

## *Il sistema radicale degli alberi*

di Claire Atger<sup>1</sup>

*Lo sviluppo delle radici degli alberi obbedisce a regole complesse. Corte o lunghe, ciascuna gioca il proprio ruolo. Claire Atger ci descrive la loro organizzazione e ci spiega come eseguire una diagnosi radicale in vivaio e in ambiente urbano.*



*Il sistema radicale di un albero: un'organizzazione complessa, come questa di un *Carpinus betulus* ©D.R.*

<sup>1</sup> Articolo tradotto con l'autorizzazione dell'autrice; titolo originale: *Le système racinaire des arbres (Dossier L'arbre et l'expert - Jardins de France 634 - Mars-avril 2015)*

Le piante legnose sviluppano due classi di radici:

- brevi radici non legnose specializzate nella nell'assorbimento (capillizio), caduche di breve durata (1-3 anni);
- radici lunghe legnose che assumono tutte le altre funzioni.

Queste ultime sono organizzate in due sottoclassi: **radici perenni** (fittone, e radici principali orizzontali) che garantiscono l'ancoraggio, l'esplorazione del suolo e costituiscono il radicamento strutturale; **radici caduche** (colonizzazione e sfruttamento) nascono lateralmente sulle radici principali, colonizzano e sfruttano il suolo, e vengono abscisse e costantemente rinnovate dalle estremità in crescita delle radici perenni.

Tutti gli apici delle radici legnose assorbono e portano lateralmente un capillizio assorbente (Fig. 1).

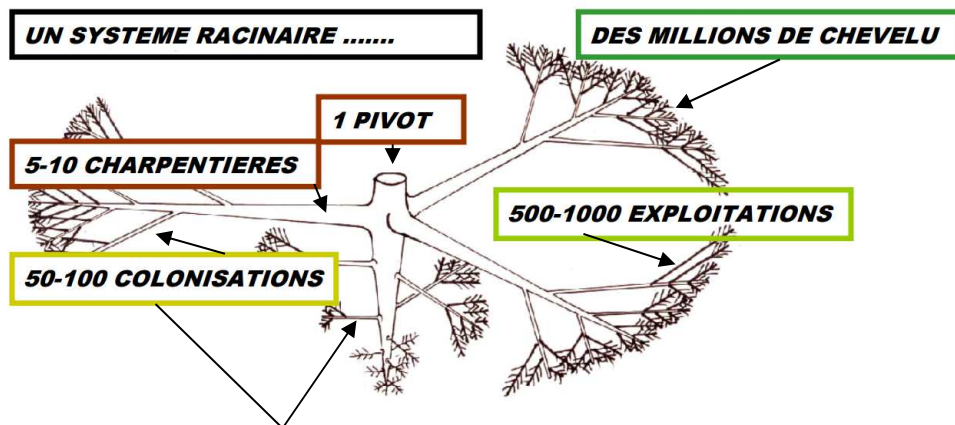


Fig. 1: Organizzazione generale di un sistema radicale nell' ipotesi minima di 5-10 radici laterali per ogni radice principale o di ordine superiore - © C. Atger (n.d.t. proporzioni relative di ogni categoria di asse radicale presente; pivot = fittone; Charpentieres = radici principali; colonisations = radici di esplorazione/colonizzazione; exploitations = radici di sfruttamento del suolo; chevelu = capillizio radicale)

1) <b>Plantula:</b> Ancoraggio al suolo Autotrofia	Fittone	Capillizio			
2) <b>Giovane pianta:</b> Sfruttamento del substrato nelle immediate vicinanze	Fittone	Radici di Sfruttamento	Capillizio		
3) <b>Giovane individuo:</b> Colonizzazione del substrato	Fittone	Radici di Colonizzazione	Radici di Sfruttamento	Capillizio	
4) <b>Giovane adulto:</b> Esplorazione a distanza dal colletto	Fittone	Radici principali	Radici di Colonizzazione	Radici di Sfruttamento	Capillizio
<b>Configurazione del sistema ramificato (assi vegetativi)</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>

Fig. 2 Stadi di sviluppo, gerarchia delle categorie di assi delle radici e "funzione" acquisita.



Lo sviluppo radicale è parte di una sequenza di eventi (la crescita, la ramificazione, la differenziazione) che determina la specifica architettura dell'apparato radicale.

**Il fittone è il centro organizzativo.** Durante la sequenza di sviluppo, il meristema terminale di ogni radice esercita una dominanza sugli abbozzi laterali che ne determina, a partire dalla loro formazione, il potenziale di sviluppo all'interno della specifica architettura radicale.

L'apparato radicale di un albero si sviluppa in 4 tappe, riassunte nella tabella precedente (fig.2).

In ogni fase, le radici laterali legnose (A2) più complesse e ramificate rispetto alle precedenti, si differenziano alla base del fittone (A1).

### - Strategia di occupazione del suolo -

Al termine di questa sequenza di differenziazione, ciascuna specie rivelerà la propria strategia di occupazione del suolo, frutto di gigantismo o di ripetizione della propria architettura specifica (Fig.3).

