



Curare i veterani

Testo di **Francesco Ferrini**, Dipartimento di Produzione Vegetale, Università di Milano.
Foto di **Alessandro Pestalozza**

Illustrati i cambiamenti che avvengono nell'albero durante la senescenza, in queste pagine viene proposta una sintesi delle conoscenze finora raccolte per attuare una corretta gestione della vecchia pianta

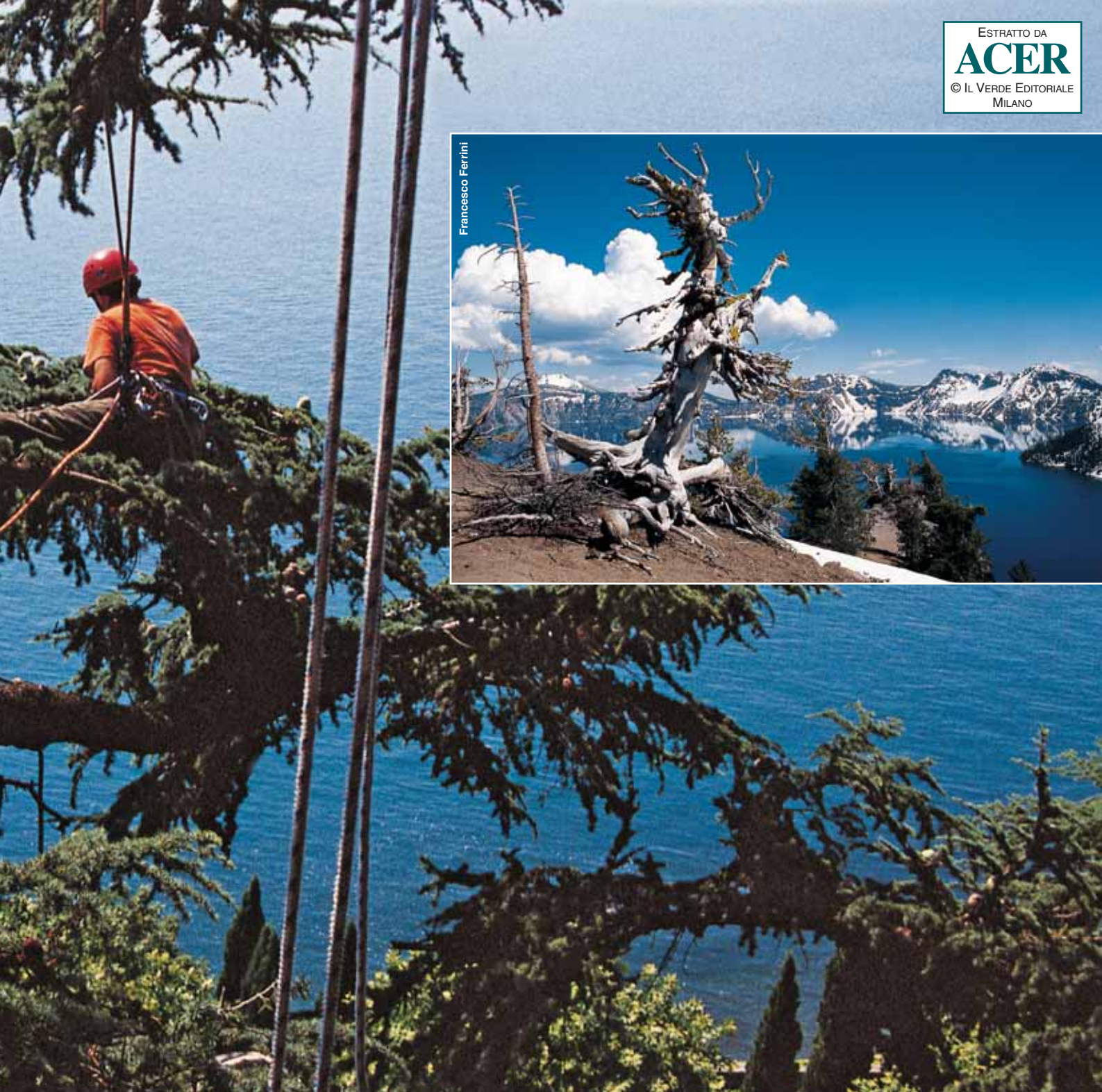
In alto, potatura mediante tree climbing di un albero monumentale. Nella pagina accanto, pianta secolare di *Pinus aristata*.

