

SERGIO ROSSI
 ROBERTO MENARDI
 FAUSTO FONTANELLA
 TOMMASO ANFODILLO

Campionatore Trephor: un nuovo strumento per l'analisi della xilogenesi in specie legnose

Introduzione

Nelle zone temperate del pianeta, la produzione di legno è direttamente collegata alla crescita annuale dell'anello legnoso. Le cellule del fusto derivano da un complesso insieme di processi di crescita e di differenziazione che ha inizio in corrispondenza dei tessuti meristematici del cambio. Successivamente le cellule xilematiche e floematiche subiscono una serie di cambiamenti strutturali durante i quali la parete primaria si distende e la cellulosa e la lignina si accumulano per formare ed irrobustire la parete secondaria (ROSSI, DESLAURIERS, 2003). Queste modificazioni avvengono secondo dinamiche di sviluppo caratteristiche (DESLAURIERS *et al.*, 2003) e con ritmi di produzione cellulare variabili durante l'anno ed influenzati sia da fattori interni sia esterni alla pianta (DENNE, DODD, 1981; CREBER, CHALONER, 1990).

La conoscenza dei meccanismi di formazione dell'anello (xilogenesi) e dei principali fattori che influenzano la produzione legnosa è di essenziale importanza per chiarire le relazioni esistenti fra il clima e l'accrescimento radiale delle piante arboree e per poter prevedere il comportamento degli ecosistemi forestali alla luce dei riportati cambiamenti climatici in atto (ANFODILLO, URBINATI, 2001). Nella gran parte dei casi, gli studi sulla xilogenesi hanno impiegato

principalmente le tecniche dendrocronologiche, ossia l'analisi dell'ampiezza dell'anello legnoso (CARRER, URBINATI, 2001; CARRER, URBINATI, 2004) o i dendrometri, ossia bindele di acciaio fissate attorno al fusto per registrarne le variazioni dimensionali (CARRER *et al.*, 1998). Entrambe queste metodologie però, non consentivano di misurare nel dettaglio l'attività cambiale. Lo studio dell'accrescimento radiale invece non può prescindere dalla determinazione diretta e continua dei processi che si verificano nel cambio e nello xilema durante la formazione e la maturazione delle cellule (CHAFFEY, 2002). Questo tipo di analisi, effettuate su scala intra-annuale, prevedono osservazioni anatomiche dei tessuti legnosi prelevati periodicamente durante la stagione vegetativa per individuare e quantificare le cellule nella zona cambiale e nelle diverse fasi di differenziazione. Stimando il periodo e la durata di sviluppo di ogni cellula è possibile calcolare, mediante algoritmi specificamente predisposti, una cronologia giornaliera della xilogenesi per ricostruire con buona approssimazione la dinamica di crescita dell'intero fusto (WODZICKI, 1971; ROSSI *et al.*, 2003). Le osservazioni vengono realizzate su sottili sezioni tagliate da microcarote contenenti il floema, l'anello in formazione ed alcuni anelli degli anni precedenti. Le microcarote sono estratte dal fusto periodicamente (di norma ogni 5-7 giorni) durante la stagione

vegetativa. Quindi, per poter applicare questa metodologia di analisi, è necessario avere a disposizione: (1) una strumentazione appositamente predisposta o, eventualmente, adattata per estrarre le microcarote e (2) una metodologia per preparare le sezioni dello spessore adeguato per le analisi microscopiche. Scopo di questo lavoro è quindi quello di descrivere gli strumenti usati fino ad ora per la raccolta delle microcarote e di presentare, nel dettaglio, un nuovo strumento specificatamente ideato che consente un notevole miglioramento nelle procedure di estrazione e, quindi, anche di osservazione e di quantificazione delle cellule del cambio e di quelle del floema e dello xilema nelle diverse fasi di differenziazione.

