



## FACCIATE LIGNEE

**Un materiale sostenibile con molteplici proprietà, ma altrettante delicate operazioni in fase di progettazione. Tutto ciò che si deve conoscere per ottenere un corretto involucro in legno**

Rossano Albatici

1. Edificio con finitura a pannelli (Valdaora, Bz).
2. Facciata con sottili elementi orizzontali a definire una texture frammentata ma uniforme (Albes, Bz).
3. Finitura esterna a pannelli su supporto a elementi incrociati. Particolare costruttivo.
4. Finitura esterna con elementi a sezione tozza. Particolare costruttivo.
5. Gli elementi di facciata sono portati fino a terra, dove è però presente un cordolo di ciottoli che evita il contatto diretto col terreno (Lasa, Bz).
6. "Effetto fienile" in un edificio nel Voralberg (Austria).
7. Finitura a tavole orizzontali variamente distanziate per garantire un'opportuna schermatura (Issengo, Bz).

La progettazione della facciata non è momento secondario nell'azione progetto, ma la scelta del materiale, del processo produttivo, delle modalità di costruzione e di assemblaggio in cantiere sono fondamentali per una sua idonea proposizione. Qui di seguito vengono approfonditi gli aspetti sopra esposti con riferimento alle facciate di legno, materiale che ultimamente sta vivendo un vero e proprio "rinascimento" sia per gli aspetti costruttivi che di rivestimento. Il vasto impiego del legno, sempre più associato all'idea di sostenibilità, non trova però spesso riscontro nella capacità di utilizzare il materiale in maniera idonea a causa di una conoscenza non scritta che col tempo è andata perduta. Questo fatto porta con sé tutti i problemi che derivano da un utilizzo

spesso incongruente con le reali potenzialità del materiale e da una progettazione non corretta soprattutto per quanto riguarda il dettaglio e le correlazioni fra gli elementi. Il legno, infatti, ha delle peculiarità che richiedono al progettista attenzione ed esperienza al fine di non incorrere in errori, spesso grossolani, che possono compromettere la buona riuscita della facciata stessa.

### L'aspetto formale

Nella realizzazione di facciate di legno si possono utilizzare elementi prevalentemente monodimensionali (tavole) o elementi bidimensionali piani o curvi (pannelli o scandole).

Nel primo caso, le specie più utilizzate appartengono alla categoria del legno duro, in quanto è maggiormente resistente agli agenti atmosferici

esterni. È frequente quindi l'utilizzo del castagno, del rovere, del larice. Quest'ultimo è preferibile in quanto è una specie resinosa che offre una maggiore uniformità superficiale anche nel lungo periodo, mentre gli altri due, contenendo il tannino, possono essere soggetti a fenomeni di macchiatura superficiale dovuti all'interazione con l'acqua piovana. Soprattutto in ambiente alpino, tuttavia, spesso viene utilizzato l'abete rosso (legno morbido), specie locale per eccellenza. Il problema in cui si può incorrere è un precoce invecchiamento che si manifesta sotto forma di ingrigimento a causa dei raggi UV che attivano il processo chimico dell'ossidazione (degrado della lignina). È il cosiddetto "effetto fienile", ossia il fatto che, dopo qualche anno, l'edificio assume una colorazione grigia non uniforme che lo fa appunto assomigliare ai fienili di montagna. Il progettista e soprattutto il committente devono essere consapevoli del fatto che il legno è un materiale vivo che continua a interagire con l'ambiente esterno modificando di continuo le proprie caratteristiche, soprattutto l'aspetto esteriore. Va tenuto presente, tuttavia, che l'ingrigimento non modifica le caratteristiche fisico-meccaniche degli elementi. Da un punto di vista geometrico, le tavole di legno possono essere poste in orizzontale, in verticale o in diagonale. La scelta è puramente formale anche se, ovviamente, gli accorgimenti costruttivi da prendere in considerazione sono di volta in volta differenti.

