



# HABITAT

*Agricoltura, Boschi e Ambiente*

## AMBIENTE

Alla scoperta di un mondo nascosto:  
le radici (parte 2)

## ARBORICOLTURA

*Tree Forks in Urban Areas:  
Biomechanical Aspects, Structural Defects,  
and Management Strategies*

## AMBIENTE

Il Parco di Villa Recalcati a Varese (parte quarta)

## ARBORICOLTURA

Le biforcazioni delle piante in ambito urbano:  
aspetti biomeccanici, difetti strutturali e  
strategie di gestione



## Rivista HABITAT

Ottobre / Novembre / Dicembre 2025

ISSN 2974-8208

### Direttore Responsabile

Dr. Luciano Riva

### Collaboratori:

Eugenio Gervasini,  
Amilcare Mione,  
Patricia Pazos.

**Registrazione al registro stampa  
del tribunale di Varese**  
nr. 4/2022 del 13/04/2022

### Editore:

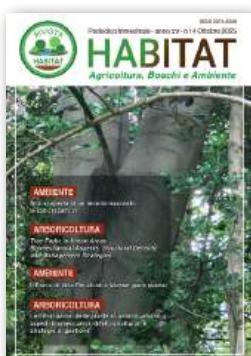
Luciano Riva  
Via Sempione, 16 - Varese



**Per chiarimenti tecnici e sponsor:**  
rivistahabitat@libero.it

**Per comunicazioni:**  
rivistahabitat@graffiticomunicazione.it

**Grafica**  
Graffiti sas - Varese



# Lavorare con esseri viventi ed attitudine

Ogni professione che si rispetti possiede caratteristiche particolari, per eseguire o esercitare alcune professioni è necessaria predisposizione ed attitudine oltre che preparazione. La preparazione la si acquisisce con un adeguato percorso di studi, successivamente con l'applicazione nella realtà di ciò che si è appreso, possibilmente in modo critico.

L'attitudine nel lavorare con le piante appare importante in settori, quale ad esempio il verde urbano, nei quali le piante devono vivere a lungo e gli obiettivi non sono legati alle produzioni, ma all'esistenza stessa degli alberi ed al loro stato di salute.

Lavorare con esseri viventi, nello specifico lavorare con piante, significa approcciarsi ad organismi che devono vivere il più a lungo possibile, che crescono nelle dimensioni, occupando spazi sempre maggiori, per lo meno fino all'età adulta, successivamente le dimensioni diminuiscono. Significa raffrontarsi con esseri viventi che necessitano di cure per le malattie, costruzione o modifica di ambiente idoneo ad ospitare piante arboree, rispondere alle richieste dei privati possessori di alberi circa lo stato del rischio e lo stato di salute delle loro piante. I privati nei confronti delle loro piante hanno di solito un'attitudine emotiva, le preoccupazioni maggiori riguardano fattori non legati al rischio arboreo, quali: altezza, inclinazione, incombenza su manufatti, dimensioni grandi delle piante, caduta frutti e foglie, sbilanciamento o asimmetria della chioma, "...con tutto quello che succede...", il clima è cambiato e gli eventi climatici hanno intensità maggiore.

I fattori di preoccupazione per i professionisti sono invece: capitozzature già eseguite, disseccamenti di grossi rami, necessità di ancoraggi, rischi e responsabilità, malattie dei tessuti legnosi, tagli già eseguiti di grosse dimensioni, difetti strutturali, lavori dell'uomo (ricarichi di suolo, potatura, tagli radici), lavori male eseguiti, distanze e stesi di impianto, tipo di specie, cause abiotiche, interferenze con manufatti. Le fuorvianti preoccupazioni dei privati conducono spesso ad errati lavori di impianto (richieste di pronto effetto) e manutenzione agli alberi (potature intense o abbattimenti). Ad esempio richieste di abbassamenti, quando l'altezza non è di per sé un fattore di rischio. L'approccio professionale prevede il riconoscimento del rischio o di uno stato di malattia, conoscenza ed applicazione dei migliori e razionali sistemi di cura ed intervento.

Le due differenti visioni sul patrimonio arboreo andrebbero avvicinate, attraverso lo strumento della comunicazione, che dovrebbe contenere almeno tre elementi fondamentali: parola (linguaggio utilizzato), emozione (coinvolgimento emotivo), capacità e competenza (credibilità da parte di chi parla o scrive).

Buona lettura.

Il Direttore  
Luciano Riva



- progettazione e realizzazione di giardini e piscine
  - cura del verde
  - arredo per esterno
  - allestimenti

Varese - Morazzone - Italia  
+39 0332 329238

[info@giorgettifloro.it](mailto:info@giorgettifloro.it)



produzione e vendita  
di zafferano naturale  
in stimmi

Varese - Morazzone - Italia  
+39 349 0542091

[www.crocuszafferano.com](http://www.crocuszafferano.com)  
[info@crocuszafferano.com](mailto:info@crocuszafferano.com)





## Alla scoperta di un mondo nascosto: le radici (parte 2)



Dr.ssa Patricia Pazos  
biologa con studi di tossicologia, appassionata ai temi della natura e dell'ecologia. Insegnante nella scuola primaria e divulgatrice sui temi della biodiversità, della salvaguardia degli insetti e delle piante e della tutela degli impollinatori.

[padpazos@gmail.com](mailto:padpazos@gmail.com)



Dr. Eugenio Gervasini  
agronomo specializzato in difesa fitosanitaria e lotta biologica in agricoltura, foreste e ambiente urbano, lavora al Sistema europeo di informazione sulle specie invasive aliene (EASIN) del Joint Research Centre della Commissione Europea a Ispra (Farese).

[eugenio.gervasini@ec.europa.eu](mailto:eugenio.gervasini@ec.europa.eu)

### Malattie e danni

La sofferenza, lo sviluppo irregolare, i danni causati dalle attività umane, i parassiti e le malattie delle radici possono avere gravi conseguenze per la salute delle piante, e per quanto riguarda gli alberi, anche influire sulla loro stabilità e sicurezza. Sebbene le micorrize siano un esempio di interazione positiva (associazione simbiotica mutualistica) tra un fungo e l'apparato radicale di una pianta, esistono altri funghi che sono patogeni. Questi ultimi hanno un ruolo importante tra le cause di malattie in tutti gli organi delle piante, incluso l'apparato radicale. All'incirca il 70% delle patologie fungine hanno un impatto sulle funzioni, la struttura e sulla composizione delle comunità vegetali<sup>2</sup>. Il fungo ascomicete *Ceratocystis platani*, agente del cancro colorato del platano, inizia l'infezione dalle ferite aperte nel legno. Il cancro colorato è molto virulento e letale sia per la pianta colpita direttamente,

che per quelle adiacenti, in quanto le ife fungine si trasmettono con il contatto e la fusione delle radici di piante vicine (anastomosi radicale). In natura, i patogeni delle piante possono anche essere trasmessi da vettori quali: insetti, roditori, uccelli e agenti meteorici. Anche le attività umane, ad esempio le operazioni di scavo in prossimità degli alberi, sono causa di ferite alle radici e le incorrette potature sono, purtroppo, il più efficace metodo per favorire le infezioni del fungo<sup>3</sup>.

Un'altra grave patologia è provocata dall'*Armillaria*, causa del marciume radicale fibroso. *Armillaria mellea*, un fungo molto diffuso che si sviluppa su tessuti morti, meglio conosciuto come chiodino buono, sviluppa le sue ife al colletto delle piante (zona tra le radici e il tronco), creando un reticollo fitto di micelio sotto la corteccia (Foto 1), molto caratteristico e dall'intenso aroma di fungo, che porterà alla morte la pianta e al disfacimento del legno. La scelta della specie

arborea e la corretta messa a dimora, specialmente in ambiente urbano, in modo da evitare il ristagno dell'acqua meteorica, possono prevenire gli attacchi di questo fungo.



