

# Nodi del legno

di STEFANO BERTI

MICHELA NOCETTI

LORENA SOZZI

Questa scheda si occupa dei nodi, sia dal punto di vista della descrizione e nomenclatura, sia a proposito dei principali effetti negativi che la loro presenza comporta per i vari assortimenti e destinazioni del legno. In ultimo si forniscono indicazioni sul loro generarsi e quindi sulle possibili azioni preventive attuabili in bosco e in piantagione.

Un nodo è definito come la porzione di ramo inclusa nel legno (UNI EN 844: 8.1 e 9.1). In genere i tessuti legnosi del ramo sono riconoscibili da un colore di tonalità più scura rispetto a quello del legno circostante, che tende al grigio-nero nel caso di nodi marci, e da un orientamento della fibratura che forma un angolo più o meno acuto con l'asse del tronco.

Nel legno tondo si possono avere **nodi scoperti** se visibili sulla superficie periferica del tronco (UNI EN 844-8: 8.1.1) (Foto 1) e **nodi coperti** se invece non appaiono esternamente (UNI EN 844-8: 8.1.2) ma sono rilevabili solo con le successive lavorazioni. Sul legno tondo proveniente da specie legnose a corteccia sottile la presenza di un nodo è spesso indicata da una cicatrice sulla corteccia stessa di forma ovale più o meno acuta: **nodi a baffo cinese** (UNI EN 844-8: 8.6). Questa cicatrice è più evidente in specie a corteccia liscia.

Nei segati i nodi sono descritti in base alla loro posizione nel segato stesso, alla forma, alla dimensione, all'aderenza ai tessuti legnosi ad essi circostanti e alla sanità dei loro tessuti.

In base alla posizione del nodo sul segato si distinguono (Foto 2):

- **nodi sulla faccia**, quando sono visibili su una o due facce dell'elemento (UNI EN 844-9: 9.1.1);
- **nodi sul bordo**, se sono disposti su uno o due bordi (UNI EN 844-9: 9.1.2);
- **nodi sullo spigolo**, se localizzati su uno spigolo (UNI EN 844-9: 9.1.3).

La distanza reciproca dei nodi nel segato permette di distinguere i **nodi isolati**, cioè disposti in modo da permettere che si riformi fibratura con andamento normale tra essi, e i nodi vicini (UNI EN 844-9:

9.1.10), dai **gruppi di nodi**, che consistono in più nodi ravvicinati tra loro in modo da non permettere che si riformi fibratura con andamento normale tra nodi contigui (UNI EN 844-9: 9.1.11). Come consuetudine i nodi isolati dovrebbero distare tra loro più di 15 cm (o avere una distanza pari alla larghezza del pezzo se questa è inferiore ai 15 cm); in caso contrario si parla di gruppo di nodi.



Foto 1 - Nodo scoperto su tronco di noce (a destra) e cicatrici a baffo cinese su frassino (a sinistra).

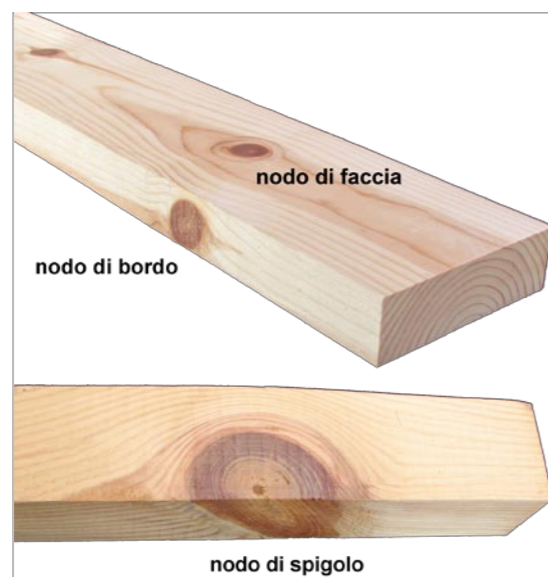


Foto 2 - Nodi di faccia e di bordo su tavola di pino laricio (sopra) e nodo di spigolo su travetto di pino silvestre (sotto).



