



Arcobonsai 98

ATTI DEL CONVEGNO

**Il Bonsai del
Triveneto**

ARCO (Trentino) • 22-23-24 maggio 1998

Atti 98 - Poli - aspetti morfologici e fisiologici legati alle piante e ai bonsai

16-21 minuti



La fotosintesi clorofilliana.

Cos'è l'attività fotosintetica o fotosintesi? È un processo mediante il quale, da acqua, anidride carbonica e sali minerali, più l'energia irradiata dal sole si ottengono sostanze organiche, gli zuccheri. Si tratta in sostanza della organizzazione del carbonio.

Come sottoprodotto di questa attività fotosintetica si produce ossigeno.

Questo processo, tipico del mondo vegetale, è l'opposto di quello messo in atto da noi appartenenti al mondo animale, che (per nutrirci) prendiamo le sostanze organiche e le demGliamo mediante la *respirazione*. Questo processo assai complesso porta infatti alla scomposizione delle materie organiche, e come risultato si ha la formazione di una sostanza, a cui sigla è ATP (AdenasinTri Phosfato), che potremmo definire una moneta di scambio energetico, cioè un sistema che ci permette di scambiare energia con le piante, con gli uomini, con i batteri del terreno, i funghi del prato e con tutti gli organismi viventi.

Gli organismi come le piante, proprio grazie alla fotosintesi, vengono detti autotrofi, cioè autosufficienti per quanto riguarda la nutrizione, quindi (almeno in teoria) completamente indipendenti dal punto di vista biologico, mentre noi animali siamo eterotroficiò abbiamo bisogno di trarre l'energia che ci serve per vivere da sostanze organiche già "pronte", come la carne, la verdura e la frutta.

Il processo fotosintetico avviene tramite organelli chiamati cloroplastipresenti nella parte verde delle foglie .delle piante; all'opposto, la respirazione, che è il processo di eterotrofismo proprio del mondo animale, ha luogo in altri organelli che si chiamano mitocondri.Nei primi sono sintetizzati dei carboidrati, nei secondi tali zuccheri vengono "bruciati" e se ne produce energia. Tra gli esseri che producono le sostanze organiche e quelli che per nutrirsi le distruggono si crea un circolo chiuso, che è chiamato ciclo del carbonio.

Vorrei però far notare una cosa che alle volte sfugge, e cioè che anche le piante hanno questo secondo processo, e si comportano in certe situazioni da esseri eterotrofi: bruciano infatti sostanze organiche, giacché anche vegetali hanno bisogno dell'ATP come moneta di scambio.

Le aperture delle foglie, attraverso le quali, con la respirazione, i gas entrano ed escono insieme al vapore acqueo si chiamano stomi, e sono in genere disposte nella pagina inferiore.

Il gas che entra e viene utilizzato per la fotosintesi è l'anidride carbonica, cioè

la CO₂

Purtroppo per la pianta, come abbiamo detto, mentre esce ossigeno, esce anche acqua sotto forma di vapore. Questa perdita d'acqua può essere considerata un danno, poiché se il calo di umidità che ne consegue entro la foglia supera il limite di equilibrio, la foglia chiude gli stomi. Dopo di che, trascorso un breve periodo (fino a consumare l'anidride carbonica residua), si blocca l'attività fotosintetica, e la pianta non produce più zuccheri.

Questa perdita d'acqua si chiama traspirazione, come si capisce, vi è una stretta connessione tra la sua entità e attività fotosintetica.

Si può constatare anche un'altra correlazione, osservando una serie di spaccati di foglie e l'insieme della loro forma.

Di un ago di pino si nota che la sezione trasversale è quasi triangolare, gli stomi un po' infossati, e le cellule del cosiddetto *parenchima* clorofilliano, cioè quello preposto all'attività fotosintetica, assai strette una all'altra.

Il termine *parenchima* si indica un tessuto di riempimento, che sta all'interno della foglia, ed è a sua parte verde, dove ha luogo la fotosintesi clorofilliana.

Un sottile tessuto, che si chiama epidermide, avvolge tutta la nostra foglia: ne risulta una specie di sacchetto con dentro tante cellule verdi.

Si tenga presente che in questi aghi gli stomi sono infossati ed il *parenchima* è molto compatto.