In particolare, la disposizione in orizzontale permette l'utilizzo di profili diversi e quindi di soluzioni formali molto varie, fino ad arrivare a un effetto "muratura" utilizzando elementi corti e una disposizione non perfettamente allineata o, al contrario, l'effetto pannello. Se le tavole sono distanziate fra di loro, disposte sia a coltello sia di piatto, il rivestimento può fungere da elemento schermante.

La disposizione in verticale, invece, è spesso utilizzata in caso di superfici curve e permette una maggiore tolleranza in fase di posa in opera, soprattutto quando si utilizzano assi parzialmente sovrapposte. In questo caso, i problemi maggiori sono il possibile ingresso di acqua piovana dal limite superiore e la correlazione in verticale fra le tavole che deve essere a battente o linguetta per prevenire disassamenti accidentali, altrimenti risolvibile con la sovrapposizione degli elementi di almeno 25 mm con la perdita però dell'effetto di continuità. Un limite alla disposizione in verticale

## Aspetto formale

### Tipo di semilavorato



Le facciate di legno possono essere realizzate con elementi monodimensionali, tipo tavole, o bidimensionali piane e curve, tipo pannelli o scandole.

*Finitura di scandole (Voralberg, Austria).*



Le tavole sono prodotte solitamente con elementi in legno duro, maggiormente resistenti agli agenti atmosferici esterni, specie quali il castagno, il rovere e il larice.

*Le tavole disposte orizzontalmente e parzialmente sovrapposte definiscono una leggera ombreggiatura che ne sottolinea la scansione. (Arch. Tscholl, Ciardes, Bz).*



### Disposizione delle tavole

Le tavole possono seguire diverse disposizioni, una scelta puramente formale che provoca in ogni caso particolari e specifici accorgimenti costruttivi.

*Disposizione verticale delle tavole (geom. Pichler, Postal, Bz).*



La disposizione orizzontale può essere utilizzata come elemento schermante se le tavole sono disposte a coltello o a piatto, correttamente distanziate tra loro.

*Utilizzo di tavole in orizzontale con dimensione differente fra facciata e sistemi di oscuramento mobili (Silandro, Bz.)*

è la lunghezza disponibile degli elementi poiché bisogna evitare il più possibile le giunzioni che potrebbero essere luogo di rigonfiamenti delle fibre della tavola inferiore. La disposizione in diagonale è la più complessa in quanto causa maggiori problemi nella protezione delle tavole alla pioggia per la possibilità che le gocce di acqua scorrano lungo tutta la lunghezza dell'elemento e possano trovare punti o di ingresso verso la parte retrostante della facciata stessa o difetti del legno con conseguenti fenomeni locali di degrado. Al fine di evitare giunzioni, le tavole centrali (quelle della diagonale principale) devono essere più lunghe delle altre. Il limite di tavole molto lunghe è la necessità di prevedere spessore e larghezza adeguati per evitare distorsioni sul piano, problema altrimenti risolvibile con una sottostruttura di supporto a passo più corto. Si

possono infine realizzare facciate con pannelli di legno, che possono essere o naturali, in genere pannelli in compensato sfogliati di abete rosso oppure pannelli di okoume, o semi artificiali, ossia legno composto con resine termoidurenti o con PVC. In commercio esistono pannelli con dimensioni variabili e personalizzabili su richiesta, che permettono la realizzazione di facciate con disegni spesso anche complessi. La correlazione con la sottostruttura (in legno o in acciaio) può essere realizzata tramite rivetti a vista, aggraffaggio, incollaggio o col sistema "a tegola".