Foto 3 - Nodi a baffo su tavola di pino silvestre.



Foto 4 - Nodo non aderente su travetto di douglasia.

La forma di un nodo in un segato è determinata dalla direzione in cui è sezionato il tronco durante la segazione rispetto all'asse del ramo. In base ad essa si possono così avere:

- il **nodo rotondo**, quando il rapporto tra la dimensione massima e la dimensione minima del nodo stesso non è superiore ad 1,5 (UNI EN 844-9: 9.1.4). Questo caso si verifica quando la sezione è perpendicolare all'asse del ramo;

- il **nodo ovale**, in cui il rapporto tra la dimensione massima e la dimensione minima è superiore ad 1,5 ma inferiore a 4 (UNI EN 844-9: 9.1.5). In questo caso la sezione è obliqua rispetto all'asse del ramo;
- il **nodo a chiave**, se il rapporto tra la dimensione massima e la dimensione minima è superiore a 4 (UNI EN 844-9: 9.1.6), si presenta nel caso in cui la sezione si avvicina ad essere parallela all'asse del ramo;
- il **nodo piatto**, è un nodo sullo spigolo sezionato in modo tale che il rapporto, su una faccia, tra la dimensione massima e la dimensione minima è superiore a 4 (UNI EN 844-9: 9.1.7). Una coppia di nodi piatti o a chiave visibile sulla stessa faccia del segato e aventi origine approssimativamente in uno stesso punto sono invece denominati **nodi a baffo** (UNI EN 844-9: 9.1.8) (Foto 3). I nodi a baffo si originano quando la sezione passa per l'asse di due rami simmetrici e opposti, caso tipico dei rami disposti in verticilli in molte conifere;
- il **nodo passante** è un nodo visibile su entrambe le superfici opposte di un segato (UNI EN 844-9: 9.1.9) e si ha quando l'elemento non comprende l'asse del tronco e il ramo lo attraversa completamente da una faccia all'altra.

In base all'aderenza dei tessuti del ramo a quelli del legno ad esso circostante, si parla di **nodi aderenti** se, sulla superficie considerata, sono collegati al legno circostante per più di 3/4 del perimetro della propria sezione (UNI EN 844-9: 9.1.14). Questo tipo di nodo si ha quando il taglio passa per un ramo perfettamente raccordato al tronco (ramo vivo). Se invece la sezionatura avviene in corrispondenza di un ramo morto, i tessuti del ramo non sono più collegati con quelli del tronco e in alcuni casi si può avere anche inclusione di corteccia; il nodo sul segato sarà del tutto o in parte indipendente dal legno circostante e potremmo avere allora un **nodo parzialmente aderente**, se, sulla superficie considerata, è collegato al legno per più di 1/4, ma meno di 3/4 del perimetro della propria sezione (UNI EN 844-9: 9.1.15), oppure un **nodo non aderente** quando, sulla superficie considerata, è collegato al legno circostante per meno di 1/4 del perimetro della propria sezione (UNI EN 844-9: 9.1.16) (Foto 4). Quando un nodo non è più collegato solidamente al legno circostante, con la perdita di umidità durante le fasi di stagionatura del segato può addirittura arrivare a staccarsi completamente; è questo il caso del **nodo cadente** (UNI EN 844-9: 9.1.17).

Importanti sono altresì le dimensioni dei nodi. Il fatto che un nodo possa essere considerato piccolo, medio o grande, dipende sia dalla sua misura assoluta, sia dalla misura relativa, cioè posta in relazione alle dimensioni dell'elemento legnoso in cui esso compare. In particolare:

- i **nodi a spillo** sono definiti come nodi rotondi od ovali, sani, aderenti o parzialmente aderenti, aventi una dimensione non superiore a 5 mm (UNI EN 844-9: 9.1.11). Spesso derivano da gemme epicormiche;
- l'insieme di nodi a spillo molto ravvicinati, frequen-

temente riscontrabili nelle varie specie di querce, è detta **zampa di gatto** (UNI EN 844-9: 9.1.13).

