

# CENNI DI ECOFISIOLOGIA DELLA VITE

Claudio Lovisolo

In relazione alla fisiologia della pianta, la produzione viticola globale di un anno (crescita della pianta, più quantità e qualità dell'uva) è il risultato della reciproca combinazione in vigneto di pochi semplici fattori durante i dodici mesi. Essi sono:

1. i nutrienti disciolti nel suolo (sia naturali, sia apportati dal viticoltore);
2. l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) atmosferica;
3. l'acqua;
4. la luce e, di riflesso, la temperatura, dal momento che il sole rappresenta sia la fonte luminosa che di calore.

Il metabolismo primario della vite è infatti il risultato della fissazione fotosintetica della CO<sub>2</sub> dell'aria in zuccheri. Per poter fissare CO<sub>2</sub> la vite deve avere disponibilità di luce (fonte energetica) e di acqua, che la pianta assorbe dal suolo e cede all'atmosfera assicurandosi in tal modo la via d'ingresso di carbonio (l'apertura degli stomi fogliari). I nutrienti minerali, oltre al carbonio atmosferico, completano le necessità biochimiche.

Brevemente una disamina dei quattro fattori.

## 1 - Assorbimento dei nutrienti

La maggioranza dei nutrienti, con l'eccezione delle concimazioni fogliari, è assorbita dalle radici in soluzione acquosa nel suolo. Da questo deriva che la stessa acqua, che li rende disponibili (come anioni e cationi) alla pianta, li porta in falda allorché il terreno non è più in grado di trattenerla. Il suolo conserva acqua e nutrienti per cederli alla pianta se e solo se: la dotazione organica è buona (importanza delle letamazioni, trinciature, ecc.); la percentuale di particelle fini (limi, argille) è sufficiente (limitazione dell'erosione superficiale); la struttura del suolo (micro-macroporosità) è ottimale (lavorazioni del terreno e una corretta gestione dell'inerbimento). Se a questo si aggiunge che le radici respirano l'ossigeno atmosferico presente nella porosità del suolo, si capisce l'importanza delle operazioni di gestione del terreno. L'apparato radicale assorbe ac-

qua in dipendenza della "richiesta atmosferica" e, con il flusso idrico, vengono traslocati nutrienti secondo gradiente di concentrazione (ovvero fino a quando la concentrazione degli elementi nel suolo è superiore rispetto alla pianta). Tuttavia per concentrare i nutrienti nelle cellule vegetali, ovvero poter assorbire anioni (tipicamente nitrati e fosfati) e cationi (K, Mg, Ca, Fe) contro gradiente di concentrazione, le radici necessitano di assorbimento attivo, che implica il consumo di ATP, derivante dal metabolismo della pianta e soprattutto dalla respirazione della radice. Quindi: scarso ossigeno nel suolo, scarso assorbimento attivo.

## 2 - Anidride carbonica

La CO<sub>2</sub> dell'aria di per sé non è, e non sarà nel breve periodo, fattore limitante per la viticoltura, o discriminante un'area del pianeta rispetto ad un'altra. Merita attenzione perché l'aumento della concentrazione della CO<sub>2</sub> atmosferica a seguito dell'industrializzazione (attualmente la concentrazione è di 380-400 ppm) causa innalzamenti termici per effetto serra.

## 3 - Acqua

L'acqua è fra tutti il fattore regolativo più strategico. Essa risulta fondamentale per l'attività metabolica della vite, poiché:

- ⇒ è costituente della materia organica (80-95% nei tessuti in accrescimento);
- ⇒ è il solvente e spesso l'ambiente delle reazioni biochimiche cellulari;
- ⇒ durante l'evaporazione dalle camere sottostomatiche e dalla cuticola (traspirazione) raffredda la pianta;
- ⇒ è il veicolo di nutrienti ed ormoni nella linfa xilematica e del saccarosio nella linfa floematica;
- ⇒ in fase di vapore attua lo scambio gassoso pianta/atmosfera (acqua per CO<sub>2</sub>).

Dalla disponibilità di acqua dipende la gran parte della regolazione del metabolismo della vite. In carenza d'acqua le radici secernono acido abscissico, un fitormone che, raggiunte le fo-

glie per via xilematica, causa la chiusura stomatica. A stomi chiusi (di giorno) la pianta non è in grado di fissare carbonio atmosferico, ma quel che è peggio, non attua un corretto controllo termico. Alte temperature a livello fogliare inducono dapprima perdite di zuccheri e ATP per fotorespirazione e, in ultima analisi, causano deperimento degli enzimi (proteine termolabili) della fotosintesi e delle catene biosintetiche secondarie (fig. 1).

