

Nutrizione, fattore critico per le viti resistenti

di **Stefano Pedò, Maurizio Bottura, Duilio Porro**

L'impegno tangibile verso la riduzione dell'impatto ambientale di qualsiasi processo produttivo agricolo sta diventando un criterio premiante per molti agricoltori e di scelta per molti consumatori, nonché, di conseguenza, un possibile strumento di valorizzazione degli sforzi aziendali (Gomiero, 2018; Romàn et al., 2017; Rana e Paul, 2017).

La fase applicativa dei Piani di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (Pan), spesso più stringente nella sua applicazione locale, rappresenta un ulteriore stimolo per la ricerca di soluzioni meno impattanti dal punto di vista ambientale.

La ricerca di valide alternative alle varietà di *Vitis vinifera*, perseguita tramite incroci interspecifici tra varietà di *vinifera* e altre *Vitis* americane e asiatiche, ha individuato e reso disponibili alla coltivazione nuove cultivar resistenti e/o tolleranti alle principali malattie fungine, prima tra tutte la peronospora.

Le cultivar iscritte a catalogo alla data odierna sono una ventina: 10 ottenute dall'Istituto viticolo statale di Freiburg (Germania); le altre, più recentemente, dall'Istituto di genomica applicata di Udine. La loro iscrizione è spesso limitata a specifiche zone geografiche

Le valutazioni in campo hanno evidenziato produttività limitate per Cabino, Baron, Helios, Regent e carenze di magnesio evidenti per Cabernet Cantor, Monarch, Bronner e Sauvignier gris. Inoltre è da sconsigliare la strategia zero trattamenti antifungini perché la pressione infettiva può mettere alla prova la tolleranza genetica e aprire la strada ad altre patologie come il Black-rot

di coltivazione e comunque si tratta di uve non ancora utilizzabili per i vini a denominazione di origine (ex articolo 6, dlgs n. 61/2010), come sancito dal regolamento UE n. 1308/2013, all'articolo 93.

La produzione di vini da tali varietà resistenti/tolleranti, sebbene ancora molto contenuta dal punto di vista delle superfici investite, sta assumendo una sua rilevanza e visibilità in Germania, Austria, Alto Adige, ad esempio nell'associazione di viticoltori Piwi, acronimo tedesco di pilzwiderstandfähi (resistente ai funghi).

Tali cultivar possono rappresentare, altresì, una soluzione per la coltivazione della vite in quelle porzioni aziendali ove il trattamento fitosanitario confligga con aree sensibili tutelate dai Pan, nelle quali l'effettuazione di numerosi trattamenti fungicidi rappresenti una oggettiva difficoltà per i viticoltori.

Descrizione collezioni

Il Centro di trasferimento tecnologico della Fondazione Mach ha creato due collezioni, composte da 15 cultivar resistenti, in due diversi contesti pedoclimatici del Trentino piuttosto differenti, mettendole a dimora nel 2013 ed effettuando rilievi vegeto-produttivi e nutrizionali a partire dal 2015.

I vigneti sono ubicati uno in Valsugana (Telve, 440 m slm - guyot con sesti 2,00 × 0,86 m) e l'altro in Vallagarina (Rovereto, 220 m slm - pergola trentina con sesti 3,00 × 0,77 m).

I terreni sui quali sono testate le piante sono molto diversi: quello di Rovereto è un tipico suolo alluvionale della piana dell'Adige, franco-sabbioso, sub-alcalino, estremamente calcareo, con buona dotazione di calcare attivo, sostanza organica, molto ricco in fosforo e magnesio e con contenuto medio in potassio e relativo rapporto Mg/K elevato; mentre l'altro, situato sulla sponda sinistra del fiume Brenta, costituisce una specificità interessante per l'origine filladica, quindi anche per la reazione acida che espone tali suoli a un prevedibile impoverimento in basi e, quindi, a peculiarità nutrizionali e carenze ricorrenti (franco-sabbioso a reazione acida, fortemente dotato in sostanza organica, fosforo, magnesio e ricco in potassio con relativo rapporto Mg/K equilibrato).