Osservando un'altra foglia, ad esempio di faggio, si può constatare che la sua epidermide superiore è piuttosto spessa, mentre quella inferiore è più sottile.

Gli stomi si trovano esclusivamente nella pagina inferiore, All'interno, il *parenchima* clorofilliano è ben organizzato, con notevoli spazi tra i gruppi delle sue cellule, che sono quindi in grado di avere elevate prestazioni.

Vediamo ora la foglia di una monocotiledone: l'erba del prato.

Essa ha numerosissimi stomi, un ricco *parenchima* e, soprattutto, molto sviluppato, un efficace sistema vascolare di trasporto, sia della linfa grezza (cioè 'acqua e i sali minerali), sia della linfa elaborata.

Questo è il tipo di foglia più evoluta, la più attiva dal punto di vista fotosintetica. L'erba del prato, per la sua resa nella produzione di materia organica è il top del mondo vegetale.

Aveva affermato che l'energia utilizzata è quella radiante del sole. E' cioè sole, che irradiando la nostra foglia permette l'attività fotosintetica. Tuttavia non tutta la luce a la radiazione che colpisce la foglia è utilizzata per tale attività.

Un 10% viene riflesso, cioè colpisce la superficie della foglia e ne "rimbalza"; un 5% viene captato, ossia viene in certo senso immagazzinato dai pigmenti verdi che fanno la fotosintesi; della rimanente parte, una percentuale minima va dispersa ed il resto viene trasformato da energia luminosa in calore.

Quindi solamente una piccolissima parte della luce che arriva sulla nostra foglia viene in realtà captata dai pigmenti fotosintetici.

C'è inoltre da chiarire che non tutta la luce dello spettro serve alla pianta. Essa utilizza principalmente la luce blu e un po' meno la luce rossa. Le restanti radiazioni vengono riflesse, in effetti il colore che noi vediamo è dovuto alla luce verde e gialla riflessa dalla foglia, che assorbe invece le radiazioni blu e rosse.

Nei tessuti di alcune piante vi è l'accumulo di sostanze coloranti rosse (antociani) che servono a proteggere i pigmenti fotosintetici dalle radiazioni dannose. Con un meccanismo simile a quello messo in atto nella nostra pelle (con l'abbronzatura) e piante si difendono accumulando queste sostanze. Ciò

avviene ad esempio in alta montagna in alcune piante sensibili.

Altri stress che fanno aumentare la sintesi di queste sostanze rosse possono essere l'aggressione di parassiti, le basse temperature ed i mutamenti stagionali.

In autunno le foglie diventano rosse e gialle per una serie di cause: la quantità di clorofilla diminuisce progressivamente, non avendo più senso la sua presenza, in quanto la temperatura non è più adeguata, non c'è più un fotoperiodo idoneo alla fotosintesi (sono più le ore di buio che quelle di luce), e infine viene, come più sopra detto, incentivata la sintesi degli antociani.

Vediamo, tagliando a metà una foglia, quali sono i tessuti al suo interno e di questi, i più importanti.

Si può affermare che la foglia è il vero "laboratorio" di tutta la pianta, dove arrivano acqua, gas e sali, e avviene in qualche modo la trasformazione in zuccheri.

Una parte dell'acqua salita dalle radici fuoriesce dalla foglia sotto forma di vapore, insieme ad un gas, che è l'ossigeno.

Dopo questa serie di osservazioni è facile comprendere che la foglia del faggio con un parenchima bello verde e con tanto spazio tra le cellule è la più attiva, se confrontata con quella del pino. I cui stomi sono infossati ed il parenchima clorofilliano molto condensato.

La diversità della struttura fogliare spiega la relazione tra l'attività fotosintetica e la traspirazione, infatti nella foglia del faggio ci sono ampi spazi tra le cellule, degli stomi ben aperti, con una buona capacità di traspirazione (in gergo tecnico si dice che "c'è un buon scambio di gas"). raramente entra la CO₂ e altrettanto facilmente ne esce l'ossigeno, quindi questa foglia ha una elevata attività fotosintetica.