Se la prolungata e severa mancanza d'acqua è causa di rallentamento metabolico e situazioni di stress, un livello moderato di deficit idrico è tuttavia auspicabile soprattutto durante la maturazione dell'acino ed in particolare per varietà a bacca rossa destinate a vini di elevata struttura (fig. 2).

## 4 - Fotosintesi

La fotosintesi netta (assimilazione, A) aumenta al crescere dell'intensità luminosa. Al buio A è negativa, ovvero la respirazione notturna produce più CO<sub>2</sub> di quanta la pianta ne assimili. Di giorno, per valori superiori a 1000 μmol m<sup>2</sup> s<sup>-1</sup> di intensità luminosa (luminosità tipica dell'intervallo 9:00 - 15:00 di una giornata estiva soleggiata alle nostre latitudini) A non aumenta più, in quanto l'incremento di fotorespirazione è pari a quello di fotosintesi (ad alta illuminazione si accumula CO<sub>2</sub> nelle foglie). D'altro canto solo il 10% della luce incidente su una foglia viene trasmessa e, quindi, qualora ombreggiata da un'altra, essa riceve circa il 10% della luce rispetto alla lamina esposta direttamente al sole. Ne consegue che le foglie esterne della vegetazione vanno incontro a limitazioni fotorespiratorie (per troppa luce e temperatura) per lunghi periodi d'estate, mentre in quelle interne la poca luce è limitante in altri momenti. Un buon equilibrio foglie esposte/foglie interne (circa 1:1) è alla base delle scelte di forma d'allevamento e operazioni in verde.

L'obiettivo del viticoltore non è mai la grande resa, ma l'ottima qualità. Al di là della semplice coltivazione "agricola" dell'uva, in viticoltura vengono fi-

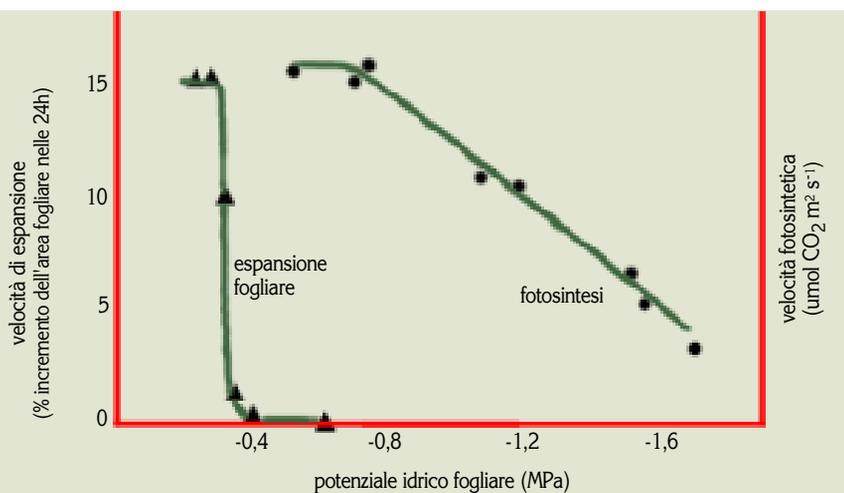


Fig. 1 - (Ridisegnato, da Taiz Zeiger, 2002, Fisiologia vegetale.) A livelli leggeri di deficit idrico per la vite (potenziale idrico fogliare compreso tra -0.4 e -0.8 MPa), l'espansione cellulare ne risente al punto da frenare repentinamente la crescita fogliare. Tuttavia, tali livelli non compromettono la resa fotosintetica, poiché sia l'attività degli stomi che quella di fissazione biochimica della CO<sub>2</sub> in zuccheri non vengono rallentate. Per tale motivo, in situazioni di deficit idrico moderato, i prodotti della fotosintesi sono dirottati verso organi di riserva della pianta, a scapito delle foglie. In parallelo al contenimento della crescita vegetativa si ha quindi un aumento dello scaricamento floematico (ovvero della destinazione dei prodotti della fotosintesi), verso radici o grappoli (a seconda dello stadio fenologico. Vedi anche fig. 3).



