



**Comune Prato**  
**Realizzazione di un condominio solidale**  
**in via A. Meoni**

Soggetto attuatore:



via Giotto n. 20 59100 Prato  
tel. 0574 43771 fax 0574 437726  
c.f. e p.iva 01937100970

PRESIDENTE

Ing. Federico Mazzoni

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Giulia Bordina *E.P.P. S.p.A.*

PROGETTO

Ing. Giulia Bordina *E.P.P. S.p.A.*

PROGETTO STRUTTURALE E IMPIANTI

Ing. Leonardo Negro

Ing. Francesco Rossi

Ing. Riguccio Soci

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Riguccio Soci

## **PROGETTO ESECUTIVO**

<b>STRUTTURE</b> <b>Piano di manutenzione</b>				TAVOLA
				<b>ST_R_05</b>
SCALA	REV. <b>01</b>	DATA <b>08/03/2017</b>	FILE	

**STRUTTURE**

**MANUALE D'USO**

**MANUALE DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

**OGGETTO:**

Progetto per la realizzazione di un edificio di edilizia residenziale.

**COMMITTENTE**

Edilizia Pubblica Pratese.  
Via Giotto N. 20 - 59100 PRATO  
Tel. 0574-43771 - Fax 0574-437726

**PROGETTISTA ARCHITETTONICO**

**ING. GIULIA BORDINA**

Ufficio Incremento del Patrimonio EPP spa  
Via Giotto N. 20 - 59100 PRATO  
Tel. 0574-43771 - Fax 0574-437726  
E-mail : g.bordina@ediliziapubblicapratense.it

**PROGETTISTA DELLE STRUTTURE**

**ING. LEONARDO NEGRO**

Via Guizzelmi, 6 – 59100 PRATO  
Tel. 0574-061991 – Fax 0574-063867  
E-mail: ing.leonardonegro@gmail.com

---

---

## Sommario

1.	MANUALE D'USO .....	4
2.	MANUALE DI MANUTENZIONE .....	6
3.	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	7

# 1. 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.

Per giustificare i suggerimenti proposti, sono riportati alcuni elementi di fisica tecnica dell'edificio, utili a chiarire quanto e come il comportamento dell'utente possa contribuire attivamente al proprio benessere abitativo e alla corretta manutenzione dell'edificio.

## 1.1 Come funziona un edificio 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 l'edificio in legno assorba molto velocemente il vapore acqueo e lo ceda lentamente, smorzando così i picchi di umidità che l'uso dell'edificio comporta (cucina, doccia, affollamento...). L'effetto di queste eccezionali caratteristiche fisico-chimiche del legno è ben noto e molto apprezzabile: si riducono le necessità di riscaldamento in inverno e raffrescamento/deumidificazione in estate. Anche la ventilazione delle strutture di legno apporta vari benefici tecnici ed economici:

- smaltisce il vapore acqueo che migra dagli ambienti interni prima che condensi;
- d'estate espelle l'aria calda prima che il calore si trasmetta agli ambienti sottostanti/interni;
- d'inverno distribuisce il calore che sale dall'alloggio evitando irregolari scioglimenti localizzati del manto nevoso;
- espelle ed asciuga eventuali infiltrazioni d'acqua dovute alla concomitanza di forti piogge e vento.

La circolazione dell'aria in un'eventuale strato di ventilazione, per essere efficiente, deve essere possibile sia in estate che in inverno, indipendentemente dalla pressione del vento o dalla presenza di neve. Pertanto, è indispensabile che l'ingresso e l'uscita dell'aria non siano ostacolati.

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 umida, per controllare il fenomeno della condensa all'interno dei pacchetti. Mediamente, l'attività di una famiglia tipica (2 adulti + 2 bambini) produce giornalmente una quantità di vapore corrispondente a circa 10 litri d'acqua. Si calcola che circa il 2% del vapore possa essere smaltito per diffusione attraverso le pareti, mentre **il restante 98% debba essere eliminato attraverso un frequente ricambio d'aria**. 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**. Infine, la tenuta al vento dell'edificio assume forte rilevanza dal punto di vista sia dei consumi che del comfort.

