

## Premessa

Negli ultimi lustri, le Direttive CE hanno imposto agli Stati Membri un notevole lavoro di allineamento dei testi legislativi e normativi nazionali. Così, la bibliografia in lingua italiana dedicata all'arte del costruire non solo si è notevolmente arricchita già verso la fine del secolo scorso di una consistente gamma di argomenti monografici, ma ha anche subito un profondo rinnovamento. Nonostante questi recenti apporti, la nostra letteratura tecnica rimane ancora moderatamente carente di testi di pratica professionale. In particolare, tutti coloro che si occupano del legno necessitano di un approfondimento costante e la serie avviata da Sistemi Editoriali riflette appieno questa esigenza.

Con la pietra, il legno è il materiale naturale da costruzione più antico. Fin dagli albori della civiltà, prima ancora di lavorarlo per ottenerne dei manufatti, l'uomo ha utilizzato il fusto e i rami degli alberi per creare, per esempio, semplici passerelle necessarie per poter superare i torrenti, barriere di contenimento, rudimentali mezzi di navigazione, e rifugi, sia per i propri animali addomesticati sia per sé, utilizzando un sistema che contempla la sovrapposizione orizzontale dei tronchi (dopo averne asportato i rami e la corteccia) fino a formare le pareti, definito *blockbau*.

Ma, ancor prima di essere utilizzato funzionalmente, l'albero si offre all'uomo con totale generosità. Da vivo ci dona verde e ossigeno, stabilizza il terreno friabile dei pendii e consolida l'argine dei corsi d'acqua, difende le città dall'inquinamento chimico e acustico, ci regala i suoi frutti e spesso ha proprietà medicamentose. «Sacrificandosi», ci fornisce infine il suo legname e, grazie alla sua cellulosa, otteniamo la carta.

Boschi e foreste non coprono tuttavia l'interezza delle terre emerse, che annoverano anche numerose aree desertiche, tundre, rilievi coperti da nevai e ghiacciai. E, dove la vegetazione perenne non era presente (e quando i mezzi di comunicazione ancora non esistevano), le comunità umane hanno dovuto superare serie difficoltà per reperire la materia prima necessaria per creare dei manufatti lignei.

La lavorazione del legno vera e propria è cominciata quando si è potuto utilizzare i primi utensili metallici da taglio, per abbattere gli alberi, segarli, scortecciarli, sezionarli, formarli e infine eguagliare le superfici delle parti così ottenute. Le metodologie di lavorazione hanno poi potuto fare balzi avanti di fondamentale importanza, grazie alla prima rivoluzione industriale, che ha permesso dapprima di motorizzare con il vapore quei dispositivi inizialmente mossi dalla forza idrica e poi di azionarli con l'energia elettrica. Grazie a quest'ultima, sono infine nati gli elettro-utensili portatili, come seghetti, pialletti, trapani, mortasatrici e anche quelli pneumatici, come le fissatrici.

Lo sviluppo dell'industria chimica e dei collanti ha permesso l'utilizzo anche degli scarti di lavorazione, con cui si ottengono pannelli e altri elementi, come per esempio il medium-density fibreboard (MDF).

Da tempo, l'uso del legno, in molti casi, viene sostituito con il metallo e le materie plastiche. Di contro, la messa a punto di nuove tecniche costruttive, l'approfondimento dell'analisi strutturale e la possibilità di utilizzare nuovi prodotti per migliorare la resistenza alla combustione e ai danni causati dai parassiti, permette di utilizzare attualmente il legno in applicazioni sempre più flessibili, favorendo altresì lo sviluppo sostenibile.

Recentemente, il legname recuperato dopo l'uso ha cominciato a essere utilizzato come materia postconsumo (da cui si ricavano pannelli ecologici).

Questa serie di testi raccoglie una corposa quantità di elementi tecnico-didattici per la formazione non solo dei professionisti, ma anche di carpentieri e falegnami. Gli ambiti tematici sono chiari, di facile comprensione e offrono non soltanto un valido aiuto nello studio guidato, ma rappresentano anche un'importante fonte di informazione e di facile consultazione, particolarmente per un orientamento pratico.

Copyright © Esselibri S.p.A.

## Note del curatore dell'edizione italiana

### La falegnameria

Tradizioni e usi propri del falegname e del carpentiere si sono consolidati e sedimentati ovunque nel tempo. Ancora oggi non sono molto diversi da quelli del passato, salvo aver sostituito ovunque, nei Paesi industrializzati, le lunghe lavorazioni attuate pazientemente usando utensili manuali con quelle addirittura automatiche nelle produzioni di serie. Ma le conoscenze di base relative al legno non sono cambiate, anzi, si sono notevolmente approfondite e arricchite.

Il mestiere del falegname, troppo spesso sottovalutato e pensato come attività del passato o poco qualificante, dalle testimonianze di tutti coloro che svolgono questa professione, rimane ancora e sempre una vera e propria arte che consente di dare vita a manufatti che offrono la particolarità di gratificare in modo sensibile l'esecutore.

Al falegname si richiede molta passione e pazienza. La professionalità si acquisisce solo con il tempo e necessita di continui aggiornamenti, ma è capace di dare, come già sottolineato, grandi soddisfazioni, sia a livello personale (essendo un lavoro molto creativo) sia a livello professionale.

Se, da una parte, esistono falegnamerie che non temono la concorrenza delle grandi falegnamerie industriali, poiché possono contare su una consolidata clientela che richiede la qualità più che il risparmio, tuttavia molte di queste, specialmente quelle piccole, rischiano di chiudere, lamentando un aumento costante dei costi dei macchinari e delle attrezzature, dei materiali, della gestione e dei dipendenti, ma soprattutto un'assenza di ricambio generazionale. In tal senso appare forte la richiesta alle istituzioni di un maggiore sostegno, di una presenza più costante e di un più forte aiuto.

Chi vuole acquisire un buon livello di preparazione, dopo le scuole medie inferiori, deve frequentare mediamente un corso della durata di 3 anni. Dopo di che può cominciare a lavorare in bottega o in stabilimento. L'apprendista, nella pratica corrente, talvolta lavora anche 8 ore al giorno e senza percepire straordinari. Non lavora il sabato e durante l'anno ha diritto a un mese di vacanza. Deve avere almeno 15 anni, ma fino alla maggiore età non potrà né toccare i macchinari, né verniciare. Ha diritto alla sua busta paga mensile e a essere assicurato sul lavoro in caso di incidenti. Ma, alla fine di questo severo tirocinio, il giovane potrà a tutti gli effetti proporsi come buon falegname.

Oltre alla meccanizzazione e all'automazione – come livello tecnologico più sofisticato – una consistente evoluzione è avvenuta sia per quanto riguarda la disponibilità di nuove essenze lignee esotiche, resa sempre più ampia dagli scambi commerciali che avvengono fra i cinque continenti sia per i nuovi prodotti derivati a base di legno.

Ancora in un passato recente il legno strutturale è stato largamente usato come materia prima per la costruzione di piccoli ponti, edifici e altre strutture, fino all'inizio del XX secolo. Poi, particolarmente in Italia, lo stesso è stato sovente sostituito dal cemento armato, per esempio per creare le falde dei tetti, al posto della carpenteria tradizionale. Oggi il legno da costruzione sta riacquistando la sua importanza, grazie anche a una nuova coscienza ambientale, all'accresciuta attenzione allo sviluppo sostenibile e all'applicazione rigorosa delle normative tecniche, che ha permesso di garantire al prodotto naturale un giusto livello di qualità.