Foto 1 *Armillaria mellea*, fungo parassita che provoca il marciume radicale

Foto: Rosser1954.

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=98589963>

L'unica difesa di tipo preventivo da *Armillaria* consiste nell'utilizzo di funghi antagonisti, in particolare *Trichoderma harzianum*<sup>4</sup>. Altri agenti fungini di carie bianca del legno, appartengono al genere *Ganoderma*: questi non attaccano direttamente le radici, ma penetrano da ferite accidentali

(Foto 2) o di potatura e si diffondono sino al colletto delle piante; lo stesso vale per la specie *Perenniporia fraxinea* (Foto 3), che attacca il bagolaro, l'olmo, diverse specie di quercia, il tiglio e la robinia. Oltre ai funghi patogeni, numerosi invertebrati possono compromettere gravemente le radici, quali larve di lepidotteri, coleotteri e nematodi.

Un caso storico di insetto letale per le piante è rappresentato dalla Fillossera della vite, l'afide *Daktulosphaira vitifoliae*, arrivato in Europa nel XIX secolo dal nord America, che distrusse immense aree a vigneto mettendo a rischio la viticoltura dell'intera Europa. Le deformazioni delle radici, o galle, provocate dall'attività di alimentazione dell'insetto, provocano necrosi e uccidono la pianta. La soluzione al problema fu trovata mediante l'innesto della vite europea su portainnesti americani (la cui radice è resistente alla fillossera) salvando così la vitivinicoltura di tutta Europa<sup>5</sup>.

*Anoplophora chinensis* (Foto 4), è un coleottero cerambicide conosciuto come tarlo asiatico delle radici, attacca diverse specie di latifoglie, con una preferenza per aceri, ontani, ippocastani, betulle, carpini, noccioli, meli, peri, *Prunus*, rose, platani, pioppi, salici e olmi. L'insetto non colpisce le conifere.



Foto 2 Carie del legno conseguente a tagli delle radici per la posa di manufatti  
Foto E. Gervasini



Foto 3 Corpo fruttifero di *Perenniporia fraxinea* al colletto di un bagolaro  
Foto E. Gervasini

Le piante attaccate presentano gallerie scavate dalle larve alla base del tronco e nelle radici strutturali, e fori di sfarfallamento degli adulti (Foto 5) e rosure alla base del fusto. Le ferite favoriscono le infezioni di patogeni fungini. L'indebolimento strutturale che ne consegue può portare allo schianto dell'albero, creando situazioni di pericolo, specialmente in ambiente urbano.

**L'impatto delle attività umane**  
Le condizioni di sviluppo delle piante sono determinate dalla gestione e lavorazione dei suoli, fortemente modificati per lo sviluppo dell'agricoltura a partire dal '700 e dall'urbanizzazione. Lavorazioni profonde con macchinari pesanti hanno depauperato il terreno, esposto al degrado i nutrienti in superficie e compattato gli strati profondi, impedendone l'aerazione. L'effetto debilitante è facilmente osservabile quando un albero è rovesciato da una tempesta. Si può osservare infatti che le radici hanno assunto una forma a disco, segno che hanno raggiunto una profondità ridotta, con conseguente riduzione della stabilità dell'albero (Foto 6). Per contro, le radici degli alberi piantumati nei parchi, dove il terreno non è stato lavorato intensamente e dove non subiscono una forte concorrenza da piante vicine, raggiungono le



Foto 4 Adulto di *Anoplophora chinensis*

Foto 5 Fori di uscita di *Anoplophora chinensis* dalle radici strutturali

Foto: M. Maspero in EPPO <https://gd.eppo.int/taxon/ANOLCN/photos>



Foto 6 Albero con radici poco profonde abbattuto dal forte vento

Foto E. Gervasini

dimensioni della proiezione chioma sul terreno e anche superare di 10 m o più il raggio della corona (Foto 7)<sup>6</sup>.

Nelle città, lo spazio a disposizione degli alberi per lo sviluppo delle radici è limitato da costruzioni, manufatti e reti di servizio nel sottosuolo. Il terreno al di sotto di marciapiedi e strade è particolarmente duro per l'azione di compattamento e la presenza di ostacoli come

condutture, camere di ispezione, tubazioni; alla lista dei disturbi si devono aggiungere le elevate temperature delle città durante l'estate, l'effetto corrosivo del sale antigelo durante l'inverno e anche le deiezioni dei cani. Tutto questo fa sì che le radici degli alberi nei centri urbani, costrette in spazi inadeguati e in superfici ridotte, non riescano a crescere in modo naturale e a svilupparsi in modo



Foto 7 Radici distese di un abete *Picea orientalis* in un parco privato

Foto: P. Pazos



Foto 14 Corretta messa a dimora e protezione di alberi in ambiente urbano

Foto: E. Gervasini



Foto 8-13 Radici con sviluppo innaturale in ambiente urbano a causa dell'asfalto, di condutture e ridotte superfici / Foto: E. Gervasini e P. Pazos

da poter sorreggere il tronco e la chioma<sup>7</sup>. Non è sorprendente quindi che qualche pianta cada durante un temporale o a causa del vento forte, poiché l'ancoraggio offerto dalle radici non è adeguato (Foto 8-13).

### Resilienza delle piante

La genetica espressa nelle strutture delle piante offre a questi organismi viventi la capacità di sopravvivere persino alle più deleterie azioni dell'uomo. Un esempio è il risultato delle esplosioni delle bombe atomiche sul territorio giapponese nel 1945. Le radiazioni eletromagnetiche portarono alla formazione di una palla di fuoco con temperature vicino al suolo superiori ai 3.000 gradi Celsius, distruggendo costruzioni e ogni forma di vita in un raggio di 1,6 km dalle città<sup>8</sup>.

Contrariamente ad ogni previsione, i grandi alberi sono sopravvissuti a questa terribile catastrofe rigermagliando dalle radici. Il nome giapponese di *Hibakujumoku* (*Hibaku*: esposto a radiazione, *jumoku*: albero) indica gli alberi esposti e rinati a Hiroshima e Nagasaki<sup>9</sup>. A Hiroshima, emblematico è un salice piangente situato a 370 m dal centro della esplosione che rinacque dalle radici dopo essere stato completamente distrutto in superficie<sup>10</sup>. Gli *Hibakujumoku* sono monumenti naturali. Tra questi, un eucalipto (Foto 15) prova che l'evoluzione dota la vita degli strumenti necessari per sopravvivere anche alle più grandi calamità provocate dall'uomo. Le piante hanno la capacità di adattarsi e di influenzare gli ambienti nei quali vivono e si sviluppano, di convivere con altre forme di vita, e di restituire alla natura quello che l'uomo in millenni ha stravolto con le sue attività. Una prova è data dal loro adattamento al cambiamento climatico, nel quale gli alberi e le loro radici in particolare, svolgono una funzione primaria nei processi di regolazione e mitigazione. Gli alberi sono nostri alleati e la loro funzione, vitale per la nostra sopravvivenza, richiede una maggiore attenzione e impegno per la loro salvaguardia. È perciò necessario evitarne l'abbattimento indiscriminato, incentivare una corretta manutenzione e nuove piantumazioni favorendo la loro presenza anche in prossimità di strade, parcheggi e costruzioni, soprattutto in ambiente urbano.



Foto 15 Eucalyptus di Hiroshima.

