

● SPERIMENTAZIONE NEL BIENNIO 2017-2018 SU CHARDONNAY IN UMBRIA

Nutrizione minerale della vite, come cambiano resa e qualità

di Riccardo Cotarella

La domanda di una maggiore qualità sensoriale del vino ha in questi ultimi anni profondamente modificato i modelli viticoli, con l'obiettivo di ottenere piante meno produttive e con un migliore microclima della chioma.

Queste esigenze hanno riconsiderato la pratica della concimazione, con l'obiettivo di conseguire un maggiore controllo vegeto-produttivo e una minore incidenza di malattie fungine.

La drastica riduzione degli apporti di elementi fertilizzanti ha avuto conseguenze negative gravi sulla fermentescibilità dei mosti, sulla ossidabilità dei vini bianchi, sul livello di precursori aromatici e dei polifenoli.

Sono sempre più frequenti gli arresti fermentativi causati dalla carenza di azoto nei mosti, che spesso non sono risolti dall'aggiunta di nutrienti per i lieviti e che sono alla base della riduzione del potenziale aromatico legato ai composti tiolici volatili, i cui precursori, come nel caso nel Sauvignon, sono gli S-coniugati della cisteina.

I cambiamenti climatici e la pratica sempre più diffusa dell'inerbimento, anche in presenza di annate siccito-

Anche alla luce dei probabili effetti dell'andamento climatico sui prossimi cicli vegeto-produttivi, la nutrizione minerale della vite va ragionata in termini di «personalizzazione» a seconda della varietà, del terroir e della tipologia di vino che si vuole produrre. Diversi fertilizzanti, infatti, danno diverse risposte in termini produttivi e aromatici

se, hanno aggravato questi fenomeni. Sempre più ci si imbatte in vigneti al di sotto della soglia minima del vigore e si assiste a un progressivo «invecchiamento» dei vigneti, con conseguente riduzione delle produzioni/ceppo.

Purtroppo l'azoto, per i suoi effetti negativi, ha concentrato in passato tutta l'attenzione dei tecnici e dei viticoltori sulla nutrizione minerale, trascurando così il ruolo fondamentale di questo elemento sull'equilibrio e sulla efficienza della pianta e trascinando in questa immagine negativa anche il potassio, il fosforo e i microelementi.

Come sempre la virtù sta nel mezzo. Alla luce di queste problematiche si sta sempre più affermando il principio di una nutrizione minerale «su misura», che consiste nella valutazione

dei fabbisogni alimentari della vite a seconda della varietà, delle condizioni del terroir e della tipologia del vino che si vuole produrre, assieme alle formule di concimazione che si possono definire «personalizzate». A causa del cambiamento climatico, **determinanti si stanno rivelando le epoche della concimazione, l'integrazione delle modalità di somministrazione (al suolo e fogliari), l'interazione tra concimazione e modalità di gestione del suolo (inerbimento o lavorazione).**

Prova di concimazione su Chardonnay

In questo articolo riportiamo i risultati di una prova di concimazione sul vitigno Chardonnay per valutare gli effetti sulla nutrizione fogliare e sulla composizione del vino (vedi riquadro «Effetti dei fertilizzanti sugli aromi del vino» a pag. 58).

La sperimentazione è stata condotta nel biennio 2017-2018 in un vigneto di Chardonnay di circa 10 anni su un terreno sabbioso-argilloso dell'Italia centrale (Umbria).

Sono state messe a confronto, oltre al testimone non concimato, due tesi che prevedevano l'utilizzo di due formulazioni di concimi complessi (Entec Perfect, NPK 14+7+17+2 MgO+22 SO₃ con potassio da solfato e microelementi e con inibitore della nitrificazione 3,4 DMPP e Nitrophoska Special, NPK 12+12+17+2 MgO+20 SO₃ con potassio da solfato e microelementi di Eurochem Agro).