Le collezioni sono costituite da 11 varietà registrate: Bronner (B = bacca bianca), Cabernet Cantor (N = bacca nera), Cabernet Carbon (N), Cabernet Cortis (N), Helios (B), Johanniter (B),



Foto 1 a e b Sintomi visivi di carenza magnesiana su Monarch (a sinistra) e Cabernet Cantor (a destra)



Foto 2 Gravi sintomi di carenza magnesiana su Prior nel 2016

Monarch (N), Muscaris (B), Prior (N), Solaris (B), Sauvignier gris (B).

Oltre a queste sono presenti Arome-ra (bacca bianca, prototipo non registrato di Innovitis di Bolzano), Baron (bacca nera, Istituto di Freiburg), Cabino (bacca nera, costituente: George Weiss, Austria) e Regent (bacca bianca, Julius Kühn-Institut di Geilweirhof).

La difesa sanitaria di questi primi anni ha previsto la strategia a zero trattamenti antiperonosporici, per poter valutare al massimo la tolleranza di queste varietà al patogeno e in virtù del fatto che esistono già numerosi viticoltori che l'hanno eletta quale strategia aziendale.

Livelli di macro e microelementi

Nella tabella 1 si riassumono i dati relativi all'analisi nutrizionali fogliari, relativi alle medie triennali di entrambi i vigneti. Mediando i dati dei tre anni e dei due vigneti si perdono talune informazioni relative all'effetto annata e all'effetto vigneto, ma si fornisce una rappresentazione più robusta del dato che meno risente delle situazioni dello specifico vigneto.

Tra i macroelementi, solo azoto e magnesio hanno evidenziato differenze significative tra le cultivar, mentre tra i microelementi ciò è accaduto per ferro e zinco.

Per quel che riguarda l'azoto, Regent (2,9%) e Johanniter (2,8%) dimostrano essere le varietà con il livello più elevato, a fronte di Solaris (2,0%), Muscaris

Come sono state impostate le prove

Nel triennio 2015-2017 15 piante per ogni cultivar sono state valutate per quanto concerne gli **aspetti nutrizionali**, tramite diagnostica fogliare (analisi di spettrometria a emissione al plasma ICP-OES) in fase di allegazione e concomitanti misure dell'indice SPAD (Konica Minolta), effettuando letture su 2 foglie/pianta. Sulle medesime piante è stata misurata la **biomassa fotosinteticamente attiva (indice NDVI)** utilizzando lo strumento Spectrosense 2+ (Skye instruments Ltd). Quest'ultimo indice, ormai utilizzato largamente in viticoltura di precisione, fornisce una rappresentazione sintetica della quantità di massa fogliare e del colore della vegetazione, esprimendo in maniera solo approssimata la «vigoria» della copertura vegetale, che è più dettagliatamente descritta integrando gli indici vegetativi classici.

Alla raccolta sono stati misurati i **parametri quantitativi delle produzioni** di ogni pianta monitorata (numero dei germogli, produttività per ceppo, numero e peso medio dei grappoli, fertilità delle gemme, peso del legno di potatura e indice di Ravaz), mentre quelli **qualitativi dei mosti** (°Brix, acidità titolabile, pH, acido malico, acido tartarico, potassio, azoto prontamente assimilabile), sono stati determinati tramite spettrofotometro FT-IR (FOSS Analytical) e derivano dalla media delle piante raccolte.

Tra il 19 e il 21 aprile 2017 si è verificata, in diverse zone del Nord Italia, una successione di gelate che ha colpito in maniera drastica il vigneto in Valsugana, determinando su 14 varietà il disseccamento dei germogli già emessi e il ricaccio di nuovi dalle gemme latenti, indefinitamente meno fertili delle principali. Tale situazione era da considerarsi incompatibile con l'obiettivo di descrivere la condizione vegeto-produttiva delle piante e ha fatto propendere per una sospensione dei rilievi per questo vigneto nel 2017.

