

Gli alberi ornamentali sono soggetti a molti tipi di malattie, alcune delle quali possono far morire o sfigurare notevolmente un albero, predisporlo a rotture o ad altri danni o ancora renderlo suscettibile ad altri agenti patogeni. Tutte le malattie hanno bisogno di tempo per svilupparsi e questo è quello che le distingue dalle semplici lesioni. La diagnosi delle malattie richiede un'attenta osservazione dei sintomi (la risposta della pianta) e dei segni (presenza di propaguli patogeni, corpi fruttiferi, etc.). I disturbi abiotici non sono causati da un agente patogeno e quindi non possono diffondersi con il vento, con l'acqua o con vettori. Questi disturbi sono il frutto della interazione tra ospite (l'albero) e ambiente. Dal momento che non vi è nessun agente patogeno, di solito non sono presenti segni, ma solo sintomi.

Poiché l'interazione che provoca i disturbi abiotici si verifica tra albero e ambiente, questi disturbi sono legati all'adattamento all'ambiente. Quando l'ambiente cambia, se le tolleranze ambientali dell'albero vengono superate, si manifesteranno i sintomi. L'albero ben adattato presenta pochi disturbi abiotici. Il dottor Terry Tatter ha definito i disturbi abiotici come "*malattie causate dalla pressione antropica*". L'uomo tende a modificare l'ambiente in modi non compatibili con gli alberi. In città gli spazi a disposizione degli alberi spesso impongono limiti alla loro crescita e creano ambienti per i quali molti alberi non riescono ad adattarsi. Apporti d'acqua ridotti, limitazione allo sviluppo delle radici, assenza di pacciamatura, potature eccessive e calore riflesso rappresentano sfide per la crescita degli alberi nel paesaggio urbano. Le alterazioni abiotiche sono così dannose che la vita media degli alberi in città si riduce di molto rispetto al loro ciclo naturale.

Per comprendere l'impatto della città sugli alberi, è importante considerare le funzioni dei vari organi degli alberi. Le radici forniscono ancoraggio e stabilità fisica all'albero, garantendo anche l'approvvigionamento idrico per la chioma e i sali minerali necessari per tutte le reazioni biochimiche che avvengono nei soggetti. Le radici interagiscono anche con la comunità microbica del suolo e con le radici di altri alberi. Inoltre

producono molecole segnale, note come fitormoni, e fungono da tessuto di immagazzinamento per l'amido e altre molecole fonte di energia.

I fusti forniscono la struttura architettonica della chioma e la struttura per la disposizione dei rami principali, che a loro volta si ramificano e si riramificano in una fitta rete a costituire una piattaforma per l'inserimento delle foglie, i "*collettori solari*" di un albero.

I fusti sono anche i conduttori di acqua e sali minerali, così come il fotosintato che si muove nell'albero e verso le radici. I fusti contengono anche i meristemi responsabili della crescita e della riproduzione degli alberi. Le foglie sono la sede di scambio di gas e delle reazioni fotosintetiche che catturano l'energia della luce solare, producendo molecole di zucchero che vengono trasportate nelle diverse parti dell'albero. Tutti questi sistemi interagiscono tra loro e sono vulnerabili ai cambiamenti ambientali.

Gli alberi presentano due categorie di potenziali impatti ambientali: quelli per gli organi epigei (fusti, foglie e rami) e quelli per gli organi ipogei (radici). Gli estremi di luce, temperatura, umidità, vento e inquinamento atmosferico hanno tutti un impatto sugli organi epigei. Questi sono influenzati dalle pratiche agronomiche come la potatura e dagli impatti con il paesaggio circostante. Le radici sono invece influenzate dal contenuto di umidità e di ossigeno del suolo e dalla disponibilità di volume del suolo. Poiché i due sistemi sono tra loro collegati, l'impatto sulle radici spesso si manifesta sintomaticamente nelle foglie e, nel tempo, gli impatti sulla chioma possono portare a una riduzione del vigore degli apparati radicali o renderli più suscettibili agli agenti patogeni del suolo.

Può sembrare ovvio che gli alberi abbiano bisogno di luce, ma un eccesso di luce può essere dannoso per alcuni di loro mentre la carenza luminosa riduce il vigore degli alberi o dei rami e può predisporre le piante a diversi agenti patogeni. Gli alberi a foglia caduca si adattano agli alti livelli di luce che penetrano nelle loro

chiome durante l'inverno, quando l'angolo del sole è basso e le foglie sono assenti. Tuttavia, alcuni alberi decidui, come ad esempio il melo, sono danneggiati da livelli di luce elevati se vengono potati pesantemente nel momento in cui le foglie non riescono a formarsi abbastanza velocemente da "proteggere" i rami. Scottature da sole colpiscono gli alberi con corteccia sottile o corteccia verde quando questi sono esposti ad un'intensa luminosità solare in seguito alla potatura o dopo il danneggiamento della chioma con perdita di una parte di essa. Acero, canfora, melo, avocado e mirto cespuglioso hanno tutti una corteccia relativamente sottile che viene facilmente danneggiata da intensità luminose elevate.

