

La cipollatura nel legno di castagno: un problema centrale per il rilancio della castanicoltura da legno di qualità

PATRICK FONTI, FULVIO GIUDICI e MARCO CONEDERA

Keywords: *Castanea sativa*; chestnut; silviculture; coppice; ring shake; Switzerland. FDK 222.2 : 852.1 : (494)

Abstract: Ring shake poses one of the biggest problems for the management of chestnut coppices. New studies show that, within the framework of high-quality silviculture, it is possible to lessen the risk of ring shake. In this contribution we summarise important results from investigations carried out by the Sottostazione Sud delle Alpi of the WSL. In addition, possible measures resulting from the investigations are described to prevent and contain the risk of ring shake.

Abstract: La cipollatura rappresenta uno degli ostacoli principali al recupero dei cedui castanili. Recenti studi sulla tematica hanno evidenziato che, nell'ambito di una selvicoltura mirata alla produzione di legname di qualità, è possibile ridurre il rischio di cipollatura. In questo contributo vengono sintetizzati i principali risultati degli studi finora condotti presso la Sottostazione Sud delle Alpi del WSL, illustrando nel contempo le possibili misure di prevenzione e di contenimento del rischio di cipollatura che ne derivano.

Introduzione

I castagneti da legno tradizionali erano generalmente costituiti da cedui semplici. I polloni emessi dalle ceppaie erano tagliati con turni relativamente brevi (12–18 anni) principalmente per la produzione di paleria; per tale motivo i soprassuoli venivano anche chiamati «palina». Questo tipo di gestione garantiva alle aziende agricole gli assortimenti legnosi di cui necessitavano maggiormente. Si trattava principalmente di prodotti per l'autoconsumo e quindi a basso valore aggiunto. Il ceduo castanile così definito era un importante elemento della castanicoltura tradizionale e come tale ha anch'esso subito le conseguenze delle repentine trasformazioni socio-economiche della seconda metà del XX secolo e della crisi dell'economia agricola di sussistenza. L'avvento di prodotti alternativi (pali in ferro o cemento, pali di legno impregnati), la scomparsa di alcuni sbocchi commerciali (chiusura delle fabbriche di tannino) e i crescenti costi della manodopera hanno provocato in molte regioni d'Europa il definitivo abbandono della gestione attiva del ceduo tradizionale (CONEDERA & GIUDICI 1994).

Nei cedui abbandonati e di età superiore al turno consuetudinario, le dinamiche evolutive post-colturali hanno causato la riduzione della stabilità, funzionalità e potenzialità produttive dei popolamenti di castagno e favorito contemporaneamente l'insediamento di altre specie arboree (AMORINI *et al.* 1997a; PACI *et al.* 2000; CONEDERA *et al.* 2001). Quest'ultimo processo risulta sicuramente auspicabile in molte aree che, in futuro, potrebbero avere indirizzi selvicolturali diversi. Tale dinamica è invece controproducente laddove sussistono sia le premesse stazionali e infrastrutturali, sia la volontà di recuperare il ceduo alla funzione produttiva.

Il recupero produttivo del ceduo di castagno deve essere inserito nel più ampio contesto del rinnovato interesse per la specie a cui si assiste da un decennio a questa parte in diverse parti d'Europa (PETTENELLA 2001). Naturalmente occorre puntare sulla produzione di legname di qualità adatto per lavorazioni ad alto valore aggiunto. Le premesse a questo proposito non mancano: da un punto di vista puramente tecnico-selvicolturale, il castagno ben si presta alla produzione di legname di qualità in tempi relativamente brevi (turni di 30–40 anni), grazie soprattutto alla notevole capacità pollonifera, alla plasticità selvicolturale e alla distribuzione capillare sul territorio (AMORINI *et al.* 2000; MANETTI *et al.* 2001). Anche dal punto di vista merceologico, la specie presenta notevoli vantaggi per le eccellenti qualità tecnologiche, l'eleva-

ta durabilità, nonché le apprezzate caratteristiche estetiche del legno (BOURGEOIS 1992). Lo stretto legame sentimentale che lega le popolazioni della fascia montana di numerose regioni del Centro-Europa e del bacino mediterraneo al castagno (PITTE 1986) rappresenta infine un valore aggiunto supplementare, che spesso spinge l'acquirente ad optare per questa specie.

Un ostacolo alla completa valorizzazione del legno di castagno rimane però la cipollatura. Malgrado i progressi tecnologici e la possibilità di ovviare o di mascherare alcuni difetti mediante le tecniche di scomposizione e riassetto del legname, la cipollatura resta la principale causa di deprezzamento del legname di castagno (CHANSON *et al.* 1989; BOURGEOIS 1992). Nei castagneti, l'alta frequenza del difetto e l'estrema difficoltà di diagnosticarne l'incidenza prima dell'abbattimento rappresentano attualmente un fattore di rischio ancora troppo elevato per incentivare gli investimenti nella produzione di legname di qualità (BUCCIANTI 1994).

È in questo ambito che la ricerca è chiamata a dare il suo contributo: l'elaborazione di modelli selvicolturali alternativi al ceduo a turno breve per la produzione di legname di qualità non può infatti prescindere da una migliore conoscenza sulle cause di insorgenza della cipollatura e dalla messa a punto di misure per ridurre l'incidenza sul prodotto finale.

La Sottostazione Sud delle Alpi del WSL si occupa ormai da quasi un decennio del problema della castanicoltura da legno nella realtà del Sud delle Alpi della Svizzera. A questo proposito è stato messo a punto un programma di ricerche e sperimentazioni a cui collaborano anche altre istituzioni di ricerca sia nazionali che europee e che persegue i seguenti obiettivi principali:

- verifica delle premesse di gestione ed elaborazione di modelli selvicolturali per la produzione di legname di qualità nel ceduo di castagno (GIUDICI 1995; ZINGG & GIUDICI 1998; AMORINI *et al.* 2000; MANETTI *et al.* 2001);
- acquisizione di nuove conoscenze sul difetto della cipollatura e proposte di misure preventive per minimizzarne l'incidenza;
- individuazione di prodotti adatti alle caratteristiche del castagno e che ne valorizzano le peculiarità (GIUDICI 1996; FONTI & GIUDICI 2001; FONTI & GIUDICI 2002).

In questo articolo vengono presentati i principali risultati fin qui ottenuti nell'ambito della ricerca sulla cipollatura e le implicazioni pratiche che le nuove acquisizioni possono avere per la castanicoltura da legno di qualità.