Prelievo dei campioni

In generale, il prelievo delle microcarote si avvale di cilindri cavi, simili ad un succhiello ma molto più piccoli e privi di filettatura elicoidale, che vengono inseriti nel fusto (previa eventuale asportazione della corteccia, qualora necessario) e successivamente estratti con, al loro interno, la porzione di legno tagliata. Pur se concettualmente molto semplice, il prelievo delle microcarote non è poi così facile da realizzare, né il successo dell'operazione scontato. Gli strumenti disponibili attualmente sul mercato infatti mostrano serie limitazioni se si prelevano un elevato numero di campioni su specie con legno denso, o quando si campionano esemplari arborei di grandi dimensioni o con rami vivi alla base del tronco. Inoltre, la strumentazione specifica per l'estrazione delle microcarote non è facile da reperibile. In alcuni casi, è più conveniente adattare prodotti non destinati all'uso su legno. Ad esempio, la siringa chirurgica (DESLAURIERS *et al.*, 2003) e la siringa Trapsystem® vengono utilizzate in medicina per biopsie osteo-midollari. Trattandosi di strumenti monouso, sono destinati ad una rapida perdita del filo, quando impiegati più volte, obbligando l'operatore a sostituire frequentemente la siringa. L'usura dello strumento è variabile e comunque

strettamente collegata alla densità del legno: generalmente il numero dei campioni ottenibili può variare da 25 a 100 a fronte di un costo unitario per siringa di circa 20-35 euro. In alcuni casi, sono state notate scheggiature del cilindro tagliente o piegature dell'estrattore che rendono molto presto inutilizzabile lo strumento o producono microcarote con profonde fessurazioni longitudinali o, ancor peggio, trasversali. Per l'estrazione della microcarota dal cilindro cavo delle siringhe si procede inserendo un estrattore dalla parte del manico e spingendo il campione fuori dal cilindro. La spinta è esercitata dalla parte dei tessuti corticali cosicché si corre il rischio di schiacciare il cambio e le cellule in distensione che non sono ancora dotate di parete secondaria. Le cellule tendono così a deformarsi ed appiattirsi fino a collapsare in modo irreversibile, rendendo impossibili le osservazioni al microscopio. Per inserire la siringa nel fusto, inoltre, bisogna che l'operatore possa abbracciare, con la mano libera, la parte opposta del tronco rispetto al punto di campionamento per esercitare la dovuta pressione sulla siringa. Questa operazione risulta molto difficile nel caso di piante di grandi dimensioni, in forte pendenza o su individui con chiome fitte e basse lungo il fusto, come al limite superiore del bosco.

Strumenti specificatamente ideati per il legno come *increment puncher* (FORSTER *et al.*, 2000) risolvono in parte i problemi incontrati con l'uso delle siringhe. In particolari condizioni di lavoro tuttavia, emergono alcuni seri inconvenienti legati soprattutto alla limitata lunghezza delle microcarote (10-15 mm), alla difficoltà di prelievo su piante dotate di cortecce molto spesse ed al fatto che lo strumento è composto da una serie di elementi (5 pezzi principali) da assemblare al momento di ogni prelievo. Le lame di ricambio, inoltre, sono spesso difficilmente reperibili. L'insieme delle parti costituenti il *puncher* si ritiene inadeguata per il lavoro in bosco in quanto non è raro che alcuni dei componenti più piccoli cadano a terra e vengano irrimediabilmente perduti. Il cilindro tagliente, infine, viene inserito nel tronco con un colpo del palmo della mano. Questa operazione è piuttosto scomoda e

fastidiosa già dopo una ventina di campioni prelevati nella medesima giornata.

Il martello incrementale è un altro strumento tradizionalmente indicato per il prelievo di carote legnose ed è costituito da un cilindro tagliente vincolato ortogonalmente ad un lungo manico in metallo (LA MARCA, 1999). La microcarota, del diametro di 4 mm, viene prelevata dopo aver conficcato con forza il cilindro tagliente nel fusto: l'estrattore collocato nella parte posteriore della testa del martello incrementale spinge fuori il campione. La pressione viene esercitata però in corrispondenza della parte del floema, determinando gli inconvenienti già visti precedentemente. Il principale difetto è legato comunque alla particolare modalità di prelievo che non permette di determinare con precisione il punto di campionamento.

