

Nome: Erik	
Cognome: Piccolo	
Anno Accademico: 2024/2025	
Titolo della tesi: Strategie integrate per la durabilità a lungo termine delle strutture lignee a telaio: analisi dei meccanismi di degrado e proposte di soluzioni progettuali e manutentive avanzate.	

Riassunto esteso di tesi di laurea svolta nell'ambito della laurea professionale TEMA LEGNO.

Il legno rappresenta uno dei materiali più antichi e versatili utilizzati dall'uomo in ambito edile. Nonostante un periodo di declino dovuto all'avvento di metalli e materie plastiche, negli ultimi anni sta vivendo una rinascita grazie alle sue proprietà di sostenibilità e al bilancio di carbonio negativo. A differenza di acciaio e calcestruzzo, il legno immagazzina CO₂ durante il suo ciclo di vita, rispondendo alle moderne esigenze di risparmio energetico e bioedilizia. Tuttavia, considerata la sua natura organica e igroscopica, si rende necessaria una conoscenza tecnica approfondita per garantirne la conservazione nel tempo.

L'obiettivo di questo lavoro, nato dall'esperienza di tirocinio presso l'azienda Chenevier S.p.A., è analizzare le criticità che influenzano la durabilità delle strutture in legno, focalizzandosi in particolare sul sistema costruttivo a telaio (*Platform Frame*), oggi ampiamente diffuso grazie alla sua rapidità e leggerezza.

Il legno come materiale strutturale

Per comprendere i meccanismi di degrado, è fondamentale analizzare le proprietà fisico-meccaniche del materiale. Il legno è caratterizzato in particolar modo da **igroscopicità** (capacità di scambiare umidità con l'ambiente) e **anisotropia** (variazione delle proprietà a seconda della direzione delle fibre). Nelle costruzioni moderne, l'uso del legno massiccio tradizionale è stato affiancato e spesso sostituito da **prodotti ingegnerizzati** come il legno lamellare, il bilama/trilama, il kvh e i pannelli OSB, con i quali è possibile superare i limiti dimensionali dei tronchi naturali e che garantiscono una maggiore stabilità strutturale e omogeneità.

Analisi dei meccanismi di degrado

Il degrado del legno può essere suddiviso in due categorie principali:

- **Degrado abiotico (Weathering):** causato da agenti fisici e chimici come i raggi UV e la pioggia, che provocano fessurazioni superficiali.
- **Degrado biotico:** il più pericoloso, innescato da funghi e insetti xilofagi (come le carie bruna e bianca o i cerambicidi) che attaccano il cuore del materiale compromettendone la resistenza meccanica.

Il fattore scatenante comune è l'umidità superiore alla soglia del 20% il rischio di attacchi biologici aumenta drasticamente.

Punti critici e soluzioni progettuali

Il cuore della tesi analizza i nodi costruttivi più sensibili di una casa a telaio, applicando la strategia delle "4D" (Deviazione, Drenaggio, Asciugatura, Durabilità) per la prevenzione dell'accumulo e ristagno d'acqua.

1. **Attacco a terra:** è il punto più delicato a causa dell'umidità di risalita e del contatto con il suolo. La soluzione proposta prevede l'uso di un cordolo rialzato (circa 15 cm) in calcestruzzo o metallo, isolato con membrane bituminose e materiali non igroscopici, per distanziare il legno dal terreno (Figura 1a).

2. **Tenuta all'aria e condense interstiziali:** una cattiva sigillatura dell'involucro può causare condense interstiziali invisibili all'interno delle pareti, portando a marcescenze occulte. L'uso di freni a vapore correttamente posizionati e nastri sigillanti è fondamentale, così come l'esecuzione di un Blower Door Test per verificare la tenuta finale.
3. **Coperture e balconi:** Il tetto (Figura 1b) deve proteggere l'intero edificio attraverso sporti adeguati (fino a 1,5 metri) che allontanino la pioggia dalle pareti. È essenziale proteggere le "teste" delle travi esposte con tavolette di sacrificio o scossaline per evitare che l'acqua penetri per capillarità.
4. **Rivestimenti esterni:** Si è analizzato il confronto tra il sistema "a cappotto" e la "parete ventilata". Quest'ultima risulta tecnicamente superiore poiché, grazie all'intercapedine d'aria, favorisce lo smaltimento del vapore e l'asciugatura dei componenti lignei.

Gestione del cantiere e conclusione

La durabilità non dipende solo dal progetto, ma anche dalla gestione del materiale in cantiere. Il legno deve essere stoccato al riparo dalle intemperie e l'umidità dei componenti deve essere monitorata con l'igrometro prima della chiusura delle stratigrafie.

In conclusione, sebbene la normativa fissi una vita utile di almeno 50 anni, una struttura in legno progettata con criteri avanzati può ambire a una longevità molto superiore. La chiave risiede in una **progettazione rigorosa**, in una **posa in opera meticolosa** e, infine, in un **piano di manutenzione programmata** che monitori costantemente i nodi sensibili dell'edificio.

