



# CITTA' METROPOLITANA DI FIRENZE

Direzione Edilizia

COMUNE DI FIRENZE

"EX MONASTERO SANT'ORSOLA"

Via Sant'Orsola, Via Guelfa, Via Panicale e Via Taddea

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA, RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DELLE STRUTTURE

Proprietà:

CITTA' METROPOLITANA DI FIRENZE

Legale rappresentante - responsabile della direzione

Ing. Gianni Paolo Cianchi

RUP: Ing. Gianni Paolo Cianchi

Progetto Strutture

**Ing. Leonardo Negro**

Piazza Giovanni Ciardi, 32 - 59100 Prato

leonardo.negro@exilo.it - www.exilo.it

Coordinamento della Sicurezza in Fase di Progettazione

**Ing. Riccardo D'Aidone**

Piazza Giovanni Ciardi, 32 - 59100 Prato

riccardo.daidone@exilo.it - www.exilo.it

Collaboratori

**Ing. Riguccio Soci**

**Ing. Nicola Bessi**

**Ing. Franco Ceradini**

PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DI MANUTENZIONE

Formato

Scala

Rev.

03

Data

LUG.18

Codice elaborato

PE\_ST\_PM

---

## Sommario

1	DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	3
2	MANUALE D'USO .....	4
2.1	PARTIZIONI ESTERNE CON STRUTTURA PORTANTE IN LEGNO .....	4
2.2	MODALITÀ DI USO CORRETTO .....	5
3	MANUALE DI MANUTENZIONE .....	6
3.1	MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE .....	6
4	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE .....	8



---

## 2 **MANUALE D'USO**

Il Manuale d'Uso è destinato agli utenti ed è finalizzato ad evitare modalità d'uso improprie, a descrivere semplici interventi che possono essere eseguiti direttamente e a riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo da segnalare ai tecnici.

### **2.1 PARTIZIONI ESTERNE CON STRUTTURA PORTANTE IN LEGNO**

Spesso si paragona l'uso di un edificio con quello di un'automobile, per far notare quanta più attenzione dedichiamo alla seconda, quando invece la manutenzione dell'edificio è certamente suscettibile di incidere sul nostro benessere in misura maggiore rispetto all'auto. Le strutture di legno offrono un elevato comfort se progettate, realizzate e mantenute pensando, innanzitutto, alla prevenzione di situazioni locali di ristagno di umidità che, anche se limitate, possono innescare lo sviluppo di muffe. Il pericolo maggiore è quindi legato all'infiltrazione di acque meteoriche o al formarsi di condensa che il sistema non riesce a smaltire. Fortunatamente, le strutture di legno ben realizzate hanno un efficace meccanismo di contrasto rispetto a questi fenomeni: la bassa conducibilità, l'elevata inerzia termica e la spiccata igroscopicità dei materiali a base di legno fanno sì che le membrature lignee assorbano molto velocemente il vapore acqueo e lo cedano lentamente, smorzando così i picchi di umidità che l'uso dell'edificio comporta.

Un altro elemento fondamentale nella corretta progettazione di tetti e pareti in legno è la scelta ed il posizionamento del "freno al vapore" che limita il passaggio di vapore d'acqua, ma soprattutto delle fughe d'aria, per controllare il fenomeno della condensa all'interno dei pacchetti. Il raffreddamento dell'aria umida può determinare la formazione di condensa all'interno degli elementi strutturali. In passato, lo scarso isolamento dei componenti edilizi lasciava percepire facilmente la formazione di condensa (ad es. sui vetri) o di muffe (sulle pareti), e si poteva porre rimedio aerando i locali. Le vetrocamere ben isolate, le sigillature corrette e le pitture murali antimuffa fanno sì che il fenomeno sia molto meno visibile, ma pur sempre possibile: per prevenire le cause occorre ispezionare correttamente e frequentemente alcune parti dell'edificio, le più soggette a tali fenomeni; si segnala tra questi: appoggi delle travi su pareti perimetrali esterne, compluvi, lucernari.