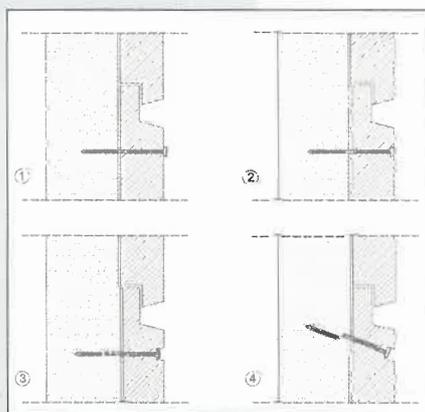
### Macchie causate dalle giunzioni

Uno dei problemi spesso riscontrati nei rivestimenti in legno è la presenza di macchie o rigature, più o meno marcate, dovute all'ossidazione degli elementi di fissaggio a causa dell'esposizione agli agenti atmosferici e del dilavamento di acqua piovana. Le soluzioni che si possono utilizzare per ovviare a questo problema sono due:

- Impiegare connessioni in acciaio inox che hanno il vantaggio, grazie alla particolare geometria della testata, di penetrare nel legno senza causare rotture delle fibre per trazione perpendicolare evitando vie preferenziali di infiltrazione di acqua, avendo l'attenzione di inserire l'elemento nel legno in profondità (senza lasciare la testa a filo facciata) per prevenire comunque possibili e nocivi ristagni di acqua. A tal fine è buona norma posizionare i fissaggi un po' inclinati verso l'alto. È sempre consigliabile, inoltre, l'utilizzo di elementi trattati con protezioni anticorrosive che evitano possibili decolorazioni del legno.

- Una valida alternativa, sicuramente più complessa e lunga dal punto di vista realizzativo e per questo utilizzata generalmente in edifici di pregio, è eseguire il montaggio a terra delle sottostrutture di supporto con il solo rivestimento lavorando "a rovescio" in modo che gli elementi di fissaggio non siano visibili. Tutta la struttura è poi ancorata alla parete per mezzo di tasselli o altri elementi che possono essere premontati o semplicemente predisposti in alcuni punti staticamente strategici.

Un'ulteriore possibilità è la protezione passiva delle giunzioni, ossia il ricoprimento con tappi di legno che ripristinano la continuità del rivestimento. È una tecnica mutuata dalle connessioni di elementi strutturali, poco utilizzata però per i rivestimenti sia per le ridotte dimensioni dei componenti che possono deteriorarsi rapidamente causando la necessità di una continua sostituzione, sia per gli accorgimenti necessari nella lavorazione degli elementi di facciata in fase di preparazione, che possono diventare complessi e onerosi.



Modalità di posa degli elementi di giunzione in acciaio:

- 1 sbagliato;
- 2 corretto;
- 3 corretto e con posa in profondità;
- 4 soluzione migliore.

### L'aspetto energetico

Al pari di elementi costituiti da altri materiali, anche i rivestimenti di legno possono essere utilizzati per migliorare le caratteristiche energetiche dell'involucro edilizio. In particolare, si possono considerare due aspetti principali: le facciate ventilate e gli elementi schermanti.

Il rivestimento di legno può avere la funzione di facciata ventilata qualora siano adeguatamente progettati gli elementi di supporto, la correlazione inferiore (col terreno) e la correlazione superiore (con la copertura). La facciata ventilata trova utilizzo in condizioni invernali, in quanto la ventilazione riduce la possibilità della formazione di condensa superficiale e interstiziale (in base alla stratificazione della chiusura verticale e ai materiali utilizzati) e può tenere sotto controllo gli effetti negativi causati da possibili infiltrazioni di acqua; in condizioni estive invece riduce la temperatura dell'aria a contatto con la parte estradossale della parete. L'intercapedine d'aria deve avere uno spessore adeguato, almeno 40 mm (spesso l'intercapedine minima utilizzata è di 10 mm, adeguata per smaltire eventuale acqua di infiltrazione e per garantire una minima areazione del legno, ma non idonea al funzionamento di "facciata ventilata"), la sottostruttura deve essere disposta in modo tale da permettere l'effettiva circolazione dell'aria, la correlazione fra le tavole deve essere il più possibile "sigillata" per evitare perdite d'aria e quindi diminuire l'efficacia della ventilazione (il caso ideale è il condotto stagno). Particolare attenzione deve essere posta alla presenza di possibili elementi di disturbo che interrompono la continuità della camera di ventilazione, come serramenti, modanature,

mensole o altro.