[https://www.bioguia.com/tendencias/hibakujumoku-resiliencia-arboles-sobrevivieron-hiroshima\\_114840273.html](https://www.bioguia.com/tendencias/hibakujumoku-resiliencia-arboles-sobrevivieron-hiroshima_114840273.html)

1 - Deacon Jim. Fungi as Plant Pathogens. In: Fungal Biology. (2006). Blackwell publishing Ed. Chapter 14, p.279-308. ISBN 9781405130660

2 - R.J. Rodriguez, R.S. Redman. Fungal Life-Styles and Ecosystem Dynamics: Biological Aspects of Plant Pathogens, Plant Endophytes and Saprophytes, Advances in Botanical Research (1997), 24:169-193, [https://doi.org/10.1016/S0065-2296\(08\)60073-7](https://doi.org/10.1016/S0065-2296(08)60073-7)

3 - A. Navarra, C. Campani. Il Cancro colorato del platano, *Ceratocystis platani*. (2014). Direzione generale Competitività del sistema regionale e sviluppo delle competenze - Servizio Fitosanitario Regionale - Regione Toscana. <https://www.regione.toscana.it/documents/10180/11270546/Cancro+colorato+del+platano.pdf/a2a9590f-1bd3-4c1d-8dfa-147046d987d3>

4 - Yedidia, I. et al. Induction of defense responses in cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) by the biocontrol agent *Trichoderma harzianum*. *Appl. Environ. Microbiol.* (1999), 65: 1061-1070

5 - Stephen Blackmore. How Plants Work: Form, Diversity, Survival. (2018). IVY PRESS. Chapter 2, Root pest. pp86-87

6 - Peter Wohlleben. In: La saggezza degli alberi. (2017). Garzanti S.r.l. Gruppo editoriale Mauri Spagnol. ISBN 978-88-11-67554-9

7 - Bennerscheidt C. et al. Root of the Problem - When trees invade pipelines in the right of way. Right of Way. (2011), pp30-34. <https://www.ruhr-uni-bochum.de/biodivpfl/pdfs/Tree%20Roots%20article.pdf>

8 - [https://hpmuseum.jp/modules/exhibition/index.php?action=ItemView&item\\_id=59&lang=eng](https://hpmuseum.jp/modules/exhibition/index.php?action=ItemView&item_id=59&lang=eng)

9 - Marianna Cisotto Hibakujumoku. La natura e la sua resilienza. Ripartire dalle radici dopo una bomba atomica. (2024). <https://www.atmospheralab.com/societa-e-costumi/hibakujumoku-la-natura-e-la-sua-resilienza.html>

10 - Kaushik Patowary. HibakuJumoku: The A-bombed trees that survived Hiroshima. (2013). <https://www.amusingplanet.com/2013/03/hibaku-jumoku-a-bombed-trees-that.html>



Dr. Luciano Riva  
posta@rivastudioambiente.it

## Tree Forks in Urban Areas: Biomechanical Aspects, Structural Defects, and Management Strategies

The presence of tree vegetation in urban areas is important to the environmental, ecological, and social well-being of contemporary cities. Trees, in particular, play a fundamental role in mitigating the effects of urban heat islands, improving air quality, and promoting biodiversity. However, their growth and morphology are strongly influenced by the artificial conditions of the urban environment, characterized by limited space, compact substrates, and often incorrect pruning practices.

In this context, tree forks (two or more woody axes, with similar diameters, inserted at the same point), the main branches that determine the structure and stability of the tree, take on particular importance. Their formation, evolution, and response to mechanical stress are central to the sustainable management of urban greenery. Studying tree forks not only allows us to better understand the adaptive strategies of plants in human-influenced environments, but also to improve arboriculture practices and

prevent structural failures that can pose risks to public safety. Managing urban tree populations requires a thorough understanding of the biomechanical mechanisms that regulate tree stability. Tree forks are critical structural points, as their geometry directly influences wind resistance, the propagation of internal defects, and the transmission, dissipation, and distribution of wind forces on the canopy.

In urban environments, where trees are exposed to extreme environmental and management conditions (reduced root space, frequent pruning, water stress, pollutants, weak architecture), the likelihood of weak or defective forks increases significantly.

From a biomechanical perspective, the stability of a fork depends on the continuity of the reaction wood and the ability of the tissue to transmit longitudinal stresses. Analysis conducted using sonic tomography has shown that the presence of internal discontinuities, embedded bark, or eccentricity of the wood redu-

ces the load-bearing capacity of the branch junction point compared to a healthy joint. Fracture generally occurs by sliding along the plane of embedded bark or by longitudinal traction of the outer wood, with fracture patterns varying depending on the species and age of the tree.

The symptoms of bifurcations appear important; these symptoms can determine the risk of a bifurcation failing and determine the criteria for intervention or resolution. One expert on bifurcations is D. Slater (Duncan Slater: "Branch junctions: a classification system for arborist").

This English researcher highlights the symptoms of bifurcations: species type, bifurcation shape (U- or V-shaped), diameter ratio of the two axes, presence or absence of a ridge, internal anatomy at the bifurcation point, possible presence of cracks, joint containing other materials, presence of wood decay. Regarding species, some are more likely to bifurcation failure; for example, beech is very susceptible, plane is less prone.





**Figure 17:** A cup union in common beech (*Fagus sylvatica*), time-lapsed over a period of eight years. The water-run from the cup union evident in the first image is now related to an elongated patch of dead inner bark running down from the junction. This has most likely been caused by a bleeding canker forming in this moist bark, although direct asphyxiation of the inner bark due to saturation could also be the cause. The death of the inner bark at the junction is likely to lead to secondary decay and loss of factor of safety for this component part of the tree.

#### Photo 1

Fork shape: the narrower it is (V-shaped), the greater the risk of failure. U-shaped bifurcations are less likely to fail.

Diametric ratio between the two axes. The higher the ratio between the two axes (secondary axis inserted at the bifurcation/main axis inserted at the bifurcation), the greater the probability of failure. Ratios  $\geq 1$  are symptomatic. Presence of a ridge, an outgrowth at the upper

point of the fork. If present, the likelihood of embedded bark is lower, making the fork less likely to collapse. If the ridge is absent, the likelihood of embedded bark, not visible from the outside, is greater.

Presence of cracks, if present below the fork, are to be noted. These are partial subsidences and openings of the fork, detectable as longitudinal fissures in the bark tissue.

Presence of wood decay, which aggravates the condition. Wood decay is a group of fungal diseases. These parasites degrade lignin and cellulose, molecules that plants use to form their supporting tissues.

As an example, a survey carried out by the author of the book (Slater) is reported for a bifurcation in Beech (V-shaped joint, very tight), therefore with a high risk of breakage (Photo 1).

Another expert on branch junctions is Professor Edward Gilman of the University of Florida. In his manual "Prescription Pruning Qualification," he identifies symptomatic junctions, and he indicates the intervention criteria (photo by E. Gilman - Photo 2).