La corretta valutazione della qualità del legno e dei suoi derivati impiegati per le opere di falegnameria è certamente conseguente alla possibilità di disporre di informazioni tecniche attendibili sull'incidenza dei difetti, inevitabili in un prodotto naturale. La presenza di nodi, fessurazioni e sacche di resina sono certamente caratteristiche ricorrenti. Quando questi difetti possono essere considerati accettabili? Questa valutazione è spesso lasciata all'esperienza soggettiva dell'esecutore, ma dovrebbe, per quanto possibile, essere supportata da elementi tecnici certi e, laddove disponibile, da documenti univoci e condivisi. I manufatti in legno non dispongono, tuttavia, di un impianto normativo specificatamente pensato per definire la qualità tecnica ed estetica del prodotto finito, ma i più frequenti difetti possono essere valutati con la norma UNI EN 942 «*Il legno nel settore falegnameria – classificazione generale della qualità del legno*». Questa norma può essere richiamata in sede contrattuale specificando la classe del materiale e il riferimento normativo. In tal modo sia il falegname sia la committenza avranno un riferimento univoco in termini di accettabilità delle difettosità del materiale.

Per quanto riguarda i legnami di provenienza africana, un aiuto può venire dai documenti approntati dall'ATIBT (Association Technique International des Bois Tropicaux) che riguardano la qualificazione dei tronchi e dei segati tropicali.

Non va dimenticato, tuttavia, che l'uso più importante del legno per l'evoluzione della civiltà umana è stato legato alla scoperta del fuoco e al suo utilizzo come fonte di energia, che ha permesso agli uomini dell'antichità di cucinare, scaldarsi e difendersi dagli animali. Il suo impiego come fonte energetica principale è perdurato per

tutta la storia dell'umanità fino a tutto il XVIII secolo, quando cominciò a essere sostituito dal carbone, dal potere calorifico più elevato.

Questo testo inizia trattando della professione e del luogo di lavoro, per dare innanzitutto un'idea generale di come esso si svolga, sottolineando l'attuale imprescindibile esigenza di possedere una compiuta formazione tecnica di base, una sufficiente conoscenza dell'organizzazione e delle esigenze di una struttura operativa e delle norme antinfortunistiche.

L'opera è ampiamente dedicata alla descrizione di attrezzature, utensili e strumenti di lavoro sia manuali sia elettromeccanici, fissi e portatili, ivi comprese le macchine utensili a controllo elettronico numerico, agli impianti tecnici pneumatici, di aspirazione, di verniciatura e di combustione. Due specifici capitoli sono dedicati all'unione dei componenti di un manufatto sia a incastro sia con mezzi di giunzione.

In Italia l'apprendimento delle estese terminologie tecniche pratiche proprie di ciascuna professione è riservato massimamente agli allievi degli istituti di qualificazione professionale e a quelli per periti tecnici. Difficilmente un ingegnere o un architetto freschi di studi sono in grado di definire le caratteristiche di una sgorbia o di un bedano o distinguere un gattuccio da una sega a coda di volpe. Bene hanno sottolineato gli autori precisando che il testo è adatto allo studio autonomo ed è una valida fonte di consultazione per tutti coloro che cercano risposte a quesiti di carattere tecnico-pratico.

Un esauriente glossario, i numerosi richiami e la ricchezza di illustrazioni rendono il testo particolarmente pratico e di comprensione immediata. Per questo motivo, e grazie alla trattazione particolareggiata ed esauriente dei singoli argomenti, ai numerosi disegni informativi e alle foto a colori nonché ai diagrammi e alle tabelle riferite alla pratica, il testo è inoltre adatto anche per un insegnamento moderno e pratico.

A tutti gli effetti, in alternativa a una epidermica ricerca di terminologie e di descrizioni rilevabili nei manuali per bricolage «fai da te», quest'opera costituisce un'insostituibile fonte di formazione-informazione per geometri, architetti e ingegneri, che troveranno poi modo di poter colloquiare in cantiere o in bottega a ragion veduta con falegnami, carpentieri, intagliatori ed ebanisti.

Nel testo vengono evidenziati, in modo chiaro e facile da ricordare, i principi fondamentali e le regole di lavoro nonché i passi salienti. Gli esercizi alla fine dei capitoli principali stimolano a un ripasso del testo e facilitano la verifica degli obiettivi raggiunti.

In Europa, le normative tecniche nazionali, che hanno costituito in un passato abbastanza recente un grande passo avanti nell'allineamento delle tecnologie dei materiali e della loro lavorazione, sono ormai state quasi del tutto fuse e allineate con le norme EN e con quelle internazionali ISO. Per consentire un ulteriore approfondimento, nelle appendici è stato dato particolare rilievo alle recenti norme europee UNI EN, nonché alle prescrizioni legislative in vigore.

G. E. B.



## 6 Costruzione e unione dei componenti

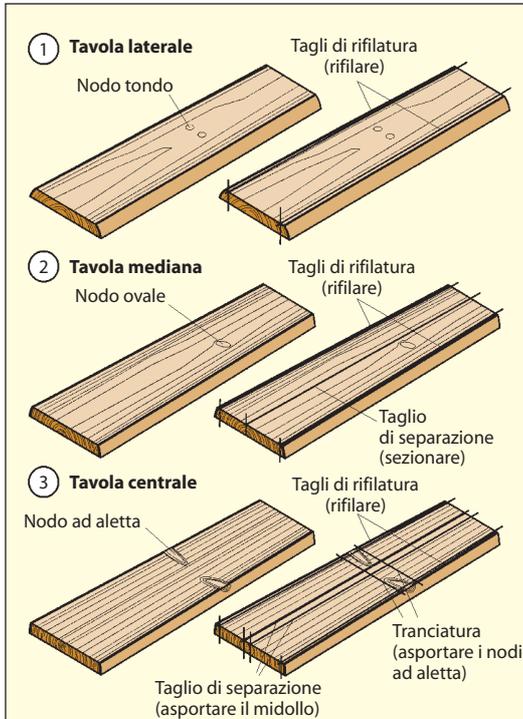


Figura 1: tipi di tavole e i necessari tagli di rifilatura e separazione.

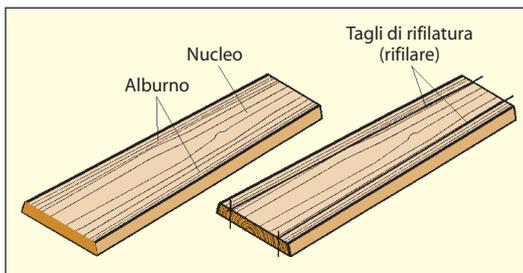


Figura 2: tagli di rifilatura su legni con alburno (che non può essere utilizzato).

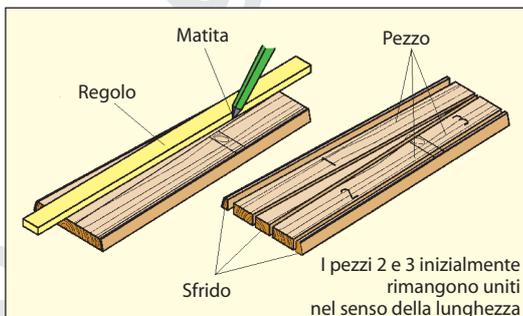


Figura 3: tracciatura e taglio dei pezzi.