Le diverse tipologie di cipollatura

La ricerca sulla cipollatura del castagno è stata sin dai suoi inizi rivolta principalmente alla comprensione dei meccanismi alla base del fenomeno e alla valutazione delle eventuali misure preventive che possono essere adottate. Le prime attività di ricerca, avviate in Francia e in Italia all'inizio degli anni '80, avevano carattere prevalentemente descrittivo. Un primo risultato tangibile è stato la chiara definizione del fenomeno, descritto come una separazione lungo l'asse tangenziale-longitudinale del tessuto legnoso (CIELO 1988; CHANSON *et al.* 1989). Questa separazione segue di regola gli anelli annuali di crescita e, in sezione trasversale, presenta un caratteristico andamento curvilineo (Figura 1).



Figura 1: Esempio di rotella fortemente cipollata.
Figure 1: Example of a stem with heavy ring shake.

La cipollatura può essere ulteriormente definita in funzione della sua origine. In alcuni casi il difetto si manifesta in concomitanza di tessuti legnosi con evidenti disturbi di origine traumatica (ferite, colorazioni anomale e principi di marciume). A questo tipo di cipollatura, normalmente denominata «traumatica», si contrappone quella «sana», caratterizzata dalla separazione di tessuti apparentemente privi di anomalie (CHANSON *et al.* 1989). Una ulteriore classificazione in base a caratteri morfologici permette la differenziazione in tre categorie: «sovrapposizione», «distacco» e «frattura» (FONTI & MACCHIONI, in stampa) (Figura 2). La tipologia «sovrapposizione» è caratterizzata dalla totale assenza di saldatura tra i due strati legnosi contigui già al momento della loro formazione. Si tratta di una cipollatura di manifesta origine traumatica, nell'ambito della quale le cellule legnose del nuovo anello di crescita si sono semplicemente sovrapposte alle cellule morte dell'anello danneggiato preesistente. La separazione avviene pertanto per l'assoluta mancanza di coesione tra i due strati di legno. Questa tipologia è originata da eventi antropici o ambientali che hanno lesionato il tessuto cambiale. Uno studio preliminare effettuato al Sud delle Alpi della Svizzera su 45 polloni provenienti da 2 cedui di 45-60 anni (FONTI & MACCHIONI, in stampa) ha evidenziato che la frequenza di questo tipo di cipollatura corrisponde all'1% circa.

La tipologia «distacco» consiste invece in uno scollamento a livello di lamella mediana tra le cellule legnose di due anelli contigui. L'origine di questa morfologia non è chiara: solitamente non vi sono relazioni dirette con anomalie visibili legate ad un trauma, anche se effetti indiretti sulla coesione del legno da eventi traumatici esterni o da temporanei indebolimenti della pianta (carenze nutrizionali, stress da siccità, attacchi parassitari, ecc.) al momento della formazione del legno non possono essere esclusi. La debole coesione del legno potrebbe non essere sufficiente per resistere alle tensioni che si manifestano sia al momento dell'abbattimento dell'albero, che durante l'essiccazione. La rilevanza di questa

morfologia è comunque limitata, in quanto corrispondente a ca. il 15% di tutte le cipollature osservate. La tipologia nettamente più frequente nel castagno è la «frattura» (84% dei casi). In questa variante di cipollatura, la separazione avviene a livello dei vasi del legno primaticcio, che si spezzano longitudinalmente. Questa rottura implica una lacerazione delle pareti cellulari. L'assenza di anomalie evidenti in prossimità della frattura e la sua localizzazione nella zona più debole della struttura legnosa (zona porosa del legno primaticcio), induce a ritenere la sua origine di tipo meccanico.

Il meccanismo di insorgenza della cipollatura

Le rotture che avvengono all'interno di qualunque materiale sono causate da uno stato di squilibrio tra le tensioni che generano la spaccatura e le forze di coesione presenti nel materiale che vi si oppongono. Nel caso della cipollatura, la spaccatura lungo il piano tangenziale-longitudinale del legno avviene allorché le tensioni in senso radiale sono superiori alla resistenza opposta dai tessuti legnosi (FONTI *et al.* 2002b). Il punto preciso e l'istante in cui questo squilibrio ha luogo dipendono da molti fattori: la coesione può per esempio varia-

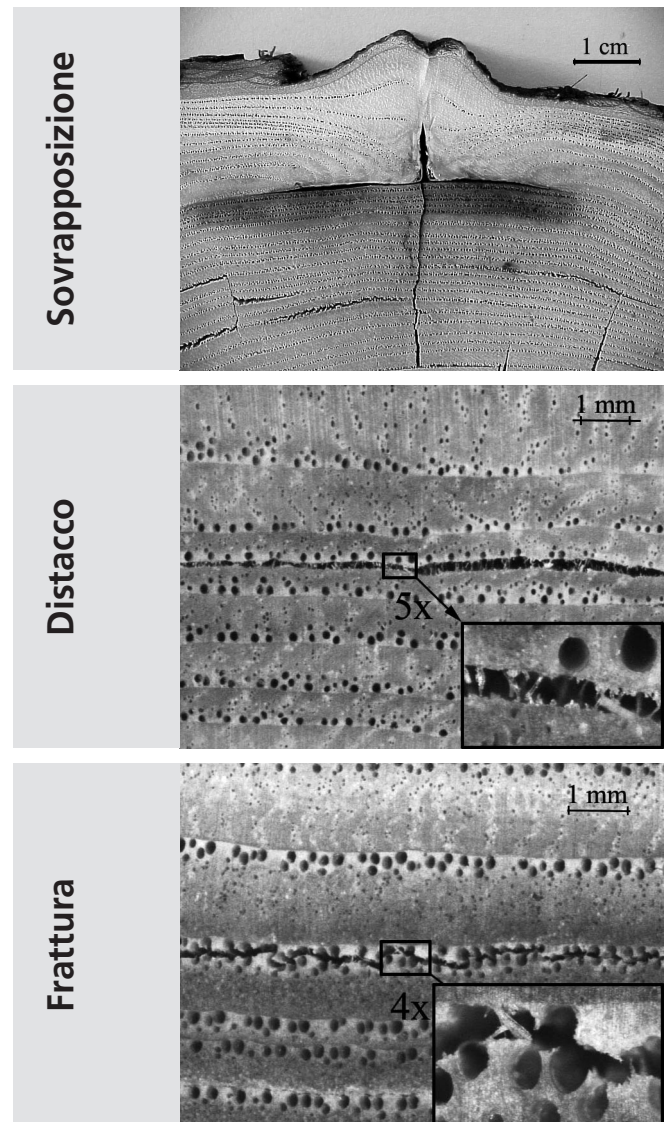


Figura 2: Dettaglio delle differenti morfologie di cipollatura: «sovrapposizione», «distacco» e «frattura».