Le finiture di legno possono essere progettate come dei veri e propri elementi ombreggianti che riducono il carico termico sulla facciata intercettando una buona parte della radiazione solare incidente. Recenti studi hanno dimostrato come i sistemi di ombreggiatura, se adeguatamente progettati, possono diminuire gli effetti della radiazione solare incidente sulle pareti esposte di un edificio fino al 40%. Gli elementi ombreggianti sono tipicamente costituiti da una intelaiatura di legno o acciaio (fissa o mobile, sollevabile o scorrevole, anche a pacchetto) con elementi

orizzontali distanziati fissi o mobili. La distanza fra gli elementi dipende sia da ragioni formali di tessitura della facciata, sia dall'eventuale ventilazione e dalla percentuale di schermatura desiderate.

In ultimo, è noto che il legno è un materiale riciclabile e una risorsa rinnovabile che si presta bene alla realizzazione di elementi prefabbricati o preassemblati. Essi riducono i tempi di montaggio in cantiere e conseguentemente l'energia utilizzata, oltre a garantire una maggiore indipendenza delle maestranze dalle situazioni meteorologiche e un migliore controllo della qualità finale del prodotto.

### L'aspetto costruttivo

Le problematiche più rilevanti ai fini della progettazione di un particolare costruttivo adeguato sono la ventilazione della facciata e la protezione degli elementi di legno dall'acqua, soprattutto quella di percolamento. In questo senso, oltre ai trattamenti superficiali di cui si accenna nel prossimo capitolo, è di fondamentale importanza la scelta della specie legnosa più adatta, il profilo degli elementi, il metodo di fissaggio e la sagomatura delle correlazioni fra gli elementi e i supporti o fra gli elementi stessi fra di loro.

Per quanto riguarda il fissaggio delle tavole di finitura alla parete, si possono utilizzare viti, chiodi o graffe in acciaio. La lunghezza del gambo varia da 50 a 65 mm in base alla specie utilizzata (gambo corto per legno duro) e allo spessore delle tavole, in genere mai superiore a 22 mm. Per evitare invasione di acqua battente, le assi vanno preferibilmente sovrapposte da un minimo di 12 a un massimo di 30 mm in base al profilo scelto. Aumentando opportunamente la lunghezza di sovrapposizione, l'elemento di fissaggio può essere nascosto garantendo una distanza minima dai bordi variabile fra 25 e 30 mm. Ultimamente si utilizzano spesso finiture con tavole disposte in orizzontale e separate fra loro da uno spazio di 10 mm; in questo caso, però, all'effetto formale si associa una scarsa protezione al bordo e una minore efficacia della camera di ventilazione. Come detto in precedenza, è preferibile garantire almeno 40 mm di ventilazione alle spalle della finitura e il posizionamento di una guaina impermeabile a ridosso della parete, che rimane l'unica vera protezione all'invasione di acqua verso l'interno. Per la ventilazione, la struttura di supporto dovrà essere costituita da montanti

## Aspetto energetico



**Facciate ventilate**

Sottostruttura di legno per parete ventilata (Voralberg, Austria).



**Elementi schermanti**

Doppio utilizzo della facciata di legno, con seconda struttura esterna ad elementi orizzontali per la protezione dalla radiazione solare (Silandro, Bz)



**Prefabbricazione**

Il legno si presta alla realizzazione di elementi prefabbricati o preassemblati che riducono i tempi di montaggio in cantiere e conseguentemente l'energia utilizzata. (Arch. A. Savorelli per Progetto Ecosisthema, Verona)