Ai contrario, nella foglia aghiforme del pino gli stomi sono piccoli, infossati, il parenchima è compatto, con spazi ridotti non certo comparabili a quelli della foglia precedente. Questa perciò è la foglia di una pianta che dal punto di vista energetico (rapporto fotosintesi : resa) è da considerare di scarsa funzionalità. Infatti, i pini crescono poco; sia perché hanno dei sistemi di conduzione poco efficienti (sotto il profilo dell'evoluzione sono vecchi e poco funzionali), sia perché è molto basso l'indice del loro apparato fotosintetico e quindi anche della traspirazione.

Ora dovrebbe essere chiaro che se un olmo o un faggio crescono più di un pino è perché hanno una attività fotosintetica migliore, con un apparato di traspirazione più efficiente.

Si possono ora considerare i fattori che influenzano l'attività fotosintetica, e quali sono gli interventi utili perché la nostra pianta migliori questa sua attività. Vi sono in primo luogo i fattori naturali.

In una giornata soleggiata, ad esempio, l'attività fotosintetica di una pianta è molto buona, ma saio a condizione che la temperatura dell'aria non sia troppo elevata, perché nelle ore più calde la temperatura diventa un fattore limitante dell'attività fotosintetica. Ciò è dovuto al fatto che la pianta deve difendersi da una eccessiva evaporazione, e chiude gli stomi. fattori limitanti della fotosintesi lo sono anche delle temperature troppo basse, per cui si dice che c'è un intervallo ottimale per l'attività fotosintetica.

Di notte il fattore limitante diventa la luce. in assenza di luce è evidente che la fotosintesi non si verifica.

Per stabilire quale sia la temperatura ideale per l'attività fotosintetica è

ragionevole che si debba in primo luogo chiarire quale tipo di pianta è preso in esame. Se si tratta di una pianta tropicale il range di temperatura sarà uno, un altro se la pianta è subtropicale, un altro ancora se il soggetto è da clima temperato e così di seguito.

Il range di temperatura per il clima mediterraneo e per le piante che ci vivono, mettiamo per l'Olivo, può essere definito in questo modo: fino a circa -6 gradi le piante mediterranee possono svolgere un minimo di attività fotosintetica, che si arresta del tutto verso i -15 gradi, così come se la temperatura supera i 55 gradi.

Diremo quindi che per tali piante l'intervallo di temperatura nel quale avviene la fotosintesi è tra i 15 ed i 50 gradi centigradi.

D'altronde se un Olivo resta per oltre due ore alla temperatura tra -6 e -15 cessa ogni attività fotosintetica, e perderà quasi certamente la parte aerea se la situazione si protrae per più giorni; per contro muore se lasciato per oltre un'ora tra i 50 e i 55 gradi, infatti ogni sua fotosintesi cessa quasi subito, e una mezz'ora dopo tutta la pianta è compromessa.

Vediamo i limiti validi per gli alberi a foglia caduca. I faggi, ad esempio, possono avere una attività fotosintetica minima anche tra i -5 gradi ed i -40 , ma non sopportano temperature superiori ai $+50$ gradi. Se per più di mezz'ora esponiamo un faggio a questa temperatura la pianta deperisce e muore.

Quindi il range va dai 5 ai 50 gradi, con variazioni però che dipendendo anche dalla umidità dell'aria e dalla esposizione diretta ai raggi solari.

Il ficus, che ai bonsaisti interessa particolarmente, è una delle piante tropicali.

Ora a cinque gradi sopra lo zero la sua attività fotosintetica rallenta molto e diventa irregolare. Quindi una temperatura fra -1 - 5 e gradi un ficus può sopportarla al massimo per un paio d'ore e poi cessa a sua attività fotosintetica, mentre tollera senza grossi inconvenienti il "caldo" dei 40 - 50 gradi.

Da queste considerazioni emerge che le temperature elevate sono un fattore limitante l'attività fotosintetica, e lo sono sia per le piante tropicali, sia per quelle dei climi freddi. Alle alte temperature diventa problematico per qualsiasi pianta avviare il processo fotosintetico.

Tuttavia, per le piante tropicali la temperatura risulta limitante più alle basse temperature che a quelle alte.

Abbiamo visto che anche la luce è un fattore determinante per la fotosintesi, per cui se ora consideriamo una pianta di quercia in mezzo ad un prato, constatiamo che non tutte le foglie possono beneficiare della stessa esposizione alla luce. Quelle sommitali avranno la massima dell'esposizione e la maggior resa, quelle alla base una minore esposizione e funzioneranno meno bene.