I componenti da unire possono essere prodotti con legno massiccio oppure con altri materiali derivati dal legno. Alcuni tipi di giunzioni in legno come l'incastro a coda di rondine, l'incastro a gola e tenone, l'incastro a cresta sono adatti solo per i componenti in legno massiccio; altri sono particolarmente indicati per unire componenti realizzati in materiali derivati dal legno.

Le varie parti possono essere giuntate in modo fisso oppure smontabile. Nel caso di giunzioni fisse, le parti sono incollate l'una all'altra. Nel caso di giunzioni smontabili, le parti sono tenute unite da elementi di giunzione idonei.

### 6.1 Scelta del legno e del taglio a misura

I pezzi in legno massiccio devono essere tagliati a misura ricavandoli da tavole o assi. Per poter piallare i pezzi in modo pulito, lo spessore grezzo delle tavole o delle assi deve essere maggiore dello spessore del pezzo finito di almeno 5 mm. Naturalmente lo spessore grezzo è determinato anche dalla qualità del legno e dalla lunghezza del pezzo da lavorare. Nel caso di tavole o assi curve e di pezzi lunghi, i 5 mm di differenza tra spessore del grezzo e spessore del finito possono non essere sufficienti.

Dal tronco si ricavano tavole laterali, tavole mediane e una tavola centrale. Si deve innanzitutto rimuovere la parte più esterna rifilandola. Le tavole laterali mostrano una bella venatura. Se la si vuole mantenere, le tavole laterali non si devono dividere a metà. Si deve però tenere conto che possono svergolarsi. Inoltre, esse lavorano soprattutto sulla larghezza possedendo anelli annuali orizzontali.

I nodi appaiono tondi. I nodi sani possono essere contenuti nel pezzo, ma non devono essere presenti negli elementi di connessione. Le tavole mediane vengono divise a metà all'incirca nell'area del midollo. I nodi in questo caso appaiono ovali.

Se sono troppo grandi oppure non sono solidali con il contorno, devono essere asportati. Nel caso delle tavole centrali, si ottengono pezzi con anelli annuali perlopiù verticali. Per questo motivo esse lavorano meno sulla larghezza. La venatura nella superficie risulta liscia e striata. I nodi appaiono ad alette e, poiché deformano il pezzo a causa dell'andamento interrotto della fibra, devono assolutamente essere rimossi (Fig. 1).

Se si utilizza legno il cui alburno non deve essere lavorato, come per esempio, nel caso del rovere, esso dovrà essere rimosso completamente durante l'operazione di rifilatura (Fig. 2).



Per il taglio a misura si deve preparare una distinta delle quantità e del materiale necessari dalla quale sia possibile rilevare le dimensioni dei singoli pezzi (**Fig. 1**). Per il prodotto che deve essere realizzato, si sceglie il legno in base ai criteri sopraindicati.

Con l'aiuto di una riga o di una sagoma si tracciano i pezzi sul lato superiore della tavola. Il numero progressivo della distinta può essere scritto sui pezzi così tracciati. In caso di utilizzo di seghe circolari di rifinitura e di raggi laser direzionali, la tracciatura di pezzi diritti non è più necessaria.

In ogni caso, per la lavorazione successiva del pezzo, per esempio, la piallatura e la fresatura, si deve mantenere uno spessore di lavorazione sufficiente (**Fig. 3, pag. 148**). Nel caso di pezzi diritti, dopo il taglio a misura, si effettua una piallatura di **livellamento** su una superficie, poi si porta uno dei lati stretti a squadra rispetto alla superficie livellata. Ora i pezzi possono essere piallati sullo spessore e sulla larghezza. Solo dopo aver effettuato la lavorazione sulla lunghezza, i pezzi possono essere tagliati trasversalmente (**Fig. 2**).

Controllo qualità su pezzi a sezione rettangolare:

- le superfici risultano tutte pulite, prive di fessure, diritte e piane (**Fig. 3**)?
- gli angoli delle singole superfici sono corretti l'uno rispetto all'altro?
- le dimensioni previste sono state rispettate?
- il legno è stato utilizzato in modo economico, originando il minor scarto possibile?

## 6.2 Giunzioni in larghezza

Le superfici larghe sono generalmente prodotte con pannelli in legno compensato o truciolato. Per motivi strutturali o tecnici talvolta si devono realizzare delle superfici larghe anche in legno massiccio. Queste possono essere prodotte con giunzioni in larghezza sia incollate sia non incollate.

### 6.2.1 Giunzioni in larghezza non incollate

Le giunzioni in larghezza non incollate si utilizzano nel caso in cui le superfici larghe debbano essere realizzate in legno massiccio e risultino esposte a grandi variazioni di umidità. Ogni singola tavola deve avere la possibilità di "muoversi" senza ostacoli.

Le giunzioni non incollate hanno pertanto bisogno di una struttura sottostante sulla quale vengono fissate le tavole e devono permettere movimenti indipendenti sulla larghezza che però siano poco percettibili o non percettibili del tutto.

Per le giunzioni in larghezza non incollate, si utilizzano prevalentemente incastri a mezzo legno, incastri a maschio e femmina, incastri a linguetta.

Distinta Ordine:		N° d'ordine	Cliente			Data di consegna		Pagina n°	
		512	Holzwarth			Dic. 2007		1	
N° progr.	Descrizione	Materiale	Quantità	Dimensioni finite			Spessore grezzo	Bordi	Note
				Lunghezza	Larghezza	Spessore			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Lati lunghi	KJ	2	420	120	14	20		
2	Lati corti	KJ	2	310	120	14	20		
3	Ciclo	FW	1	298	408	6			
4	Piallaccio	KJ	2	408	298				

Figura 1: distinta scritta a mano (esempio).

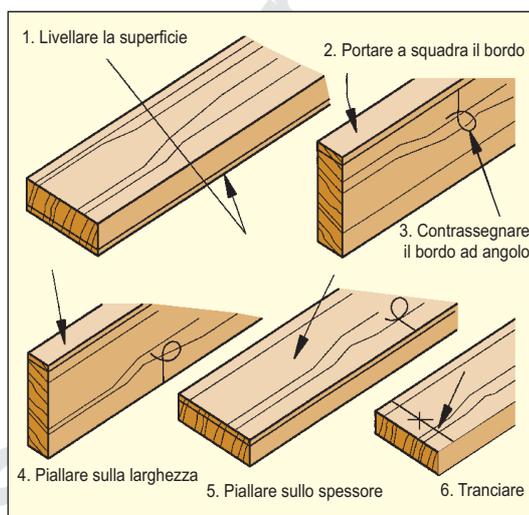


Figura 2: fasi di lavorazione per il taglio a misura di un pezzo con bordi diritti paralleli.