In particolare le quantità di azoto somministrate nelle due tesi erano pra-



EPOCA DI CONCIMAZIONE: COSA CONSIDERARE

Sull'epoca della concimazione della vite molto si è discusso in questi ultimi anni, alla luce di ricerche specifiche che però non hanno contribuito a dare una risposta univoca. Gli argomenti a favore di una somministrazione dopo la vendemmia partivano da due considerazioni: il cambiamento climatico che allungava e potenziava il secondo picco di attività radicale che si realizza in autunno; la disponibilità di concimi complessi con azoto a lento rilascio. In effetti l'assorbimento di potassio e magnesio è favorito dalle condizioni di idratazione del suolo in autunno e dall'attività fisiologica della pianta, che si prolunga soprattutto in ambienti meridionali, con le prime piogge ristoratrici, mentre **per l'azoto è meglio ricorrere a somministrazioni primaverili**, magari precoci, per evitare il dilavamento e rendere disponibile l'elemento nelle prime fasi del germogliamento.

Una considerazione a parte può essere fatta per i **concimi complessi a lento effetto**, dove l'azoto viene ceduto progressivamente e non rischia di essere dilavato in profondità con le piogge invernali. Rimane il dubbio sulla capacità di questa disponibilità di azoto autunnale di agire sull'entità delle scorte negli organi legnosi della pianta (radici e fusto), che rappresentano una riserva importante di azoto che viene utilizzata nel germogliamento, quando le condizioni di assorbimento radicale non sono per vari motivi favorevoli e che non hanno un effetto di forzatura sui meristemi, come potrebbero invece avere le concimazioni primaverili.

Si può anche **frazionare la concimazione azotata parte in autunno**, per favorire le riserve nel legno, e **parte in primavera** per favorire l'allegagione, aumentando le somministrazioni del 30-40% rispetto alle asportazioni. ●

ticamente uguali (70 kg/ha di N) così come l'ossido di potassio (100 kg/ha di K_2O), mentre l'anidride fosforica (P_2O_5) variava da 35 a 72 kg/ha.

L'andamento della nutrizione nella pianta è stata monitorata dalla diagnostica fogliare e peziolare, con prelievi effettuati nelle varie fasi fenologiche, dall'allegagione alla maturazione.

Limitando le considerazioni ai dati ottenuti nel prelievo alla maturazione, per le ripercussioni che questa ha sulla composizione minerale finale del mosto.

Effetti sulla nutrizione fogliare

Diagnostica fogliare all'allegagione

Molto interessante appare il comportamento tra le tesi del rapporto N/K nei lembi e nei piccioli, nei quali il valore del rapporto è sempre più basso nel testimone, a conferma del ruolo antagonista dell'azoto sull'assorbimento del potassio.

Infatti nella tesi non concimata il livello di azoto delle foglie è più basso delle tesi concimate e il potassio è tendenzialmente più alto. Il dato conferma la competizione nell'assunzione del po-

tassio e dell'azoto a livello radicale dopo le piogge estive ed è quindi significativo il contributo di una riduzione di potassio nella fase di maturazione dell'uva (non durante il periodo di sviluppo del germoglio), sul pH e l'acidità tartarica del mosto, soprattutto in uve bianche, in ambienti e annate molto calde.

A condizionare i livelli di potassio hanno contribuito anche i valori elevati di magnesio, del quale è nota l'azione antagonista sull'assorbimento del potassio e dell'azoto. Infatti il rapporto K/Mg attorno a 1 indica il rischio di carenza di potassio, ma questo valore si è rivelato vantaggioso per l'equilibrio acido del vino (pH basso anche per la ridotta presenza di potassio). L'equilibrio nutritivo (le proporzioni tra i tre elementi nell'alimentazione globale) è di 62: 9: 29 contro i valori ritenuti ottimali di 45: 9: 45.

Appare particolarmente squilibrato il potassio.

Questi risultati devono però essere valutati nel corso dei prossimi anni previsti per la prova, in quanto il potassio è un elemento poco mobile nel terreno e, prima di entrare nella soluzione circolante dello strato esplorato dalle radici, il catione deve saturare la CSC (capacità di scambio cationico) delle argille.

Diagnostica fogliare e peziolare alla maturazione

In questa fase fenologica si evidenzia nei lembi una differenza marcata nel contenuto di azoto tra le tesi trattate e il testimone, mentre non si rilevano comportamenti differenti nei confronti degli altri elementi. I piccioli presentano una differenza significativa nel contenuto di azoto tra le tesi, dove il testimone presenta i livelli più bassi. Meno evidenti sono le differenze tra le tesi a carico degli altri elementi nutritivi.