In ultimo, sia sul legno tondo che sui segati, si possono distinguere i **nodi sani**, cioè che non presentano alcuna traccia di carie, e i **nodi marci**, affetti invece da carie (UNI EN 844-8: 8.1.3, 8.1.4 e UNI EN 844-9: 9.1.18, 9.1.19) (Foto 5). Un nodo sano di solito corrisponde a un ramo ancora vivo raccordato al tronco, mentre un nodo marcio è collegabile ad un ramo morto inglobato nel tronco e attaccato da funghi. Negli alberi ancora in piedi, i rami marci presenti nell'interno del fusto sono spesso individuabili dalla presenza di una cavità nella corteccia e nella parte periferica del tronco, in corrispondenza dell'ascella del ramo. Questa cavità viene indicata con il nome di **occhio di bue** (riscontrabile per es. su pioppo, faggio, querce).

La descrizione delle tipologie dei nodi riportate per i segati può essere estesa anche al caso dei piallacci (Foto 6), con le dovute differenze legate alla diversità nella lavorazione e nei conseguenti rapporti dimensionali degli assortimenti.

Per quanto riguarda la misurazione dei nodi la norma UNI EN 1310, che riguarda i metodi di misura delle caratteristiche nel legno tondo e nei segati, prevede, nel primo caso, la determinazione del diametro minimo del nodo, se questo è un nodo scoperto, o la semplice annotazione se si tratta di un nodo coperto. Nei segati e nel legname lavorato, invece, la stessa norma prevede due metodologie di misura: la prima, indicata come **metodo generale**, si applica prevalentemente nel caso di classificazione secondo l'aspetto (UNI EN 942, UNI EN 13226-7-8); la seconda, **metodo alternativo**, viene adottata per classificazione secondo la resistenza e quindi applicata ad assortimenti per uso strutturale.

Il metodo generale consiste nel determinare la dimensione del nodo come media aritmetica dei due diametri (maggiore e minore) del nodo stesso (Foto 7); nel gruppo di nodi questi sono misurati singolarmente. Nel metodo alternativo la dimensione è costituita dalla larghezza del nodo misurata perpendicolarmente all'asse longitudinale dell'elemento legnoso (Foto 8); per i gruppi di nodi si considera la somma delle larghezze dei singoli nodi o la larghezza totale del gruppo. Tutte le misure sono espresse in millimetri.

Da citare è inoltre la norma UNI 11035 per la classificazione a vista del legname strutturale di provenienza italiana che, diversamente, prevede la misura del diametro minimo del nodo rapportata alla larghezza della faccia dell'elemento legnoso su cui il diametro è misurato; per i gruppi di nodi si considera la somma dei diametri minimi di singoli nodi rapportata alla larghezza della faccia su cui compaiono.

## CAUSE

Dalla definizione di nodo riportata nel paragrafo precedente si evince facilmente quale sia la causa della loro presenza: nel legno ci sono nodi come conseguenza del formarsi dei rami sul tronco dell'albero. La loro esistenza è quindi inevitabile e, seppur dal punto di vista tecnologico risultino un fattore negativo perché causa di



Foto 5 - Nodo marcio su travetto di pino laricio.



Foto 6 - Nodi su sfogliati di douglasia.

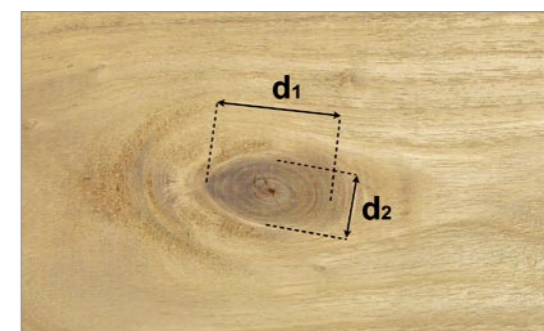


Foto 7 - Esempio di misurazione secondo il "metodo generale" di un nodo sano aderente su tavola di robinia.