Ciò consente anche di affermare che la luce condiziona la forma delle foglie.

Prese da quella stessa pianta, una delle foglie esposte al sole è bella grande, con un parenchima ricco di cellule, mentre una foglia della parte interna diminuisce subito le sue dimensioni perché avendo poca luce non ha bisogno di fare molta attività fotosintetica (ci pensano quelle ben esposte).

Per contro le foglie basali degli alberi di un bosco (dove di sole ne arriva poco) hanno comunque la necessità di fare fotosintesi e, in presenza della poca luce, risultano meno spesse ed esili, ma molto più ampie, per sopperire con la maggior superficie alla scarsa efficienza cui sono obbligate.

Vediamo ora cosa cambia tra le foglie (del faggio) esposte alla luce e quelle (del bosco) cresciute nella penombra.

Consideriamo in primo luogo la struttura: la dimensione della foglia esposta al sole è piccola rispetto a quella meno esposta. Questo è rilevante per un bonsaista, nel senso che se tiene le sue piante scarsamente illuminate avrà foglie più grandi.

Per quanto riguarda lo spessore, quello della foglia esposta alla luce è ben maggiore rispetto a quello delle foglie esposte all'ombra, che sono molto più esili.

Una differenza c'è anche nell'epidermide e nella sua cuticola più esterna, che nella foglia esposta alla luce è bella spessa e robusta, mentre in quella all'ombra la cuticola è sottile.

Con una tale caratteristica, le foglie ben esposte alla luce affrontano meglio gli attacchi di funghi, di batteri e virus e dei parassiti in generale.

Lo stesso dicasi per la resistenza al vento, che più difficilmente le stropiccia o le spezza.

Non ultimo, da una buona esposizione viene beneficiato anche l'aspetto estetico, per via di una più ricca colorazione della foglia esposta alla luce.

Al fini bonsaistici c'è anche da tenere presente che una pianta con una buona attività fotosintetica produce ovviamente di più, e può accumulare una quantità d'energia molto alta per unità di peso secco, cosa che gli consente di superare eventuali stress, defogliazioni, potature, ecc. inoltre viene prodotta molta più "materia" (cioè il famoso *peso secco*), ricca in particolare di lignina, e ciò è un grosso vantaggio dal punto di vista bonsaistico, perché una tale pianta con un grosso tronco ed una bella corteccia si presenta molto meglio.

Alla fine abbiamo stabilito che la situazione ottimale per una pianta è l'esposizione diretta al sole, ma ricordandoci come bonsaisti che l'aumento della traspirazione comporta una maggior cura e frequenza nella irrigazione.

Tra le domande, una chiedeva se e quanto sia vantaggioso somministrare del concime, spruzzandolo sulle foglie. E' vero che per le foglie l'assorbimento non avviene solo attraverso gli stomi, ma su tutta la loro superficie (assorbimento cuticolare): c'è però da dire che nel suo complesso esso è da considerarsi scarso. L'epidermide delle foglie è infatti ricoperta da una specie di cera impermeabile, per il cui effetto, quando le si bagna, delle piccole gocce si formano sulla superficie, e lì restano, senza penetrare. La concimazione fogliare può quindi essere usata, ma non è così efficiente come quella radicale nel rapporto tra il prodotto impiegato e quello assorbito. L'efficacia viene dal fatto che, essendo la foglia il luogo in cui avviene la produzione degli zuccheri, con questo tipo di concimazione si raggiunge direttamente il "laboratorio".

Va detto che antociani e carotenoidi sono anch'esse sostanze che vengono prodotte in presenza di luce, per cui se vogliamo avere una bella colorazione autunnale dei fogliame è necessario che le nostre piante siano esposte alla luce durante il periodo vegetativo.

Infine è forse il caso di richiamare l'attenzione sulla pratica di ombreggiare le piante o di ridurre la traspirazione con protezioni di plastica o di policarbonato. Questi materiali trattengono alcune lunghezze d'onda dello spettro luminoso e certe piante soffrono di tale sottrazione, denunciando la carenza proprio di quelle radiazioni luminose di cui necessitano.