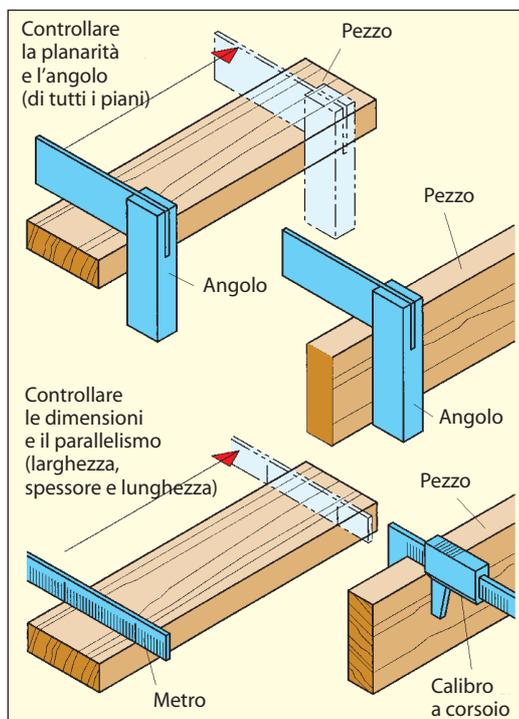


Figura 3: controllo del pezzo tagliato a misura.

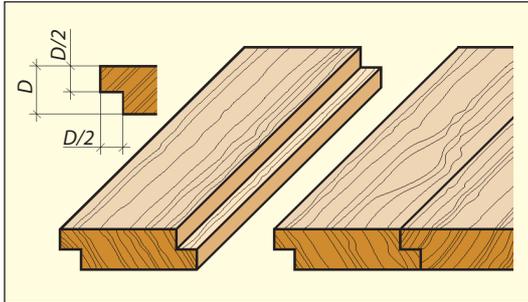


Figura 1: incastro a mezzo legno.

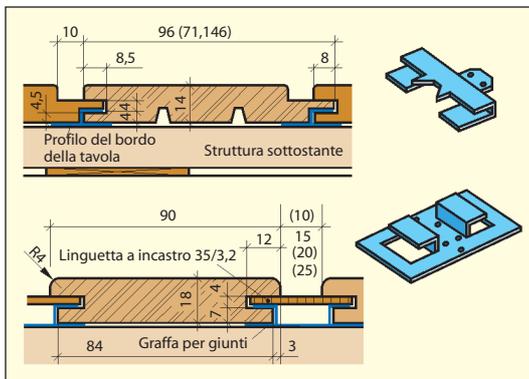


Figura 2: tavola standard con doppia gola e linguetta d'unione per pannellature acustiche.

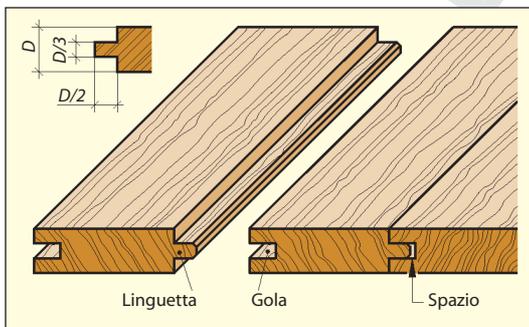


Figura 3: incastro a maschio e femmina.

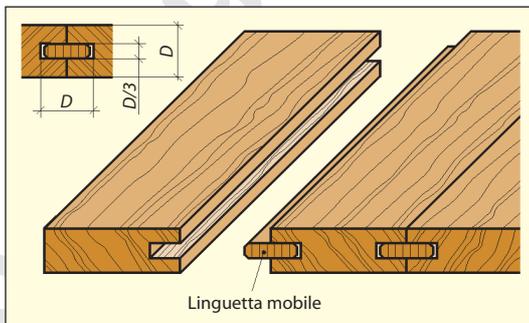


Figura 4: incastro a linguetta.

### 6.2.1.1 Incastri a mezzo legno

Nel caso degli incastri a mezzo legno, il bordo di ogni tavola viene lavorato a denti alterni che si giustappongono uno sull'altro. Entrambi i denti hanno le stesse dimensioni. L'altezza del dente corrisponde alla metà dello spessore della tavola. Anche la profondità del dente deve corrispondere alla metà dello spessore della tavola. Se si desidera evidenziare sulla superficie la divisione tra le singole tavole, si possono realizzare i bordi della tavola con uno smusso oppure un profilo. Questo tipo di giunzione si utilizza solo in caso di rivestimenti o di strutture semplici in legno (Fig. 1).

### 6.2.1.2 Incastri a maschio e femmina (dente e canale)

Nel caso dell'incastro a maschio e femmina, su un bordo della tavola si fresa una linguetta e sull'altro bordo una gola. La giunzione avviene inserendo la linguetta di una tavola nella gola dell'altra. La gola deve essere leggermente più profonda della linguetta in modo che, a incastro avvenuto, lo stesso risulti chiuso. Per le dimensioni della gola e della linguetta, se non si utilizzano le quote standard (Fig. 2), valgono le seguenti dimensioni: spessore della linguetta e larghezza della gola, circa 1/3 dello spessore della tavola; profondità della gola, circa 1/2 dello spessore della tavola oppure 1 e 1/2 dello spessore della linguetta (Fig. 3). L'incastro a maschio e femmina si utilizza soprattutto nel caso di rivestimenti di pareti e soffitti, porte, scuri e pavimenti di legno (palchetti). Le tavole con incastri a maschio e femmina e le tavole da pavimento si trovano in commercio con dimensioni standard. Hanno la linguetta non centrata in modo che, a pavimento posato, il lato calpestato sia il più spesso e sul rivestimento i bordi visibili risultino più spessi. Nel caso di rivestimenti di pareti o soffitti, le tavole giuntate a maschio e femmina sono spesso fissate in modo invisibile alla struttura sottostante. Per il fissaggio si trovano in commercio graffe per profili o punti metallici da sparare con graffatrice (Fig. 2).

### 6.2.1.3 Incastri a linguetta

Nel caso degli incastri a linguetta, entrambi i bordi lunghi delle tavole vengono dotati di gole. Le linguette sono realizzate separatamente. In questo modo non si perde materiale in larghezza. Le linguette possono essere costruite in compensato oppure ricavate da pannelli in fibra dura. Lo spessore della linguetta e la larghezza dell'intaglio devono essere 1/3 dello spessore della tavola. La profondità della scanalatura o 1/2 spessore della tavola o 1 e 1/2 spessore della linguetta. Le linguette devono avere una larghezza leggermente inferiore alla profondità delle gole se l'incastro deve risultare chiuso (Fig. 4). Gli incastri possono anche essere realizzati in modo visibile. Le linguette visibili possono essere impiallacciate o rivestite in materiale sintetico o metallo. Questo tipo di incastro si utilizza come l'incastro a maschio e femmina, per rivestimenti di pareti e soffitti, per scuri ecc.



### 6.2.1.4 Incastri sovrapposti

Con il rivestimento a incastri sovrapposti si ottengono effetti estetici particolari soprattutto sugli scuri di casa o sulle porte del box auto.

In questo tipo di giunzione i bordi delle tavole sono dotati di gole la cui sponda superiore o inferiore si incastrano a misura nella gola dell'altra tavola (**Fig. 1**).

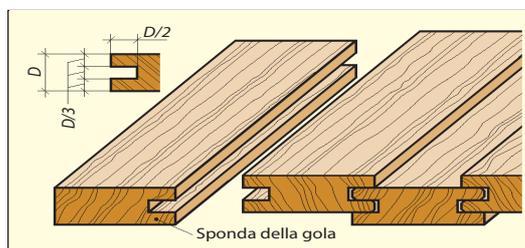


Figura 1: rivestimento a incastri sovrapposti.