La tesi che prevedeva il concime NPK 14+7+17+2 MgO+22 SO_3 è quella che ma-



A causa del cambiamento climatico le epoche di concimazione e le varie interazioni tra i nutrienti sono diventate agrotecniche fondamentali per la vite

EFFETTI DEI FERTILIZZANTI SUGLI AROMI DEL VINO

Gli aromi del vino sono frutto di un complesso di centinaia di molecole di composti volatili bassobollenti, vale a dire che evaporano facilmente e la cui sensibilità percettiva da parte dell'essere umano dipende dal loro coefficiente di ripartizione e dalla soglia di percezione da parte dei nostri recettori olfattivi. Il coefficiente di ripartizione indica quanto di quel composto volatile è in forma gassosa e quanto è disciolto nel liquido. Quindi, tanto più è alto il valore, tanto maggiore sarà la volatilità della sostanza.

Per quanto concerne gli aromi dei vini, è importante sottolineare la differenza tra quelli **varietali** e quelli di **fermentazione** (esteri, alcoli).

Mentre quelli varietali sono di natura genetica e ambientale, quelli di fermentazione sono fortemente dipendenti dallo stato qualitativo e maturativo dell'uva e dalle fermentazioni gliceropiruvica, alcolica, malolattica.

Infine gli aromi possono essere liberi, non legati ad esempio a una forma glicosidica e quindi immediatamente percettibili, o sotto forma di precursori glicosilati, quindi odorosamente inattivi ma che, nel tempo, vengono liberati e quindi aumentano la complessità aromatica del vino.

Composti volatili liberi

Il totale dei composti volatili liberi è significativamente più elevato nel

campione NPK 12+12+17 (Nitrophoska Special) mentre più basso nel campione NPK 14+7+17 (Entec Perfect). Gli esteriferi confermano l'andamento dei totali e, osservando i composti che marcavano maggiormente a livello di concentrazione e che incidono per più del 50%, sono l'etilidrogeno succinato, il dietil succinato e il dietil malato. Altri composti in minore quantità, ma con un alto valore di percettibilità (quindi facilmente percettibili), come l'esilacetato, l'etil esanoato (fruttato), l'etil vanillato, sono in maggiore quantità nei campioni trattati. Tutti questi composti forniscono note di tipo fruttato o di frutta sovrasmatura, soprattutto a base di acido succinico.

Anche per gli alcoli il campione NPK 12+12+17 ha un contenuto significativamente più alto.

I composti aromatici che interessano maggiormente sono quelli varietali, vale a dire i terpeni e, in particolare, i norisoprenoidi che sono caratteristici dello Chardonnay.

I terpeni in concentrazione decisamente più bassa rispetto ad alcoli e esteriferi ma molto percettibili sono in concentrazione maggiore nei vini ottenuti dalle piante trattate. La concentrazione dei norisoprenoidi è significativamente più elevata nel campione NPK 14+7+17 mentre più bassa nel campione NPK 12+12+17. Fenoli e vanilline sono sempre in maggiore

concentrazione nel campione NPK 12+12+17 e caratterizzati da vinilguaiacolo, zingerone e l'acido omovanillico (tutti composti a sensazione fruttata). Come atteso, i composti solforati sono maggiori in concentrazione nei campioni trattati grazie a una maggiore sintesi proteica.

Composti volatili glicosilati

Ciò che ha sorpreso maggiormente dalla sperimentazione è **la più elevata concentrazione di composti legati nei vini da vigneti fertilizzati soprattutto con NPK 14+7+17 invece che i liberi, che erano in concentrazione minore.**

Ciò significa che, stando in bottiglia, i vini libereranno composti aromatici e con il passare del tempo saranno caratterizzati da un complesso aromatico più marcato. Prendiamo ad esempio i composti varietali: i norisoprenoidi sono significativamente più elevati con alta concentrazione di ionolo, damascone e vomifoliolo, che daranno le note caratteristiche dello Chardonnay. Ma ancor più interessante è la, seppur lieve, maggiore concentrazione dei terpeni legati che, generalmente, nello Chardonnay non sono caratterizzanti.