Il campionatore Trepbor

Il campionatore Trepbor (brevetto n° PD2004A000324, depositato in Italia il 28/12/2004) è stato messo a punto presso il Centro Studi per l'Ambiente Alpino (San Vito di Cadore, BL) del Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali (Università degli Studi di Padova). Il nome ricorda la torre Trepbor del gruppo delle 5 Torri (Cortina, Belluno) nei pressi della quale sono localizzati alcuni siti di studio del Dipartimento TeSAF (CARRARO *et al.*, 2001) e dove il campionatore è stato collaudato e sperimentato durante la stagione vegetativa 2004.

Il campionatore Trepbor è stato progettato specificatamente per le esigenze del lavoro di routine effettuato in ambiente forestale. Alcune delle caratteristiche tecniche sono innovative per offrire soluzioni semplici ma concrete alle difficoltà normalmente incontrate con gli altri strumenti. Esse riguardano principalmente (1) l'elevato standard qualitativo dei campioni ottenuti, (2) il minimo grado di invasività, (3) la maneggevolezza ed il comfort nell'impiego dello strumento, (4) la semplicità d'uso, (5) la robustezza e (6) la sicurezza dell'operatore. Dopo una prima verifica delle diverse possibilità pro-

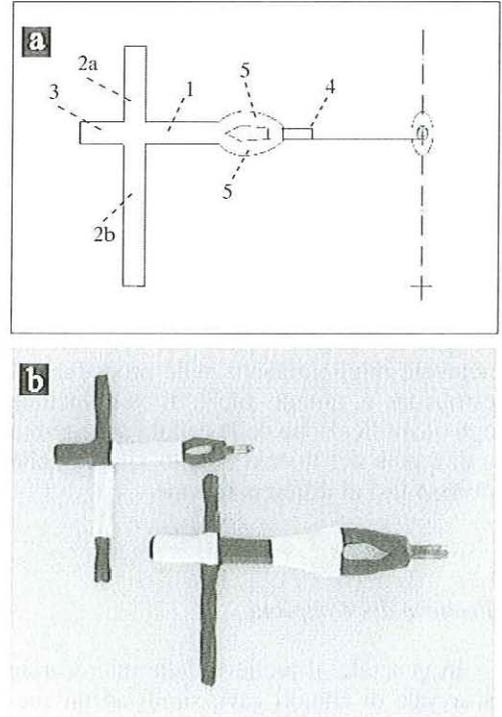


Fig. 1- Campionatore Trepbor in vista laterale e frontale (a), elemento principale (1), braccia asimmetriche (2a, 2b), coda (3), cilindro tagliente (4), forcelle della testa perforante (5); campionatore Trepbor nelle due versioni per il prelievo di microcarote da 2 e 6 mm di diametro (b).

gettuali, il prototipo è stato indirizzato verso una sorta di scalpello in grado di penetrare nel tronco con la semplice percussione di un martello senza altri accessori che, durante il campionamento in bosco, avrebbero potuto risultare ingombranti o d'ostacolo al lavoro.

Il campionatore Trepbor, prodotto in acciaio inossidabile con un cilindro tagliente temperato ad olio, consente di ottenere microcarote di elevata qualità (cioè senza scheggiature, fratture, squamature) anche dopo l'estrazione di alcune centinaia di campioni, a differenza delle lame di altri strumenti che tendono a perdere il filo già dopo poche decine di prelievi. È costituito da un asse principale a cui sono saldate ortogonalmente due braccia asimmetriche con funzione di impugnatura ed una coda posteriore (fig. 1a). All'estremità dell'asse principale è collocata la testa perforante costituita da un

elemento apicale tagliente a forma esterna cilindrica e conformato a tronco di cono all'interno in modo da limitare gli attriti e gli effetti abrasivi del metallo sul campione e tutti i possibili danni ai tessuti xilematici. La testa perforante è connessa da un raccordo ad "U" all'asse principale. La forcilla ha lo scopo di lasciare libero il lato posteriore della testa per la fuoriuscita ed il recupero della microcarota. L'intero strumento, predisposto in diverse versioni a seconda della dimensione richiesta del campione (microcarote da 2, 4 o 6 mm di diametro), è avvolto da guaina termorestringente ed eventualmente da nastro adesivo colorato (fig. 1b).

