

Diagnostica sulla salute degli alberi: Il metodo ARCHI

L'osservazione degli alberi costituisce già di per sé un'operazione gestionale. Com'è possibile individuare, all'interno di un popolamento, gli alberi maggiormente in grado di reagire ad uno stress? Come distinguere precocemente la reversibilità o l'irreversibilità di un deperimento?

Oggi è disponibile uno strumento di diagnosi visiva: il metodo ARCHI.

La vita degli alberi non scorre come un lungo e tranquillo fiume

Tutti sanno riconoscere un albero sano e identificarne uno quando sta per morire. La difficoltà sta nella valutazione delle fasi intermedie di deperimento di una chioma, che noi tutti tendiamo a collocare, tra questi due estremi (albero sano ed albero morente), distribuendole secondo un gradiente di deperimento crescente della chioma.

Sfortunatamente questo tipo di classificazione è molto lontana dalla realtà biologica.

Come tutti gli esseri viventi, l'albero passa fatalmente attraverso crisi di differente ampiezza. Così, partendo da uno stato normale, sotto l'influenza di diversi fattori, si possono verificare deviazioni dalla normalità, seguite da un ritorno alle condizioni normali. Questo comportamento ciclico non è raro. Fortunatamente, del resto, perché questo è il modo in cui gli alberi riescono a vivere così a lungo.

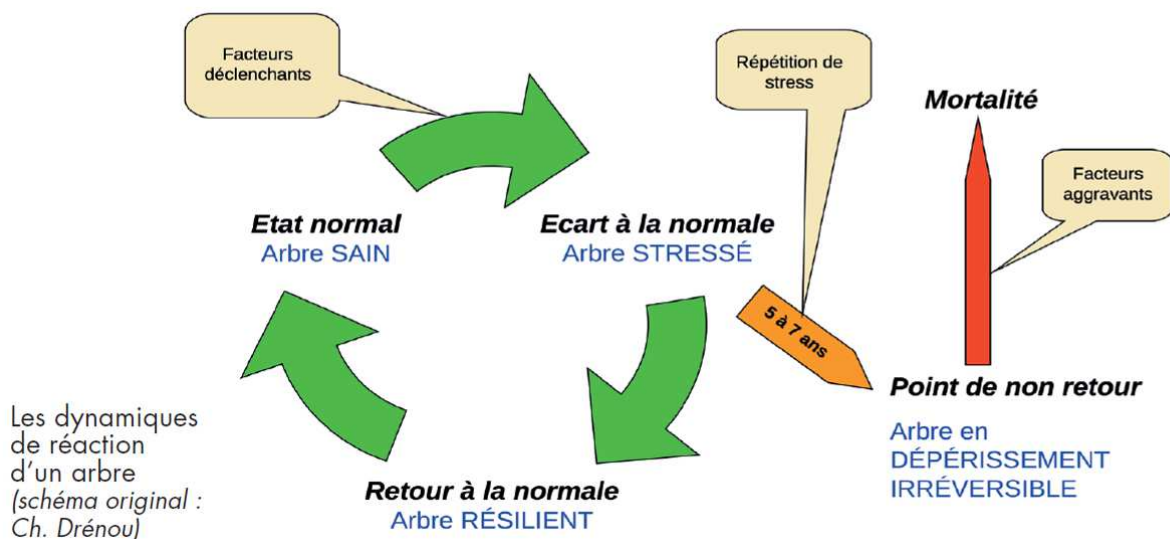
Nel corso di questi cicli, possono quindi essere definiti tre stadi:

l'albero sano (stato normale)

l'albero stressato (deviazione dal normale)

l'albero resiliente (ritorno alle condizioni di normalità).

Tutto si complica quando l'albero subisce una ripetizione delle condizioni di stress in un breve periodo (5-7 anni). In questo caso la deviazione dalle condizioni normali è talmente importante che può essere raggiunto un punto di non ritorno. L'albero è allora in una situazione di deperimento irreversibile, in uno stato di estrema fragilità che qualche fattore aggravante porta ineluttabilmente alla morte.