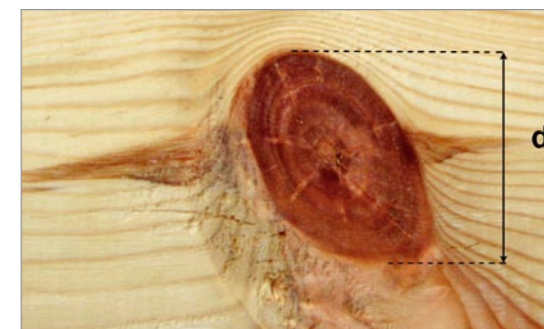


Foto 8 - Esempio di misurazione secondo il "metodo alternativo", indicato per legname strutturale, di un nodo sano aderente su elemento di pino laricio.

eterogeneità nel legno, fisiologicamente sono indispensabili alla pianta per il suo regolare sviluppo. Per poter capire meglio le caratteristiche dei nodi e le conseguenze che la loro presenza comporta nel legno, è utile esaminare da vicino come avviene lo sviluppo e la crescita dei rami. Questi derivano dalle gemme ascellari e i loro tessuti sono, durante la vita, strettamente colle-



Foto 9 - Gemma epicormica su ciliegio.

Foto 10 - Nodi disposti a verticillo in tronco di pino.

gati a quelli del fusto: ad ogni anello di accrescimento del tronco corrisponde un uguale anello di incremento del ramo, che è perfettamente raccordato con il primo grazie alla continuità del tessuto cambiale tra i due. La corteccia risulta così sempre esterna.

Nel momento in cui, per varie cause, il ramo muore lasciando nel tronco un moncone, questo è considerato dall'albero come un vero e proprio corpo estraneo, e quindi lentamente ricoperto dall'accrescimento del tronco. In questa fase i tessuti del fusto non sono più collegati con quelli del ramo morto ed è possibile anche l'inclusione della corteccia.

Un caso particolare è quello dei rami epicormici. Questi si originano da gemme dormienti (Foto 9) che, pur mantenendo un collegamento con l'asse midollare del fusto e seguendo l'accrescimento diametrico dell'albero, non si sviluppano in veri e propri rami se non a seguito di eventi traumatici come potature troppo intense e/o danni alla chioma. I rami che così si originano sono debolmente collegati ai tessuti del tronco, soprattutto nei primi anni di vita, e possono quindi distaccarsi facilmente.

Qualunque sia la loro origine, i rami morti possono poi costituire un facile ingresso per patogeni che ne deteriorano il legno.

Con la lavorazione del tronco i rami vengono sezionati generando nel semilavorato nodi aderenti, se la parte compresa nell'elemento è quella in cui il ramo era vivo e i tessuti legnosi ben collegati, e nodi non aderenti se la parte sezionata è quella del ramo ormai morto e quindi inglobato nel fusto.

La posizione dei rami lungo il fusto (e quindi conseguentemente dei nodi) varia da specie a specie, essendo determinata tra l'altro dall'architettura arborea e dalla fillotassi. Si distinguono generalmente le specie (soprattutto conifere) che presentano rami disposti in verticilli (es. abete bianco, pini) (Foto 10) da altre che solitamente hanno palchi meno regolari (principalmente latifoglie).

La presenza di rami nella parte basale del fusto (e quindi di nodi nel tronco da lavoro) dipende poi dalla capacità di autopotatura della pianta e dalla densità del popolamento: piante cresciute in condizioni di bassa competizione per la luce tendono a mantenere la chioma più bassa.

## EFFETTI SU LAVORAZIONI E IMPIEGHI

I nodi sono elementi di eterogeneità e discontinuità nei tessuti legnosi che determinano conseguenze negative sia dal punto di vista estetico (diversità di colore, alterazione del disegno), sia funzionale (deviazione localizzata della fibratura e quindi diminuzione della resistenza meccanica), sia dal punto di vista della lavorazione (deformazioni e cretti durante l'essiccazione).

Minore è la distanza tra i nodi e maggiore il loro diametro, maggiori saranno le conseguenze sull'elemento legnoso. Sia dal punto di vista estetico sia funzionale una forte presenza di nodi nel semilavorato comporta sicuramente un deprezzamento dello stesso e in alcuni casi l'esclusione da alcuni utilizzi (per esempio il caso di travi che per la presenza di grossi nodi sono classificate non idonee per l'uso strutturale).