Quando ci si trova in presenza di alberi molto vecchi, è necessario decidere se spendere soldi al fine di prolungarne il più possibile la vita o lasciarli al loro destino e piantare un giovane albero nelle vicinanze. Ma ogni albero che valga la pena di essere mantenuto merita attenzione ⁽¹⁴⁾.

Secondo Read ⁽²¹⁾ bisogna distinguere due tipi di alberi monumentali: quelli che sono stati attivamente gestiti in passato e quelli che non lo sono stati, sebbene, in pratica, le tecniche di gestione potrebbero non essere così diverse. Inoltre, nella gestione degli alberi monumentali, va considerato che quelli presenti in ambiente urbano, se paragonati a piante che vivono in ambiente naturale, sono soggetti a numerosi tipi di stress che possono incidere sulla loro salute e accorciarne la speranza di vita.

Esistono numerose tecniche di gestione che devono riflettere le modificazioni nella fisiologia degli alberi e le funzioni e che devono considerare le conseguenze a lungo termine dei cambiamenti ambientali ⁽²⁾. Alcune (messa in sicurezza degli alberi, uso di biostimolanti, di micorrize o di ritardanti della crescita) sono state oggetto di interventi durante il Congresso Internazionale tenutosi a Torino a inizio aprile e, per questo motivo, non verranno considerate in questo lavoro che intende fornire un riassunto, non esaustivo, delle conoscenze riscontrate in letteratura sugli effetti della potatura e di alcune tecniche colturali che possono influenzare la struttura e la funzionalità dell'albero.

In accordo con Clark e Matheny ⁽²⁾, possiamo affermare che "il mantenimento dell'equilibrio tra la crescita e l'ambiente è il requisito



Francesco Ferrini

basilare per il continuo sviluppo e la longevità... Gli arboricoltori devono sforzarsi di mantenere condizioni stabili di crescita attraverso programmi a lungo termine e facilitare il ripristino dell'equilibrio tra l'albero e l'ambiente che potrebbe essere stato disturbato". Gli stessi autori si interrogano chiedendosi "quali tecniche di gestione possono essere applicate a un albero per fermare o posticipare lo sviluppo della spirale di mortalità (la sequenza delle condizioni di un albero dallo stato di salute a quello stressato, al declino, fino alla morte) ⁽¹¹⁾".

La prima risposta a questa domanda è aiutare le piante a sviluppare una struttura stabile. La struttura della chioma ha, infatti, un'importanza fondamentale per il comportamento fisiologico della pianta determinando, in sostanza, la distribuzione spaziale della superficie fotosin-

tezzante, la perdita di acqua (evaporazione e traspirazione) e influenzando direttamente il meccanismo di assorbimento e trasporto di acqua e sostanze nutritive. La struttura della chioma influisce anche sulla resistenza meccanica della pianta, sebbene esista una notevole variabilità fenotipica nella geometria; ciò rende molto difficile una schematizzazione ma, d'altra parte, permette un ampio grado di manipolazione sulla forma dell'albero.

La potatura della chioma

In questo scenario possiamo capire come le tecniche di potatura possano influire su fisiologia e salute dell'albero. La potatura determina una diversa ripartizione del peso secco totale, con una grande produzione di germogli e uno sviluppo della struttura (branche, tronco e radi-

ci). La crescita dei nuovi germogli è comunque proporzionale all'intensità di potatura solo fino a un certo limite, superato il quale decresce.