Figure 2: Details of the various morphologies of ring shake: «overlay», «detachment» and «crack».

re tra e all'interno dei singoli individui, all'interno dei tessuti legnosi (legno primaticcio o autunnale, giovanile o maturo, legno di reazione, ecc.) e in funzione del loro stato fisico (umidità, temperatura, ecc.). Le tensioni presenti nel legno possono essere di diversa natura ed agire in modo combinato. Da un punto di vista puramente teorico, ogni porzione di legno viene sottoposta nel corso di tutta la sua esistenza a numerose tensioni, i cui effetti si manifestano con separazioni al suo interno. Nell'albero vivo il legno è sottoposto a sollecitazioni dovute al peso proprio della pianta, ai fattori ambientali (carichi supplementari dovuti a vento, neve, ecc.) e a tensioni di maturazione che si sviluppano durante la formazione e lo sviluppo delle cellule legnose (FOURNIER *et al.* 1991; FOURNIER *et al.* 1994). Le tensioni di maturazione rappresentano il mezzo a disposizione dell'albero per regolare la propria direzione di crescita (KUBLER 1987). Al momento dell'abbattimento e delle successive lavorazioni, le tensioni presenti nel legno, chiamate «tensioni di accrescimento», vengono parzialmente o totalmente liberate, dando così origine a nuovi equilibri che spesso si manifestano come deformazioni o fenditure dei tronchi (ARCHER 1986). Infine, anche il processo di essiccazione e il ritiro volumetrico anisotropo ad esso associato causano ulteriori tensioni, dette «di essiccazione». La cipollatura è quindi la risultante ultima di una molteplicità di fattori, molto difficili da identificare singolarmente, ma sempre riconducibili a un unico principio di base: uno squilibrio tra le tensioni che si attivano nel legno e le forze di coesione che vi si contrappongono.

Nel caso specifico del castagno, non sono mai stati segnalati valori particolarmente anomali di tensioni di accrescimento (FOURNIER *et al.* 1994) e di ritiri radiali (LEBAN 1985). Il castagno si comporta come qualsiasi altra specie latifoglia, che ottimizza la propria stabilità e regola la direzione di crescita attraverso la formazione di legno di tensione. Nelle latifoglie vengono infatti riscontrati elevati valori di tensione soprattutto in corrispondenza del legno di trazione e quindi di tensioni di accrescimento (KUBLER 1987). La gestione a ceduo potrebbe nondimeno essere una fonte di tensioni supplementari: i polloni sono infatti sottoposti sin dalla nascita a una forte competizione all'interno della ceppaia e le pronunciate sciolature alla base dei fusti potrebbero costituire zone ricche di legno di tensione e quindi di tensioni di accrescimento.

Dal punto di vista della coesione del legno, il castagno presenta invece caratteristiche anatomiche particolari che potrebbero spiegare l'estrema suscettibilità della specie alla ci-

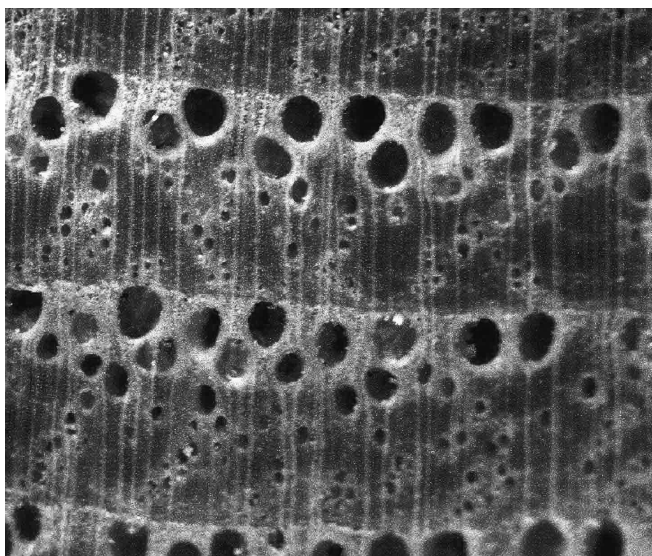


Figura 3: Sezione trasversale del legno di castagno vista al binoculare.
Figure 3: Transversal section of chestnut wood (binocular).

pollatura. La struttura degli anelli è di tipo poroso-zonata. Il legno primaticcio è caratterizzato dalla presenza di numerosi e grossi vasi che creano un piano privilegiato per l'insorgere e il progredire di fratture tangenziali nel legno. Inoltre, a differenza delle altre specie a porosità zonata quali ad esempio la quercia, il castagno non può ovviare efficacemente a questa debolezza strutturale per mezzo dei raggi midollari che sono particolarmente fini (monoseriati) (Figura 3).

Gli studi di approfondimento del problema svolti dalla Sottostazione Sud delle Alpi del WSL e dai suoi partners si sono quindi concentrati su queste caratteristiche particolari del castagno e sulla verifica della loro possibile influenza sull'equilibrio tra tensioni e forze coesive.

I principali risultati ottenuti

Le osservazioni condotte sul momento di insorgenza e sulla posizione delle cipollature all'interno del tronco hanno confermato che le fratture di tipo meccanico sono originate essenzialmente dalle conseguenze del rilascio delle tensioni al momento dell'abbattimento. Il 70% delle cipollature sono state infatti riscontrate sul legname ancora verde, immediatamente dopo l'abbattimento della pianta (FONTI *et al.* 1998; FONTI & MACCHIONI, in stampa). La frequenza maggiore delle cipollature è stata inoltre rilevata alla base del tronco e generalmente il difetto è osservabile nel terzo medio della sezione radiale, dove si riscontra un passaggio da tensioni di compressione (zona interna del tronco) a tensioni di trazione (zona periferica del tronco), come illustrato in Figura 4 (CIELO 1988; CHANSON *et al.* 1989; ALBERTI 1991; BOETTO 1991; FONTI 1997). Nonostante ciò, nessuna relazione diretta tra tensioni di accrescimento e incidenza di cipollatura allo stato fresco ha potuto finora essere dimostrata (FONTI, in stampa).