### 6.2.2 Giunzioni in larghezza incollate

Nel caso di mobili in legno massiccio e di piani di lavoro sottoposti a carichi particolarmente pesanti sono necessarie superfici larghe con incastri chiusi e a tenuta. Le singole tavole devono pertanto essere incollate. Secondo il carico della superficie, gli incastri incollati possono essere fissati in aggiunta anche con tasselli, graffe o linguette.

#### 6.2.2.1 Regole per l'incollaggio

Prima dell'incollaggio delle tavole si deve decidere se la superficie di legno deve avere venature vivaci oppure essere prevalentemente liscia e piuttosto omogenea, se le superfici in legno incollate saranno semplicemente accostate oppure bloccate da incastri o tenute piane da fasce di testa.

Si possono scegliere tavole centrali, tavole mediane o tavole laterali. Nell'incollaggio di superfici larghe si deve assolutamente tenere conto della direzione di contrazione e di movimento del legno.

Se si utilizzano **tavole centrali** si dovrà assolutamente rimuovere la zona del midollo poiché in questo punto il legno tende a formare delle cricche (**Fig. 3**).

Così facendo si ottengono due mezzette tavole ognuna delle quali con una parte di albarno e una di massello. Poiché l'albarno e il massello lavorano in modo diverso, si deve sempre incollare albarno con albarno e massello con massello.

Tra i bordi incollati si creano così delle giunzioni più rispondenti. Le superfici realizzate con tavole centrali incollate si contraggono e si gonfiano poco in larghezza e, grazie agli anelli annuali perlopiù verticali, mantengono una superficie praticamente piana. La struttura del legno in questi pezzi risulta liscia e striata (**Fig. 2**).

Le **tavole laterali** possono essere incollate in modo da mantenere completamente la venatura del legno. Queste superfici tendono a svergolarsi e a imbarcarsi. Devono pertanto essere fissate mediante fasce di testa oppure tenute ferme in cornici.

Per le superfici appoggiate, anche le tavole laterali devono essere tranciate e poi incollate. Le tavole devono essere incollate in modo che il lato destro e il lato sinistro siano rivolti verso l'alto in modo alternato e quindi il centro risulti a fianco del centro e l'albarno a fianco dell'albarno.

Questa operazione è anche detta incollaggio rovesciato (**Fig. 2**). Utilizzando le singole metà delle tavole in modo alternato si perde però l'accostamento uniforme del disegno della venatura del legno.

Le **tavole mediane** sono tranciate a metà e incollate come le tavole laterali.

A causa del diverso modo di "muoversi" del legno, si dovrebbe evitare l'incollaggio misto di tavole laterali con tavole centrali.

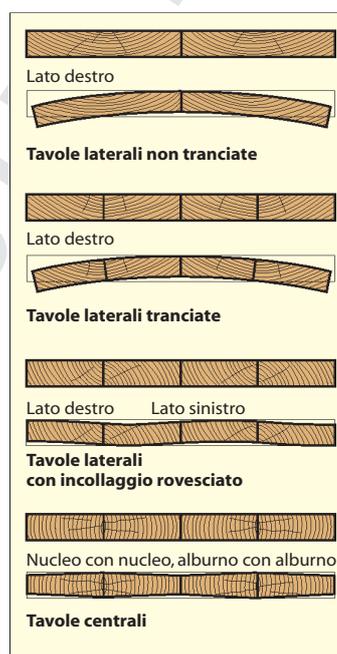


Figura 2: posizione delle tavole.

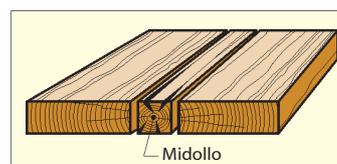


Figura 3: taglio di rimozione del midollo.

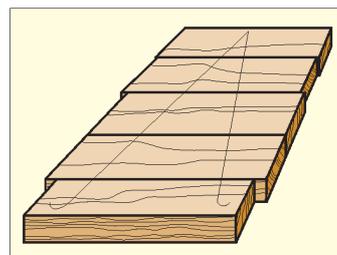


Figura 4: marcatura delle tavole per una giunzione in larghezza.

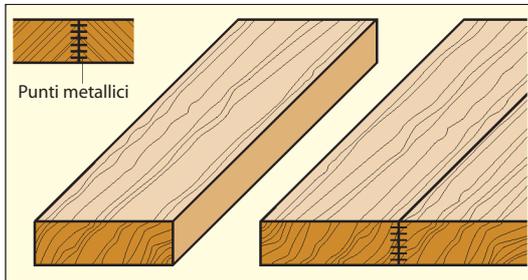


Figura 1: giunto piatto.

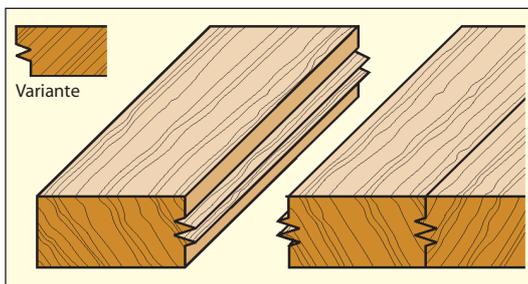


Figura 2: giunto a corona.

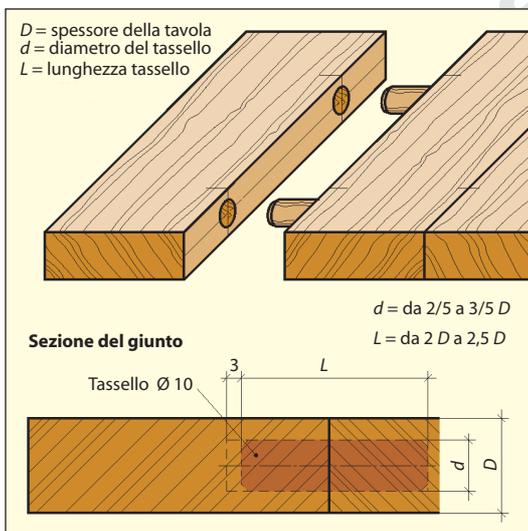


Figura 3: giunto a spina.

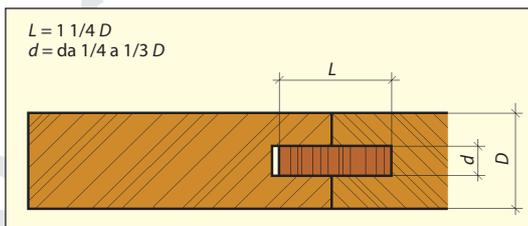


Figura 4: giunto a linguetta.

Per l'applicazione della colla, le tavole vengono di norma impilate. Dovranno essere marcate congiuntamente per poter poi essere incollate nella corretta sequenza (Fig. 4, pag. 151).

### 6.2.2.2 Unioni di piatto

In questo caso, le superfici laterali delle tavole sono incollate di piatto l'una con l'altra. Per un perfetto incollaggio è fondamentale che le superfici laterali di ciascuna tavola siano perfettamente complanari; queste possono essere lavorate leggermente cave nel senso della lunghezza.

La preparazione delle superfici da unire può essere effettuata manualmente con pialla rifilatrice o a filo. Di norma, le tavole rifilate o tranciate vengono unite e incollate da grezze. Poi, l'intera superficie è livellata e piallata sulle facce viste.