verticali o, in caso di finitura con elementi disposti in verticale, secondo un sistema a graticcio; i traversi orizzontali, infatti, bloccano la ventilazione a meno di non realizzare un supporto interrotto a tratti, che però comporta spesso una circolazione di aria insufficiente. Soluzione intermedia è la posa di un supporto in diagonale, spesso di difficile realizzazione e con non buone prestazioni. Particolare attenzione va posta all'attacco a terra e alla correlazione con la copertura. L'attacco a terra va studiato per evitare problemi di rigonfiamento della parte inferiore delle tavole e per favorire il rapido gocciolamento in caso di pioggia. L'ultima tavola va quindi sagomata opportunamente e distanziata da terra di almeno 20 cm per evitare possibili infradiciamenti; è opportuno prevedere un "cordolo" di materiale drenante attorno alla costruzione realizzato con piccoli ciottoli per evitare che la finitura si possa bagnare e anche sporcare alla base in caso di forte pioggia a causa di materiale riportato dalle gocce di rimbalzo. È necessario inoltre prevedere una rete di supporto che evita il passaggio di animali e insetti garantendo tuttavia la ventilazione. In caso di

## Come proteggere il legno

Fasi delle operazioni	Operazioni di manutenzione	
Progettazione	Scelta in base alla durabilità del materiale.	
	Attenzione ai dettagli costruttivi (evitare umidità e ristagni).	
	Prevedere sporti delle falde, protezione degli elementi lignei e corrette sagomature.	
Posa in opera	Evitare il pericolo di bagnature.	
Ciclo di vita	Pianificare delle manutenzioni periodiche contro...	Intemperie
		Radiazioni dei raggi UV
		Attacco di funghi e insetti

edifici multipiano, è necessario interrompere la finitura almeno ogni due piani per garantire la fuoriuscita dell'aria di ventilazione e il corretto funzionamento del sistema. In questo caso è buona norma posizionare un elemento intermedio inclinato (di legno, alluminio, rame o altro), fissato al supporto retrostante e parzialmente sporgente dalla finitura in modo da evitare il percolamento di acqua lungo tutta la facciata. Anche in copertura la correlazione con la copertina del tetto piano o con la falda del tetto inclinato deve permettere sia la ventilazione sia la protezione della testa delle tavole. Particolarmente interessanti le soluzioni d'angolo che, spesso, incidono sulla resa formale dell'edificio. La correlazione può essere ottenuta

o con l'ausilio di profili in acciaio totalmente (a scomparsa) o parzialmente interni (nel qual caso la parte terminale è visibile), o con elementi di legno, anch'essi interni o a vista, oppure con il semplice accostamento o sovrapposizione delle tavole.

## Protezione e manutenzione

I manufatti di legno posti all'esterno senza adeguate protezioni strutturali o chimiche possono essere soggetti a fenomeni di deterioramento sia funzionale che estetico, causati da fattori abiotici (acqua, radiazioni solari) e/o da agenti biotici (insetti e funghi xilofagi). L'acqua, se assorbita dal legno, può provocare variazioni dimensionali (rigonfiamenti, imbarcamenti e svergolature), fessurazioni a seguito di veloci assorbimenti e desorbimenti e, infine, dilavamento delle superfici. Essa, inoltre, può favorire lo sviluppo di funghi xilofagi innescando gravi fenomeni di marcescenza. Le radiazioni solari, in particolare i raggi UV, provocano delle reazioni all'interno del legno che causano variazioni di colore che portano come conseguenza finale, insieme anche all'azione di dilavamento dell'acqua, all'ingrigimento delle superfici. Gli insetti e i funghi xilofagi, nutrendosi dei costituenti della parete delle cellule del legno o delle sostanze di riserva, danneggiano il legno in modo più o meno grave causandone alterazioni cromatiche, perdite di compattezza e di resistenze meccaniche. Per mantenere il legno funzionale e proteggerlo dall'ingrigimento

## Degradi del legno

Gli elementi di legno, posti a contatto diretto con gli agenti esterni sono soggetti a fenomeni di deterioramento causati sia da fattori abiotici sia da agenti biotici.