Un altro impatto provocato dagli alti livelli di luce è la germogliazione di gemme latenti dormienti. Ciò può comportare la produzione di abbondanti germogli epicormici che affastellano la chioma dell'albero. I vigorosi rami epicormici sono più suscettibili all'oidio e richiedono il diradamento per mantenere l'integrità strutturale della chioma.



Danno precoce da eccessiva luce solare sulle foglie di agrumi. La clorofilla viene distrutta in condizioni di calore elevato. La siccità peggiora i danni da calore, poiché non vi è sufficiente acqua traspirante per mitigare l'accumulo di calore.

Anche le alte e le basse temperature possono influenzare enormemente gli alberi. Negli ultimi anni si sono verificate temperature massime e minime da record. Questi episodi sono stati così estremi che le chiome di molti alberi autoctoni sono state gravemente danneggiate ("bruciate") in due stagioni estive consecutive. Gli eventi di calore elevato sono probabilmente una parte del nostro futuro climatico e l'impatto sulla perdita improvvisa della chioma non è ancora del tutto chiaro. Mentre in alcune zone meridionali si registrano temperature record, in altre aree del paese, l'arrivo improvviso e severo di temperatu-



Bruciore su avocado da alte temperature. Gli avocado non sono adatti al caldo estremo e il fogliame si danneggia facilmente.



Questa quercia (*Quercus agrifolia*) è stata bruciata dalle alte temperature e sta ad indicare che gli estremi climatici vanno oltre la tolleranza alle alte temperatura di un albero.

re di congelamento può portare a cretti da gelo negli alberi e alla morte invernale di ogni parte dell'albero, dai cimali delle conifere a interi arbusti in alcuni contesti. Le temperature estreme di solito sono prevedibili e vi sono alcuni segnali che ci avvertono prima che queste si verifichino, in modo da poter adottare le giuste misure per limitare i danni.



I tubi di aerazione non hanno dimostrato efficacia nel migliorare il contenuto di ossigeno del suolo. Al contrario possono rappresentare una forma di inquinamento del paesaggio.

I sistemi radicali sperimentano molte condizioni abiotiche che possono causare sintomi rilevanti in superficie. Poiché le radici sono responsabili della fornitura sia di acqua che di sali minerali alla chioma, queste sono essenziali per la salute degli alberi. Un apparato radicale compromesso assorbirà meno acqua e perderà la capacità di assorbire selettivamente i sali minerali necessari alla chioma.

Negli ambienti urbani, la compattazione del terreno diminuisce il contenuto di ossigeno del suolo, rendendo più difficile la "respirazione" delle radici, cioè l'assorbimento di ossigeno e il rilascio di anidride carbonica. La compattazione provoca la distruzione fisica della struttura del suolo, la frantumazione e il collasso degli spazi tra i pori di cui le radici hanno bisogno per crescere.

Un modo per correggere la compattazione consiste nel predisporre la pacciamatura nella zona delle radici, poiché le pacciamature grossolane, legnose e con trucioli d'albero aiutano a ripristinare la porosità del suolo. Potrebbe essere necessario rompere fisicamente i terreni fortemente compattati per consentire all'aria di diffondersi negli strati inferiori. Nel tempo, il modo migliore per combattere i terreni compattati è fermare la fonte della compattazione e aumentare la materia organica che costituisce anche una fonte alimentare. Non ci sono prove che i tubi di aerazione possano avvantaggiare gli alberi aumentando i livelli di ossigeno del suolo.



I suoli urbani sono spesso compattati e l'acqua si accumula in superficie. La compattazione limita la crescita delle radici e, combinata con l'eccesso di acqua, provoca la morte delle stesse.

L'acqua stagnante è indicativa di suoli compattati. Può essere anche il risultato di piogge elevate. L'aumento delle inondazioni e dell'asfissia delle radici che subiscono lunghi periodi di saturazione riflette il cambiamento climatico in molte zone del mondo. Gli alberi hanno una certa tolleranza genetica per le sommersioni, ma la nuova situazione che si genera potrebbe superare alcune capacità di adattamento degli alberi. Gli alberi nelle zone paludose e basse o su terreni non drenanti muoiono, vengono infestati da insetti o agenti patogeni radicali e vengono gradualmente eliminati dal paesaggio. Piantare alberi resilienti sarà un aspetto preponderante della silvicoltura urbana nei prossimi anni.