## 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> marciapiedi	<b>Modalità di uso corretto</b>	
	<b>Evitare</b>	di praticare tagli o fori
	<b>Controllare</b>	fessurazioni, infiltrazioni di umidità
	<b>Utilizzare</b>	nessuna indicazione
<b>2</b> strutture in legno	<b>Modalità di uso corretto</b>	
	<b>Evitare</b>	di praticare tagli o fori
	<b>Controllare</b>	macchie di umidità, deformazioni fuori tolleranza, fessurazioni
	<b>Utilizzare</b>	favorendo il ricambio d'aria secondo le necessità, vedi L.10/91 e documentazione relativa agli impianti.
<b>3</b> strutture in cemento	<b>Modalità di uso corretto</b>	
	<b>Evitare</b>	di praticare tagli o fori
	<b>Controllare</b>	macchie di umidità, deformazioni fuori tolleranza, fessurazioni
	<b>Utilizzare</b>	nessuna indicazione
<b>4</b> manto di copertura in lamiera	<b>Modalità di uso corretto</b>	
	<b>Evitare</b>	di praticare tagli o fori e ostruire le aperture di ventilazione
	<b>Controllare</b>	deformazioni o corrosione, pulizia delle aperture di ventilazione
	<b>Utilizzare</b>	le necessarie precauzioni per i rischi di scivolamento e caduta qualora si acceda alla copertura
<b>5</b> serramenti	<b>Modalità di uso corretto</b>	
	<b>Evitare</b>	di sbattere durante la chiusura e di lasciare aperti con vento
	<b>Controllare</b>	Usura guarnizioni e ferramenta, fessurazioni, macchie di umidità
	<b>Utilizzare</b>	pulizia frequente e con detergenti idonei; aprire per il ricambio d'aria almeno ogni 3-4 ore
<b>6</b> rivestimento	<b>Modalità di uso corretto</b>	
	<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>7</b> elementi esterni in legno	<b>Modalità di uso corretto</b>	
	<b>Evitare</b>	Di praticare tagli o fori
	<b>Controllare</b>	macchie di umidità, attacchi di insetti, deformazioni fuori tolleranza, 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.
<b>8</b> intonaco esterno	<b>Modalità di uso corretto</b>	
	<b>Evitare</b>	di grattare o forare
	<b>Controllare</b>	macchie di umidità, fessurazioni
	<b>Utilizzare</b>	Lavare con acqua ogni anno le parti esposte ad accumulo di polvere
<b>9</b> finiture interne	<b>Modalità di uso corretto</b>	
	<b>Evitare</b>	di praticare tagli o fori e ostruire le aperture di ventilazione
	<b>Controllare</b>	macchie di umidità, deformazioni, fessurazioni
	<b>Utilizzare</b>	pulizia frequente e con detergenti idonei

## 2. 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.

### MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

Sia per le opere in legno che per le opere in c.a. 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 (che si asciuga entro 1 settimana)**, occorrerà intervenire ripristinando e/o riparando come necessario. Nel caso di **presenza di infiltrazioni** occorrerà valutare l'eventuale stato di degrado degli elementi lignei della copertura 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 e/o protette** (pareti e solai) 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 e/o non protette** (pilastri esterni, balconi, ballatoi...) 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 annuale per i primi tre anni e poi successivamente con cadenza triennale.
- 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.

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

- Nel caso in cui si verifichi un **evento sismico** di intensità uguale o maggiore al grado 6 della scala Richter occorrerà effettuare un controllo puntuale di tutti gli elementi di connessione dei pannelli di legno alle fondazioni e dei giunti verticali fra pannelli provvedendo, 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 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 elementi strutturali verticali ed orizzontali di legno per l'eventuale infiltrazione di acque meteoriche e nel caso intervenire come sopra descritto.

- Nel caso di **eventi ventosi eccezionali** andranno controllati attentamente tutti gli elementi di connessione delle pareti e degli elementi strutturali della copertura di legno, provvedendo alla loro sostituzione con nuovi elementi nel caso di danni, sulla base di una specifica progettazione. Andrà inoltre adeguatamente controllata la tenuta del manto di copertura e del suo collegamento alle strutture portanti, intervenendo come sopra descritto nel caso di danneggiamento.

### **3. 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**

<b>Prestazioni da controllare</b>	<b>Periodo e modalità di controllo</b>
Resistenza meccanica e stabilità	<p><b>Ogni anno:</b></p> <p>ISPEZIONE VISIVA DA PARTE DI UN <b>TECNICO GENERICO</b> 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 DEI PILASTRI 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, FESSURAZIONI).</p> <p><b>OGNI 5 anni:</b></p> <p>ISPEZIONE VISIVA DA PARTE DI UN <b>TECNICO SPECIALIZZATO</b> IN DIAGNOSTICA E PATOLOGIA DELLE STRUTTURE, PER ACCERTARE CHE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;</li> <li>• non siano presenti segni di degrado (in senso meccanico e/o come rischio di attacco biotico);</li> <li>• il serraggio dei bulloni e viti nelle parti più sollecitate e/o esposte sia corretto;</li> <li>• lo stato di conservazione della copertura sia corretto (ispezione della lamiera di copertura).</li> </ul>
Igiene, salute ed ambiente	<p><b>Ogni anno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ispezione visiva da parte di un <b>tecnico generico</b> 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).</li> <li>• ispezione dei pozzetti di drenaggio e dell'impianto di 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.</li> </ul>
Sicurezza di utilizzazione	<p><b>Ogni anno:</b></p> <p>ISPEZIONE VISIVA DA PARTE DI UN <b>TECNICO GENERICO</b> PER ACCERTARE CHE LE MODALITÀ DI IMPIEGO DELL'EDIFICIO SIANO CORRETTE E NON CI SIANO PARTI ROTTE O PERICOLOSE. I PUNTI DA CONTROLLARE CON PARTICOLARE ATTENZIONE SONO I SEGUENTI: PRESENZA DI SCHEGGIATURE SULLA SUPERFICIE DI RIVESTIMENTO E SUI PILASTRI SCIVOLOSITÀ DELLE ZONE DI ACCESSO, CORRETTA CHIUSURA DI PORTE E FINESTRE, INTEGRITÀ' DELLE ASSI DI LEGNO DEL CAMMINAMENTO ESTERNO E DEI SISTEMI DI APPOGGIO E FISSAGGIO.</p>
Protezione contro il rumore	nessuna previsione (PER LE STRUTTURE).