Fontanier e Jonkers ⁽⁸⁾ affermano che una potatura severa delle branche o del fusto è efficace nel posporre il periodo di invecchiamento, accorciando il sistema di trasporto interno e migliora il rifornimento di acqua e nutrienti delle parti periferiche. Il che può essere visto come un ringiovanimento fisiologico. La potatura, inoltre, induce le nuove gemme o i tessuti a formare getti normali o avventizi più giovani di quelli rimossi e questo può essere visto come un ringiovanimento semi-ontogenetico.

Sebbene una potatura severa e una ristrutturazione della chioma possano essere richieste per ragioni di sicurezza, questo tipo di ringiovanimento non può essere perpetrato inde- ►

◀ finitamente, perché ogni potatura attiva il meristema presente coinvolgendo l'impegno di risorse significative; la risposta tipica a questo tipo di potatura è una profusione di germogli che può portare a spreco di energia, seccume, aumento della suscettibilità ai parassiti secondari o declino che, di conseguenza, infligge stress aggiuntivi agli alberi sovramaturi e ne stimola l'invecchiamento ontogenetico ⁽²⁾.

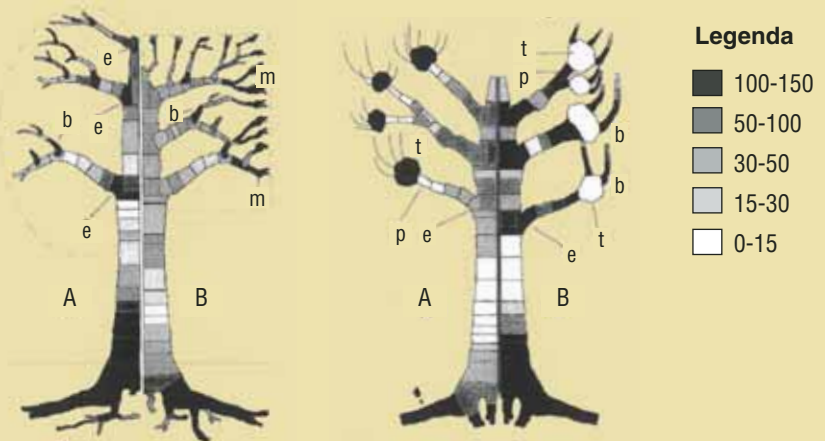
L'elevata produzione di nuova vegetazione riduce severamente le riserve di nutrienti, in particolar modo di carboidrati, immagazzinati nelle parti non potate dell'albero. Infatti, piante soggette a potatura mostrano alterazioni nel metabolismo dei carboidrati in confronto a quelle non potate; questo avviene in particolare all'inizio della stagione vegetativa quando nei germogli in attiva crescita può essere riscontrato un elevato livello di zuccheri solubili, derivanti soprattutto dall'amido, mentre l'accumulo di riserve inizia più tardi. Secondo Evans ⁽⁷⁾ questo tipo di potatura ha ripercussioni deleterie sulla relativa allocazione e sulle destinazioni prioritarie dei carboidrati totali dell'albero.

Potatura e quantità di riserve

Basandosi sull'assunzione che le riserve non sono distribuite omogeneamente nell'albero, ma immagazzinate in aree speciali o "compartimenti" (figura 1) in relazione a specie, stadio di sviluppo, condizioni ambientali e tecniche colturali (es. potatura), Clair-Maczulajtyś insieme ad altri autori ⁽¹⁾ ha dimostrato come la potatura (specialmente quando eccessiva) possa indurre un decremento nella quantità totale delle riserve (riduzione del volume della chioma, caduta del fogliame, nuovi *sink*) e determinare importanti cambiamenti nella loro ripartizione. Improvvisi cambiamenti nella cura dell'albero possono inoltre avere effetti deleteri sulla salute, riducendo la resistenza a patogeni, predatori e fattori ambientali.