Atti 98 - Marchesini - fotosintesi nelle piante verdi e nei bonsai

11-15 minuti



FOTOSINTESI NELLE PIANTE VERDI E NEI BONSAI

Per consentire l'evoluzione della vita sulla Terra la natura ha escogitato un sistema per sintetizzare un gruppo di composti chimici tra i più importanti, i carboidrati.

Questo processo, noto come fotosintesi, avviene nelle piante verdi ed effettua in modo singolarissimo la conversione dell'energia luminosa proveniente dai sole in energia chimica.

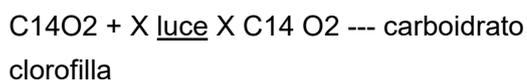
Ogni anno la fotosintesi consuma 396.000.000.000 tonnellate d'anidride carbonica dell'atmosfera per produrre 270.000.000.000 tonnellate di Idrati di carbonio.

Abbiamo già accennato a questa reazione (glicosio), che nella sua forma più semplice, può essere scritta come l'inverso dell'ossidazione del glucosio (glicolisi):



Uno è la trasformazione dell'anidride carbonica nei carboidrato; altro è la conversione dell'energia luminosa in energia chimica.

Questo processo può forse essere descritto come una serie di reazioni di sintesi provocate dalla luce. Parecchi anni addietro il premio Nobel Melvin Calvin, insieme ai suoi collaboratori dell'Università di California, ha messo a punto un sistema per stabilire in quali composti l'anidride carbonica venga trasformata, prima di diventare un carboidrato. Possiamo schematizzare il metodo nel modo seguente:



dove X è un composto che si combina con l'anidride carbonica.

Sperimentalmente, se si espone una pianta verde alla luce, in presenza di anidride carbonica radioattiva, e ammettendo che la pianta reagisca ("fissi") la CO₂, è possibile isolare i composti formati.

Se infatti si arresta la reazione o si preleva un campione dopo un tempo sufficientemente breve, sarà divenuto radioattivo soltanto il composto XCO₂ a causa della combinazione di CO₂ radioattiva con il composto X, sintetizzato dalla pianta.

L'esperimento consiste essenzialmente nel porre delle alghe in una soluzione contenente CO₂, il cui atomo di Carbonio è marcato (C¹⁴), indi (sostituendo una lampada al sole) nell'illuminare la miscela.

Trovato un metodo che permetta di estrarre campioni in qualsiasi momento voluto, e di arrestare immediatamente le reazioni chimiche, sarà possibile isolare i composti radioattivi a piacimento (a mano a mano che si formano). L'alcol bollente serve per uccidere i tessuti delle piante quando lo si desidera. Poiché i composti interessanti sono presenti nella pianta in quantità piccolissime essi vengono separati con cromatogrammi su carta.

Successivamente si applica un metodo per riconoscere la posizione dei composti contenenti C14 nei cromatogrammi.

Questo processo si chiama *radioautografia*.

Il radioautogramma contiene parecchi composti anche dopo un breve tempo di incubazione normalmente usato, ma riducendo ancora l'intervallo si giunge a marcare un numero sempre minore di composti. Mano a mano che l'esposizione a C14O2 viene progressivamente ridotta, si raggiunge infine una situazione nella quale soltanto un composto (presumibilmente il primo che viene formato: XC14O2) contiene radioattività.

Il gruppo di Calvin ha trovato che il primo composto stabile che si poteva isolare era l'acido 3-fosfoglicerico e che tutto l'isotopo era inizialmente presente nel gruppo carbossilico.

I dati sperimentali attualmente a nostra disposizione suggeriscono che X è uno zucchero a 5 atomi di carbonio, il difosfato di ribuloso,

Si ricorderà che l'acido 3-fosfoglicerico è un intermedio della glicolisi.

Pertanto la sintesi di un carboidrato può avvenire essenzialmente con un processo inverso a quello della glicolisi a partire dall'acido fosfoglicerico.

Il punto essenziale della fotosintesi non sembra però essere il fissaggio dell'anidride carbonica, ma piuttosto l'impiego di energia luminosa per produrre ATP e per ridurre il nucleotide piridinico grazie ad un trasferimento di elettroni. La fotosintesi impiega per questo processo un'importante riducente biologico, il nicotinamidedinucleotide-fosfato (NADPH).