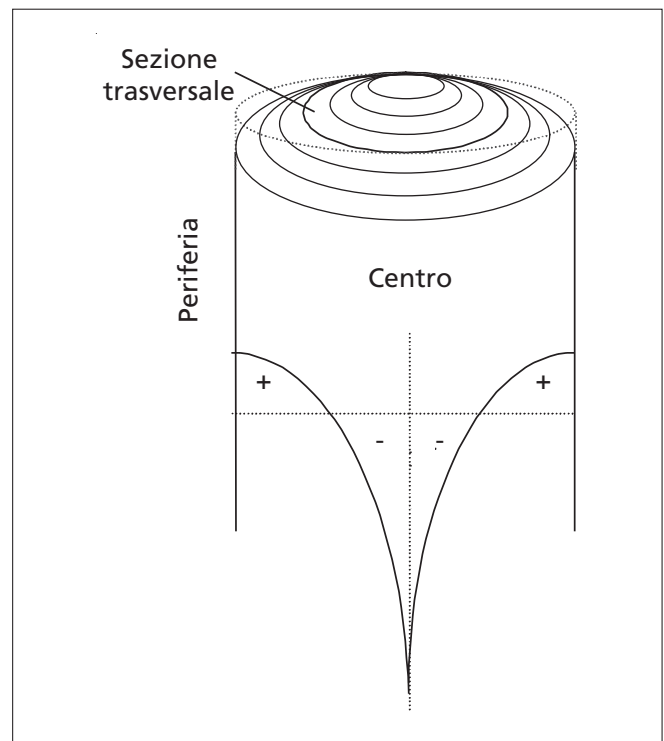


Figura 4: Deformazioni generate dal sezionamento di un tronco. In alto nella figura: cambiamenti dimensionali (esagerati) a seguito della liberazione delle tensioni di accrescimento longitudinali. La parte esterna del cilindro tende a contrarsi mentre quella interna ad espandersi. In basso: distribuzione lungo la sezione di un tronco delle tensioni di accrescimento longitudinali. Le zone di trazione sono segnate con il segno +; quelle di compressione con il segno -. La figura è stata in parte ripresa da KÜBLER (1987).

Figure 4: Deformations caused by cutting a stem.

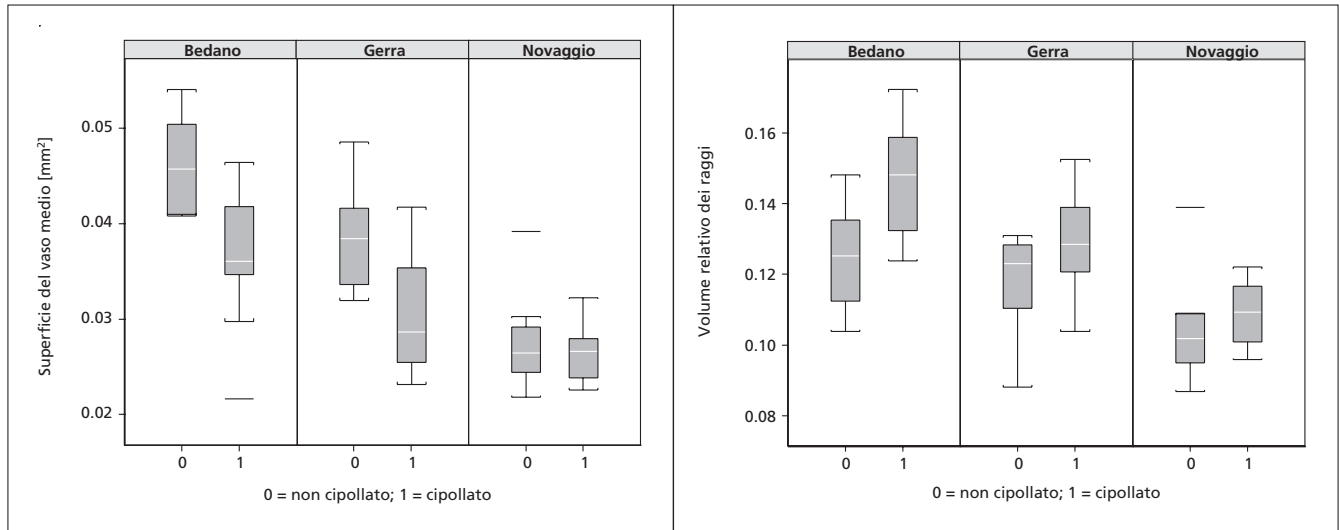


Figura 5: Boxplot dei valori riguardante a) la superficie media del lume del vaso primaticcio e b) il volume relativo dei raggi midollari delle piante studiate nei popolamenti cedui di Bedano, Gerra e Novaggio differenziate tra cipollate (1) e non cipollate (0).

Per ogni popolamento sono state prese in considerazione 10 piante senza cipollatura e 10 piante estremamente cipollate. Dati ripresi da FONTI *et al.* (2002a) e FONTI & FREY (2002).

Figure 5: Boxplot of the values of a) the mean vessel area of early wood and b) the relative ray volume of plants in the investigated chestnut coppices of Bedano, Gerra and Novaggio, according to the presence (1) or absence (2) of ring shake.

La presenza o meno della cipollatura sana nelle piante ancora in piedi (CHANSON *et al.* 1989; GIUDICI *et al.* 1998) è ancora una questione aperta. In base alle conoscenze attuali si ritiene che alcune fratture possano svilupparsi già nella pianta viva, qualora le tensioni che agiscono nell'albero in piedi siano sufficientemente forti. La maggior parte delle cipollature si manifestano però al momento dell'abbattimento, purché le tensioni di accrescimento vengano liberate (FONTI *et al.* 2002b). Durante il processo di essiccazione il numero di fratture tende ulteriormente ad aumentare, soprattutto negli individui già cipollati; ciò potrebbe indicare una predisposizione individuale a manifestare il difetto (FONTI *et al.* 1998; FONTI & MACCHIONI, in stampa). La maggior frequenza con cui il difetto si manifesta all'interno di determinate ceppaie piuttosto che altre all'interno di un soprassuolo indicherebbe inoltre l'esistenza di una predisposizione individuale che potrebbe essere determinata da fattori genetici (FONTI 1997; MACCHIONI & PIVIDORI 1996).

Il modello fin qui illustrato potrebbe indurre a ipotizzare che fra gli individui più predisposti alla cipollatura vi siano quelli con una struttura anatomica del legno particolarmente sfavorevole, vale a dire con vasi del legno primaticcio più grandi e con una minor densità di raggi midollari per unità di volume di legno. Gli studi anatomici condotti nei cedui del Sud delle Alpi della Svizzera su polloni cipollati e non, hanno dimostrato esattamente il contrario: a essere maggiormente cipollati sono gli individui con vasi più piccoli e con un maggiore numero di raggi (FONTI *et al.* 2002a; FONTI & FREY 2002) (Figura 5).