Fig. 2 - Una situazione di deficit idrico controllato induce contenute dimensioni della bacca (ovvero maggior rapporto buccia/polpa), produce effetti diretti sulla biosintesi dei metaboliti secondari, indiretti relativi alla luce e comporta un certo anticipo della maturazione. Inoltre, per le varietà a bacca rossa, vale la pena di ricordare che molti enzimi deputati alla biosintesi del colore giovane di illuminazione dei grappoli. Quindi, una contenuta vigoria, con conseguente minor fogliosità espone più facilmente i grappoli alla luce. Nelle cultivar a bacca bianca le dimensioni dell'acino ed esposizione al sole sono meno importanti, anzi in molti casi eccessi fenolici risultano deleteri (caratteristiche di astringenza e amaro nei vini). In più, acqua e azoto comportano un ritardo della maturazione da cui possono trarre vantaggio alcuni aromi primari.

fonte: <http://fruit.wsu.edu/Grapeweb> (Markus Keller)

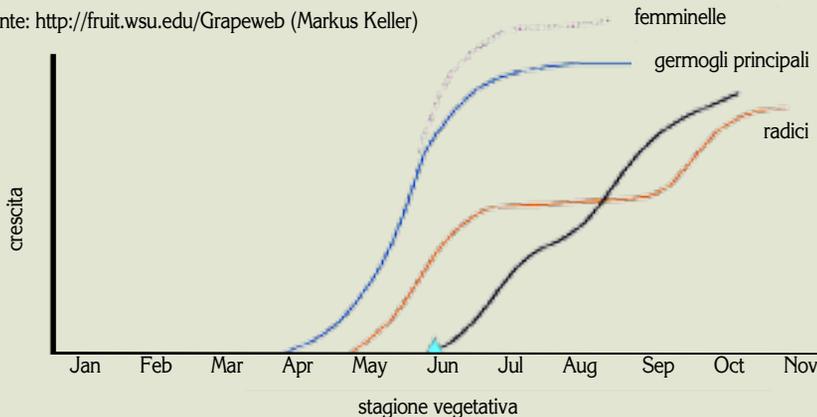


Fig. 3 - La crescita dei differenti organi della vite è competitiva per le risorse della pianta (fotosintetati). Durante la stagione ciascun organo ha una sua dinamica di crescita caratteristica. Interventi di nutrizione idrica e minerale e riequilibri vegeto-produttivi (defogliazioni/diradamenti) non possono prescindere dalla considerazione generale che all'aumentare della forza di richiamo di un organo diminuisce quella degli altri e viceversa.

nemente ricercate importanti variazioni al metabolismo secondario (quello ad esempio deputato alla formazione del colore, dell'aroma, del contenuto in tannini, ecc.). A questo proposito occorre tener presente che:

- **tutti i processi metabolici secondari nascono da precursori derivanti dalla fissazione fotosintetica.** Come a dire: occorre tarare gli obiettivi sulla regolazione del metabolismo secondario, ma mai perdere di vista le necessità primarie della pianta;
- **la vite, come tutti i vegetali, risponde a situazioni di stress limitando la crescita.** In compenso incrementa le sintesi di metaboliti in grado di offrire una certa protezione nei confronti delle avversità. I composti fenolici sono tra questi. Controllare le situazioni di stress, senza esasperarle, può risultare il segreto di un'ottima vendemmia;
- **la maturazione dell'uva è il momento chiave del metabolismo secondario.** E' perciò imperativo che dall'invaatura in poi la pianta disponga di tutte le sue risorse. Foglie alla luce, foglie all'ombra, acqua (senza eccessi) ed ossigeno nel suolo;
- **la vite è una pianta poliennale.** Nella tradizione tra le più vetuste. La ricerca dell'equilibrio vegeto-produttivo deve perciò considerare l'annata come un cinquantesimo del risultato finale (fig. 3).

## Conclusion

Lo studio della ecofisiologia della vite offre uno strumento di indagine al ricercatore come al viticoltore. Attraverso la comprensione degli stati fisiologici cui va incontro la pianta durante la crescita è possibile tarare i principali interventi colturali, attenuare i danni da attacchi patologici e pianificare l'organizzazione dei lavori in vigneto. Tutto al fine di ottimizzare il prodotto desiderato, assai diverso da una situazione all'altra, sfruttando al meglio la plasticità colturale, prerogativa peculiare della vite.

Claudio Lovisolo

Università di Torino

Dipartimento di Colture Arboree

claudio.lovisolo@unito.it