Didascalia immagine precedente: le dinamiche di reazione di un albero (schema originale: Ch. Drénou)

Fattori scatenanti

Ripetizione dello stress (5-7 anni)

Fattori aggravanti

Stato normale (albero sano) – deviazione dalla normalità (albero stressato) – ritorno alla normalità (albero resiliente) – punto di non ritorno, mortalità (albero in deperimento irreversibile)

Per spiegare questa dinamica l'Istituto per lo Sviluppo Forestale francese, ha messo a punto uno strumento di diagnosi chiamato metodo ARCHI. "ARCHI" è un diminutivo di "Architettura" perché la metodologia si avvale di una lettura dell'architettura degli alberi. Il principio consiste nell'effettuazione di due serie di osservazioni.

La prima riguarda i sintomi di deperimento della chioma (deficit fogliare, colorazione anomala, mortalità ...);

La seconda si focalizza sul processo di ricostituzione della chioma (sviluppo di rami epicormici, produzione di legno di ferita a copertura delle ferite stesse, ripresa della crescita ...).

Lo studio del rapporto di forza tra questi due processi antagonisti - deperimento e recupero - consente una diagnosi dell'albero. Per semplificare, il numero dei risultati possibili è ridotto a cinque: l'albero sano, l'albero stressato, l'albero resiliente, l'albero con deperimento delle cime¹ e l'albero in deperimento irreversibile.

Che cosa è un albero normale?

Il punto di partenza del metodo ARCHI consiste nella definizione condivisa di stato normale, cioè di albero sano che serve come punto di riferimento per la prosecuzione del metodo. Un albero sano è quello che esprime pienamente la sua ramificazione.

Cosa è la ramificazione? E' un processo di sviluppo endogeno che permette all'albero di produrre diversi ordini di assi vegetativi .

L'asse risultante dal seme è chiamato asse di ordine 1 (A1); ramificandosi, esso produrrà una nuova categoria d'assi di ordine 2 (A2), che a loro volta produrranno A3 e così via.

Mediante la ramificazione tutto è prevedibile: la posizione relativa degli assi tra loro, il ritmo della comparsa di ciascun asse, il loro rispettivo ruolo e quindi l'ordine (la gerarchia) di ramificazione.

In effetti esiste un ordine di ramificazione limite per ciascuna specie. Per esempio ci sono quattro ordini per l'abete bianco, cinque per la quercia pedunculata, e solo tre per il frassino comune.

Per una data essenza, quando si conoscono le differenti caratteristiche della sua ramificazione, diventa facile distinguere le ramificazioni normali da quelle che sono comparse a seguito di uno stress.

In che modo un albero, limitato da un numero molto ridotto di categorie d'assi, è in grado di edificare un'architettura imponente? E' a questo punto che interviene il secondo processo di sviluppo normale: **la reiterazione**. In questo modo la maggior parte delle latifoglie costruisce la propria chioma per reiterazione dell'asse A1, poiché le branche principali in effetti non sono altro che duplicazioni del tronco!

¹*Deperimento delle cime (dieback): processo che unisce due eventi: - La morte delle estremità dei rami della chioma e la comparsa all'interno della chioma di molti rami epicormici*

Perfino nelle resinose, che conservano un tronco unico durante tutta la loro esistenza, esistono fenomeni di reiterazione. L'abete bianco, per esempio, reitera gli assi A2, producendo delle biforcazioni alle estremità delle branche. Nella douglasia (*Pseudotsuga menziesii*), la reiterazione dei rami A3 è all'origine dei caratteristici "drappi" di vegetazione lungo le branche.

Ciascuna specie possiede la propria specifica strategia di reiterazione e ogni anomalia o deviazione dalla normalità, ci fornisce indicazioni sul vigore di un albero.