Questo risultato, a prima vista contraddittorio, può essere spiegato in modo plausibile: all'interno del pollone, la produzione di vasi piccoli e di raggi in un numero maggiore potrebbe essere stimolata dalla presenza di tensioni di accrescimento particolarmente elevate. È infatti noto che gli individui soggetti a forti tensioni di accrescimento reagiscono producendo un legno più denso e resistente (MATTHECK & KUBLER 1995); al momento dell'abbattimento, però, buona parte di queste tensioni si liberano, superando le capacità coesive del legno. Gli individui con vasi più piccoli e raggi più numerosi sono quindi maggiormente soggetti alla cipollatura in ragione delle forti tensioni interne, che non possono essere assorbite, malgrado una capacità di coesione teoricamente più elevata (FONTI *et al.* 2002a; FONTI & FREY 2002).

Ulteriori conoscenze sulla variabilità delle proprietà meccaniche nel legno di castagno sono state ottenute attraverso test sulla resistenza alla fenditura del legno primaticcio. Tali studi hanno evidenziato due aspetti importanti: da una parte l'esistenza di una generale correlazione positiva tra la larghezza dell'anello e la resistenza alla frattura, dall'altra la tendenza degli anelli più deboli ad avere una maggiore incidenza di cipollatura (FONTI & SELL, in stampa). A conclusioni simili, anche se con risultati non significativi e con un approccio metodologico diverso, erano già arrivati anche altri autori, i quali hanno osservato l'esistenza di una debole relazione tra la fragilità del legno e la presenza di cipollatura (LEBAN 1985; FRASCARIA *et al.* 1992; MACCHIONI 1992; DUMONCEAUD 1994; ELZIÈRE 1995; MACCHIONI 1995; AMORINI *et al.* 1998). Alcuni autori hanno inoltre dimostrato che tra i fattori che favoriscono l'insorgere della cipollatura vi è anche il ritmo di accrescimento irregolare, l'alternanza cioè di zone con anelli di accrescimento ampi e zone con anelli stretti (CHANSON 1988; MACCHIONI & PIVIDORI 1996; AMORINI *et al.* 1998; FONTI *et al.* 1998) come si può spesso riscontrare nelle matricine.

Come ridurre il rischio di cipollatura

La predisposizione strutturale del legno di castagno alla cipollatura non consentirà mai di eliminare totalmente il difetto, che è da considerarsi congenito alla specie. I risultati finora ottenuti forniscono comunque preziose indicazioni sui possibili provvedimenti atti a ridurre il rischio di insorgenza. Si tratta essenzialmente di misure di tipo preventivo che riguardano due momenti della filiera: le scelte selvicolturali e le prime fasi di lavorazione del tondame. Queste misure sono finalizzate da una parte a minimizzare lo sviluppo e il rilascio delle tensioni di accrescimento e dall'altra ad aumentare la capacità di coesione del legno.

In campo selvicolturale si può agire su entrambi i fronti. L'aumento della coesione radiale si ottiene sostanzialmente garantendo un accrescimento regolare e sostenuto dei polloni. Per tale motivo, la castanicoltura da legno finalizzata alla produzione di qualità deve essere limitata alle stazioni più fertili, in grado di garantire un accrescimento sufficiente anche nelle annate meteorologicamente meno favorevoli. La gestione selvicolturale attiva dovrà poi prevedere sfolli e dirada-

menti selettivi regolari, che mirano a favorire i polloni migliori e a tenere costantemente sotto controllo la concorrenza tra i singoli individui e tra le ceppaie (BOURGEOIS 1992; AMORINI *et al.* 1997b). Temporanei periodi di forte competizione provocherebbero infatti bruschi cambiamenti nel ritmo di accrescimento (BOLGÉ 2001), aumentando nel contempo il rischio di cipollatura. Tali criteri selvicolturali contribuiscono anche alla riduzione delle potenziali tensioni di accrescimento, poiché la selezione positiva implica la scelta di polloni ben conformati, diritti e con un'architettura della chioma migliore ed equilibrata. Le tensioni causate dal continuo riorientamento dell'asse del fusto alla ricerca degli spazi necessari per lo sviluppo della chioma vengono di conseguenza ridotte al minimo, limitando la formazione del legno di reazione. Un ritmo di accrescimento sostenuto permetterebbe inoltre di raggiungere più velocemente le dimensioni minime richieste dal mercato e di ridurre quindi il numero di anelli suscettibili alla cipollatura.

Per quanto riguarda la lavorazione, adeguate misure preventive dovrebbero essere prese già al momento dell'abbattimento, evitando manipolazioni o movimenti che possano determinare stress meccanici supplementari all'interno del fusto. Quando i tronchi appena abbattuti manifestano già una forte presenza della cipollatura, in fase di essiccazione la situazione non potrà che peggiorare. Gli sforzi dovranno perciò essere concentrati sui tronchi che presentano poche cipollature o addirittura una fenditura radiale centrale, il cosiddetto cretto della fortuna (Figura 6). È comunque importante evitare che il processo di stagionatura sia troppo rapido e causi un'improvvisa e violenta liberazione delle tensioni di ritiro. A questo scopo è consigliabile predisporre il deposito dei tronchi in zone ombreggiate e moderatamente esposte al vento.



Figura 6: Esempio di cretto della fortuna. Si tratta di una fenditura radiale che si sviluppa nella zona centrale del fusto subito dopo l'abbattimento. Questo cretto viene chiamato «della fortuna» in quanto la sua presenza sta ad indicare che la coesione radiale del legno è sufficientemente buona per contrapporsi alla formazione di cipollature.

Figure 6: Example of a «lucky» crack, i.e. a radial crack that occurs in the centre of the stem when the tree is cut, so called because its occurrence indicates a radial strength sufficient to withstand the formation of ring shake.

Prospettive

Le misure prospettate a favore della riduzione del rischio di cipollatura corrispondono in larga misura ai principi di una selvicoltura mirata alla produzione di legname di qualità, basata sulla scelta adeguata della stazione e su diradamenti selettivi. Questo risultato è particolarmente incoraggiante in quanto rappresenta una premessa fondamentale per il rilancio della castanicoltura da legno. In futuro sarà pertanto importante verificare in campo il reale effetto che tali misure avran-

no sul rischio di cipollatura e sulla qualità degli assortimenti prodotti. Si dovranno in particolare individuare e testare i moduli selvicolturali più idonei, specificando la lunghezza del turno e il regime dei diradamenti (frequenza, intensità) in funzione sia delle caratteristiche strutturali dei soprassuoli, che delle condizioni stazionali presenti.