Nel suolo forestale, 80% della biomassa delle radici (biomassa legnosa) occupa gli orizzonti superficiali ricchi di materia organica (0-50cm). Il record di estensione orizzontale è di 90m di raggio nella foresta tropicale, mentre quello di progressione verticale è 60 m nel deserto.

Se la strategia di sviluppo è specifica, la trama radicale è invece fortemente influenzata dal suolo eterogeneo e anisotropo<sup>2</sup>.

La traiettoria delle radici è opportunistica, poiché ognuna riduce l'esplorazione nelle zone con vincoli di costrizione, accentuando la sua distribuzione nelle parti più favorevoli (*crescita compensativa*).

**La radicazione è raramente rettilinea e simmetrica attorno al fusto.**

Nonostante l'esistenza di relazioni specifiche tra gli stadi di sviluppo aereo e sotterraneo, ogni ricerca di una correlazione tra raggio della chioma e distribuzione dell'apparato radicale è illusoria.

**La distribuzione spaziale delle radici ha contorni molto irregolari e non possono essere intuiti senza l'osservazione diretta.**

---

<sup>2</sup> L'ambiente sotterraneo è anisotropo: le sue proprietà fisico-chimiche variano fortemente in funzione della direzione e degli orizzonti (livello di profondità) considerati. È inoltre molto eterogeneo anche all'interno di un dato orizzonte o di una data direzione, in funzione della sua diversa composizione (miscela delle frazioni organiche e inorganiche di diversa granulometria) e delle sollecitazioni esterne applicate a queste frazioni (ad esempio il compattamento).

### **Il Gigantismo**

*L'organizzazione iniziale non fa altro che ingrandirsi senza reiterazione ne' emissione di sostituti (ricacci). L'espansione è limitata, la radicazione è poco aggressiva con plasticità minima.*

### **La Reiterazione (biforcazioni)**

*Questo tipo di organizzazione poco gerarchizzata consente la codominanza degli assi. L'espansione è forte, il volume assorbente cresce sempre più lontano dal colletto. la radicazione è plastica, adattabile, l'investimento nell'esplorazione e nel trasporto è molto elevato.*

### **Lo viluppo di ricacci**

*L'organizzazione, poco gerarchizzata, consente la produzione di diverse generazioni di radici omologhe tra loro, nate nella stessa posizione, che ricolonizzano gli spazi precedentemente liberati a causa della crescita o dell'abscissione di radici, allo scopo di mantenere l'assorbimento entro uno spazio relativamente ristretto.*

### **Biforcazione e ricacci**

*In un buon numero di specie biforcazioni e ricacci operano congiuntamente. Molte generazioni di corone radicali si sovrappongono anastomizzandosi al piede dell'albero.*

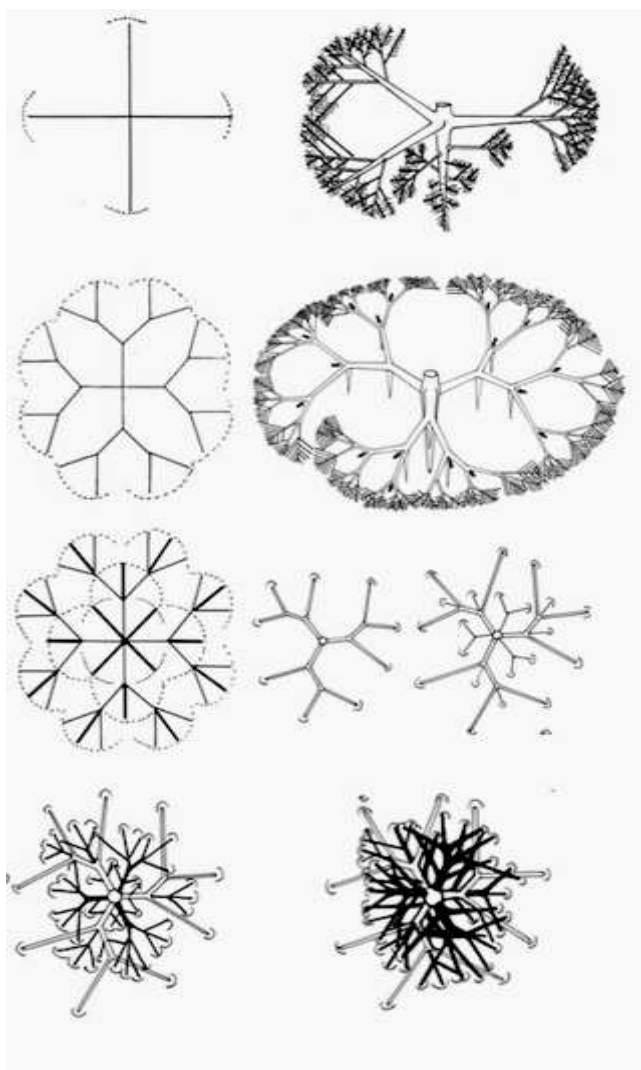


Fig. 3: gli schemi planimetrici (a sinistra) sono visti guardando dall'alto le radici principali, il punto centrale è il tronco. Le linee in grassetto indicano i ricacci che in fasi successive rinforzano e infittiscono le biforcazioni delle radici principali formatesi in precedenza. (da Atger et Edelin 1995)