Quando l'albero si scosta dal normale, tenta di ritornare alle condizioni normali in diverse modalità.

La modalità più rapida e più efficace è la produzione di rami epicormici. Si distinguono tre tipi di rami epicormici e ciò sia nelle latifoglie che nelle conifere.

Un ramo epicormico è definito **ortotropo** (dal greco "orthos": dritto e "tropos" : direzione) quando presenta una simmetria assiale e una direzione di crescita verticale.

E' **plagiotropo** (dal greco "plagios": obliquo) se la sua simmetria è bilaterale e la sua direzione di crescita orizzontale o obliqua.

Infine è definito **ageotropo** (dal greco "a": senza, "geo": terra e "tropos": direzione) quando non presenta alcuna direzione di crescita preferenziale. Il ramo epicormico ageotropo si distingue anche per una crescita molto limitata, sia in lunghezza che in spessore.

A cosa può servire il riconoscimento dei questi tre tipi di rami epicormici in un albero?

Dalla diagnosi alla previsione

Quando ci si interessa del deperimento degli alberi, una osservazione limitata alle branche morte non è sufficiente.

Nell'articolo "Ruolo dei rami epicormici nella resilienza delle farnie deperenti" apparso in "Forêt Wallonne n° 16", Christophe Drènou, Marine Bouvier e Jean Lamair dimostrano che due querce aventi lo stesso tasso di mortalità delle branche, o un uguale deficit fogliare, avranno destini diversi in base alla natura dei rami epicormici che hanno prodotto.

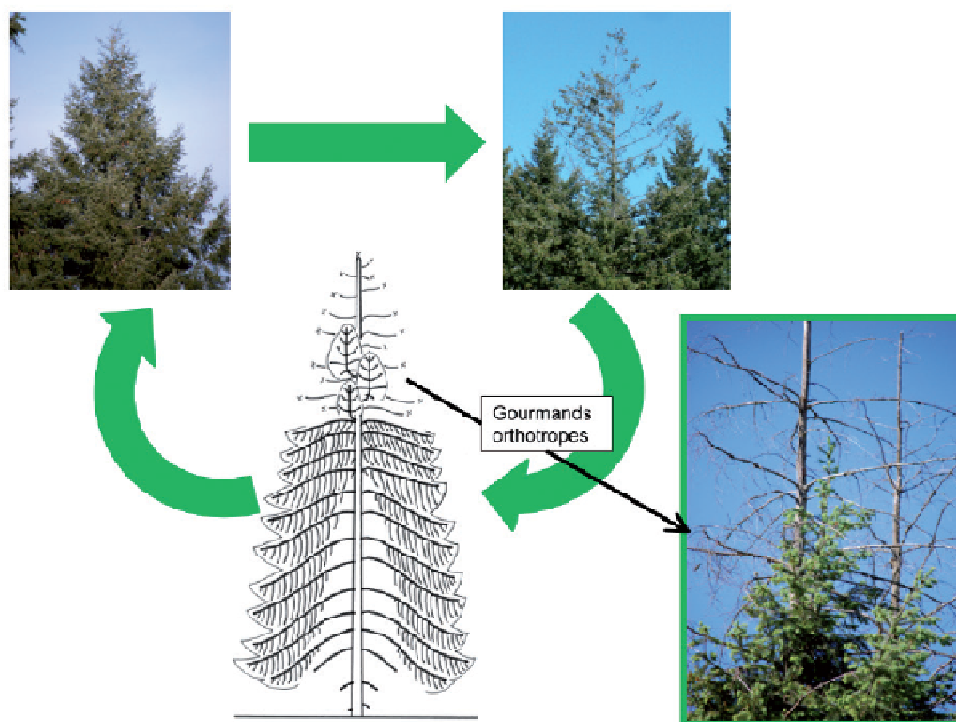
Questi risultati permettono di spiegare ciò che già scrivevano Becker e Lévy nel 1983, quando non presero in considerazione i rami epicormici: "*La presenza e l'abbondanza di branche morte nelle querce può ingannare, ed è frequente sovrastimare la gravità del deperimento di un albero, mentre il contrario non avviene mai*". Osservazioni simili sono state fatte su altre specie, soprattutto sui faggi. Ogni volta si constata che i rami epicormici giocano un ruolo importante nel ristabilire la circolazione idrica degli alberi stressati, in particolare quando la massa fogliare di questi ultimi è brutalmente ridotta in seguito ad un trauma (tempesta, defogliazione, potature ...).