**Two codominant stems**

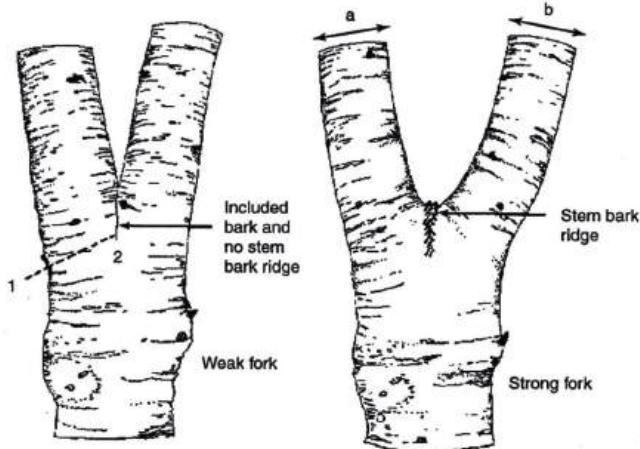
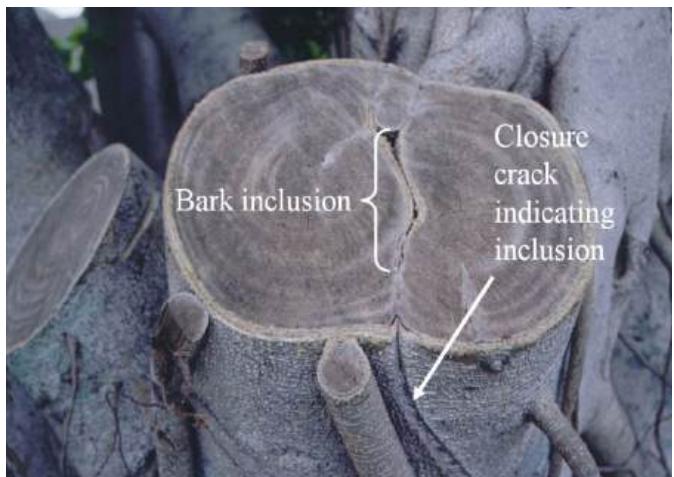


Photo 2



Other authors, for example, indicate how to perform a bifurcation survey, either as a follow-up during an inspection or to monitor the situation over time. For example, Simon Cox, in his "Aerial Inspections: A Guide to Good Practice," provides an

example of a bifurcation assessment on a beech tree, including verification of the risk of breakage. The inspection was performed visually using only a tape measure and measuring the diameters (Photo 3).

Example of a fork in a beech tree, the tree is shown in the photo below (Photo 4).

Given the frequency with which tree forks occur in urban environments, numerous dedicated studies have been conducted, with in-depth analyses and monitoring of various field situations. Another researcher who has studied forks is Lothar Vessely; in "Tree Statics and Tree Inspection," he discusses several types of junctions (Photo 5). In the case reported below, it was not the wind, however strong, that caused the collapse of one of the trunks, but rather a structural defect, consisting of a symptomatic bifurcation, with included bark, a high ratio between the two trunks, and a V-shape. The collapse could have been foreseen since it was symptomatic. Measures could have been implemented to reduce the risk (photo by E. Gilman - Photo 6). There are also documents, based on scientific data but intended for general public use, on the proper care of trees. For example, the Georgia Forestry Commission has produced a handbook for private tree owners. It contains simple tips for proper tree care,





Photo 3

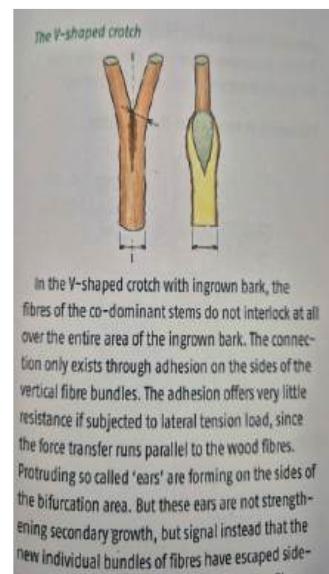


Photo 5

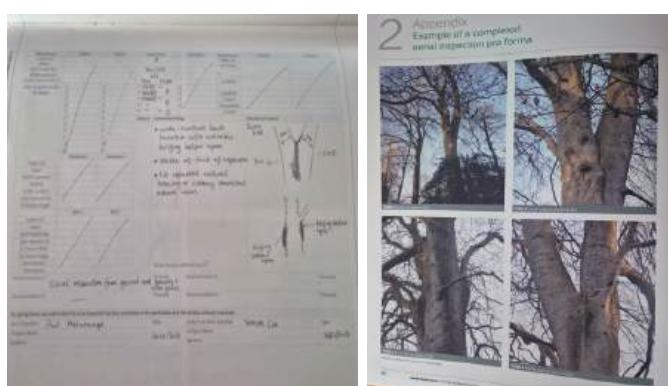


Photo 4



Photo 6

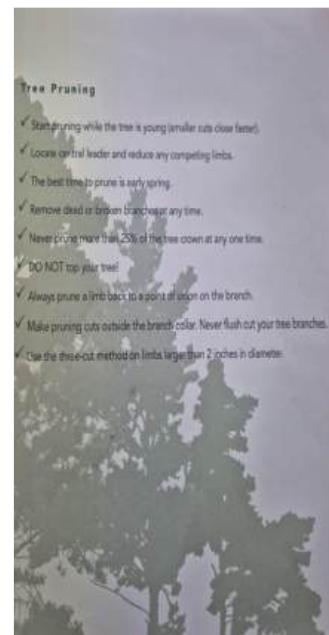


Photo 7

including identifying a single trunk as the best structure for wind and weather resistance (Photo 7).

Another example for understanding forks is the "Arborist's Certification Study Guide," the manual for preparing for the arborist exam.

Numerous examples of forks with a high risk of breakage are reported; here's a published example (Photo 8).



Photo 8

Other references concern the wind resistance of plants; some species are very resistant, others very little. In windy areas, the choice of plants to plant will focus on species with marked wind resistance. For example (photo by E. Gilman), during Hurricanes Jeanne and Charley, two species performed very differently, although the wind speeds in the two cases were comparable: *Pinus clausa* survived by 4%,

**Lessons About Trees**

**Lesson 1:**

**Some tree species are more wind resistant than others**

**Sand pine**

Only 4% survived Hurricane Jeanne

**Bald cypress**

95% survived Hurricane Charley

Photo 9

**Lessons About Trees**

**Lesson 8:**

**Trees with poor structure or included bark are more vulnerable in the wind**

This co-dominant leader failed in Hurricane Katrina

Photo 10

*Taxodium distichum* survived by 95% (Photo 9). Another useful example to understand the problem, in the photo a plant with structural defects, such as bifurcations and included bark, not very resistant to wind (photo by E. Gilman - Photo 10). In this

case, a bifurcation collapsed during a wind event. The culprit was not the wind, but the pre-existing structural defect. The defect could have been seen from the ground, and the risk of failure could have been estimated before the wind event.

**Lessons About Trees**

**Recommendations:**

- ✓ Plant high quality trees with central leaders and good form
- ✓ Follow with a preventive structural pruning program of both young and mature trees



Photo 11

This step is only possible by knowing the symptoms of bifurcations. Plants with a single trunk are more resistant to wind (photo E. Gilman - Photo 11). Example of a symptomatic junction in Beech, with a high risk of collapse: very narrow bifurcation and cracks at the base of the bifurcation (Photo 12).

Generally, reducing the risk of bifurcations is possible. For example, depending on the severity, interventions can include branch selection, thinning, cabling, reduction.

Branch selection from a bifurcation can be performed when the branches inserted into a junction have a small diameter. Otherwise, the wounds inflicted by pruning are large, increasing the risk of infection by pathogenic fungi. The objective in this case (selection) is to restore the crown;

with multiple selections of woody branches, the final trunk is achieved, aligned with the underlying trunk.

Thinning is a type of pruning aimed at reducing the force of the wind. It is performed with cuts of a smaller diameter, resulting in a less dense crown; trimming the branch tips is not required. Bracing, on the other hand, involves tying the tops of the branches that make up a bifurcation with appropriate patented systems. If there is a high risk and replacement is not possible, the reduction is possible. Other tree fork management systems are implemented before planting, choosing species that are unlikely to collapse or have a natural tendency to form large branches (e.g., plane and linden). Wind-resistant species should be chosen, and, as a maintenance management system,



Photo 12

large-diameter prunings should be avoided, as these can easily form forks or multiple woody axes in the same spot, thus altering the species' specific architecture. Investigation criteria include monitoring, at least annually if visual, and instrumental assessment (with tomography).