## 2.2 MODALITÀ DI USO CORRETTO

### Legenda:

**Evitare:** non eseguire le operazioni descritte senza il parere positivo del progettista e/o del costruttore.

**Controllare:** se compaiono i fenomeni descritti occorre far intervenire uno specialista.

**Utilizzare:** operazioni da eseguire con la frequenza e/o le modalità indicate.

<b>1</b>	<b>Modalità di uso corretto</b>		
	strutture in legno	<b>Evitare</b>	di praticare tagli o fori, manomettere o modificare
		<b>Controllare</b>	macchie di umidità, variazioni cromatiche localizzate, deformazioni anomale, fessurazioni diverse da quelle da ritiro per gli elementi rivestiti con vernici intumescenti, verificare la qualità e l'omogeneità del trattamento.
		<b>Utilizzare</b>	favorendo il ricambio d'aria secondo le necessità, vedi L.10/91 e documentazione relativa agli impianti
<b>2</b>	<b>Modalità di uso corretto</b>		
	strutture in cemento	<b>Evitare</b>	di praticare tagli o fori, manomettere o modificare
		<b>Controllare</b>	macchie di umidità, deformazioni fuori tolleranza, fessurazioni, distacchi di copriferro
		<b>Utilizzare</b>	nessuna indicazione
<b>3</b>	<b>Modalità di uso corretto</b>		
	manto di copertura	<b>Evitare</b>	di praticare tagli o fori e ostruire le aperture di ventilazione e le vie di deflusso delle acque
		<b>Controllare</b>	deformazioni o corrosione, pulizia delle aperture di ventilazione, deflusso corretto delle acque, presenza di danni da eventi ventosi o piovosi
		<b>Utilizzare</b>	le necessarie precauzioni per i rischi di scivolamento e caduta qualora si acceda alla copertura
<b>4</b>	<b>Modalità di uso corretto</b>		
	rivestimento delle strutture	<b>Evitare</b>	di praticare tagli o fori; di lasciare ostruire i punti di ventilazione
		<b>Controllare</b>	macchie di umidità, deformazioni, fessurazioni
		<b>Utilizzare</b>	nel caso di rivestimenti in legno o elementi lignei esposti, ripristinare l'impregnante ogni 3-5 anni
<b>5</b>	<b>Modalità di uso corretto</b>		
	elementi esterni in legno	<b>Evitare</b>	Di praticare tagli o fori
		<b>Controllare</b>	macchie di umidità, attacchi di insetti, deformazioni anomale, fessurazioni diverse da quelle da ritiro
		<b>Utilizzare</b>	Ripristinare l'impregnante ogni 3-5 anni, sostituire gli elementi sacrificali ogni volta mostrino segni evidenti di degrado.

---

### 3 **MANUALE DI MANUTENZIONE**

Il Manuale di Manutenzione è destinato principalmente ai fornitori del servizio di manutenzione ed è finalizzato a raccogliere i dati informativi utili per le attività di manutenzione, per il recupero di prestazioni o per la preventiva riduzione delle probabilità di degradamento. Fornisce le istruzioni sulle modalità di un corretto intervento manutentivo, e stabilisce le procedure da adottare per l'organizzazione degli interventi e per la raccolta e l'archiviazione delle "informazioni di ritorno" utili ad ottimizzare il processo manutentivo nel tempo.

#### 3.1 **MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE**

Sia per le opere in legno che per le opere in c.a. o muratura occorrerà effettuare un controllo di tipo visivo dello stato di conservazione da svolgersi con **CADENZA ANNUALE**, facendo riferimento agli aspetti di seguito elencati:

- Per le **coperture** andrà controllata l'efficienza del manto e di tutte le opere di lattoneria, verificando l'assenza di perdite e/o ostruzioni che potrebbero causare infiltrazioni d'acqua verso le strutture portanti. Nel caso si riscontrasse una situazione di **infiltrazione potenziale o molto limitata**, occorrerà intervenire ripristinando e/o riparando come necessario. Nel caso di **presenza di infiltrazioni** occorrerà valutare l'eventuale stato di degrado degli elementi lignei strutturali mediante ispezione effettuata da un tecnologo del legno ed eventualmente intervenire con l'utilizzo di idonei prodotti di protezione dai funghi previa pulitura e asportazione dello strato soggetto a degrado, ovvero con opere di consolidamento con legno o sostituzioni nei casi più gravi, comunque sulla base di una specifica progettazione.
- Per le **opere in elevazione interne** dovranno essere controllate le sedi di appoggio e verificata l'assenza di infiltrazioni, condensazione o ristagno d'acqua. Nel caso del verificarsi di questa situazione occorrerà intervenire con l'utilizzo di idonei prodotti di protezione dai funghi previa pulitura e asportazione dello strato soggetto a degrado, ovvero con opere di consolidamento con legno o sostituzioni nei casi più gravi, comunque sulla base di una specifica progettazione.
- Per le **opere in elevazione esterne** dovranno essere controllate le sedi di appoggio e le superfici di contatto legno-legno nonché quelle tra legno e altri materiali, per verificare l'assenza di ostruzioni al deflusso o di ristagno d'acqua. Nel caso del verificarsi di una situazione di degrado, effettivo o potenziale, occorrerà intervenire con l'utilizzo di idonei prodotti di protezione dai funghi previa pulitura e asportazione dello strato soggetto a degrado, ovvero con opere di consolidamento con legno o sostituzioni nei casi più gravi, comunque sulla base di una specifica progettazione. Parallelamente, su tutte le altre superfici esposte, dovrà essere controllato lo stato del trattamento impregnante protettivo, che andrà ripetuto con cadenza triennale per i primi per i primi due cicli di trattamento e poi successivamente con cadenza quinquennale.
- Per le **strutture in c.a.** occorrerà controllare l'assenza di degrado nello strato di calcestruzzo di ricoprimento delle armature (copriferro). Nel caso di degrado del copriferro e di conseguente ossidazione delle armature, occorrerà intervenire con l'utilizzo di idonei prodotti convertitori di ruggine per le armature ossidate e successivo ripristino dello strato di copriferro con malta cementizia, sulla base di una specifica progettazione.
- Per le **strutture in acciaio** occorrerà controllare l'assenza di degrado delle superfici. Nel caso di degrado del e di conseguente ossidazione, occorrerà intervenire con l'utilizzo di idonei prodotti convertitori di ruggine e vernici protettive, sulla base di una specifica progettazione.
- Per le **strutture in acciaio** occorrerà controllare l'assenza di degrado delle superfici. Nel caso di degrado del e di conseguente ossidazione, occorrerà intervenire con l'utilizzo di idonei prodotti convertitori di ruggine e vernici protettive, sulla base di una specifica progettazione.
- Per le **capriate lignee**, oltre a quanto sopra descritto valevole per le strutture lignee, occorrerà controllare la qualità e omogeneità della protezione al fuoco.

**NEL CASO DI EVENTI ECCEZIONALI**, occorrerà:

- Nel caso in cui si verifichi un **evento sismico** occorrerà effettuare un controllo diffuso degli elementi di connessione, provvedendo nel caso di elementi di connessione danneggiati (chiodi, viti o piastre metalliche) all'eventuale posizionamento di nuovi elementi sostitutivi accanto a quelli esistenti ad opportuna distanza e con lo stesso numero e tipologia di elementi di collegamento, comunque sulla base di una specifica progettazione.

---

Andranno inoltre controllati tutti gli elementi in c.a. per verificare l'eventuale espulsione di copriferro o danneggiamento dell'armatura, intervenendo come necessario, sulla base di una specifica progettazione.