Nei **segati** non destinati all'uso strutturale i principali effetti negativi sono di tipo estetico e di maggiore difficoltà nella lavorazione. A causa dell'alterazione localizzata dell'andamento della fibratura in corrispondenza del nodo durante la segazione si può avere il "controfilo" (presenza di fibre legnose parzialmente distaccate e rialzate) con conseguenti problemi di piallatura e scarsa qualità delle superfici ottenute. L'essiccazione non è omogenea, essendo i nodi diversamente orientati rispetto al fusto: i nodi sani e ben aderenti tendono a fessurarsi con la perdita di umidità (cretti a stella, Foto 11), mentre i nodi non aderenti si ritirano in modo indipendente dal legno circostante e possono cadere dalla loro sede. Negli **assortimenti per uso strutturale** la presenza di nodi risulta particolarmente problematica a causa della riduzione significativa delle resistenze meccaniche, provocata dalla discontinuità del tessuto legnoso e dalla forte deviazione di fibratura in corrispondenza del nodo.

La presenza di nodi marci non è solitamente ammessa nei **semilavorati**, o è ammessa con forti limitazioni (dimensione molto piccola del nodo, solo se nella faccia non visibile o solo se riparati, cioè eliminati e sostituiti con altro materiale). Fa eccezione il caso delle travi per uso strutturale dove anche i nodi marci seguono gli stessi criteri di classificazione dei nodi sani. Questo perché la presenza di un nodo dal punto di vista meccanico è così penalizzante che la zona da esso interessata è considerata come un'area della sezione che non collabora alla resistenza del pezzo alle sollecitazioni, quindi un nodo sano è considerato alla stessa stregua di uno marcio.

Nella **sfogliatura** e nella **tranciatura**, oltre al danno estetico dovuto alla diversità del colore e all'alterazione del disegno del legno (particolarmente importante per la trancia), i nodi comportano problemi di lavorazione, sia nei fogli che comprendono il taglio del ramo (il classico nodo) e che quindi devono essere bonificati, sia in quelli in cui si ha solo la deviazione della fibratura tipica delle aree limitrofe ai nodi. In quest'ultimo caso non si ha la differenza di colore tra tessuto legnoso del fusto e del ramo, ma in fase di essiccazione intervengono comunque ondulazioni più o meno accentuate del

foglio. Da ricordare inoltre che la presenza di numerosi nodi comporta maggiori perdite di rendimento durante la fase di bonifica del foglio.

## PREVENZIONE E CONSIGLI DI IMPIEGO

Come precedentemente accennato i nodi sono il risultato della presenza dei rami, indispensabili alla pianta per svilupparsi. Non possono quindi essere eliminati completamente da un assortimento legnoso. Il loro numero e la loro dimensione, però, possono essere regolati seguendo particolari accorgimenti durante la fase di vita della pianta. Dal punto di vista tecnologico è molto importante ridurre al massimo la presenza e la grandezza dei nodi nella parte inferiore del fusto (tronco da lavoro). Eliminando i rami in questa zona quando la pianta è ancora giovane si può limitare la presenza dei nodi alla parte più interna del tronco, favorendo quindi l'accrescimento di legno netto nelle aree più esterne (Foto 12).

Le due principali pratiche che possono essere messe in atto in questo senso sono la **potatura** e la corretta **gestione della densità** del popolamento.

Mentre nelle piantagioni è possibile agire in entrambi i modi, in bosco solitamente la potatura non è praticata. I diradamenti assumono quindi un'importanza particolare. Piante cresciute in un popolamento più denso tendono ad aumentare lo sviluppo in altezza e a perdere rami nella parte inferiore del fusto scarsamente illuminata (autopotatura). In questo modo, mantenendo un'elevata densità del popolamento nella fase giovanile, si favorisce una migliore crescita del fusto della pianta, sia dal punto di vista della minore ramosità, sia della forma. Successivamente, non appena si sarà formato un fusto privo di rami sufficientemente lungo, con corretti e tempestivi diradamenti si dovrà fornire alle piante lo spazio necessario perché esse si accrescano diametralmente in modo regolare.