Branch junctions are key elements in analyzing the structural stability of trees in urban environments.

Understanding them requires an integrated approach, combining knowledge of wood anatomy, biomechanics, plant physiology, and advanced arboricultural techniques. Defect prevention and targeted management of critical junctions are fundamental tools for ensuring public safety, the longevity of tree populations, and the sustainability of urban greenery.



➤ Arch. Amilcare Mione

## Il Parco di Villa Recalcati a Varese (parte quarta)



A metà degli anni novanta la Provincia di Varese dette un incarico ad alcuni professionisti di redigere il progetto di riqualificazione del parco di Villa Recalcati al fine di consentire la tanto attesa apertura al pubblico. L'idea progettuale di fondo aveva come obiettivo quello di ricreare l'aspetto del giardino tardo-romantico del periodo della *"Belle Epoque"* dei tempi del *Grand Hotel Excelsior*, come ben rappresentato dalla stampa a colori prodotta da:

**A, TRÜBE & C. ARRAU - LUGANO.** Per quanto riguarda la parte arborea, era prevista la valORIZZAZIONE delle specie messe a dimora nel 1874 previo lo sfoltimento del verde invasivo che nel frattempo era cresciuto abbondante anche per effetto della mancata manutenzione durante gli anni in cui la Provincia non ebbe più nel suo organico dipendenti giardinieri. Oltre allo sfoltimento si prevedeva l'innalzamento dei "palchi" delle grosse alberature. Questi interventi

erano finalizzati ad ottenere una più ampia visibilità tra le radure che in questo modo si sarebbero venute a creare. Si prevedeva poi l'arricchimento delle aiuole con tante specie floreali. Il progetto poneva anche una particolare attenzione verso diversi manufatti presenti quali la fontana centrale, le erme raffiguranti le quattro stagioni, alcune statue, due gazebo, l'urna con il cuore di Tadeusz Kosciuszko compresa la circostante esedra e le grotte. Infine era previsto che la



recinzione in paletti e rete metallica venisse sostituita da una nuova di ferro, più consistente e di un aspetto decisamente "storico".

Quando nel 2000 iniziarono i lavori, l'operazione ebbe un forte impatto sulla gente di Casbeno che, vedendo in azione le motoseghe, ebbe a temere la distruzione della flora e della fauna e si rivolse alla stampa per denunciare "lo scempio del verde", paventando inoltre la morte degli scoiattoli a cui sarebbe venuto a mancare il loro habitat. La Provincia intervenne spiegando che si trattava di un intervento atto a riportare il parco al suo originario splendore e mostrando nel contempo tutti i pareri e le autorizzazioni degli enti preposti, per cui la polemica rientrò nei ranghi e i lavori continuarono.

I lavori di sistemazione riguardarono anche le serre che vennero fatte oggetto di un intervento di ristrutturazione edilizia e di cambiamento di destinazione d'uso. La loro funzione di serre era stata dismessa da parecchio tempo, almeno da quando in Provincia non erano più presenti giardiniere dipendenti (anni ottanta).

Come già detto nel precedente capitolo, questo fabbricato è stato realizzato negli anni venti del novecento con una



Foto 1 - Serre nuove

tecnologia allora innovativa ovvero con struttura in laterocemento ma non aveva certo un aspetto esteriore particolarmente piacevole, anzi nel contesto del parco di Villa Recalcati poteva essere definita una "superfetazione". Quando, negli anni settanta, vennero demoliti i vecchi fabbricati rurali di via Daverio per fare posto alla nuova Palazzina in struttura prefabbricata e al parcheggio a raso, l'ampio slargo che si venne a creare mise in risalto le strutture delle serre, ormai fatiscenti, che oggettivamente non facevano bella figura. I lavori di sistemazione di queste strutture hanno portato ad un fabbricato di colore bianco dalle forme vagamente "classicheggiante", (Foto n. 1) composto da una ampia sala, da

alcuni spazi accessori per i servizi igienici e da un caldaia per il riscaldamento degli ambienti. La struttura rimessa a nuovo è stata utilizzata inizialmente quale sala conferenze, (poche a dire il vero) e venne poi data per un certo periodo in uso alla Orchestra Giovanile Studentesca della Provincia di Varese. Ultimati i lavori di sistemazione il parco venne finalmente aperto al pubblico e come previsto in progetto, esso si presentava con ampie radure, con il fondo dei viali e vialetti rinnovati, con le relative bordure in roccaglie ripristinate, le canalette di scolo dell'acqua dotate di nuove griglie in ghisa. Nelle aiuole si potevano ammirare diverse camelie e magnolie, rododendri e azalee, rose e ortensie ed altre specie floreali.

Venne anche realizzata un'area giochi per bambini dotata di altalena cavallucci a dondolo ed altre attrezzature ludiche. Vennero installate delle targhe con l'indicazione delle specie arboree presenti, incise anche con la scrittura Braille. Il parco divenne presto un luogo molto frequentato dalla gente di Casbeno che ebbe subito a "prendere possesso" della nuova struttura. In occasione dei Mondiali di ciclismo del 2008 venne realizzato il parcheggio multipiano nell'area verde delimitata dalle vie Trentini, Gorini, Caretti e Zucchi che fungeva da giardino pubblico al servizio delle palazzine residenziali a suo tempo costruite per i dipendenti della Provincia. A compensazione della perdita di questo "verde urbano" il comune di Varese, nel permesso a costruire, prescrisse alla Provincia la piantumazione di un notevole numero di alberi all'interno del parco di Villa Recalcati. In quell'occasione oltre alla messa a dimora in ordine sparso di nuove piante, vennero piantumati il filare di Platani lungo la discesa di via Trentini e il doppio filare di tigli lungo la via Ugo Bassi. Nel periodo di apertura del cantiere del parcheggio interrato, molti spazi di parcheggio in prossimità del medesimo, vennero soppressi. Per consentire la sosta ai fruitori degli uffici della Provincia

*Foto 2 - Percorso sinuoso**Foto 3 - Renzo*

e della Prefettura, una parte del parco e precisamente quella a prato situata in prossimità delle vie Trentini e Bassi venne destinata a parcheggio auto, previa stesa di adeguato strato di ghiaia che, a cantiere ultimato, venne ripristinata a prato verde.

Successivamente ai lavori di realizzazione del parcheggio venne realizzato il sottopasso di via Trentini per agevolare l'accesso in sicurezza, evitando in tal modo l'attraversamento a raso della strada. Le opere per la realizzazione del sottopasso in particolare la scala ed il percorso sinuoso in discesa verso la quota dell'interrato sono stati realizzati sull'area del parco. La sistemazione del verde di questa ultima "incisione" ha previsto la piantumazione di alcuni Carpini, un arbusto tappezzante sulle superfici inclinate (*Cotonaster*) e la ricollocazione di due statue