In effetti quando la traspirazione di questi alberi diminuisce fortemente, è l'intero motore della circolazione linfatica che rallenta. La comparsa dei rami epicormici permette di riattivare la pompa attraverso la formazione di nuovi vasi conduttori. Essi possono giocare anche questo ruolo in un'altra situazione di perturbazione idrica, quando per esempio l'albero è dominato, o dopo un abbattimento in una popolazione troppo densa.

Ma in base alla natura dei rami epicormici l'albero si può ristabilire più o meno bene. Se essi sono tutti ageotropi, provvederanno a sintetizzare la quantità di zuccheri necessari alla loro sopravvivenza, alla formazione di nuovi piccoli rametti epicormici e al rinnovo delle radici fini, ma saranno incapaci di ripristinare una crescita normale. L'analisi degli incrementi diametrali di crescita lo hanno chiaramente dimostrato.

Se al contrario sono presenti dei rami epicormici vigorosi ortotropi, anche in piccole quantità, è possibile una dinamica resiliente della chioma. **Del resto è proprio attraverso questa dinamica che gli alberi urbani che sono stati potati drasticamente, riescono a ricostruirsi.**

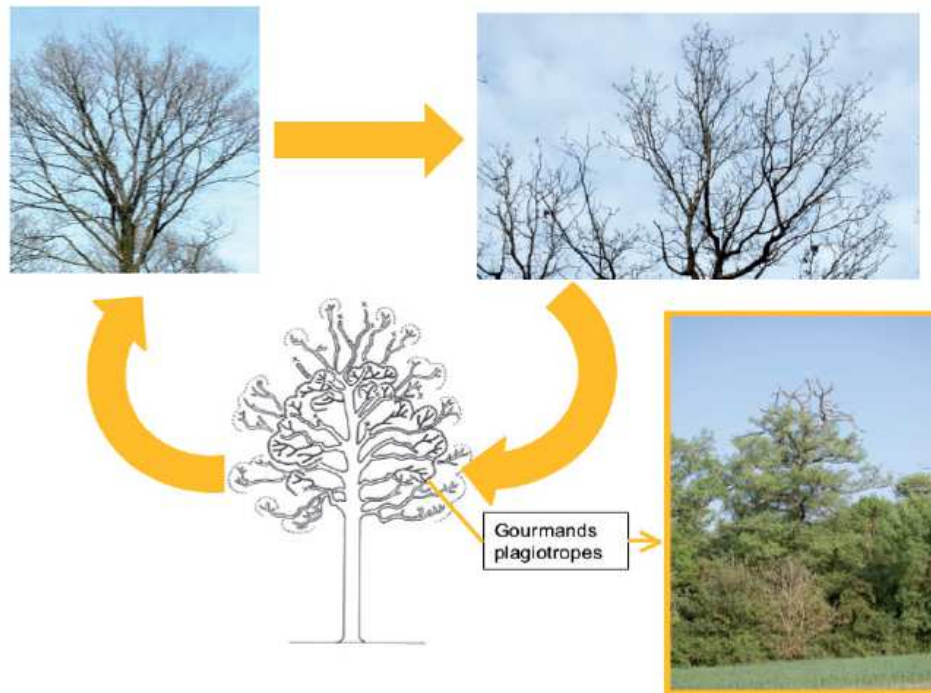
Qualche anno dopo la canicola del 2003, alcuni forestali si sono stupiti nel constatare il rinverdimento di douglasie giudicate deperenti nel 2004. Anche in questo caso il metodo ARCHI apporta una spiegazione biologica: una cima secca può essere sostituita da uno o più rami epicormici ortotropi identici alla freccia iniziale, e le branche sguarnite e diradate hanno la possibilità di produrre rami epicormici plagiotropi simili ai rami morti.