Nelle **piantagioni di arboricoltura da legno**, oltre a dosare opportunamente gli spazi di crescita con i diradamenti, si può scegliere anche di utilizzare piante principali (cioè poste per definizione a distanze definitive) di specie di pregio, intervallate da piante accessorie. Queste ultime vengono spesso inserite per garantire densità maggiori



Foto 11 - Cretti a stella formati a seguito della perdita di umidità in un nodo sano aderente su elemento di douglasia.



Foto 12 - Tavola di cipresso con nodi concentrati nella parte centrale.

nelle prime fasi di sviluppo delle piante principali e per essere poi diradate in modo da lasciare lo spazio necessario allo sviluppo di accrescimenti sostenuti e costanti nei soggetti destinati a produrre gli assortimenti desiderati.

La potatura rimane comunque lo strumento più diretto per la riduzione dei nodi in impianti di arboricoltura da legno, ma deve essere praticata con la tecnica più corretta e nei tempi opportuni.

Molti studi sono stati condotti sia sugli utensili più adeguati da utilizzare, sia sulla tecnica del taglio, ma anche sul periodo migliore per asportare il ramo. Tutto allo scopo di favorire una rapida cicatrizzazione della ferita e quindi ridurre il rischio di attacchi di patogeni, colorazioni anomale nel legno, nodi non aderenti e/o marci. La tecnica di potatura più adatta non può però prescindere dalla specie su cui viene praticata, soprattutto per la scelta di quali e quanti rami asportare durante l'intervento.

Brevemente si possono comunque qui riportare alcuni

### Cause, effetti e suggerimenti

Principali cause, effetti (positivi e negativi) e suggerimenti per la prevenzione e la riduzione degli effetti negativi in presenza di nodi nel legno.

CAUSE	EFFETTI		SUGGERIMENTI	
	negativi	positivi	per la prevenzione	per ridurre gli effetti
<ul style="list-style-type: none"> <li>• presenza dei rami nel fusto</li> <li>• scarsa densità del popolamento che favorisce il mantenimento di una chioma bassa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eterogeneità e discontinuità nei tessuti legnosi</li> <li>• danni estetici al colore e al disegno del legno</li> <li>• problemi di lavorazione: controfilo, deformazioni e cretti nell'essiccazione</li> <li>• scarsa qualità delle superfici</li> <li>• diminuzione di rendimento nella bonifica dei piallacci</li> <li>• diminuzione della resistenza meccanica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valorizzazione di disegni e figure particolari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• regolare la densità del popolamento: realizzazione di impianti con piante accessorie</li> <li>• potature</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• riparazione dei nodi</li> </ul>

## Attitudini alle prime lavorazioni

Importanza dei nodi nel legno ai fini della prima lavorazione e della qualità del prodotto finito.

Nodi	Prima lavorazione					Categoria di prodotto				
	paleria	segazione	sfolgiatura	tranciatura	tritrazione	uso strutturale *	pallet e imballaggi	pannelli**	arredamento	pavimenti
Sani	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Marci	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

\* Escluso legno lamellare e pannelli a base di legno per uso strutturale.  
 \*\* Pannelli a base di legno per uso strutturale e non strutturale, compreso il legno lamellare.

Legenda:  
 ■ non rilevante ai fini della lavorazione o della qualità del prodotto;  
 ■ se presente richiede particolari accorgimenti nella prima lavorazione e/o diminuisce la qualità del semilavorato; nel prodotto finito si ammette con limitazioni;  
 ■ se presente preclude la lavorazione; non si ammette nel prodotto finito;  
 □ caratteristica eliminata nel processo di trasformazione e quindi non presente nel prodotto finito;

suggerimenti generali.

Dal punto di vista della tecnica si dovrebbero praticare dei tagli netti, evitando strappi sulla corteccia del fusto e stando attenti a rilasciare il cerchio del ramo (colletto); quindi è importante l'utilizzo di strumenti di taglio adeguati alla dimensione dei rami da asportare.