In questo ambito si ritiene utile valutare anche il potenziale impatto economico derivante dall'applicazione di moduli selvicolturali mirati alla produzione di legname di qualità, considerando anche i benefici legati al maggiore valore aggiunto dei prodotti finiti. A tale scopo sarà comunque importante analizzare le differenti proprietà tecnologiche (ad esempio stabilità dimensionale, resistenza alla flessione, durezza e durabilità) del legno di castagno ad anelli larghi. Studi recenti hanno infatti evidenziato che anelli di accrescimento molto ampi hanno valori di densità e di resistenza meccanica (compressione assiale) inferiori ad quella di anelli più stretti (FIORAVANTI & GALOTTA 1998; FIORAVANTI 1999).

Riassunto

Nell'ambito del rilancio della castanicoltura a livello europeo, anche il legname di castagno sta vivendo un periodo molto propizio. Tuttavia, la qualità del legname prodotto attualmente risponde in modo insufficiente alle moderne esigenze del mercato. Da una parte la cipollatura rimane un fattore di deprezzamento degli assortimenti troppo frequente; dall'altra l'applicazione di tecniche selvicolturali per la produzione di legname di qualità da applicare alla gestione a ceduo è ancora in fase sperimentale. Nonostante le premesse di mercato favorevoli, continua a regnare una certa incertezza, che spesso si traduce in una rinuncia a gestire attivamente i cedui castanili.

Recenti studi condotti dalla Sottostazione Sud delle Alpi del WSL con la collaborazione anche di altri enti sia in Svizzera che all'estero, hanno permesso di approfondire alcuni aspetti del fenomeno. È stato in particolare possibile dimostrare come la capacità di coesione dei tessuti legnosi sia positivamente correlata con la larghezza dell'anello di crescita. Una scelta adeguata delle stazioni su cui praticare una selvicoltura di qualità nei cedui castanili abbinata a interventi selvicolturali volti a favorire una crescita regolare e sostenuta dei polloni dovrebbero contribuire a diminuire il rischio di cipollatura, aumentando da una parte la coesione radiale e riducendo nel contempo le tensioni di accrescimento all'interno del legno. Questi risultati sono particolarmente incoraggianti in quanto perfettamente compatibili con i principi di una selvicoltura basata sull'adozione di diradamenti selettivi.

Summary

Ring shake in chestnut: a main problem for the resumption of quality chestnut wood cultivation

In the general context of reviving chestnut cultivation to a European level, chestnut wood is also experiencing a favorable period. However, the quality of the wood produced at present is insufficient to cover modern market requirements. On the one hand, ring shake remains a far too frequent factor of wood assortment depreciation; while, on the other hand, the application of silvicultural techniques for the production of quality lumber is still in a preliminary stage.

Therefore, in spite of favorable market conditions, we must resign ourselves to active management of chestnut coppice forests. Recent studies carried out at the Sottostazione Sud delle Alpi of the WSL with the collaboration of other Swiss and foreign institutes have allowed a deeper examination of some

aspects of the phenomenon. In particular it has been shown that wood strength is positively correlated with ring width. A suitable choice of sites on which to practice quality chestnut coppice cultivation combined with adequate silvicultural treatments favoring fast and regular growth of shoots would contribute through an increase of the radial strength and a reduction of wood stresses to diminishing the risk of ring shake. These results are particularly encouraging because they indicate that quality chestnut coppice cultivation is in conformity with the prevention measures that could be adopted in order to reduce the risk of ring shake.

Translation: CHRISTINE FAVRE

Zusammenfassung

Ringschäligkeit: einer der entscheidenden Faktoren bei der Wiederaufnahme der Qualitätsholz-Produktion in den Kastanien-Niederwäldern

Im allgemeinen europäischen Kontext der Wiederbelebung der Kastanienkultur erfährt auch das Kastanienholz eine positive Zeit. Die produzierten Holzsortimente entsprechen jedoch nicht den Anforderungen des modernen Marktes. Einerseits trägt die Ringschäligkeit zu häufig zur Entwertung des Nutzholzes bei. Andererseits befindet sich der qualitative Waldbau im Niederwald noch in einer Experimentierphase. Demzufolge wird häufig auf die eigentliche Bewirtschaftung der Kastanien-niederwälder verzichtet, obwohl dafür grundsätzlich mehrere vorteilhafte Voraussetzungen gegeben wären. In Zusammenarbeit mit anderen schweizerischen und ausländischen Forschungsinstituten hat die Sottostazione Sud delle Alpi der WSL neue Studien zur Vertiefung der Kenntnisse über die Ringschäligkeit durchgeführt. Es ist insbesondere gelungen nachzuweisen, dass die Kohäsion im Holz positiv mit der Jahringbreite korreliert. Andererseits weisen Stammquerschnitte mit grösserer radialer Kohäsion und kleineren Wachstumsspannungen deutlich weniger häufig Ringschäligkeit auf. Dies lässt sich durch schnelles und regelmässiges Wachstum bewerkstelligen. Für die forstliche Praxis bedeutet dies die Auswahl geeigneter und wüchsiger Standorte, kombiniert mit waldbaulichen Massnahmen, die ein schnelles und regelmässiges Wachstum fördern. Die Ergebnisse sind umso bemerkenswerter, als sich damit die Grundsätze qualitativer Kastanien-Niederwaldbewirtschaftung mit den Präventivmassnahmen gegen die Ringschäligkeit auf einen Nenner bringen lassen.