Exemple de résilience chez le Douglas. En haut à gauche, un sujet sain ; à sa droite, un individu stressé et en bas, un Douglas résilient restaurant sa cime grâce aux gourmands orthotropes produits par le tronc (photos et dessin original : Ch. Drénou et J. Lemaire).

Didascalia immagine precedente:

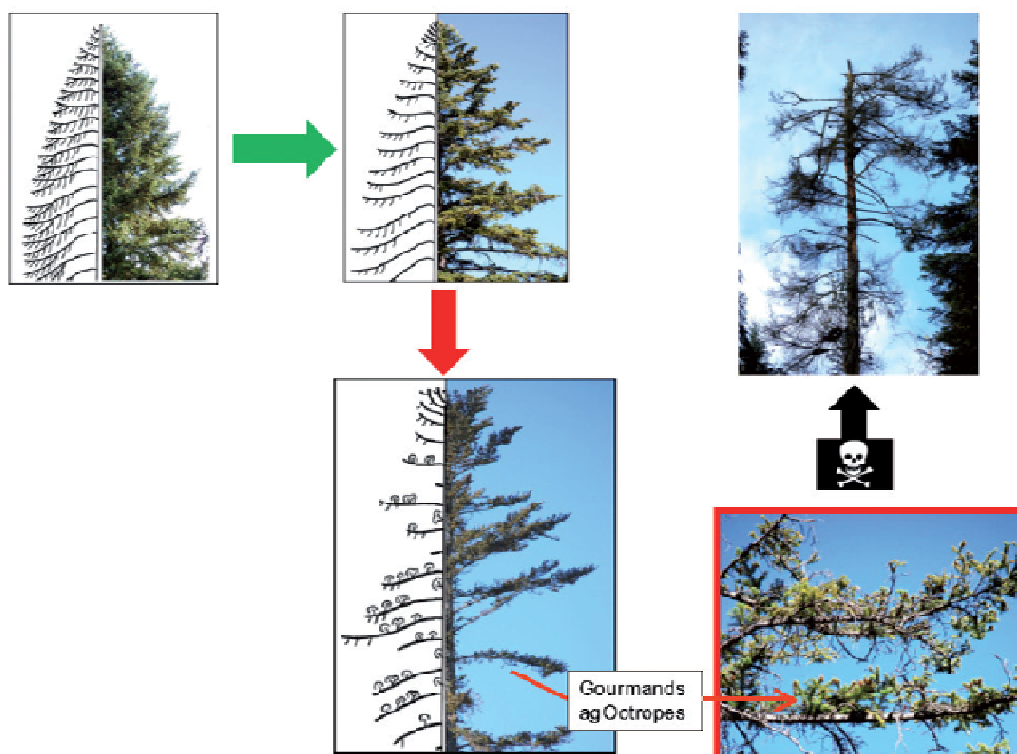
Esempio di resilienza in Pseudotsuga menziesii, In alto a sinistra un soggetto sano; alla sua destra, un individuo stressato; in basso una douglasia resiliente che sta ricostituendo la propria cima grazie a rami epicormici ortotropi prodotti dal tronco (foto e disegni originali: Ch. Drénou e J. Lemaire)



Exemple de descente de cime chez le chêne pédonculé. En haut à gauche, un sujet sain ; à sa droite, un individu stressé reconnaissable à sa ramification appauvrie et en bas, un chêne édifiant un nouvel houppier grâce aux gourmands plagiotropes produits par les branches maîtresses. Avec le temps, les branches sommitales mortes finiront pas tomber et l'arbre retournera à son état initial (photos et dessin original : Ch. Drénou).