Fertilizzazione minerale: influenza positiva sui vini

I vini provenienti da viti fertilizzate soprattutto con NPK 12+12+17 si sono caratterizzati per l'enfasi delle note varietali dello Chardonnay e per quelle fermentative, mentre per il campione NPK 14+7+17 ci si aspetta un'evoluzione con il tempo. Il risultato comunque più interessante è l'alta concentrazione di aromi legati, soprattutto quelli caratterizzanti lo Chardonnay come i norisoprenoidi, **che indicano una longevità aromatica di questi vini rispetto al testimone non fertilizzato.**

TABELLA A - Analisi dei composti aromatici nei vini da viti fertilizzate a confronto con il testimone

Glicosilati (µg/L)			Liberi (µg/L)		
Testimone	NPK 12+12+17	NPK 14+7+17	Testimone	NPK 12+12+17	NPK 14+7+17
2.398,56	2.759,32	3.065,54	53.700,91	64.328,84	48.738,09

I valori rappresentano la sommatoria dei seguenti composti.

Forma glicosilata: alcol alifatici, deriv. benzene, fenoli, vanilline, monoterpeni, norisoprenoidi, acidi, esteriferi.

Forma libera: esteriferi, lattoni, alcoli, acidi, terpeni, norisoprenoidi, fenoli e vanilline, solforati.

nifesta sia nei lembi sia nei piccioli il miglior equilibrio nutritivo. Delle indicazioni interessanti provengono dal confronto tra i rapporti K/Mg e Ca/Mg in lembi e piccioli delle foglie prelevate dalle viti di Chardonnay nelle tre tesi a confronto.

Il testimone non concimato presenta nei lembi i valori più alti dei due rappor-

ti, a indicare uno squilibrio tra i cationi.

Infatti nel caso del rapporto K/Mg e Ca/Mg il testimone presenta nei lembi dei valori più elevati rispetto alle tesi concimate, situazione considerata poco favorevole per una presenza più elevata nella pianta di potassio, che potrebbe essere non vantaggiosa per il pH e l'acidità tartarica del mosto.

Effetti sulla composizione del vino

L'andamento delle fermentazioni dei mosti delle tesi messe a confronto non mostra differenze significative in quanto i livelli di APA (azoto prontamente assimilabile) nei mosti erano

IL CONTRIBUTO DELLA PRECISIONE

adeguati per una regolare alimentazione dei lieviti.

Anche il grado alcolico finale non si differenzia tra le tesi. Importanti sono invece apparse le differenze nel pH, nell'acidità titolabile e malica, come si poteva prevedere, a conferma dai contenuti di potassio nelle foglie, soprattutto alla maturazione.

Infatti, nel testimone l'equilibrio acido è meno favorevole perché il pH è più alto e per i valori più bassi di acidità titolabile e acido malico, rispetto alle tesi trattate, in particolare della tesi concimata con NPK 14+7+17, che presenta il pH più basso e i livelli acidi più alti.

Confrontando questi risultati con quelli della diagnostica fogliare in post-raccolta si evidenzia nei valori bassi del rapporto N/K l'antagonismo dell'azoto sul potassio e quindi il ruolo positivo dell'azoto sull'acidità, non tanto sul rallentamento della maturazione dell'uva, nell'accezione comune, ma sull'assorbimento del potassio, che come è noto ha un'azione importante sulla salificazione degli acidi organici e sul pK e quindi un influsso negativo sul pH del mosto.

Questo dato appare particolarmente importante alla luce di numerosi e recenti riscontri analitici, che hanno mostrato un incremento significativo di potassio nei mosti in molte zone viticole italiane, che nei vini bianchi rappresenta, in annate particolarmente calde, un problema non solo a livello della stabilità del vino ma soprattutto un peggioramento delle caratteristiche sensoriali.