- Nel caso in cui si verifichi un **incendio** occorrerà effettuare un controllo accurato di tutte le sezioni residue (togliendo completamente lo strato carbonizzato) e di tutte quelle apparentemente non interessate dall'incendio fino ad una distanza di almeno 50 cm da quelle interessate, controllando anche l'eventuale deformazione degli elementi di connessione. Occorrerà quindi intervenire con opere di consolidamento con legno o sostituzioni nei casi più gravi e provvedere, nel caso di elementi di connessione danneggiati (chiodi, viti o piastre metalliche) all'eventuale posizionamento di nuovi elementi accanto a quelli esistenti ad opportuna distanza e con lo stesso numero e tipologia di elementi di collegamento, comunque sulla base di una specifica progettazione. Andranno inoltre controllati tutti gli elementi verticali di c.a. per l'eventuale espulsioni di porzioni di copriferro o danneggiamento dell'armatura, intervenendo come necessario, sulla base di una specifica progettazione.

- Nel caso di verificarsi di **eventi piovosi eccezionali** occorrerà effettuare un controllo globale di tutti gli orizzontamenti in copertura per verificare l'eventuale presenza di infiltrazione di acque meteoriche e nel caso intervenire come sopra descritto.

- Nel caso di **eventi ventosi eccezionali** andranno controllati attentamente tutti gli elementi impermeabilizzanti della copertura e lattoneria per il deflusso delle acque, provvedendo alla loro riparazione o sostituzione con nuovi elementi nel caso di danni. Andrà controllata la tenuta del manto di copertura e dei pluviali verificando il collegamento alle strutture portanti, intervenendo come sopra descritto nel caso di danneggiamento.

---

#### 4 **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

Di seguito si riassume, in forma schematica, l'insieme di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze prefissate, al fine di una corretta gestione dell'edificio e delle sue parti.

Nella tabella 1 sono indicate:

- le prestazioni previste sulla base dei requisiti di progetto;
- i controlli da eseguire, in base alle prestazioni previste;
- gli interventi da effettuare, nel corso del tempo di vita utile della struttura.

Tabella 1 - Sottoprogramma dei controlli

STRUTTURE E FINITURE CHE PROTEGGONO LE STRUTTURE

Prestazioni da controllare	Periodo e modalità di controllo
<p><b>Resistenza meccanica e stabilità</b></p>	<p><b>ogni anno:</b>                      ispezione visiva da parte di un tecnico generico per accertare che le modalità di impiego dell'edificio siano corrette e non ci siano dissesti che comportano infiltrazioni d'acqua e/o condensazione di vapore. I punti da controllare con particolare attenzione sono i seguenti: tutti i serramenti, le zone di appoggio di elementi esterni (attenzione a carie del legno e corrosione della ferramenta), la parte bassa del rivestimento esterno e interno (attenzione a infiltrazioni d'acqua, ostruzioni della ventilazione o deflusso delle acque, fessurazioni).</p> <p><b>ogni 5 anni:</b>                      ispezione visiva da parte di un tecnico specializzato in diagnostica e patologia delle strutture, per accertare che:                      la struttura sia utilizzata in accordo alle specifiche di progetto e le condizioni ambientali rispettino le ipotesi progettuali. in particolare tale accertamento dovrà verificare che le azioni permanenti e, per quanto possibile, quelle accidentali rispettino quanto previsto dal progetto;                      non siano presenti segni di degrado (in senso meccanico e/o come rischio di attacco biotico);                      il serraggio dei bulloni e viti nelle parti più sollecitate e/o esposte sia corretto;                      lo stato di conservazione della copertura sia corretto (ispezione del manto di copertura).                      Ripetere il trattamento ignifugo R60 sulle capriate (se non diversamente specificato nella certificazione del prodotto).</p>
<p><b>Igiene, salute ed ambiente</b></p>	<p><b>ogni anno:</b>                      ispezione visiva da parte di un tecnico generico per accertare che le modalità di impiego dell'edificio siano corrette e non ci siano dissesti che comportano infiltrazioni d'acqua e/o condensazione di vapore. i punti da controllare con particolare attenzione sono i seguenti: tutti i serramenti, le parti basse delle pareti (esterno e interno), i collegamenti parete/copertura (esterno e interno).                      ispezione dei pozzetti di drenaggio e dell'impianto di smaltimento da parte di un tecnico generico per accertare che le modalità di funzionamento siano corrette, che non ci siano ostruzioni, perdite od altri fattori che possano comportare un cattivo funzionamento.</p>