Per evitare gli effetti di una potatura radicale sulla stabilità strutturale e sulla suscettibilità ai parassiti, il *pollarding* (capitozzatura a intervalli brevi) può essere considerato una valida alternativa ⁽³⁾. L'albero risponde al *pollarding* costituendo una densa massa di fibre legnose intorno al punto di taglio. Questa voluminosa massa resiste al decadimento e divide efficacemente la crescita giovane e vigorosa dal ramo invecchiato ⁽¹¹⁾. Se ne deduce che l'integrità difensiva e strutturale dell'albero è massimizzata utilizzando questa tecnica di potatura, a patto che i tagli vengano fatti quando la reattività biologica dell'albero ai cambiamenti ambientali sia abbastanza alta e stimoli una reazione difensiva importante ⁽³⁾. Gli alberi potati in questo modo ringiovaniscono costantemente e sono rallentati nell'invecchiamento, formando una chioma giovane che continua a creare nuova energia sulla sommità di un tronco maturo. Mentre alcune specie reagiscono positivamente al *pollarding* (*Quercus* sp., *Platanus* sp., *Tilia* sp.), altre (*Fagus* sp. e *Acer* sp.) non tollerano sempre questo tipo di potatura ⁽¹⁵⁾.

FIGURA 1 - POTATURA E DISTRIBUZIONE DI AMIDO NELLA CHIOMA



Nota: nel disegno 1 sono evidenziati gli accumuli di amido in una pianta non potata (A) e sottoposta a potatura "a candelabro" (B). Nel disegno 2 sono evidenziati gli accumuli di amido in una pianta sottoposta a capitozzatura a intervalli brevi o *pollarding* (A) o senza un preciso criterio temporale e tecnico (B). Le lettere minuscole si riferiscono alle diverse parti della chioma con uguale concentrazione di amido.

Potatura e struttura ormonale

Anche la struttura ormonale delle piante potate può essere profondamente alterata a causa della rimozione o dell'attivazione di numerosi meristemi che sono, allo stesso tempo, produttori e utilizzatori di ormoni. In particolare, è stato notato un aumento dell'attività di citochinine, auxine e gibberelline, con alcune fluttuazioni in funzione della fase fenologica della pianta. L'attività delle citochinine è molto elevata nei germogli in attiva crescita delle piante potate, mentre il contenuto in gibberelline è relativamente basso nella schiusura delle gemme, per poi aumentare significativamente solo con l'avanzare della stagione, mostrando sostanziali differenze tra le

piante potate e non. Le auxine sembrano incrementare soprattutto nelle branche seguendo gli stimoli indotti dalle citochinine, anche se una grossa attività di sintesi nell'apparato radicale, dovuta all'alterato bilancio tra parte epigea e ipogea, non può essere esclusa. L'aumento della sintesi di auxine e citochinine promuove lo sviluppo del sistema vascolare e attiva il trasporto di nutrienti, intensificando la crescita della nuova vegetazione.

La potatura degli alberi vecchi

Considerando come la potatura influenzi la fisiologia di un albero, è facile capire come sia complicato gestire gli alberi monumentali per migliorarne la stabilità senza nuocere sull'equilibrio fisiologico che, sul lungo periodo, può spingerli nella spirale di mortalità ⁽²⁾.

Gli alberi vecchi, a causa della salute e dello

Sotto, la potatura di un albero vecchio; andrebbe effettuata solo se necessaria.





stadio vitale, richiedono grande attenzione prima di essere potati. Non possono sopportare la potatura come le piante più giovani e vigorose, poiché hanno limitate riserve energetiche per combattere l'invasione di insetti o malattie, in particolare sulla superficie di taglio⁽¹⁷⁾ e, quando sono stati oggetto per anni di potature sbagliate o irregolari, mostrano zone molto povere in carboidrati⁽¹⁾. Di conseguenza, gli alberi vecchi andrebbero potati solo quando necessario, limitandosi a rimuovere le zone morte, sopresse o strutturalmente deboli, le branche malate o danneggiate, o i rami orizzontali e deboli. In genere, è meglio rimuovere meno del 25% (secondo alcuni autori meno del 10%) dell'area fogliare totale o delle branche per anno^(10, 6) o limitare i tagli alla pulizia della chioma senza rimuovere i tessuti vivi⁽²¹⁾.