Nei luoghi in cui gli alberi dipendono meno dalla pioggia e più dall'irrigazione, la salinità rappresenta spesso un problema. Di solito in questi luoghi, la quantità di evaporazione supera

l'entità delle precipitazioni e i terreni non sono ben lisciviati. Molti suoli tendono ad accumulare quantità elevate di sali e di cationi. Livelli elevati di sali nella zona delle radici richiedono più energia affinché l'albero possa assorbire l'acqua, poiché la pianta deve distribuire i sali nelle radici per mantenere un gradiente osmotico favorevole al movimento dell'acqua nell'albero. Quando i terreni si asciugano, possono superare il punto di ribaltamento osmotico nelle radici e l'acqua di conseguenza si sposterà dalle radici al terreno, aggravando l'appassimento fisiologico.



La necrosi della punta o del bordo fogliare si verifica quando i sali si accumulano o rimangono nelle foglie a causa della traspirazione.

Gli alberi che crescono in acque ricche di sali assorbono molti ioni con il flusso d'acqua. L'acqua salata si sposta verso la chioma; l'acqua viene traspirata, lasciando i sali nelle foglie. Il risultato è un fogliame che sviluppa necrosi ai margini, o "bruciore da sale". Queste piante sono predisposte agli organismi che causano il marciume

radicale, poiché le radici diventano più "deboli", attirando le zoospore dei patogeni agenti dei marciumi radicali. La migliore cura per tutto questo è la lisciviazione dell'acqua piovana per spostare i sali fuori dalla zona delle radici. In assenza di pioggia, è meglio mantenere il terreno uniformemente umido in modo che le radici non vengano bruciate dai sali quando il terreno si asciuga tra due interventi di irrigazione.



La clorosi è causata dalla perdita di clorofilla. In questo caso, la clorosi internervale è sintomo di carenza di ferro causata da condizioni alcaline del suolo e non per mancanza di ferro nel suolo.

Un altro problema relativo al suolo è il pH. La reazione del suolo, o pH, deve essere regolata per un assorbimento ottimale dei nutrienti da parte delle radici a un pH di 6,8. Questo valore, poco sotto la neutralità, è il punto in cui i nutrienti più richiesti dalle piante sono completamente solubili. La reazione del suolo è una misura del rapporto tra ioni idrossile (OH^-) e protoni o ioni idrogeno (H^+). A pH 7,0, la concentrazione di ioni OH^- e H^+ è uguale. Man mano che ci si sposta verso l'alto o verso il basso nella scala del pH, ogni unità rappresenta un aumento o una diminuzione di dieci volte della quantità di ioni idrogeno. La scala del pH è una scala \log_{10} , quindi ogni valore nella scala è 10 volte maggiore o minore del suo valore adiacente. Quindi, mentre il pH 7,8 non sembra

alto, bisogna ricordare che è 10 volte più alto (più alcalino) del pH ideale.

Quando la reazione del suolo diventa più acida (pH 5,8), i metalli nel suolo hanno una probabilità 10 volte maggiore di solubilizzarsi e lisciviare. Quando la reazione diventa più alcalina i sali minerali precipitano in composti insolubili e non vengono assorbiti dalle radici. Le carenze nutrizionali negli alberi possono riflettere l'assenza nel suolo di un sale minerale necessario o una condizione di pH che non consente al sale minerale di essere assorbito in quantità adeguate dalla pianta. La diagnosi delle carenze dovrebbe sempre comportare un test di reazione del suolo per vedere se l'assorbimento è probabile o improbabile. Oltre al pH, i test del suolo per macronutrienti e micronutrienti dovrebbero essere utilizzati per predisporre un programma di fertilizzazione.

I disturbi abiotici sono causati da condizioni estreme nell'ambiente. Questi sono attenuati dagli adattamenti dell'albero all'ambiente. Un albero che ben si adatta al suolo e al clima soffre meno alterazioni abiotiche rispetto a specie che sono marginali in una zona di coltivazione. Una sfida per gli arboricoltori sarà quella di selezionare alberi che si adattano ai cambiamenti ambientali, che in futuro potrebbero essere più estremi in termini di temperatura, disponibilità di acqua, salinità, vento e umidità.

Traduzione e adattamento: Roberto Stucchi dottore agronomo
Studio Agron – www.studioagron.it