Nucleotide piridinico è un derivato dell'acido nicotinico che provoca il trasferimento di elettroni.

La fotosintesi si verifica in un particolare organo della pianta chiamato cloroplasto.

Quanto a dimensioni, cloroplasto è simile ai mitocondri e contiene tutto il materiale colorante verde delle piante, ossia la clorofilla. Possiamo considerare la clorofilla come l'apparecchio che la natura utilizza per la conversione dell'energia luminosa in energia chimica.

L'influenza dei vari fattori esterni sulla fotosintesi (luce, temperatura, anidride carbonica) segue in sostanza la legge dei fattori limitanti.

Questa legge afferma che in un processo composto di varie tappe, è la tappa più lenta a determinare la velocità complessiva (non la più lenta in assoluto, ma la più lenta in percentuale rispetto al valore che dovrebbe avere per dare al processo la massima velocità possibile). Per il suo carattere generico e formale questa legge ha una validità molto ampia, anche al di fuori del campo biologico (esempi: in una catena di reazioni chimiche $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow L \rightarrow r$ la velocità della trasformazione complessiva $A \rightarrow r$ è determinata dalla reazione più lenta; la velocità del traffico su un'autostrada è determinata da un'eventuale strozzatura; la velocità di marcia di una fila di soldati deve regolarsi sul passo del più lento, se la fila deve restare unita, ecc.).

Applicata alla fotosintesi la legge dei fattori limitanti afferma che la velocità fotosintetica è determinata dal fattore esterno presente nella misura minima

rispetto ai valore ottimale.

Per illustrare questa legge immaginiamo di partire da una pianta nelle seguenti condizioni: bassissima intensità luminosa, bassa temperatura, bassa concentrazione di CO₂ (i termini "basso" e "bassissimo" sono relativi ai valore ottimale).

In queste condizioni la velocità della fotosintesi è molto bassa ed è limitata principalmente dalla luce.

Se aumentiamo gradualmente l'intensità luminosa la velocità fotosintetica sale per un pò', ma ben presto si arresta perché ora saranno diventati limitanti gli altri due fattori.

Se ora facciamo aumentare anche questi, la velocità fotosintetica riprenderà a salire e alla fine si stabilizzerà su un valore massimo.

Questo valore massimo non sarà più determinato dai tre fattori esterni, ma soltanto da fattori intrinseci alla natura della pianta ed alla sua struttura (area fogliare complessiva, numero di strati di "cellule a palizzata" per foglia, numero di cloroplasti per ognuna di tali cellule, numero delle "unità foto sintetiche" per cloroplasto, attività degli enzimi della fase oscura, ecc.).

Arnon e due suoi collaboratori sono riusciti a isolare i cloroplasti dalle cellule delle piante.

I cloroplasti provocano la seguente reazione:



Se si elimina CO₂ si verifica la seguente reazione parziale:



L'aggiunta di CO₂ permette il completamento della reazione, ossia la formazione di (CH₂O).

Arnon si è poi chiesto in che modo l'energia luminosa formasse ATP e NADPH

Dalla chimica fisica è noto che se un elettrone passa da un livello energetico superiore ad uno inferiore, si libera energia. Pertanto, se la luce è in grado di portare un elettrone a un livello superiore, sarà sufficiente catturare l'energia liberata quando esso ritorna nel suo stato iniziale.

L'elettrone eccitato della clorofilla scende alla fine a un livello inferiore, e ciò libera l'energia che viene conservata nel legame fosforico (ATP) ricco di energia, a noi ben noto.

Ecco dunque un metodo per la sintesi dei carboidrati (saccarosio), che sono un alimento per il regno animale.

Gli animali erbivori, che sono quasi del tutto vegetariani, dipendono continuamente da questa importante reazione.

Se poi si tiene presente che i carnivori dipendono a loro volta dagli animali erbivori per la loro alimentazione, è facile valutare come la vita sia possibile, direttamente o indirettamente, grazie solo alla conversione dell'energia luminosa in energia chimica.

La legge dei fattori limitanti conserva tutta la sua validità solo se un singolo fattore è nettamente più limitante degli altri, cioè in assoluto più lontano dalle condizioni ottimali. Se tuttavia due fattori sono limitanti in modo "vicino" (per esempio 40 e 60% rispetto ai valore ottimale) essi faranno entrambi sentire il loro effetto sulla velocità fotosintetica, quando invece, in base alla legge dei fattori limitanti, ci si sarebbe semplicemente aspettato che la fotosintesi fosse condizionata solo dal fattore presente al 40% del valore ottimale.