Modalità di prelievo

Una volta scelto il punto di prelievo sul fusto, si valuta lo spessore della corteccia e

l'eventuale necessità di asportazione del ritidoma. L'eliminazione del ritidoma fino al floema può essere necessaria per avvicinarsi il più possibile ai tessuti cambiali e xilematici. È stato tuttavia osservato che, in caso di piante giovani o specie con corteccia sottile, l'operazione non è necessaria, minimizzando così i danni sul fusto. Il campionatore Trepbor viene appoggiato nel punto di prelievo tenendo saldamente lo strumento con due dita appena sopra la feritoia (fig. 2a). Si avrà cura che le due braccia asimmetriche siano in posizione tale da non urtare la mano mentre il cilindro tagliente penetra nel tronco. Percotendo con un martello il campionatore, prima leggermente, e poi con maggiore decisione, in corrispondenza della coda, il cilindro penetra nel fusto. È preferibile tenere saldamente lo strumento con le dita appena sopra la gibbosità della

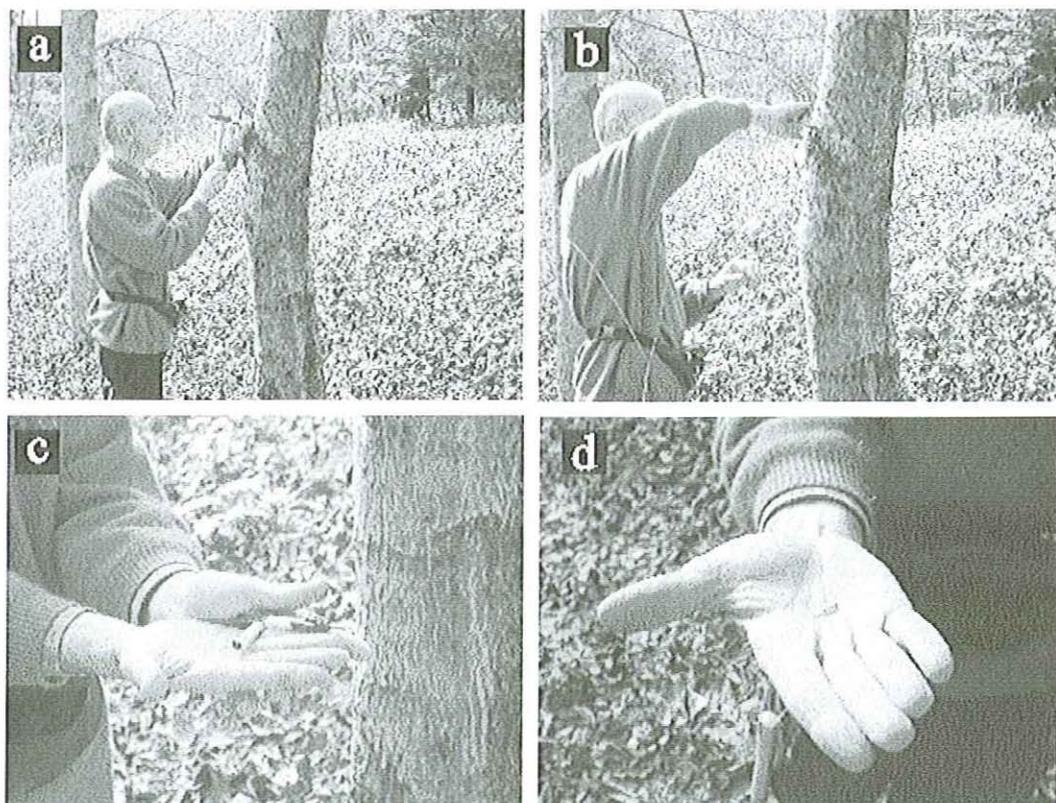


Fig. 2 - Inserzione del cilindro tagliente del campionatore Trepbor nel fusto (a), estrazione dello strumento mediante movimento a cavatappi (b), prelievo del campione (c), microcarota pronta per la conservazione (d).