È fondamentale ricordare che la destabilizzazione conseguente al diradamento cresce esponenzialmente all'aumentare di età e altezza della pianta. Niklas⁽¹⁹⁾ sottolinea che "quando rami e branche sono sottoposti alla rimozione di porzioni confinanti dell'albero, zone che erano forti e resistenti potrebbero deformarsi o rompersi anche in condizioni di vento normali". La potatura sposta l'equilibrio di carico nelle branche o nelle radici, con effetti negativi sulla biomeccanica, diminuendo il fattore di sicurezza, definito come il quoziente tra capacità di carico massima (carico di rottura) e carico reale della struttura, o anche il punto di rottura della struttura al massimo stimato con un uso ordinario^(18, 19). Inoltre, quando gli alberi sono capitozzati, radicalmente potati o stressati, producono getti epicormici che risultano debolmente attaccati e inclini al collasso meccanico⁽¹²⁾.

La modellizzazione delle caratteristiche meccaniche dell'albero è stata oggetto di critiche da parte di ricercatori che affermano che anche gli aspetti morfologici, istologici e fisiologici devono essere considerati⁽⁹⁾. Un nuovo criterio di valutazione della stabilità per alberi non cariati, proposto di recente da Mattheck e

Due esempi di alberi vecchi. Le tecniche di gestione devono tendere a mantenere le piante in buone condizioni di salute.

altri autori⁽¹⁶⁾, si basa sul rapporto fra altezza/diametro (H/D), che rivela una sicurezza meccanica e un migliore approvvigionamento di acqua e assimilati negli alberi con un H/D più basso. Le tecniche di gestione, innanzitutto l'impianto non troppo denso, dovrebbero portare a un abbassamento dell'H/D o al mantenimento dello stesso, se già basso.

In conclusione, in accordo con Davis⁽⁵⁾ possiamo affermare che non ci sono regole "facili e veloci" che definiscono quanto un albero debba essere potato. Le diverse specie reagis-

Sotto, un albero in contesto urbanizzato, che può essere soggetto a vari stress.



scono diversamente alla potatura e la letteratura rivela che in molti casi anche le condizioni ambientali e il *background* storico influenzano queste differenze. Inoltre, come già affermato, gli effetti negativi di potature improprie dovrebbero essere presi in grande considerazione quando si lavora su alberi monumentali in ambiente urbano e, verosimilmente, dovrebbero essere utilizzate diverse tecniche di gestione.

La potatura radicale

Gli alberi in ambiente urbano sono spesso soggetti alla perdita di radici dovuta, per esempio, a scavi intorno al tronco. Questa, ovviamente, non è una tecnica di gestione e gli effetti a lungo termine su salute e stabilità strutturale dell'albero possono essere molto negativi⁽¹¹⁾. Infatti, c'è una relazione diretta tra perdita di radici e riduzione di crescita, un circolo vizioso che altera l'equilibrio radice-germoglio, determina seccume e deficit interni, spingendo l'albero verso la spirale di mortalità. In questo scenario è evidente che gli ormoni giocano un ruolo nel mediare l'interazione tra radici e germoglio. Le auxine prodotte nelle foglie scorrono verso il basso, stimolando la formazione di radici e le citochinine (forse il maggiore ormone anti-invecchiamento⁽²⁰⁾) prodotte dalle radici stesse vengono traslocate verso l'alto, stimolando la crescita dei germogli.