Übersetzung: RUEDI ZUBER

Résumé

La roulure: un problème majeur de la relance de la production de bois de qualité dans les taillis de châtaignier

Dans le contexte général de la relance de la culture du châtaignier au niveau européen, le bois de cette essence connaît également une période favorable. Cependant, la qualité de la production ne répond pas aux exigences actuelles du marché. D'une part, la roulure est un facteur trop fréquent de dépréciation des assortiments. D'autre part, les techniques sylvicoles appliquées aux taillis n'en sont qu'au stade expérimental, de sorte que l'on renonce trop souvent à pratiquer une gestion active, malgré certaines conditions cadres favorables. La Sottostazione Sud delle Alpi du WSL, en collaboration avec d'autres instituts suisses et étrangers, a réalisé de nouvelles études pour approfondir les connaissances en la matière. Il a ainsi été possible de montrer que la cohésion du bois est positivement corrélée avec la largeur des cernes. Les échantillons montrant une grande cohésion radiale et de faibles tensions de croissance

présentent peu de roulures. Conclusion pour la pratique: il convient de choisir des stations à fort potentiel de croissance et de mettre en œuvre une sylviculture favorisant un accroissement rapide et régulier. Les résultats obtenus sont d'autant plus remarquables que les principes d'une sylviculture de qualité du taillis de châtaignier y sont parfaitement compatibles avec les mesures de prévention contre la roulure.

Traduction: MONIQUE DOUSSE

Bibliografia

- ALBERTI, M. (1991): La cipollatura del castagno: ricerche sperimentali circa la sua localizzazione all'interno dei singoli fusti. Tesi di laurea, Università degli studi di Torino, Torino, 94 p.
- AMORINI, E., BRUSCHINI, S., FIORAVANTI, M., MACCHIONI, N., MANETTI, M.C., THIBAUT, B., e UZIELLI, L. (1998): Studi sulle cause d'insorgenza della cipollatura nel legno di castagno (*Castanea sativa* Mill.). Convegno nazionale sul castagno, Cison di Valmarino (Treviso), 23-25 ottobre 1997: 269-292.
- AMORINI, E., BRUSCHINI, S., e MANETTI, M.C. (1997a): Conversion into high forest of chestnut coppices: hypothesis for an alternative and sustainable management. Proceedings of XI World Forestry Congress, Antalya, Turkey, 13-22 October 1997, Vol. 3.
- AMORINI, E., BRUSCHINI, S., e MANETTI, M.C. (1997b): La sostenibilità della produzione legnosa di qualità dal ceduo di castagno: modello di trattamento alternativo al ceduo a turno breve. Convegno nazionale sul castagno, Cison di Valmarino (Treviso), 23-25 ottobre 1997: 217-231.
- AMORINI, E., CHATZIPHILIPPIDIS, G., CIANCIO, O., DI CASTRI, F., GIUDICI, F., LEONARDI, S., MANETTI, M.C., NOCENTINI, S., PIVIDORI, M., RAPP, M., ROMANE, F., SEVRIN, E., e ZINGG, A. (2000): Sustainability of chestnut forest ecosystems: Is it possible? *Ecologia mediterranea* 26 (1-2): 3-14.
- ARCHER, R. (1986): Growth stresses and strain in trees. Springer Verlag, Berlin, 240 p.
- BOETTO, G. (1991): La cipollatura del castagno: osservazioni in due boschi cedui del Piemonte (Chiusa Pesio CN, Bibiana TO). Tesi di laurea, Università degli studi di Torino, Torino, 104 p.
- BOLGÉ, R. (2001): Studio sullo sviluppo dei polloni di castagno (*Castanea sativa* Mill.) sottoposti a differenti interventi selvicolturali. Lavoro di diploma, Politecnico federale, Zurigo, 86 p.
- BOURGOIS, C. (1992): Le châtaignier: un arbre, un bois. Institut pour le développement forestier (IDF), Paris, 367 p.
- BUCCIANTI, M. (1994): Produzione e raccolta del legno di castagno e indicazioni per il miglioramento di una situazione degradata. *L'Italia Forestale e Montana* 1: 44-53.
- CHANSON, B. (1988): Etude de la variabilité de quelques propriétés physique et anatomique du bois de châtaignier (*Castanea sativa* Mill.). Application à l'étude de la roulure. Thèse, Université des sciences et techniques du Languedoc, Montpellier, 278 p.
- CHANSON, B., LEBAN, J.M., e THIBAUT, B. (1989): La roulure du châtaignier (*Castanea sativa* Mill.). *Forêt Méditerranéenne* 11: 15-32.
- CIELO, P. (1988): Incidenza e tipologie della cipollatura in un ceduo di Castagno del Comune di Gressio (CN): ricerche bibliografiche e sperimentali. Tesi di laurea, Università degli studi di Torino, Torino, 356 p.
- CONEDERA, M., e GIUDICI, F. (1994): Problemi della fascia castanile al Sud delle Alpi della Svizzera: analisi della situazione e promozione della ricerca. 94/1, Professur Forstpolitik und Forstökonomie, Zurigo, 36 p.
- CONEDERA, M., STANGA, P., OESTER, B., e BACHMANN, P. (2001): Different post-culture dynamics in abandoned chestnut orchards and coppices. *For. Snow Landsc. Res.* 76 (3): 487-492.
- DUMONCEAUD, O. (1994): Etude de la fiabilité du fractomètre de Claus Mattheck en vue de son utilisation comme appareil de détection du risque d'apparition de la roulure chez le châtaignier (*Castanea sativa* Mill.). Mémoire, Université des sciences et techniques du Languedoc, Montpellier, 80 p.
- ELZIÈRE, S. (1995): Influence de l'éclaircie sur des brins de taillis de châtaignier (*Castanea sativa* Mill.): Analyse de tige, contraintes de croissances et fissilité du bois. Mémoire, Ecole nationale d'ingénieurs des travaux agricoles de Bordeaux, Bordeaux, 57 p.
- FIORAVANTI, M., e GALOTTA, G. (1998): Valutazione degli effetti del trattamento selvicolturale sulla qualità del legno di castagno