feritoia per evitare possibili oscillazioni o contraccolpi. A questo punto è sufficiente impugnare le braccia asimmetriche e ruotare di 180° il campionatore per separare la carota dallo xilema. Il cilindro tagliente viene estratto agevolmente e con sicurezza dal tronco con un movimento a cavatappi coassiale all'elemento principale in modo da non danneggiare la lama (fig. 2b). Tenendo quindi lo strumento sul palmo della mano con la lama rivolta verso le dita ed il braccio asimmetrico maggiore verso l'esterno, si libera la carota, ancora parzialmente ritenuta nel tagliente, dal cilindro con una leggera pressione sulla sezione visibile, la si lascia scivolare lungo la parete interna del cilindro e fuoriuscire dalla feritoia dorsale (fig. 2c). La microcarota cadrà sul palmo della mano (fig. 2d) e dovrà venire subito immersa in un mezzo liquido per evitare la disidrata-

zione dei tessuti non lignificati. I campioni possono venire riposti in fialete riempite di etanolo 50% (fig. 3a) e conservate in frigorifero a 5°C. Il tempo impiegato complessivamente per il prelievo con il campionatore Trepthor non supera i 25-30 secondi.

Lo strumento è costituito da un pezzo unico, compatto, maneggevole, leggero e facilmente trasportabile in bosco. La forma a croce consente l'uso di un piccolo martello per facilitare la penetrazione dell'elemento tagliente all'interno del tronco in modo da rendere il lavoro agevole all'operatore anche per specie arboree caratterizzate da legni duri o cortecce spesse e non affaticante anche dopo lunghi periodi di campionamento. Le due braccia asimmetriche permettono una comoda impugnatura ed una più facile e veloce estrazione della lama dal tronco. Durante i trasferimenti in bosco da una

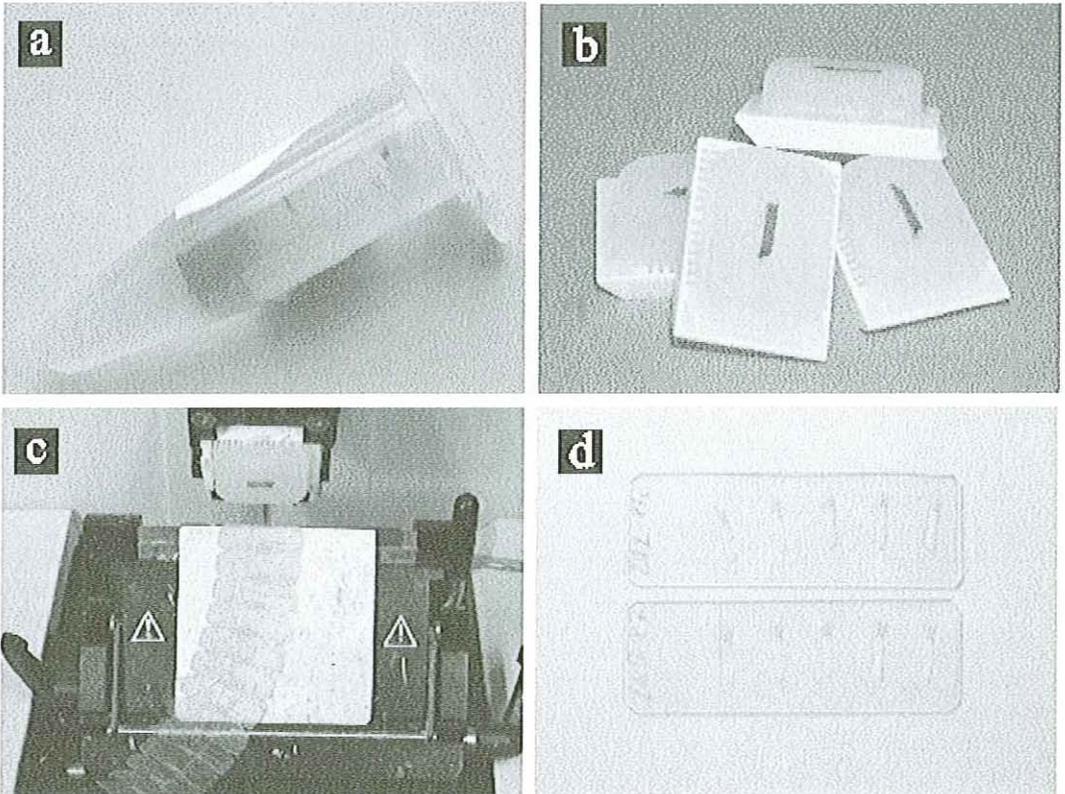


Fig. 3 - Fialete per trasporto e conservazione delle microcarote (a), blocchetti di paraffina (b), striscia di paraffina prodotta dopo alcuni tagli con il microtomo rotativo (c), sezioni di microcarote adagiate su vetrini portaoggetti (d).

pianta all'altra, la parte tagliente può venire protetta da un cappuccio e, date le ridotte dimensioni, il campionatore riposto in una tasca o in un marsupio per evitare infortuni per l'operatore, nonché per mantenere l'integrità della parte tagliente del cilindro.