*Foto 4 - Lucia*

delle figure manzoniane di Renzo e Lucia. (Foto 2-3-4) A mero titolo di cronaca, va segnalato che il 21 marzo 2011 si è potuta osservare la presenza di due corazzieri a cavallo con funzioni di ronda per la scorta del presidente della Repubblica Giorgio Napolitano in visita a Varese per le celebrazioni del centocinquantesimo dell'unità d'Italia. Il presidente della Repubblica in quella notte ebbe a soggiornare in Villa Recalcati nell'appartamento del Prefetto. Nel 2013, sullo

slargo adibito a parcheggio a raso al servizio della palazzina di via Daverio, venne realizzato in fregio al parco il nuovo parcheggio che innalzandosi di un piano sopra il livello stradale ha ostruito la veduta sul parco ed in particolare la veduta sull'edificio delle Serre. Sempre nel 2013, al fine di dare maggiore visibilità e prestigio e alla sede della Provincia, venne allestita nel verde del parco una mostra di sculture. L'iniziativa non produsse però i risultati attesi. Non si ebbero infatti riscontri circa l'aumento di visitatori interessati alle opere d'arte. Dopo un certo periodo, una scultura posata sul terreno in modo provvisorio, ebbe a colllassare ed altre dettero segni di cedimento. Alcuni artisti, informati del fatto, vennero a ritirare i loro lavori. La crisi economico finanziaria e politica dell'Italia scoppiata nel 2011, fu il preludio per attuare la cosiddetta *Spending Review* che produsse un taglio dei trasferimenti di spesa dallo stato centrale verso le autonomie locali, tanto che con la legge 7 aprile 2014 n. 56, le Province vennero trasformate in enti di secondo livello con una sensibile riduzione di funzioni e di risorse. Questi eventi ebbero a riflettersi su tutte le attività delle Province che dovettero procedere a forti economie di bilancio. I tagli di spesa si sono



Foto 5 - La piramide del bosso parterre



Foto 6 - La piramide del bosso cortile

riflessi anche sulle attività manutentive del Parco di Villa Recalcati che dal 2015 al 2019 attraversò un periodo molto tribulato in quanto per alcuni anni i fondi per la manutenzione diminuirono sensibilmente fino a venire a mancare. In coincidenza con la mancanza di fondi successive che nel 2019, la piramide del Bosso aggredì in modo particolarmente virulento le siepi del *parterre* e del *cortile d'ingresso*. Mancando i fondi per intervenire con fitofarmaci le siepi si essicarono

Nello stesso periodo iniziarono i primi segni di decadimento di alcune delle alberature più vetuste ovvero quelle impiantate nel periodo del Grand Hotel Excelsior.

Il giorno 11 dicembre 2017 il grande *Cedrus atlantica Glauca*, in occasione di una nevicata, peraltro nemmeno particolarmente intensa, perse una grossa branca che collassò rovinosamente a terra strappando contestualmente il tirante che la legava al tronco. Nella caduta la grossa branca aveva distrutto la sottostante area giochi



Foto 7 - Parco giochi distrutto



Foto 8 - Quercus rubra branca caduta

che era stata realizzata durante l'intervento di sistemazione del 2001 (Foto 7). L'area fu prontamente transennata con apposita recinzione e nel frattempo erano stati interpellati diversi agronomi sul da farsi. La questione che si poneva era l'alternativa tra l'abbattimento o la conservazione del vetusto cedro. Intervenuti sul posto gli agronomi incaricati dalla Provincia, l'agronomo del Comune, gli agronomi della Forestale si espressero per l'abbattimento del *Cedrus atlantica Glauca*. Nel dicembre del 2018 una grossa branca della *Quercus rubra*, (Foto 8) situata in prossimità dell'estremità ovest delle grotte, è collassata andando a schiantarsi sulla copertura delle serre producendo danni alle lattonerie e al manto impermeabile). A seguito di questo evento vennero eseguite delle tomografie sia sulla quercia rossa e sia sul grande un faggio rosso situato lungo il viale d'ac-

cesso di via Daverio , entrambi risalenti all'impianto del 1874 e che presentavano funghi alla base del tronco. Dalle tomografie risultò che il tronco aveva problemi fitosanitari tali da far temere possibili crolli e si decise il loro abbattimento. Anche in questo caso furono messe a dimora alcune giovani piante. Nel 2020 il parco, nella fase del "Lookdown", venne temporaneamente chiuso in quanto si temeva per due conifere molto alte che erano in gravi condizioni fitosanitarie e quindi a rischio crollo. Dopo il 2021, per effetto del PNRR, sono giunti di nuovo finanziamenti che hanno permesso anche al parco di godere di interventi manutenativi tra i quali la rimessa a dimora delle siepi di Bosso del *parterre* e del *cortile d'ingresso*. Il 20 novembre 2023, è stata posata nella parte del parco situata tra la piazza Libertà e l'ingresso principale di Villa Recalcati una "Panchina Rossa" simbolo

della lotta per l'eliminazione della violenza sulle donne. La "Panchina Rossa" a Villa Recalcati diventa così un simbolo di raccoglimento, solidarietà e sinergia tra istituzioni, scuole e associazioni, un significato ancora più profondo alla luce di quanto successo nei giorni scorsi con l'omicidio di Giulia Cecchettin ricordata anche dagli stessi studenti che durante la cerimonia in un (fuori programma) hanno letto alcuni messaggi contro la violenza in tutte le sue forme e un saluto dedicato proprio alla ragazza". Peccato che per dare maggiore rilievo alla "Panchina Rossa" si sia pensato di abbattere un *Carpinus betulus pyramidalis* di quelli messi a dimora nei primi anni duemila durante l'intervento di riqualificazione del parco. Il 12 luglio 2024 un violento nubifragio ha colpito Varese e i paesi limitrofi provocando notevoli danni per inondazioni e caduta di alberi. Anche il parco ha



Foto 9 Nuovo parco giochi

subito danni a causa della caduta di diverse piante tra le più dattate quali grossi abeti e una sequoia, piante queste cadute, che appartenevano al periodo dell'Hotel Excelsior. oltre a piante più giovani come un tiglio di recente piantumazione, senza contare diverse grosse branche stroncate dal fortunale. La conseguenza di questo evento è stata la chiusura del parco per due mesi, tempo occorso per rimuovere gli alberi caduti e tagliarne altri di cui si è valutata la loro potenziale pericolosità.

I lavori di ripristino hanno riguardato le bordure ed il fondo dei viali rovinati dalla caduta degli alberi, contestualmente ai ripristini, sono state messe a dimora nuove piante come ad esempio un gruppo Ginko biloba in prossimità del cancello d'ingresso di via Daverio. Il periodo di chiusura ha agevolato anche la messa in opera un nuovo campo giochi per bimbi, (Foto 9) in luogo del precedente, realizzato in occasione dei lavori di riapertura del 2001 di cui riman-

nevano solo alcune tracce in quanto le attrezzature si erano ammalorate anche per effetto della caduta della grossa branca del *Cedrus atlantica "Glauca"*. Sabato 12 ottobre 2024, contestualmente ad altre iniziative svoltesi all'interno della struttura, il parco è stato riaperto con l'inaugurazione del nuovo campo giochi per bimbi (Foto 9). Nell'estate del 2025 L'artista Maria Cristina Carlini ha provveduto a ritirare la sua opera "*Il Bosco*" che era stata esposta nel 2013. Di tutte le opere allora posate rimangono oggi: "*La Maternità*" di Vittorio Tavernari; una "*Maternità*" di Marino Mazzacurati; un "*Arco Torto VII*" di Adam Farkas; il "*Desincontro*" di Vincent Pirruccio. Nel giardino antistante il cortile d'ingresso è presente inoltre la "*Grande V*" di Vittore Frattini. Dopo la serie di eventi "traumatici" sopra ricordati, gli alberi risalenti all'impianto del 1874 sono rimasti in pochi e, anche le specie floreali messe a dimora nel 2001 sono note-

volmente diminuite tanto che dal punto di vista paesaggistico il parco oggi ha perso quell'aspetto da "*Belle Epoque*" ottenuto con l'intervento di riqualificazione del 2001. L'aspetto attuale riflette piuttosto la preoccupazione di ripristinare il patrimonio arboreo in termini di mera quantità più che un'idea di paesaggio. I cambiamenti climatici che sono alla base del ripetersi sempre più frequente di eventi distruttivi e anche a lunghi periodi di siccità, ci porta a nuove considerazioni sulla tutela dei parchi storici che, se fino a ieri dovevano temere lo sviluppo urbano, oggi invece, con i vincoli urbanistici e storico ambientali essi sono più tutelati. I rischi attuali per queste aree verdi sono diventati gli eventi atmosferici estremi. Alla luce di queste nuove situazioni occorre ripensare ai criteri per la scelta di nuovi tipi di alberi da piantumare in modo che abbiano caratteristiche di maggiore resilienza rispetto alle mutate condizioni ambientali.