Questo tipo di giunzione in larghezza è utilizzato per la fabbricazione di grandi superfici realizzate in legno massiccio nella produzione di mobili e di piani di scaffalature (Fig. 1).

### 6.2.2.3 Incastri a corona

L'incastro a corona rende più sicuro il fissaggio dell'incastro incollato perché aumenta la superficie d'incollaggio. È adottato per gli incastri nei piani di lavoro e nei gradini delle scale, che devono essere particolarmente resistenti. Le superfici da unire sono preparate per la giunzione su fresatrici a banco con gli specifici utensili per la realizzazione di incastri a corona. Prima della fresatura, le superfici da unire devono essere piallate.

Dopo l'incollaggio, i pezzi devono essere piallati ancora una volta sullo spessore con una minima asportazione di truciolo.

La fresa per gli incastri incollati deve essere regolata in altezza in modo che le singole tavole possano essere fresate su entrambe le superfici, strette semplicemente facendo ruotare la tavola su se stessa (Fig. 2).

### 6.2.2.4 Incastri a spina

Si può aumentare la resistenza della giunzione, inserendo nell'incastro delle spine, realizzate con la stessa essenza delle tavole. Le spine offrono inoltre un aiuto nell'incollaggio. Per ottenere incastri a tenuta, le spine devono essere di 2-3 mm più corte dei fori in cui sono inserite, in modo che la colla in eccedenza possa essere raccolta sul fondo dei fori stessi (Fig. 3).

### 6.2.2.5 Incastri a linguetta

Gli incastri incollati possono anche essere fissati da linguette sia dello stesso legno che di materiali derivati. La struttura corrisponde a quella degli incastri a linguetta non incollati (Fig. 4).



### 6.2.3 Fissaggio di superfici in legno massiccio

Le superfici in legno massello appoggiate possono essere fissate da fasce a cresta o di testa in modo che possano continuare a muoversi ma non possano più svergolarsi o deformarsi.

#### 6.2.3.1 Fasce a cresta

Le fasce a cresta, realizzate su un solo lato, sono lavorate con un incastro a cresta da inserire in una gola tagliata o fresata meccanicamente nella superficie di legno. Affinché la cresta si possa incastrare nella gola, sono entrambe lavorate a cuneo per 1 o 2 mm sull'estremità anteriore. Si differenziano in fasce a cresta verticali e orizzontali (Fig. 1).

Le **fasce a cresta verticali** sono strette e alte. Sono utilizzate soprattutto per superfici orizzontali poiché la fascia a cresta verticale è in grado di sopportare meglio il carico (Fig. 1).

Le **fasce a cresta orizzontali** sono larghe e piatte e sono utilizzate soprattutto per superfici verticali come per esempio, le porte.

Nel caso delle fasce a cresta orizzontali si deve fare attenzione che mostrino gli anelli annuali verticali. Le fasce a cresta con anelli annuali orizzontali possono svergolarsi e allentarsi in seguito a una contrazione importante del legno (Fig. 1).

Nell'incastro a cresta entrano in contatto elementi di legno che hanno comportamento e contrazioni diversi.

Affinché la larga superficie in legno massiccio possa continuare a muoversi sulla fascia a cresta senza essere ostacolata, è necessario che la cresta nella gola abbia spazio alle estremità e che la fascia sia incollata solo a una estremità.

#### 6.2.3.2 Fasce di testa

Le fasce di testa impediscono lo svergolamento di superfici realizzate in legno massiccio. All'estremità della testa possono essere dotate di linguetta, di tenoni o di cunei, oppure essere incollate.

Nel caso di fasce di testa incollate, le superfici devono essere larghe al massimo 200 mm.

Su superfici in legno massiccio più larghe, le fasce di testa in legno possono essere incollate solo in centro con l'elemento ad andamento trasversale e collegate mediante tenoni (Fig. 2).

#### 6.2.3.3 Barre o spine di stabilizzazione

Negli elementi in legno massiccio possono anche essere inserite delle barre di stabilizzazione in alluminio o listelli rettangolari in legno. Devono essere montate in modo che risultino invisibili all'esterno. Impediscono efficacemente la deformazione delle superfici (Fig. 3). Questo tipo di giunzione viene comunemente chiamato a "T".

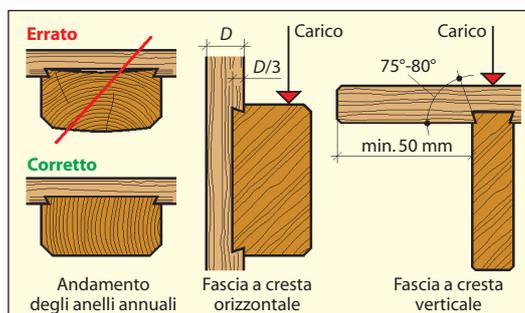


Figura 1: fasce a cresta.

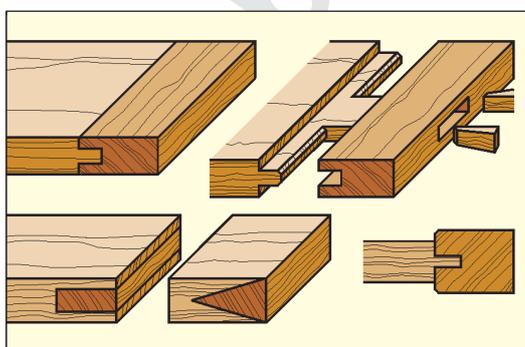


Figura 2: fasce di testa.

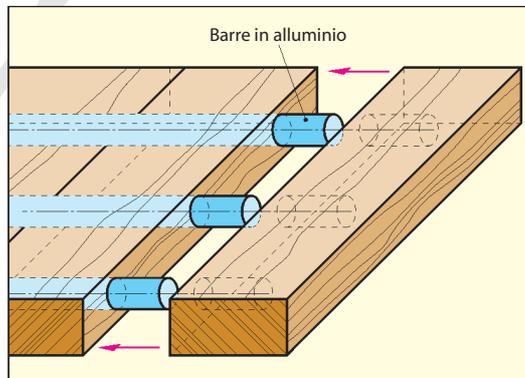


Figura 3: barre di stabilizzazione.

Le strutture in legno massiccio, soprattutto quelle incollate o quelle in cui del legno tagliato trasversalmente è giuntato a legno tagliato longitudinalmente, non devono essere esposte a variazioni importanti di umidità.

Quando si giunta e si incolla il legno massiccio, poiché esso si muove poco sulla lunghezza e molto sulla larghezza, è assolutamente necessario che il legno tagliato longitudinalmente sia incollato con altro legno tagliato longitudinalmente e che il legno tagliato trasversalmente sia incollato con altro legno tagliato trasversalmente.

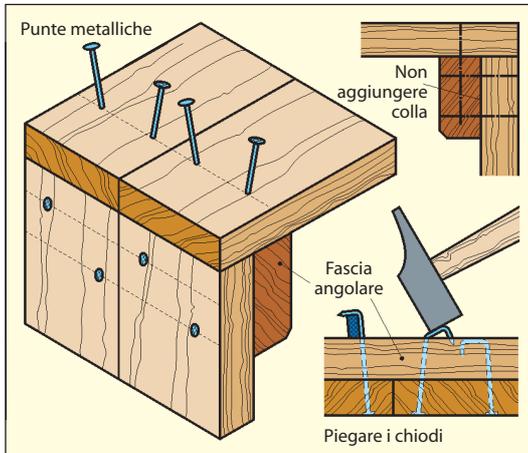


Figura 1: angolo di cassa inchiodato.