Preparazione delle sezioni per le osservazioni microscopiche

Per la preparazione di sezioni di legno generalmente viene utilizzato il microtomo a slitta con una lama a scorrimento orizzontale. Durante l'operazione di taglio, la lama incontra il campione e, dopo ogni corsa, il blocco porta-campione avanza verso la lama per uno spessore corrispondente a quello prefissato. Il microtomo a slitta è rapido nell'utilizzo, efficace per campioni di legno di grandi dimensioni ed indicato soprattutto per sezioni di spessore non inferiore ai 18 μm . Questi spessori, pur essendo adeguati per l'analisi microscopica del legno, impediscono la chiara messa a fuoco dei tessuti meristematici, xilematici e floematici agli ingrandimenti necessari per distinguere le caratteristiche cellulari per il riconoscimento delle fasi di differenziazione. Per poter eseguire osservazioni microscopiche a 400-500 ingrandimenti, è necessario invece disporre di sezioni con spessori variabili fra gli 8 ed i 10 μm ottenibili con i microtomi rotativi a paraffina.

Inclusione e taglio delle microcarote

La preparazione per il taglio che appare più adeguata per questo tipo di campioni, prevede l'inclusione delle microcarote in paraffina. Sono previsti una serie di operazioni per la disidratazione del campione con etanolo a diverse concentrazioni e con xilene e la successiva immersione in paraffina liquida (tab. 1) che penetra all'interno dei tessuti riempiendo i lumi cellulari (ANDERSON, BANCROFT, 2002). I campioni vengono infine fissati su un supporto mediante un blocchetto di paraffina (fig. 2b).

Reagente	Durata (minuti)
Etanolo 70%	120
Etanolo 70%	120
Etanolo 90%	90
Etanolo 90%	90
Etanolo 95%	90
Etanolo 100%	90
Etanolo 100%	90
Xilene	90
Xilene	90
Xilene	90
Paraffina (65°C)	120
Paraffina (65°C)	120

Tab. 1 - Processo di inclusione in paraffina.

Prima del taglio, viene asportata una parte della paraffina fino a raggiungere il legno ed i blocchetti immersi in acqua a temperatura ambiente per un periodo variabile fra 1 e 24 ore a seconda delle dimensioni e della durezza del materiale per agevolare la lubrificazione e quindi facilitare le operazioni di taglio.

Azionando una apposita manovella del microtomo, il braccio all'estremità del quale è fissato il blocchetto, si muove con movimento oscillatorio verticale in modo che il campione incontri la lama fissata alla base del microtomo. Ad ogni oscillazione il blocco si sposta in avanti dello spessore prefissato tagliando una pellicola di paraffina contenente una sezione del campione. Dopo alcune corse, viene prodotta una striscia continua di paraffina (fig. 3c) che viene immersa in un bagno di acqua a 45-55°C per distendere le sezioni ed adagiarle agevolmente sui vetrini portaoggetti. I vetrini possono essere stati preventivamente trattati con albumina o polilisina in modo da aumentare il grado di adesione delle sezioni. Dopo una completa asciugatura effettuata in stufa a 50°C per 1 ora, i vetrini vengono ripuliti dalla paraffina residua mediante immersioni in xilene ed etanolo (tab. 2). Dopo la completa eliminazione della paraffina, le sezioni sono pronte per la colorazione e l'osservazione al microscopio (fig. 3d).

Reagente	Durata (minuti)
Xilene	10
Xilene	10
Etanolo 95%	10
Etanolo 95%	10

Tab. 2 - Processo di ripulitura delle sezioni dalla paraffina residua.