Alterare questo equilibrio significa agire sulla salute della pianta; bisogna quindi stare molto attenti nel taglio delle radici perché, accanto all'incremento del potenziale di crescita (effetto a breve termine), dato che l'albero non risulta più perfettamente ancorato al suolo, si altera profondamente la sua fisiologia (effetto a lungo termine). Una potatura eccessiva della chioma, in questo caso, non è il modo migliore per ristabilire l'equilibrio perduto, ma bisogna stabilizzare l'albero o ridurre la forza del vento per mezzo di una potatura leggera che non va considerata una soluzione a lungo termine contro la perdita di radici^(10, 6). ▶

◀ **Altre tecniche culturali**

La potatura è la tecnica che influisce maggiormente su crescita e fisiologia, ma ci sono altri trattamenti che possono essere considerati per i vecchi alberi. Tutte le tecniche applicate dovrebbero essere tese a ridurre gli stress di vario tipo, sia intrinseci al sito d'impianto (caratteristiche chimico-fisiche del suolo) sia estrinseci (calore, siccità, malattie ecc.), che possono indurre o accelerare molti cambiamenti correlati alla senescenza della pianta. Alcuni di essi sono applicati alle piante, altri mirano ad aumentare la fertilità del suolo e a prevenire tutte le condizioni che portano alle malattie. In ogni caso, come affermato da Clark e Matheny ⁽²⁾, ogni trattamento può avere conseguenze sulla salute dell'albero, perché può interagire positivamente o negativamente con lo sviluppo di un ambiente stabile.

Coder ⁽⁴⁾ indica diversi trattamenti applicabili agli alberi vecchi e riassumibili nel tenere l'albero in buone condizioni di salute e stabilizzare le condizioni ambientali. Tra i vari, il miglioramento e il mantenimento della fertilità del suolo sembrano avere un certo effetto, sebbene esistano controversie circa gli effetti della fertilizzazione sulla salute fisiologica degli alberi monumentali e sull'interazione tra fertilizzazione e altre tecniche di gestione come la potatura. Va sottolineato che l'assorbimento di azoto avviene durante i periodi di attiva crescita e dipende dalla fotosintesi attiva. Se riduciamo l'area fotosintetizzante influenziamo negativamente l'assorbimento dell'azoto. Bisogna, tuttavia, ricordare che applicazioni elevate di azoto riducono la concentrazione di composti difensivi, aumentando la suscettibilità ad alcuni patogeni ⁽²²⁾. Riguardo all'epoca di applicazione, si trovano in letteratura diverse opinioni, ma gran parte degli autori è concorde nell'affermare che i concimi dovrebbero essere applicati con parsimonia agli alberi maturi o vecchi e solo in tarda estate o all'inizio dell'autunno per promuovere l'immagazzinamento di nutrienti.

La pacciamatura può ridurre gli stress ambientali provvedendo a un ambiente radicale stabile, più fresco, più umido; può, inoltre, prevenire danni meccanici mantenendo le macchine per la manutenzione del prato (sfalciatrici) lontane dalla base del tronco e riduce la competizione delle infestanti e del prato ⁽¹³⁾.

Conclusioni

A dispetto dei progressi ottenuti sulla fisiologia delle piante, le conoscenze attuali dei processi di invecchiamento nelle piante arboree non sono adeguate a permetterci di comprenderli del tutto. Capire l'evoluzione dell'invecchiamento è importante per determinare le tecniche di gestione più adatte per lavorare sugli alberi monumentali. Queste nozioni sarebbero, inoltre, utili nel determinare come gli stress biotici e abiotici contribuiscono alla perdita di vigore ed, eventualmente, portano alla mortalità degli alberi monumentali e come questi ultimi rispondono a diversi trattamenti.



Francesco Ferrini

Sopra, un cedro monumentale all'interno dei Giardini del Bobolino, a Firenze.