Didascalia immagine precedente:

Esempio di deperimento delle cime in Quercus pedunculata. In alto a sinistra un soggetto sano; alla sua destra, un individuo stressato riconoscibile dalla ramificazione impoverita; in basso una quercia che sta costruendo una nuova chioma, grazie a rami epicormici plagiotropi prodotti dalle branche principali. Con il tempo le branche sommitali morte finiranno per cadere e l'albero ritornerà al suo stato iniziale (foto e disegni originali: Ch. Drénou)



Exemple de dépérissement irréversible chez le sapin pectiné. En haut à gauche, un sujet sain ; à sa droite, un individu stressé reconnaissable à l'absence de réitération sur les axes A2 et A3 et en bas, un sapin dépérissant ne produisant que des gourmands agéotropes. Ce dernier, condamné à épuiser ses réserves nutritives, s'affaiblira au point de ne plus pouvoir résister à tout nouveau stress et de finir par mourir (photos et dessins originaux : Ch. Drénou)

Didascalia immagine precedente:

Esempio di deperimento irreversibile di abete bianco. In alto a sinistra un soggetto sano; alla sua destra, un individuo stressato riconoscibile dalla assenza di reiterazione sugli assi A2 A3; in basso un abete deperente che non produce altro che rami epicormici ageotropi. Quest'ultimo, condannato ad esaurire le proprie riserve nutritive, si indebolirà al punto da non poter più resistere a nuovi stress e finirà per morire. (foto e disegni originali: Ch. Drénou)

Il metodo ARCHI si declina specie per specie ed oggi è utilizzato per la diagnosi di almeno sei specie: per tre querce, q. pedunculata, q. sessile e q. pubescente, il castagno, la douglasia e l'abete bianco, e man mano che la ricerca prosegue altre specie si aggiungeranno.

La padronanza e l'utilizzo del metodo richiedono due pre-requisiti: utilizzo di un buon binocolo (ingrandimento di 12) e formazione specifica per imparare ad utilizzare le chiavi di riconoscimento dei tipi "ARCHI" nei rilevamenti di campo.

Ognuna delle chiavi proposte riprende l'insieme delle osservazioni necessarie sotto forma di domande a risposta binaria si/no, che conducono l'utilizzatore verso sei diverse soluzioni possibili.

I risultati vengono codificati con: Sa (sano), R (resiliente), St (stressato), I (deperimento irreversibile), D (deperimento delle cime) e M (morte).

Il metodo ARCHI offre possibilità applicative in diversi campi.

Si sente spesso dire che più un albero si copre di rami epicormici, più esso è in declino. Il metodo ARCHI mostra che è più corretto affermare che più un albero deperente si ricopre di rami epicormici, più esso avrà possibilità di uscire dal deperimento!

E' bene pertanto modificare il nostro sguardo sugli alberi ed in particolare sul ruolo dei rami epicormici; la valutazione di questi ultimi permette di pronosticare il futuro prossimo degli alberi recanti sintomi di deperimento.

In questo senso il metodo ARCHI aiuta i responsabili della gestione forestale quando si tratta di diradare un popolamento, a favore degli alberi da condurre ad accrescimento.

Gli utilizzatori del metodo ARCHI sono sorpresi dall'ampia eterogeneità degli alberi. All'interno di un medesimo popolamento, nella stessa stazione e per la medesima specie, certi individui resistono alle variazioni climatiche, altri deperiscono irreversibilmente, altri infine danno prova di resilienza. C'è dunque una ricchezza genetica che apre nuove prospettive per selezionare materiale vegetale meno vulnerabile agli effetti del cambiamento climatico.

Traduzione a cura di:

dott. Patrizio Daina (Museo Civico di Scienze Naturali "E.Caffi", Bergamo)

dott. agr. Mario Carminati (Federazione degli Ordini dei dottori agronomi e dottori forestali della Lombardia)