I tessuti legnosi in formazione sono estremamente eterogenei perché composti sia da cellule mature, già completamente dotate di parete secondaria (cellule xilematiche mature), sia da cellule con pareti secondarie più sottili (cellule floematiche) o addirittura prive di parete secondaria (cellule cambiali). L'applicazione dell'inclusione in paraffina e del microtomo rotativo alle analisi dei tessuti legnosi ha permesso di ottenere ottime sezioni sia di tessuti xilematici sia floematici anche quando presenti sulla medesima microcarota. L'uso della paraffina, inoltre, consente di prelevare alcune sezioni di tessuto e poi conservare a temperatura ambiente il blocchetto qualora ci fosse la necessità di eseguire nuove osservazioni e quindi prelievi di altre sezioni.

Conclusioni

Lo studio della xilogenesi nelle piante forestali richiede specifiche metodologie di estrazione e di preparazione delle sezioni per l'osservazione al microscopio. Tuttavia pochi dettagli vengono in genere dedicati a queste tecniche di analisi (ANTONOVA, STASOVA, 1997; CAMARERO *et al.*, 1998; HORACEK *et al.*, 1999; SCHMITT *et al.*, 2003), rendendo così problematica la realizzazione di tali sperimentazioni. Vi sono diversi strumenti a disposizione, anche se non tutti sono adeguati per operare con piccoli campioni e con materiale eterogeneo come i tessuti legnosi in formazione. È necessario, quindi, valutare tutte le metodologie a disposizione e predisporre con attenzione la procedura sulla base delle caratteristiche delle piante oggetto di indagine, della dimensione del

campionamento e dell'obiettivo specifico della sperimentazione. Il campionatore Trepfor ed il microtomo rotativo a paraffina hanno dimostrato di essere gli strumenti attualmente a disposizione più adatti per la preparazione delle sezioni per questo tipo di osservazioni, sia su cellule mature, sia su tessuti ancora in formazione.

Ringraziamenti

Le metodologie descritte in questo lavoro sono state sviluppate nell'ambito del progetto MIUR-PRIN 2002 e con la preziosa collaborazione del Dipartimento di Sanità Pubblica, Patologia Comparata ed Igiene Veterinaria dell'Università di Padova. Si ringraziano A. Deslauriers e R. Pilli per la lettura critica del testo.

dott. Sergio Rossi

Treeline Ecology Research Unit
Dipartimento TeSAF, Università degli Studi di Padova
Viale dell'Università 16, 35020 Legnaro (PD)
Tel. 049 827 2745 Fax 049 827 2686
e-mail: sergio.rossi@unipd.it

dott. Roberto Menardi

dott. Fausto Fontanella

Centro Studi per l'Ambiente Alpino
Dipartimento TeSAF, Università degli Studi di Padova
Via F. Ossi 41, 32046 San Vito di Cadore (BL.)

dott. Tommaso Anfodillo

Treeline Ecology Research Unit e
Centro Studi per l'Ambiente Alpino
Dipartimento TeSAF, Università degli Studi di Padova