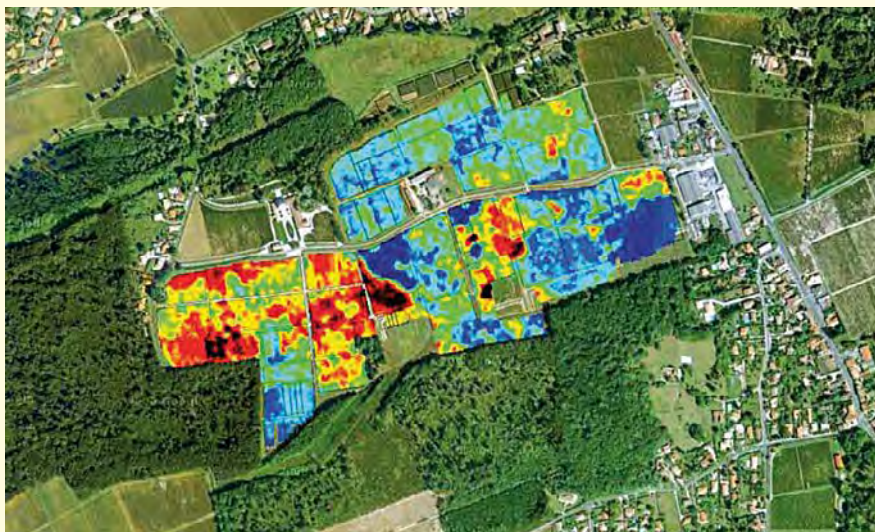
Competizione K/Mg: cosa sapere

I risultati ottenuti dalla prova, sebbene limitati a un anno, consentono di trarre alcune conclusioni sul ruolo che può avere la nutrizione minerale e quindi la concimazione sulla produzione della vite anche alla luce dei probabili effetti dell'andamento climatico sui prossimi cicli vegeto-produttivi.

La diagnostica fogliare all'allegazione ha messo in luce una competizione K/Mg che non è presente nelle tesi concimate per la positiva disponibilità del potassio.

Questa situazione è importante perché in tale fase vegetativa il fabbisogno di potassio è molto elevato e spesso da questo momento fino alla invaiatura si

Un contributo importante nella pratica della concimazione è stato dato in questi anni dalla cosiddetta viticoltura di precisione, attraverso la distribuzione dei fertilizzanti azotati in funzione dell'effettivo fabbisogno delle piante, valutato dal NDVI delle chiome, indice che definisce con misure multispettrali il vigore della vite, al quale sono correlate la produttività e la qualità dell'uva. **Uno dei maggiori ostacoli alla razionalizzazione della concimazione è rappresentato infatti dalla eterogeneità del vigore che caratterizza i vigneti e che non consente di somministrare i concimi in base all'effettivo fabbisogno della coltura.** Con la concimazione «a rateo variabile», questo problema viene brillantemente superato con vantaggi economici (si può risparmiare fino al 40% di spesa di fertilizzante) e con ricadute positive sulla qualità dell'uva. Naturalmente l'utilizzo della viticoltura di precisione non si limita al calcolo delle effettive necessità di fertilizzanti nelle diverse parti dei vigneti, ma si estende alle piattaforme integrate di gestione dati per sviluppare dei modelli di previsione per gli interventi irrigui, i tempi della vendemmia, la valutazione della soglia del rischio nei trattamenti antiparassitari. ●



manifestano i sintomi più gravi della carenza.

Considerazioni opposte si possono fare per la fase della maturazione nella quale il potassio a disposizione della vite deve essere più basso, altrimenti si accumula nelle bacche e provoca degli squilibri nel rapporto acidi/basi.

In questa fase l'ingresso del potassio nella bacca viene ostacolato positivamente dall'azoto, come si è potuto constatare dai risultati della diagnostica fogliare e peziolare in post-raccolta e dai riscontri delle analisi dei mosti nel corso della fermentazione e del vino.

Un rapporto K/N basso nelle foglie non è invece indice della carenza del catione durante la maturazione, in quanto i fabbisogni del catione in questa fase sono al minimo, né rap-

presentano un rischio per l'elevata presenza di azoto, poiché la pianta costituisce le riserve di questo elemento negli organi permanenti, per utilizzarlo al germogliamento.

Riccardo Cotarella
Enologo