- (*Castanea sativa* Mill.) proveniente da bosco ceduo. Convegno nazionale sul castagno, Cison di Valmarino (Treviso), 23–25 ottobre 1997: 367–376.
- FIORAVANTI, M. (1999): Valutazione tecnologica dell'influenza delle pratiche selvicolturali sulla qualità del legno. In: Il legno di castagno e di douglasia della Toscana. Quaderno ARSIA 9/99, Firenze.
- FONTI, P. (1997): Studio delle correlazioni tra alcune caratteristiche del soprassuolo e dei polloni di castagno (*Castanea sativa* Mill.) con l'incidenza e la distribuzione della cipollatura in un ceduo a Novaggio, Ticino. Tesi di laurea, ETHZ, Zurigo, 88 p.
- FONTI, P. (2002): Investigation into ring shake of chestnut. Dissertation, Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, 103 p.
- FONTI, P. (in stampa): Contraintes de croissance longitudinale et roulures dans les arbres de taillis de châtaignier.
- FONTI, P., BRÄKER, O.-U., e GIUDICI, F. (2002a): Relationship between ring shake incidence and earlywood vessel characteristics in chestnut wood. IAWA Journal 23 (3): 287–298.
- FONTI, P., e FREY, B. (2002): Is the ray volume a possible factor influencing ring shake occurrence in chestnut wood? Trees: structure and function, 16 (8): 519–522.
- FONTI, P., e GIUDICI, F. (2001): Quantità e qualità della massa legnosa ottenibile da un ceduo castanile invecchiato. Schweiz. Z. Forstwes. 152 (10): 417–424.
- FONTI, P., e GIUDICI, F. (2002): Produzione di parquet a partire da legname di castagno proveniente da boschi cedui del Sud delle Alpi. Schweiz. Z. Forstwes. 153 (1): 10–16.
- FONTI, P., GIUDICI, F., KUCERA, L.J., OTT, E., e PÖHLER, E. (1998): Studio sulla cipollatura in un ceduo castanile. Convegno nazionale sul castagno, Cison di Valmarino (Treviso), 23–25 ottobre 1997: 293–302.
- FONTI, P., e MACCHIONI, N. (in stampa): Ring shake in chestnut: anatomical description, extent and frequency of failures. Annals of Forest Science.
- FONTI, P., MACCHIONI, N., e THIBAUT, B. (2002b): Ring shake in chestnut (*Castanea sativa* Mill.): state of the art. Annals of Forest Science 59 (2): 129–140.
- FONTI, P., e SELL, J. (in stampa): Radial split resistance in chestnut earlywood and its relation to the ring width. Wood and fiber science.
- FOURNIER, M., CHANSON, B., THIBAUT, B., e GUITARD, D. (1991): Mécanique de l'arbre sur pied: modélisation d'une structure en croissance soumise à des chargements permanents et évolutifs. 1. Analyse des contraintes de support. Annales des sciences forestières 48: 513–525.
- FOURNIER, M., CHANSON, B., THIBAUT, B., e GUITARD, D. (1994): Mesures de déformation résiduelles de croissance à la surface des arbres en relation avec leur morphologie. Observations sur différentes espèces. Annales des sciences forestières 51: 249–266.
- FRASCARIA, N., CHANSON, B., THIBAUT, B., e LEFRANC, M. (1992): Génotypes et résistance mécanique radiale du bois de châtaignier (*Castanea sativa* Mill.): Analyse d'un des facteurs explicatifs de la roulure. Annales des sciences forestières 49: 49–62.
- GIUDICI, F. (1995): La valorizzazione del legname di castagno nel Cantone Ticino. Forestaviva 13: 81–86.
- GIUDICI, F. (1996): Scandole con il legno di castagno? Cantieri & Abitare 5: 63–68.
- GIUDICI, F., FONTI, P., PÖHLER, E., e SANDOZ, J.-L. (1998): Qualità del legname di castagno: diagnosi della cipollatura per mezzo di ultrasuoni. Convegno nazionale sul castagno, Cison di Valmarino (Treviso), 23–25 ottobre 1997: 259–267.
- KUBLER, H. (1987): Growth stresses in trees and related wood properties. Forest Products Abstracts 10 (3): 61–119.
- LEBAN, J.-M. (1985): Contribution à l'étude de la roulure de châtaignier. Thèse de doctorat, I.N.P.L., Nancy, 164 p.
- MACCHIONI, N. (1992): Studi sulla cipollatura del castagno (*Castanea sativa* Mill.): metodologie per la valutazione della coesione trasversale del legno. Dottorato, Università degli studi di Firenze, Firenze, 102 p.
- MACCHIONI, N. (1995): Mechanical strength and ring shake in chestnut (*Castanea sativa* Mill.). Forêt Méditerranéenne 16: 67–73.
- MACCHIONI, N., e PIVIDORI, M. (1996): Ring shake and structural characteristics of a chestnut (*Castanea sativa* Mill.) coppice stand in northern Piedmont (northwest Italy). Annales des sciences forestières 53: 31–50.
- MANETTI, M.-C., AMORINI, E., BECAGLI, C., CONEDERA, M., e GIUDICI, F. (2001): Productive potential of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) stands in Europe. For. Snow Landsc. Res. 76 (3): 471–476.
- MATTHECK, C., e KUBLER, H. (1995): Wood – The internal optimization of trees. Springer Verlag, Berlin a.o., 129 p.
- PACI, M., MALTONI, A., e TANI, A. (2000): I castagneti abbandonati della Toscana: dinamismo e proposte gestionali. In: Bucci, G., Minotta, G., Borghetti, M. (Eds.): Applicazioni e prospettive per la ricerca forestale in Italia. Atti del II congresso della Società Italiana di Selvicoltura ed ecologia forestale, Bologna, 20–23 ottobre 1999: 9–16.
- PETTENELLA, D. (2001): Marketing perspectives and instruments for chestnut products and services. For. Snow Landsc. Res. 76 (3): 511–517.
- PITTE, J.R. (1986): Terres de castanide. Homme et paysage du châtaignier de l'Antiquité à nos jours. Librairie Arthème Fayard, Evreux, 479 p.
- ZINGG, A., e GIUDICI, F. (1998): Wertholz aus Kastanien-Niederwäldern. Kompetenz-Zentrum Holz 2: 22–23.

Ringraziamenti

Questo articolo sintetizza e presenta in veste divulgativa i risultati principali di un lavoro di dottorato condotto da Patrick Fonti tra il 2000 e il 2002 presso la Sottostazione Sud delle Alpi del WSL (FONTI 2002). Il lavoro non avrebbe potuto essere svolto senza il sostegno e il contributo finanziario della Direzione federale delle Foreste, del Servizio forestale del Cantone Ticino e del Cantone Grigioni, della Federlegno Ticino, del Dipartimento istruzione e cultura del Cantone Ticino e della Fondazione legno Lions Club Bellinzona e Moesa. Vorremmo inoltre ringraziare in modo particolare Prof. Ladislav J. Kucera (t); Prof. Jürgen Sell, Prof. Bernard Thibaut e il Dr. Nicola Macchioni per aver sostenuto ed accompagnato il presente progetto. Ringraziamo inoltre Maria Chiara Manetti, Mario Pividori e Rudolf Zuber per l'attenta rilettura del testo.

Autori

PATRICK FONTI, FULVIO GIUDICI e MARCO CONEDERA, Ingg Forestali diplomati ETH, WSL Sottostazione Sud delle Alpi, Via Belsoggiorno 22, CH-6504 Bellinzona-Ravecchia.