Dr. Luciano Riva  
posta@rivastudioambiente.it

## Le biforazioni delle piante in ambito urbano: aspetti biomeccanici, difetti strutturali e strategie di gestione

**L**a presenza della vegetazione arborea nelle aree urbane rappresenta un elemento cruciale per il benessere ambientale, ecologico e sociale delle città contemporanee. Gli alberi, in particolare, svolgono un ruolo fondamentale nel mitigare gli effetti delle isole di calore, nel migliorare la qualità dell'aria e nel favorire la biodiversità. Tuttavia, la loro crescita e morfologia sono fortemente influenzate dalle condizioni artificiali dell'ambiente urbano, caratterizzato da spazi limitati, substrati compatti ed interventi di potatura spesso incorretti. In questo contesto, le biforazioni (due o più assi legnosi, con diametro simile, inseriti su uno stesso punto) ossia le ramificazioni principali che determinano la struttura e la stabilità dell'albero, assumono un'importanza particolare.

La loro formazione, evoluzione e risposta alle sollecitazioni meccaniche sono temi centrali per la gestione sostenibile del verde urbano.

Lo studio delle biforazioni consente non solo di comprendere meglio le strategie adattative delle piante in contesti antropizzati, ma anche di migliorare le

pratiche di arboricoltura e prevenire cedimenti strutturali che possono comportare rischi per la sicurezza pubblica. La gestione del patrimonio arboreo urbano richiede una comprensione approfondita dei meccanismi biomeccanici che regolano la stabilità delle piante.

Le biforazioni costituiscono punti critici sotto il profilo strutturale, poiché la loro geometria influenza direttamente sulla resistenza al vento, sulla propagazione di eventuali difetti interni, sulla trasmissione, smaltimento e ripartizione delle forze imprese dal vento alla chioma. In ambito urbano, dove gli alberi sono esposti a condizioni ambientali e gestionali estreme (spazio radicale ridotto, potature frequenti, stress idrico, inquinanti, asimmetrie di crescita), la probabilità di formazione di biforazioni deboli o difettose aumenta significativamente. Dal punto di vista biomeccanico, la stabilità di una biforcazione dipende dalla continuità del legno di reazione e dalla capacità del tessuto di trasmettere le sollecitazioni longitudinali. Le analisi condotte mediante tomografia sonica hanno mostrato che la presenza di discontinuità interne, corteccia

inclusa o eccentricità del legno riduce la capacità portante del punto di biforcazione rispetto a un'unione sana. La rottura avviene generalmente per scorrimento lungo il piano di corteccia inclusa o per trazione longitudinale del legno esterno, con modalità di frattura variabili in base alla specie e all'età dell'albero. La sintomatologia delle biforazioni appare importante, in base ai sintomi si può verificare il rischio di cedimento di una biforcazione, decidere i criteri di intervento o di risoluzione.

Uno studioso delle biforazioni è senza dubbio D. Slater (Duncan Slater: "Branch junctions: a classification system for arborist"). Questo studioso inglese evidenzia i sintomi delle biforazioni: tipo di specie, forma della biforcazione (a U o a V), rapporto diametrico dei due assi, presenza di cresta o meno, anatomia interna nel punto di biforcazione, eventuale presenza di cracks, giunzione che contiene altri materiali, presenza di carie del legno. Per ciò che riguarda le specie alcune sono più soggette a cedimento delle biforazioni, ad esempio Faggio è molto soggetto, Platano poco propenso.





Foto 1

Forma della biforazione, più è stretta (forma a V) più aumenta il rischio di cedimento. Le biforazioni in forma ad U hanno meno probabilità di cedimento. Rapporto diametrico fra i due assi. Più è elevato il rapporto fra i due assi (asse secondario inserito sulla biforazione/asse principale inserito sulla biforazione) maggiore è la probabilità di cedimento. Rapporti  $\geq 1$  sono sintomatici. Presenza di cresta, è un'eccrescenza nel punto superiore

della biforazione, se esistente è minore la probabilità di presenza di corteccia inclusa, pertanto la biforazione è meno propensa al cedimento. Se una cresta è assente maggiore è la probabilità che sia presente corteccia inclusa all'interno, non visibile dall'esterno. Presenza di crack, sono da rilevare se presenti sotto la biforazione, sono parziali cedimenti ed aperture della biforazione, rilevabili come fessurazioni longitudinali sui tessu-

ti corticali. Presenza di carie del legno quale aggravante delle condizioni. Le carie del legno sono un gruppo di malattie fungine, questi parassiti degradano lignina e cellulosa, molecole che le piante utilizzano per formare i tessuti di sostegno. A titolo di esempio viene riportato un rilievo eseguito dall'autore del libro (Slater) per una biforazione in Faggio (unione a V, molto stretta), quindi con elevato rischio di rottura (Foto 1).

Un altro studioso delle biforazioni è il prof Edward Gilman dell'Università della Florida. Nel manuale "Prescription pruning qualification" individua le biforazioni sintomatiche, ma soprattutto indica i criteri di intervento (foto E. Gilman) (Foto 2).

Two codominant stems

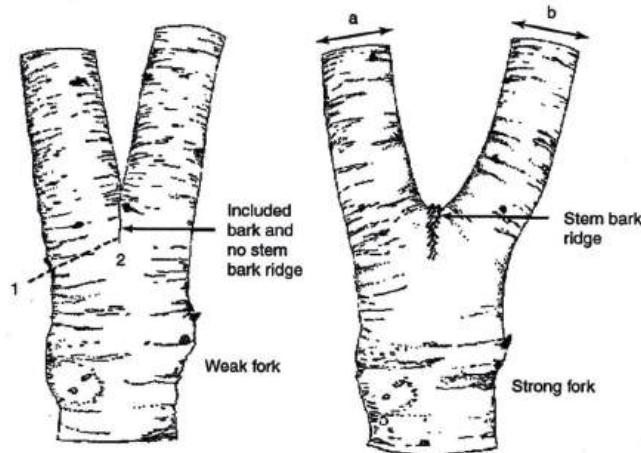
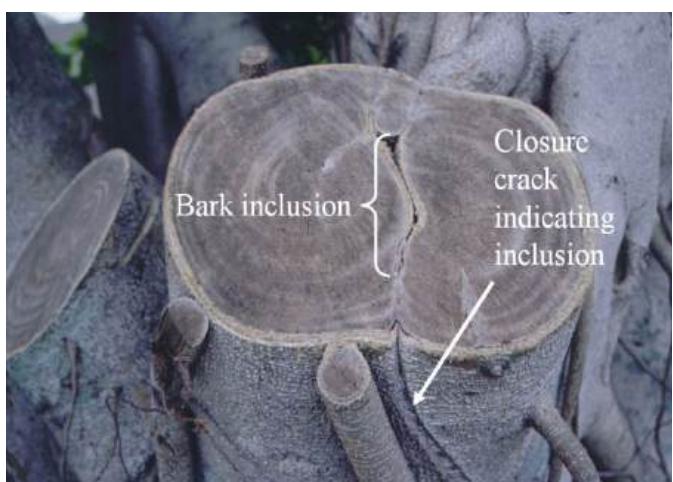