### - Ottimizzare gli interventi -

In vivaio, al ricevimento della fornitura o nel corso della coltura, la diagnosi dell'apparato radicale si propone l'obiettivo di caratterizzarne la qualità, la capacità rigenerativa al termine del ciclo di produzione vivaistica, la conformità ai requisiti qualitativi e quantitativi attesi in rapporto alla specifica architettura radicale attesa per lo stadio di sviluppo del singolo individuo (Atger 2012). I difetti di qualità della rigenerazione radicale vengono analizzati ad ogni zollatura, in relazione allo stato delle chiome, alle caratteristiche del suolo ed in base al ciclo colturale.

I danni causati alle radici degli alberi già in sito sono valutati direttamente mediante trincee di scavo (o valutati preliminarmente tramite sondaggi praticati con attrezzi non invasivi in grado di imitare i lavori previsti). La natura e il numero delle radici effettivamente riscontrate nella zona di lavoro permettono di definire gli impatti prevedibili sull'apparato radicale e di adattare al meglio le modalità dell'intervento oppure, nel peggiore dei casi, di definire le misure di salvaguardia e messa in sicurezza da condurre sugli alberi.

### - Diagnostica radicale dell'albero in ambiente urbano -

L'albero ornamentale in vivaio subisce un ciclo di lavorazioni segnato da trapianti e ripetute mutilazioni. Le sue capacità di ripresa vegetativa dipendono dalla qualità vivaistica che ne deriva e dalle caratteristiche del suolo urbano rimaneggiato dove è messo a dimora.

Ripetuti interventi sulle pavimentazioni o per riparare o installare reti di servizio aumentano i danni alle radici. Le conseguenze non sono percepibili osservando la chioma regolarmente potata.

**Molti sono i soggetti per i quali decadimento ed alterazioni radicali restano sottovalutati, nonostante l'evoluzione delle tecniche diagnostiche (mazzuolo, martello elettronico, resistografo, tomografo ecc).**

**L'analisi architettuale (metodo F Hallé Università Montpellier II) consente una diagnosi ontogenetica del sistema radicale che viene utilizzato in diverse fasi della progettazione o manutenzione del paesaggio. Si deve considerare l'intero albero.**

L'ecologia della specie prescelta, la sua forza di piantagione, le conseguenze del suo percorso di coltivazione in vivaio, vengono confrontate con la qualità ed il volume di suolo che le vengono riservati, con l'accessibilità alle riserve idriche e minerali, al fine di validare o invalidare la scelta.

Lo studio è condotto portando piani, analisi geotecniche e pedologiche e analisi di un campione delle forniture vegetali

Traduzione di Mario Carminati, Patrizio Daina, Andrea Pellegatta



Maggio 2017

DOCUMENTI DI APPROFONDIMENTO  
SULL'ARCHITETTURA DEGLI ALBERI

l'articolo originale è stato pubblicato su Jardin de France:

<http://www.jardinsdefrance.org/le-systeme-racinaire-des-arbres>

*Si ringrazia l'autrice Claire Atger e la Société Nationale d'Horticulture de France per l'autorizzazione alla traduzione e alla pubblicazione*

### Bibliografia e sitografia

. Fiches de synthèse en accès libre rédigées par C ATGER pour Plante et Cité

<http://www.plante-et-cite.fr/fiches-de-synthese-3820.html>

. Racines et systèmes racinaires des arbres : structure et développement (39 pages).

. Le système racinaire des arbres : influences du milieu et de la taille ; mécanismes de réponses aux contraintes (38 pages).

. Critères et méthodologie d'évaluation de la qualité de l'enracinement pour le choix des arbres en pépinières (27 pages).

- ATGER C. 1992. *Essai sur l'architecture racinaire des arbres*. Thèse Doct. Physiologie, Biologie des Organismes et des Populations, Univ. Montpellier II: 287p.

- ATGER C., ÉDELIN C. 1994. « Stratégies de colonisation du milieu souterrain par le système racinaire des arbres ». *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, Vol. 49: 343-356.

- ATGER C. 1995. « Les systèmes racinaires des arbres: structure et fonctionnement ». *Revue bibliographique*. Rapport de recherche commandé par l'association Séquoia (Châteauneuf du Rhône) et financé par le Ministère de l'Environnement (162 pages, 18 planches, 166 références bibliographiques).

- DRENOU C, BONNEAU M, CHARNET F, CRUIZIAT P, FROCHOT H, GARBAYE J, GIRARD S, LARRIEU L, LEVY G, MARCAIS B, MOORE W et ROSSIGNOL JP 2006 *Les racines Face cachée des arbres* IDF éd.