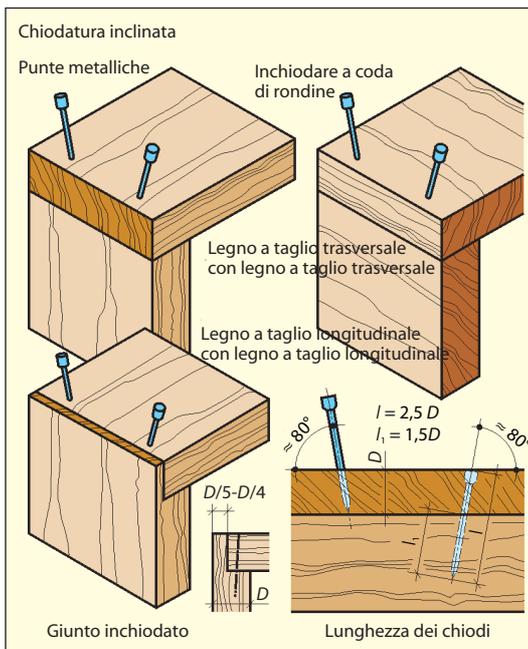


Figura 2: la chiodatura.

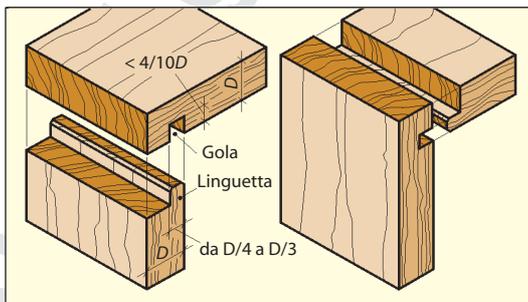


Figura 3: angoli esterni incastrati a maschio e femmina.

## 6.3 Giunzioni angolari di strutture scatolari

Per poter realizzare strutture scatolari, corpi di mobile e casse, i bordi dei singoli elementi (in genere larghi) devono poter essere uniti tra loro. Questi elementi possono essere in legno massiccio o in pannelli di compensato e truciolato. Secondo l'utilizzo del prodotto finale, del tipo di materiale da lavorare e della convenienza del processo di fabbricazione, si utilizzano diversi tipi di giunzioni ad angolo.

### 6.3.1 Giunzioni angolari inchiodate

La chiodatura è utilizzata per prodotti finiti con struttura semplice. I chiodi tengono meno nelle tavole di testa rispetto a quelle tagliate in lungo. Per questo motivo, per la produzione di casse da imballaggio, scaffali di magazzino ecc., che devono essere robusti e durare nel tempo, si utilizzano in aggiunta delle fasce angolari fissate con punte metalliche a testa piana, difficilmente rimovibili.

Per aumentare ulteriormente la durata della chiodatura, i chiodi possono essere piantati in modo passante attraverso le fasce angolari ed essere piegati a gomito nella parte opposta e anche piantati inclinati (Fig. 1).

Per la produzione in serie, per esempio, di casse per imballaggio, si utilizzano chiodatrici ad aria compressa.

Per una chiodatura fine, si scelgono punte metalliche a filo a testa ricalcata, perché possono essere incassate e ricoperte (per esempio, con stuccatura).

Se si devono inchiodare dall'esterno le estremità delle tavole, il legno si può spaccare a causa dell'estremità cuneiforme delle punte a filo. Si può ridurre la tendenza alla spaccatura, ribattendo la punta con un martello. Sotto la punta schiacciata, le fibre del legno vengono compresse e non si aprono.

Le punte a filo hanno la superficie liscia e possono essere facilmente estratte in direzione dell'asse del chiodo. Per aumentare la tenuta della chiodatura si devono adottare i chiodi a superficie corrugata. La lunghezza dei chiodi dovrebbe misurare 2,5 volte lo spessore del pezzo da fissare (Fig. 2).

Nel caso in cui una superficie in legno sia scanalata nel punto di giunzione, si parlerà di **incastrato scanalato inchiodato**. Grazie alla scanalatura, il contropezzo ha una battuta che durante la chiodatura non potrà scivolare. Si aggiunge spesso anche della colla. Il giunto scanalato inchiodato è adatto per pezzi che non possono avere intradosso o estradosso (Fig. 2).



Nel caso in cui i ripiani intermedi di scaffali inchiodati debbano sopportare un carico pesante, è opportuno che essi siano **incastrati nelle pareti laterali**. I ripiani in legno massiccio in questo modo non si deformeranno. È vero che le pareti laterali saranno indebolite dalla realizzazione della gola in cui si inseriranno i ripiani, ma manterranno ancora sufficiente stabilità se, per la gola, non si asporterà più di 1/4-1/3 dello spessore della parete laterale.

### 6.3.2 Incastrati angolari a linguetta

Nel caso di giunzioni angolari a linguetta, lo spessore della linguetta non deve superare 1/4-1/3 dello spessore della parete di base e la gola di inserimento non deve avere profondità superiore a 4/10 dello spessore della parete laterale. Soprattutto in caso di angoli esterni, la linguetta deve calzare perfettamente nella gola. Una giunzione troppo tesa si romperebbe già al momento del montaggio (Fig. 3, pag. 154).

Nel caso di ripiani intermedi, un maschio realizzato nella parte superiore dello spessore della tavola facilita la spaccatura della testa del ripiano in caso di carico pesante.

Se il maschio è ricavato a filo con la parete inferiore, il ripiano regge meglio un sovraccarico (Fig. 1).

L'incastrato angolare a linguetta è idoneo ed efficace sugli angoli esterni di prodotti finiti in legno massiccio e in legno listellare, ma non su prodotti in truciolato. L'incastrato viene incollato e, in casi eccezionali, anche inchiodato. Si utilizza per la costruzione di scaffali, rivestimento di porte, cassetti ecc.

Aniché linguette intagliate o fresate possono essere utilizzate anche linguette ricavate da pannelli impiallacciati, in fibra di legno oppure in legno a taglio trasversale. Nel caso di angoli con linguetta sul taglio obliquo, la linguetta deve essere posizionata il più vicino possibile allo spigolo interno in modo che quest'ultimo possa essere il più largo possibile (Fig. 2). Si possono utilizzare anche particolari tipi di linguetta (come linguette stampate e linguette angolari in materiale sintetico) disponibili in commercio in diverse grandezze.

### 6.3.3 Incastrati angolari a cresta

L'incastrato a cresta è adatto unicamente per la giunzione a T di pannelli in legno massiccio. La sua durata dipende molto dalla corretta e accurata esecuzione della cresta e della gola di inserimento della cresta stessa. La gola viene realizzata di taglio oppure con fresa verticale portatile, mentre la cresta è realizzata sulla parte che si va a inserire di testa. Affinché l'elemento in cui viene praticata la gola non sia indebolito dal taglio, la profondità di quest'ultima non dovrà superare 1/3 dello spessore del pezzo stesso.