Foto 2



Altri autori indicano ad esempio come eseguire un rilievo di biforazioni, quale approfondimento durante un sopralluogo, oppure per monitorare la situazione nel tempo. Ad esempio Simon Cox nel suo "Aerial Inspections: a guide to good practice" riporta un

esempio di valutazione di biforazione su Faggio, con verifica del rischio di rottura. Ispezione eseguita visivamente con solo ausilio di un metro e misurazione dei diametri (Foto 3). Esempio di rilievo di una biforazione su Faggio (Foto 4). Vista la frequenza con la quale si presentano le biforazioni nelle piante in ambito urbano numerosi sono gli studi dedicati, con approfondimenti e monitoraggi delle diverse situazioni di campo. Un altro studioso che si è dedicato alle biforazioni è Lothar Vessely, in "Tree statics and tree inspection" sono trattati alcuni tipi di giunzioni (Foto 5). Nel caso sotto riportato non è stato il vento, pur forte, a provocare il cedimento di uno dei fusti, bensì un difetto strutturale, consistente in una biforazione sintomatica, con corteccia inclusa, elevata ratio fra i due fusti, forma a V. Il cedimento poteva essere previsto poiché sintomatico. Potevano essere messe in atto misure per ridurre il rischio (foto da E. Gilman - Foto 6).

Esistono anche documenti, basati su dati scientifici ma divulgativi, sulla buona cura delle piante arboree. Ad esempio Georgia Forestry Commission ha prodotto un manuale per privati possessori di alberi. All'interno semplici consigli per il buon mantenimento di piante arboree, fra questi individuazione di un fusto unico quale migliore struttura per la resistenza al vento ed agli agenti climatici (Foto 7).





Foto 3

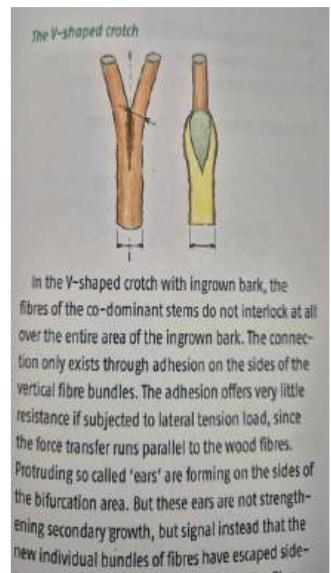


Foto 5

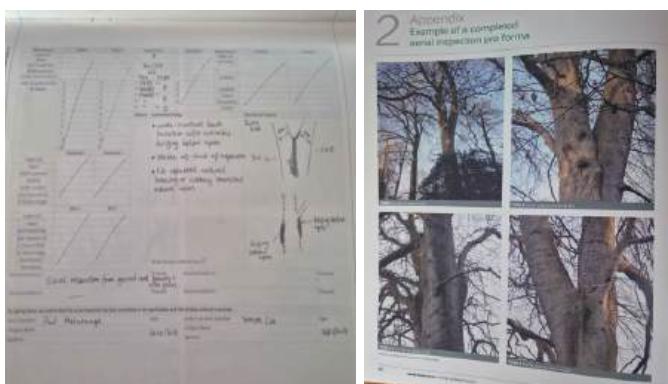


Foto 4



Foto 6



Foto 7

Altro esempio per capire le biforazioni è rappresentato dal manuale "Arborist's certification study guide", è il manuale per prepararsi all'esame da arboricoltori. Numerosi esempi riportati di biforazioni con elevato rischio di rottura, si riporta un esempio pubblicato (Foto 8).



Foto 8

Altri riferimenti riguardano la resistenza al vento delle piante, alcune specie sono molto resistenti, altre molto poco. In zone ventose la scelta delle piante da mettere a dimora riguarderà le specie con marcata resistenza al vento. Ad esempio (foto di E. Gilman) nei casi degli uragani Jeanne e Charley due specie si sono comportate in modo molto diverso, benché le velocità del vento nei due casi fossero paragonabili: *Pinus clausa* sopravvivenza del 4%, *Taxodium distichum* sopravvivenza 95%. (Foto 9).

**Lessons About Trees**

**Lesson 1:**

**Some tree species are more wind resistant than others**

**Sand pine**

Only 4% survived Hurricane Jeanne

**Bald cypress**

95% survived Hurricane Charley

Foto 9

**Lessons About Trees**

**Lesson 8:**

**Trees with poor structure or included bark are more vulnerable in the wind**

**This co-dominant leader failed in Hurricane Katrina**

Foto 10

Altro esempio utile alla comprensione del problema, in foto pianta con difetti strutturali, quali biforazioni e corteccia inclusa, poco resistente al vento (foto E. Gilman - Foto 10). In questo caso ha ceduto una biforazione in concomitanza di un evento ventoso.

Il responsabile non è il vento, ma il difetto strutturale preesistente. Il difetto poteva essere visto da terra e poteva essere eseguita una stima del rischio di rottura prima dell'evento ventoso. Questo passaggio è possibile solo conoscendo i sintomi delle biforazioni.



**Lessons About Trees**

**Recommendations:**

- ✓ Plant high quality trees with central leaders and good form
- ✓ Follow with a preventive structural pruning program of both young and mature trees



Foto 11

Piante con unico tronco sono più resistenti al vento (foto E. Gilman - Foto 11). Esempio di una biforcazione sintomatica in Faggio, con rischio elevato di cedimento: biforcazione molto stretta e fessurazioni alla base della biforcazione (Foto 12). In linea generale la riduzione del rischio delle biforcazioni è possibile. Ad esempio si può intervenire, a seconda della gravità, con selezione di rami, diradamento, ancoraggio, abbassamento o riduzione. La selezione dei rami di una biforcazione può essere eseguita quando gli assi inseriti su una biforcazione hanno diametro piccolo, altrimenti le ferite inferte con la potatura sono di grandi dimensioni ed aumenta il rischio di infezioni da parte di funghi patogeni dei tessuti legnosi. L'obiettivo in questo caso (selezione) è la ricostruzione della chioma, con più interventi di selezione di assi legnosi

si ottiene il fusto definitivo, in asse col tronco sottostante. Per diradamento è inteso un tipo di potatura che ha come scopo diminuire la forza del vento incidente. Si realizza con tagli di minimo diametro, la chioma risultata meno densa, non è prevista spuntatura degli apici dei rami. L'ancoraggio invece prevede la legatura, con opportuni sistemi brevettati, delle cime che comportano una biforcazione. In caso di elevato rischio ed impossibilità a sostituire l'albero si provvede ad abbassamenti, da valutare caso per caso. Altri sistemi di gestione delle biforcazioni si realizzano prima della messa a dimora delle piante, scegliendo specie poco soggette a cedimenti, oppure con tendenza naturale a formare ramificazioni ampie (es. Platano e Tiglio). Scelta di specie resistenti al vento, e, quale sistema gestionale di manutenzione,



Foto 12

evitare potature con tagli di grande diametro, dai quali si formano facilmente biforcazioni o formazione di numerosi assi legnosi inseriti su uno stesso punto, con modifica dell'architettura propria della specie. Quali criteri di indagine si indicano i monitoraggi, se visivi almeno con frequenza annuale, ed i rilievi strumentali (tomografia). Le biforcazioni rappresentano elementi chiave nell'analisi della stabilità strutturale degli alberi in ambiente urbano. La loro comprensione richiede un approccio integrato, che unisce conoscenze di anatomia del legno, biomeccanica, fisiologia vegetale e tecniche arboricole avanzate. La prevenzione dei difetti e la gestione mirata delle biforcazioni critiche sono strumenti fondamentali per garantire la sicurezza pubblica, la longevità del patrimonio arboreo e la sostenibilità del verde urbano.