È necessario sottolineare il bisogno di studi ulteriori, al fine di determinare il vero significato ontogenetico dei cambiamenti morfologici e fisiologici associati alle diverse fasi della vita giovanile, adulta e senile dell'albero. ■

Bibliografia

1) CLAIR-MACZULAJTYS D., LE DISQUET I., BORY G., 1999. *Pruning trees: changes in the tree physiology and other effects on tree health*. Proceedings on international symposium on urban tree health. Acta Horticulturae, 496: 317-324.

2) CLARK J.R., MATHENY N., 1991. *Management of mature trees*. Journal of arboriculture, 17 (7): 173-184.

3) CODER K.D., 1996. *What was old is new again*. Arborist News, August: 53-59.

4) CODER K.D., 2002. *How trees age: constraints of size, resource control & growth*. International society of arboriculture, European chapter conference, Oslo 18-21 June.

5) DAVIS H.F. III, 2002. *Structural pruning of large shade trees*. Tree care industry, 9: 8-17.

6) ELMENDORF B., 1998. *Pruning mature trees is best left to professional*. <http://aginfo.psu.edu/News/december98/pruning.html>.

7) EVANS D., 2004. *Pruning to death*. In press.

8) FONTANIER E.J., JONKERS H., 1976. *Juvenility and maturity of plants as influenced by their ontogenetical and physiological aging*. Acta Horticulturae, 427: 37-44.

9) FOURNIER-DJIMBI M., CHANSON B., 1999. *Biomechanics of trees and wood for hazardous tree assessment*. Acta Horticulturae, 496:197-208.

10) GILMAN E.F., 1997. *An illustrated guide to pruning*. Delmar Thomson Learning, Albany, NY.

11) HARRIS R.W., CLARK J.R., MATHENY N.P., 1999. *Arboriculture*. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

12) HAYES E., 2002. *Tree risk assessment & tree mechanics*. Arborist News, December: 33-38.

13) INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE, 2004. *Mature tree care*. www.isauki.org/pages/Mature%20Tree%20Care.htm.

14) LE SEUR A.D.C., 1934. *The care and repair of ornamental trees in garden, park and street*. Country Life Limited, London.

15) MATTHECK C., BETHGE K., 1998. *The mechanical survival strategy of trees*. Arboriculture Journal, 22: 369-386.

16) MATTHECK C., BETHGE K., TESARI I., KAPPEL R., 2002. *A new failure criterion for non decayed solitary trees*. Arboricultural Journal, 26: 43-54.

17) NATIONAL ARBORIST ASSOCIATION, 2004. *Type of pruning depends on the age of tree*. www.natlarb.com.

18) NIKLAS K.J., 1999. *Computing factors of safety against wind-induced tree stem damage*. Journal of Experimental Botany, 51 (345): 797-806.

19) NIKLAS K.J., 2002. *Wind, size and tree safety*. Arborist News, December: 10-13.

20) NOODÉN L.D., LEOPOLD A.C., 1988. *Senescence and aging in plants*. Academic Press, San Diego CA.

21) READ H.J. (Editor), 2000. *Veteran trees. A guide to good management. Veteran Trees Initiative*. English Nature, Peterborough.

22) STRUVE D.K., 2002. *A review of shade tree nitrogen fertilization research in the United States*. Journal of Arboriculture, 28(6): 252-263.

Versione italiana della relazione "Management of monumental trees: review on the effects on physiological balance and tree biomechanics" tenuta al convegno "Trees of history" di Torino del 1° e 2 aprile 2004.

Si ringrazia la Dott.ssa Manuela Baietto per il prezioso contributo alla traduzione della relazione.

Abstract

Treating veterans

After describing in Acer 4/2004 the changes that occur in the tree during its aging process, the following pages provide an overview of the effects emerging up to now from the various techniques of action on the structure and functionality of monumental trees. Crown pruning turns out to be particularly important, since it can affect the tree's physiology and health, and which must therefore be carried out correctly, only when it is strictly necessary, and also taking into consideration the history of the tree.