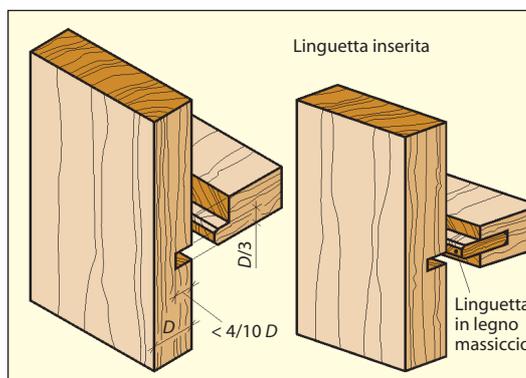


Figura 1: unione di ripiani a maschio e femmina e a linguetta.

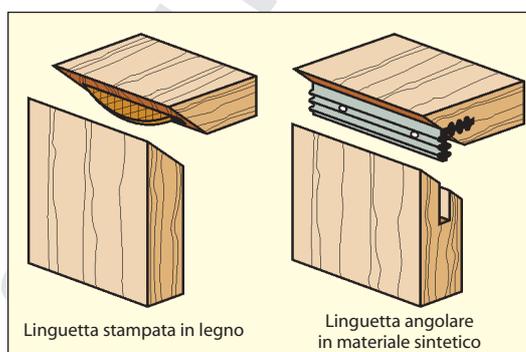


Figura 2: angoli giuntati a linguetta su taglio inclinato.

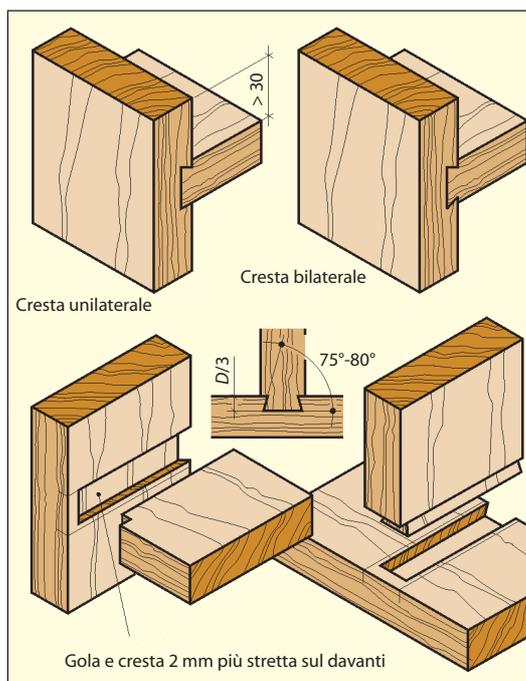


Figura 3: incastrato angolare a cresta.

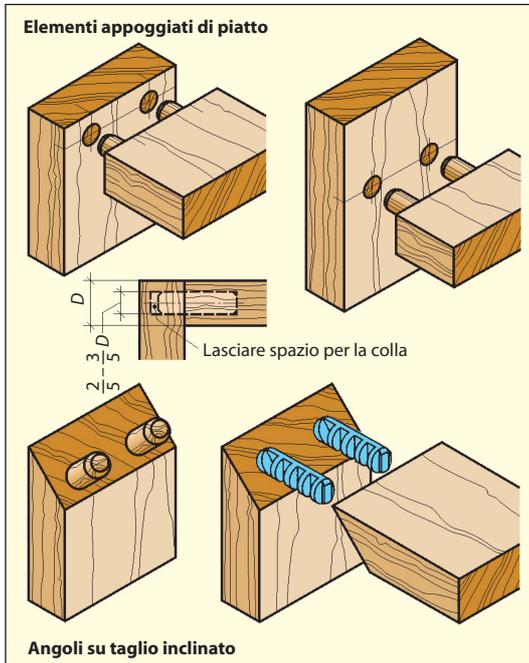


Figura 1: incastro angolare a spina.

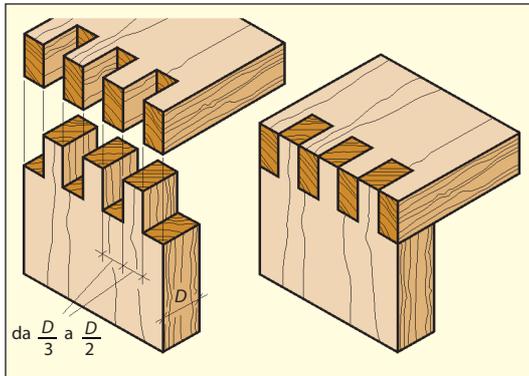


Figura 2: incastro a denti visibili.

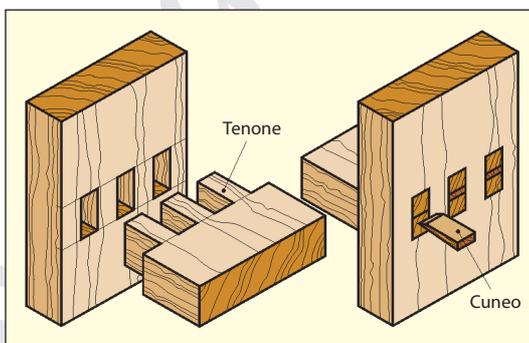


Figura 3: incastro a tenoni.

La cresta è realizzata con la pialla o con la fresa. Ha un'inclinazione da 75° a 85° in modo che il legno non possa danneggiarsi sulla cresta. La gola e la cresta sono leggermente coniche sul davanti. In questo modo, nel montaggio la cresta tiene insieme la giunzione esercitando la trazione su un'area pari a 1/3-1/4 della larghezza della tavola.

Secondo l'esecuzione della cresta si distinguono creste unilaterali o bilaterali.

Poiché la cresta è perlopiù incastrata a forza nella gola, sulle sponde della gola si generano delle forze che devono essere assorbite dal legno. Per questo motivo, per realizzare le giunzioni a cresta deve essere disponibile materiale di sgrossatura sufficiente (> 30 mm) (Fig. 3, pag. 155).

### 6.3.4 Incastri angolari a spina

Si tratta di un tipo di giunzione realizzabile sia utilizzando trapani portatili sia, nel caso di lavorazioni di serie, con macchine automatiche.

Grazie alla forma tonda delle spine e alla distanza tra i fori, il legno delle parti da congiungere si indebolisce in misura molto lieve.

Inoltre, le parti di mobile si possono unire con facilità durante il montaggio. Le spine sono utilizzate per la giunzione di elementi di mobile in legno massiccio, compensato o truciolato.

Si distinguono in **incastri piatti a spina** e **incastri a taglio obliquo a spina** (Fig. 1). In quest'ultimo caso, possono essere utilizzate spine diritte oppure angolari.

### 6.3.5 Incastro diritto a denti visibili

In questo tipo di giunzione, tutti i denti degli incastri hanno facce parallele tra loro. Per questo motivo questo tipo di giunzione non si fissa da solo, ma deve essere incollato a pressione oppure con l'ausilio di morse.

Grazie alle facce parallele su tutti i lati dei denti, questi incastri possono essere tagliati su misura manualmente, a macchina oppure ottenuti con fresatura (Fig. 2).

### 6.3.6 Incastro a tenoni

Questo tipo di incastro si utilizza per il montaggio di ripiani intermedi. I fori che accolgono i tenoni devono essere realizzati manualmente nelle pareti laterali con lo scalpello.

È necessaria una tracciatura precisa su entrambi i lati della tavola. Per una tenuta migliore, i tenoni possono essere fissati da cunei di legno piantati dall'esterno. Il cuneo deve essere incastrato in modo trasversale rispetto all'andamento della fibra di legno della parete laterale (Fig. 3).