradosso del piano sottotetto (non abitato). A seconda dei materiali costituenti può assolvere anche la funzione di isolamento acustico.
MODALITÀ D'USO:	Il posizionamento dello strato termoisolante ha una funzione fondamentale nel soddisfacimento dei requisiti di benessere interno e di risparmio energetico. Al variare della sua posizione varia la quantità di calore che è possibile accumulare nella parete. È opportuno assicurarsi periodicamente della buona tenuta all'acqua dei giunti e dello strato di rivestimento. Per un corretto uso dell'elemento si deve provvedere alla sua sostituzione, locale o generale, ogni volta che se ne riscontri la necessità: in particolar modo si deve effettuare un controllo generale dello strato in occasione di eventi meteo eccezionali.
TIPO DI CONTROLLO:	Visivo.
PERIODICITÀ CONTROLLO:	Annuale e in caso di forti precipitazioni.

Ing. Carmelo Ricciardo