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON G., BANCROFT J., 2002 - *Tissue processing and microtomy including frozen*. In: Bancroft J. D., Gamble M., *Theory and Practice of Histological Techniques*. Churchill Livingstone, London, 85-107.
- ANFODILLO T., URBINATI C., 2001 - *Foreste di alta quota in ambiente alpino: fisionomia, ecologia e possibili dinamiche*. *Monti e Boschi* 3/4: 31-39.
- ANTONOVA G. F., STASOVA V. V., 1997 - *Effects of environmental factors on wood formation in larch (*Larix sibirica* Ldb.) stems*. *Trees* 11: 462-468.
- CAMARERO J. J., GUERRERO-CAMPO J., GUTIÉRREZ E., 1998 - *Tree-ring growth and structure of *Pinus uncinata* and *Pinus sylvestris* in the Central Spanish Pyrenees*. *Arctic and Alpine Research* 30: 1-10.
- CARRARO V., ANFODILLO T., ROSSI S., 2001 - *Stazioni di Col de la Roa e Cinque Torri*. In Anfodillo T., Carraro V., *Monitoraggio ambientale: metodologia ed applicazioni*. Atti del XXXVIII corso di cultura in ecologia, San Vito di Cadore, 3-6 settembre, 197-227.
- CARRER M., ANFODILLO T., URBINATI C., CARRARO V., 1998 - *High-altitude forest sensitivity to global warming: results from long-term and short-term analyses in the Eastern Italian Alps*. In Beniston M., Innes J. L., *The impacts of climate variability on forests*. Springer-Verlag, Berlin, 171-189.
- CARRER M., URBINATI C., 2001 - *Spatial analysis of structural and tree-ring relates parameters in a timberline forest in the Italian Alps*. *Journal of Vegetation Science* 12: 643-652.
- CARRER M., URBINATI C., 2004 - *Age-dependent tree-ring growth responses to climate in *Larix decidua* and *Pinus cembra**. *Ecology* 85: 730-740.
- CHAFFEY N., 2002 - *Why is there so little research into the cell biology of the secondary vascular system of trees?* *New Phytologist* 153: 213-223.
- CREBER G. T., CHALONER W. G., 1990 - *Environmental influences on cambial activity*. In Iqbal M., *The vascular cambium*. Research studies press LTD, John Wiley & Sons, 159-199.
- DENNE M. P., DODD R. S., 1981 - *The Environmental Control of Xylem Differentiation*. In Barnett J. R., *Xylem cell development*. Castle house publications, 236-255.
- DESLAURIERS A., MORIN H., BEGIN Y., 2003 - *Cellular phenology of annual ring formation of *Abies balsamea* in the Quebec boreal forest (Canada)*. *Canadian Journal of Forest Research* 33: 190-200.
- FORSIER T., SCHWEINGRUBER F. H., DENNELER B., 2000 - *Increment puncher: a tool for extracting small cores of wood and bark from living trees*. *IAWA Journal* 21: 169-180.
- HORACEK P., SLEZINGEROVA J., GANDELOVA L., 1999 - *Effects of Environment on the Xylogenesis of Norway Spruce (*Picea abies* [L.] Karst.)*. In Wimmer R., Vetter R. E., *Tree-ring analysis*. CAB International, 33-53.
- LA MARCA O., 1999 - *Elementi di dendrometria*. Patron, Bologna, 512 pp.
- ROSSI S., DESLAURIERS A., 2003 - *La formazione dell'anello legnoso nelle piante forestali: dinamismi e metodi di analisi*. *Monti e boschi* 5: 25-33.
- ROSSI S., DESLAURIERS A., MORIN H., 2003 - *Application of the Gompertz equation for the study of xylem cell development*. *Dendrochronologia* 21: 33-39.
- SCHMITT U., GRÜNWARD C., GRİČAR J., KOCH G., ČUFAR K., 2003 - *Wall structure of terminal latewood tracheids of healthy and declining silver fir trees in the Dinaric region, Slovenia*. *IAWA Journal* 24: 41-51.
- WODZICKI T. J., 1971 - *Mechanism of xylem differentiation in *Pinus sylvestris* L.* *Journal of Experimental Botany* 22: 670-687.

Riassunto

Gli studi sulla xilogenesi e sulla dinamica di formazione dei tessuti di conduzione nelle piante forestali richiedono specifiche metodologie di estrazione e di preparazione delle sezioni per l'osservazione al microscopio. Per poter applicare queste metodologie di analisi, però, è necessario avere a disposizione strumentazioni idonee per ottenere preparati istologici dello spessore adeguato per le analisi microscopiche per differenziare le cellule nelle diverse fasi di maturazione. In questo articolo vengono discusse le caratteristiche dei principali strumenti fino ad ora utilizzati per l'estrazione di microcarote di legno e presentato il recente brevetto del campionatore Trephor, ideato specificamente per il campionamento periodico dello xilema in piante forestali. Vengono infine descritte le modalità più opportune per la preparazione ed il taglio dei campioni raccolti con il campionatore.

Summary

Studies on cambial activity and wood formation in trees during the growing season require specific sampling tools and section preparation for microscope observations. These tools must allow microcores to be collected repeatedly in order to prepare histological sections with adequate characteristics for differentiating the xylem cells in their various formation phases. The main characteristics of the tools used up to now are discussed in this paper and the newly designed instrument, named Trephor, is described. Suitable procedures are also presented for the preparation of anatomical sections by means of paraffin inclusion.