E' inoltre importante dosare in modo corretto l'intensità della potatura trovando un equilibrio tra la necessità di eliminare i rami rapidamente per contenere i nodi in un cilindro centrale quanto più piccolo possibile (che non superi i 6-8 cm, corrispondenti a circa 1/3 del diametro commerciale minimo), e l'esigenza di lasciare alla pianta un'estesa superficie fotosintetizzante.

Fondamentale è non tardare troppo nell'eseguire la potatura per non lasciare ai rami il tempo di crescere eccessivamente. Asportare rami di piccole dimensioni (inferiori ai 3 cm di diametro) è preferibile sia per una più rapida chiusura della ferita, sia perché i nodi presenti poi nel legno avranno dimensioni minori.

Anche in bosco, se si intende praticare una selvicoltura attenta allo sviluppo di singole piante di pregio, **Selvicoltura d'Albero**, in certi casi può essere conveniente intervenire con opportune potature in fase di qualificazione del fusto.

### RISVOLTI POSITIVI

Come precedentemente accennato, la presenza di un nodo nel legno comporta degli effetti estetici che solitamente sono considerati negativi, soprattutto nel caso di produzioni industriali. Talvolta, però, è possibile valorizzare figure e disegni particolari che derivano dalla deviazione localizzata della fibratura. In questo caso si tratta per lo più di manifattura artigianale e piccola falegnameria.

### Norme citate

UNI EN 942. **Legno in falegnameria** - Classificazione generale della qualità del legno.

UNI EN 844. **Legno tondo e segati** - Terminologia.

UNI EN 1310. **Legno tondo e segati** - Metodo di misurazione delle caratteristiche.

UNI 11035. **Legno strutturale** - Regole per la classificazione a vista secondo la resistenza e i valori caratteristici per tipi di legname strutturale italiani.

UNI EN 13226. **Pavimentazioni di legno** - Elementi di legno massiccio con incastri femmina e/o maschio.

UNI EN 13227. **Pavimentazioni di legno** - Elementi di legno massiccio senza incastro.

UNI EN 13228. **Pavimentazioni di legno** - Elementi di legno massiccio con sistema di assemblaggio.

### Bibliografia consigliata

BRUNETTI M., NOCETTI M., ZANUTTINI R., 2006 - **Effetti della potatura sulla qualità del legno di noce**. Sherwood, 125: 5-9.

BRUNETTI M., NOCETTI M., 2007 - **Effetti delle potature sulla qualità del legno**. Sherwood, 139: 32-33.

BURESTI E., MORI P., 2004. **Ruolo delle piante, specie e tipologie d'impianto in arboricoltura**. Sherwood, 98: 15-19.

MARCHI E., ROSSI S., 2007 - **Potatura con diversi tipi di attrezzi. Prove su farnia, noce e ciliegio**. Sherwood, 132: 27-31.

MORI P., BRUSCHINI S., BURESTI E., GIULIETTI V., GRIFONI F., PELLER F., RAVAGNI S., BERTI S., CRIVELLARO A., 2007 - **La selvicoltura delle specie sporadiche in Toscana**. ARSIA (FI), 354 pp.

SHIGO A.L., 1986. **A new tree biology**. Shigo and Tree Associated, Durham, New Hampshire, 595 pp.

SHIGO A.L., MARX H.G., 1977. **Compartmentalization of decay in trees**. Agriculture Information Bulletin, 495: 73 pp.

### INFO. ARTICOLO

**Autori:** Stefano Berti, Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree, IVALSA - CNR. E-mail: [berti@ivalsa.cnr.it](mailto:berti@ivalsa.cnr.it)

**Michela Nocetti**, Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree, IVALSA - CNR. E-mail: [nocetti@ivalsa.cnr.it](mailto:nocetti@ivalsa.cnr.it)

**Lorena Sozzi**, Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree, IVALSA - CNR. E-mail: [sozzi@ivalsa.cnr.it](mailto:sozzi@ivalsa.cnr.it)

**Parole Chiave:** Tecnologia del legno, nodo, assortimento, lavorazione, impiego.

**Abstract:** Wood Knots

In this paper all kinds of knots on wood are described and their positive and negative effects on wood processing and final product manufacture are analyzed. Finally some suggestions on how to prevent and reduce the negative effects are given.