Ecco alcune situazioni naturali in cui un solo fattore dovrebbe essere decisamente limitante per la fotosintesi:

- giornata soleggiata di gennaio In montagna. fattore limitante:
- temperatura (troppo bassa)
- notte. fattore limitante: luce insufficiente
- giornata estiva calda e soleggiata, con sufficiente rifornimento d'acqua. fattore limitante: CO₂ (che manca all'interno della foglia per l'arresto della traspirazione: è avvenuta la chiusura "difensiva" degli stomi per l'alta temperatura e all'elevata umidità relativa)

Le piante allevate con la tecnica bonsai, presentano alcuni interessanti limiti fotosintetici peculiari di questa coltivazione.

Le piccole dimensioni dei contenitore limitano di fatto la dotazione idrica ai bonsai, e tale limitazione si ripercuote sullo sviluppo fogliare e sugli accrescimenti vegetativi, poiché impedisce che la distensione fogliare raggiunga le dimensioni normali per quella specie. La riduzione della superficie delle foglie ha lo scopo di evitare la morte per mancanza d'acqua. Le foglie infatti sono gli organi che debbono traspirare l'acqua assorbita dalle radici, e non potendo, nelle condizioni di allevamento bonsai, disporre di una quantità d'acqua idonea al completo sviluppo naturale, diminuiranno la superficie del loro lembo fino ad un soddisfacente equilibrio.

La potatura delle radici (limitata però a circa 1/4 del volume della zolla) consente di ottenere un effetto riduttivo nello sviluppo fogliare del bonsai.

Il raggiungimento dei risultati di cui sopra non può essere ascritto ai solo fattore acqua, ma richiede che siano considerati altri fattori importanti, quali: la sanità dei bonsai, l'assenza di parassiti, una nutrizione minerale equilibrata, ossia le condizioni ottimali di allevamento del bonsai stesso.

A parità di questi fattori, il contenitore del bonsai e l'irrigazione sono sufficienti a controllare le dimensioni dello sviluppo fogliare dei bonsai.

Conclusivamente, l'irrigazione al bonsai con acqua minerale contenente anidride carbonica, effettuata nelle giornate estive, in ore mattutine con condizione di luce sufficiente, produrrà un beneficio al processo della fotosintesi clorofilliana e consentirà al bonsai di arricchirsi di sostanze di riserva per una crescita equilibrata ed un veloce sviluppo vegetativo, con foglie sempre più piccole e belle

Atti 98 - Pall - intervento da Arcobonsai 98

6-7 minuti



Walter Pall

Nel corso della relazione di livello superiore tenuta da Walter Pali, i partecipanti gli hanno rivolto alcune domande che qui sintetizziamo.

DOMANDA: Nel prelevamento in natura è possibile e opportuno ridurre la pianta?

RISPOSTA: C'è una notevole differenza nel modo di ridurre una pianta che si vuole raccogliere in natura a seconda che si tratti di una latifoglia o di una conifera. Nel primo caso si può scegliere la parte interessante della pianta ai fini del futuro bonsai riducendone la struttura fino all'ottanta per cento. Anche senza rami infatti le latifoglie hanno generalmente la capacità di produrre molte nuove gemme e quindi nuovi rami e foglie, utilizzando le energie accumulate nel loro legno vecchio.

La cosa è ben diversa per le conifere. Io credo che come regola di massima non convenga ridurre la parte verde di un pino o di un abete più di un 20% ogni anno, per cui in molti casi possono occorrere anche parecchi anni per ridurre una vecchia pianta alle dimensioni utili al proprio progetto.

DOMANDA: Quando inizi a fertilizzare una pianta raccolta in natura?

RISPOSTA: C'è da dire che una pianta raccolta in natura ha subito un trauma e viene da pensare che una pianta malata abbia bisogno di nutrimento, però siccome il danno maggiore lo hanno sofferto le radici, che quindi sono poco efficienti, si arriva al paradosso che somministrare molto fertilizzante possa fare più male che bene, poiché proprio le radici non sono stimolate a moltiplicarsi e la pianta tarda ad attecchire.