6. Edificio con parti lignee esposte agli agenti atmosferici (Chalet Mollino, Sauze d'Oulx - To)

7. Elemento ligneo degradato da fattori abiotici

8. Elemento ligneo degradato dalle radiazioni UV e dal dilavamento dell'acqua piovana

9. Elementi lignei degradati da insetti xilofagi



è importante adottare opportuni accorgimenti in fase di progettazione, di posa in opera e durante tutto il ciclo di vita del manufatto. In fase di progettazione occorre: scegliere specie legnose con elevata durabilità naturale o specie meno durabili ma trattate con preservanti in funzione dei livelli di protezione richiesti; progettare correttamente i dettagli costruttivi facendo in modo che l'acqua possa allontanarsi rapidamente dalla superficie lignea evitando il pericolo del ristagno di umidità o di fenomeni di condensa che potrebbero realizzare condizioni favorevoli allo sviluppo degli agenti biotici di degrado. A tal fine è bene prevedere adeguati sporti delle falde, protezioni degli elementi lignei con copertine metalliche o rivestimenti di legno di sacrificio, distacco dal terreno o da murature umide, corrette sagomature degli elementi lignei. Anche in fase di posa in opera bisogna porre molta attenzione per ridurre il pericolo di bagnature che potrebbero innescare fenomeni di marcescenza del legno. Durante il ciclo di vita del manufatto è, invece, opportuno pianificare ed eseguire un programma di manutenzione periodica che preveda l'applicazione

di prodotti specifici e possibilmente rispettosi dell'ambiente per resistere alle intemperie, alla radiazione UV e all'attacco di funghi e insetti. Per proteggere il legno dall'ingrigimento, per esempio, lo si può tingere con vernici semitrasparenti colorate con pigmenti stabili alla luce e al calore in grado di riflettere le radiazioni UV, o verniciarlo con prodotti totalmente coprenti. In ambedue i casi si perde la colorazione naturale del legno a fronte, però, di un'elevata protezione. In alternativa si può scegliere di accettare l'ingrigimento naturale del legno mirando eventualmente ad avere una colorazione argentea uniforme. Le finiture per esterni per essere efficaci e tali da richiedere facili operazioni di manutenzione devono essere di spessore ridotto perché altrimenti con il tempo sfoglierebbero a causa dell'aggressione dei raggi UV, sufficientemente traspiranti per consentire una veloce evaporazione dell'acqua eventualmente assorbita, idrorepellenti per favorire un rapido smaltimento dell'acqua sulle superfici inclinate e certificati contro gli agenti biotici.

*Il paragrafo "Protezione e manutenzione" è stato curato da Michela Dalprà*

#### Bibliografia di riferimento

F. Barozzi (a cura di), *Facciate ventilate. Architettura, prestazioni e tecnologia*, Alinea editrice, Firenze 2002;  
 T. Herzog, R. Krippner, W. Lang, *Atlante delle facciate*, UTET, Torino 2005;  
 R. Slarid, *Materiali in architettura. Legno*, Logos, Modena 2005;  
 M. Dalprà, *Degrado biotico del legno. Riconoscimento e metodi di lotta*, Daniela Piazza editore, Torino 2007;  
 P. Hislop, *External Timber Cladding*, TRADA 2007;  
[www.promolegno.com](http://www.promolegno.com).

## Correlazioni degli elementi lignei



Per la corretta realizzazione di una facciata lignea è opportuno prestare attenzione alla correlazione tra gli elementi che compongono la facciata e il rapporto tra le tavole e la copertura; in particolare è necessario permettere una corretta ventilazione e la protezione della testa delle tavole.

10. Correlazione d'angolo con elementi di legno a vista e teste delle tavole protette, sostituibili in caso di ammaloramento (Chienes, Bz).

11. Correlazione d'angolo con elementi di legno a vista e teste delle tavole non protette (Valdaora, Bz).

12. Correlazione d'angolo con elementi di acciaio sporgenti parzialmente a vista e tavole sagomate (Casa Rubner, Falzes, Bz).

13. Correlazione d'angolo con tavole di legno disposte a croce.

14. Correlazione d'angolo semplice con sovrapposizione di tavole (Monguelfo, Bz).

15. Correlazione d'angolo con elementi di acciaio non a vista (Casa Vieider, arch. Egger, Valdaora, Bz).

16. Correlazione d'angolo con tavole convergenti (Valdaora, Bz)