Per i primi due o tre mesi io non do alcun nutrimento, nell'attesa e nella speranza che le radici comincino a lavorare. Lascio che in questo frattempo la pianta sfrutti l'energia che ha accumulato nei suoi tessuti maturi. Quello del nutrimento è un problema per tutto il primo anno, infatti o la pianta comincia a lavorare o muore. Al massimo si può intervenire in qualche modo con un leggero nutrimento settimanale per via fogliare.

DOMANDA: Che tipo di nutrimento usi per via fogliare?

RISPOSTA: Uso un normale concime granulare sciolto nell'acqua.

DOMANDA: Per una pianta raccolta in natura ritieni importante togliere tutta la terra naturale dopo qualche anno nel rinvaso? Ritieni che si possa anche lasciare?

RISPOSTA: Sei o sette anni fa ho visto alcuni maestri giapponesi, uno era Tanaka, togliere tutta la terra nel momento del rinvaso di un lance. All'inizio per molte volte l'ho fatto anch'io con le mie piante. Adesso non lo faccio più. Non

tolgo mai tutta a terra. Secondo me è molto importante lasciare una parte di terra naturale, per non rovinare le piccole radici, non eliminare l'humus, la micorrizza e per altre cose che io non vi so spiegare ma che per la mia esperienza mi fanno affermare che ciò è molto importante per la pianta.

DOMANDA: Non togli la terra naturale nemmeno quando passi la pianta in vaso bonsai?

RISPOSTA: no, non lo faccio mai. So che i giapponesi lo fanno, ma io con le mie piante importanti non lo faccio mai,

DOMANDA: Nei rinvaso mescoli la terra normale all'akadama: il cosiddetto melange?

RISPOSTA: s1, mescolo l'akadama con la terra normale in quanto l'akadama è una terra per specialisti, non facile da utilizzare essendo totalmente priva di nutrimento. Con la sola akadama la pianta ha la necessità di essere bagnata due o tre volte al giorno e di essere fertilizzata ogni settimana. Per conto mio è meglio fare una mistura con un 50% di akadama e 50% di terra da giardino. In questo caso l'akadama svolge la stessa funzione della sabbia, con il vantaggio di trattenere dell'acqua.

DOMANDA: hai individuato la stagione ottimale per raccogliere le piante in natura?

RISPOSTA: La stagione ottimale dipende, per quanto riguarda le conifere, dalla posizione geografica in cui siamo. Un periodo sicuramente negativo è quando le conifere hanno già le candele molto sviluppate (penso da voi in aprile-maggio). Infatti le conifere in dormienza hanno un programma per il loro risveglio. Al primo segnale di calore attivano il loro programma e non possono più fermarsi: ritengo perciò che un arresto dovuto al trapianto sarebbe dannoso. Inoltre è da tener presente che magari in montagna, in quanto a temperatura, il momento è quello adatto per prelevare il materiale, però a valle la temperatura potrebbe essere troppo calda. Considero invece il periodo migliore per la raccolta quello verso la fine di agosto o i primi di settembre, quando le piante in montagna cessano la loro attività, però trasportate. In pianura hanno l'opportunità di continuare a vegetare e produrre radici per altri due mesi, cosicché al momento del risveglio in primavera saranno già affrancate ed in grado di vegetare. Per i ginepri un buon mese è quello di settembre.

DOMANDA: fai le margotte di radice?

RISPOSTA: So che è possibile ed è anche relativamente facile per i ginepri, per il larice e per i tassi, mentre per i pini è quasi impossibile. Comunque sono cose che non faccio, mi dedico a cose più interessanti che non a queste bizzarrie.

DOMANDA: Trattati in maniera diversa le piante vecchie dalle giovani? Si dice che le piante vecchie devono essere trapiantate presto in primavera mentre quelle giovani possono essere trapiantate più tardi. Anche togliere le candele si dice si debba farlo prima nelle piante vecchie.

RISPOSTA: Premetto che per le piante raccolte in natura io non faccio assolutamente niente per i primi cinque anni. Prima voglio stabilizzare la pianta. Una volta ottenuta una buona vegetazione tratto le piante vecchie e quelle giovani nella stessa maniera.