I risultati che presenteremo in questo articolo riguarderanno i dati produttivi triennali solamente per la collezione di Rovereto (pergola semplice trentina) e i risultati dell'analisi nutrizionale triennale, punto focale della ricerca, di entrambi i vigneti, congiunta al rilievo di indici NDVI e SPAD.

Nelle tabelle e nei grafici i valori statisticamente differenti sono indicati con lettere diverse. I livelli di significatività riportati e indicati con n.s., *, **, ***, indicano rispettivamente non significativo, significatività per valori di $P \leq 0,05$ e $P \geq 0,01$, $P < 0,01$ e $P \geq 0,001$, $P < 0,001$.

(2,2%) e Monarch (2,2%), che evidenziano i contenuti più bassi.

Solaris mostra livelli più bassi di azoto, che se anche non carenziali rispetto agli standard di riferimento (Porro et al., 2001) lasciano supporre che tale cultivar necessiti di fertilizzazioni superiori alle altre varietà considerate. Come si vedrà oltre, alcune di queste varietà, quali Solaris, appunto, e Cabernet Cortis, caratterizzate da bassi livelli azotati, presentano anche bassi valori di SPAD e colorazione verde pallido rilevabile alla diagnosi visiva.

I contenuti fogliari di potassio non mostrano differenze statisticamente significative, ma è opportuno evidenziare le cultivar Cabernet Cantor, Cabernet Cortis e Solaris che evidenziano livelli in tale nutriente prossimi alla sub-carezza.

I livelli di magnesio fogliare sono risultati inferiori o prossimi al minimo standard per tre cultivar: Bronner (0,17%), Sauvignier gris (0,19%) e Johan-

niter (0,18%); le prime due manifestavano anche sintomi visivi, riconducibili a carenza magnesiana.

Una notazione particolare va fatta per Cabernet Cantor e Monarch, che



Foto 3 Sintomi di clorosi ferrica su Cabernet Cortis

TABELLA 1 - Dati nutrizionali di entrambi i vigneti (medie triennali)

Cultivar	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	S (%)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	B (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Aromera	2,4 abc	0,25	1,2	1,8	0,30 a	0,19	79	70	23	22,7	16,8 c
Baron	2,6 abc	0,19	1,0	2,6	0,23 ab	0,21	93	122	21	21,0	17,3 bc
Bronner	2,2 abc	0,18	1,4	1,8	0,17 b	0,17	84	73	32	32,3	18,0 bc
Cab Cantor	2,3 abc	0,17	1,0	1,9	0,25 ab	0,18	108	77	30	29,8	19,7 bc
Cab Carbon	2,5 abc	0,21	1,3	1,9	0,23 ab	0,19	81	102	32	31,7	20,2 bc
Cab Cortis	2,3 abc	0,18	0,9	1,9	0,29 a	0,18	88	79	37	36,8	21,7 abc
Cabino	2,3 abc	0,18	1,2	1,9	0,27 ab	0,20	77	126	23	22,7	22,2 abc
Helios	2,3 abc	0,20	1,1	1,6	0,22 ab	0,17	87	77	22	22,0	22,3 abc
Johanniter	2,8 ab	0,18	1,0	2,0	0,18 b	0,22	107	89	24	24,3	22,3 abc
Monarch	2,2 bc	0,20	1,1	1,9	0,21 ab	0,18	83	82	29	28,7	23,0 abc
Muscaris	2,2 bc	0,18	1,2	1,9	0,30 a	0,18	84	82	22	21,7	23,8 abc
Prior	2,4 abc	0,17	1,0	1,8	0,23 ab	0,17	98	71	19	18,8	24,0 abc
Regent	2,9 a	0,23	1,3	1,9	0,21 ab	0,22	111	107	18	18,3	24,5 abc
Solaris	2,0 c	0,20	1,0	2,1	0,25 ab	0,18	91	91	27	26,8	25,2 ab
Souvignier g.	2,4 abc	0,21	1,3	1,7	0,19 ab	0,19	80	86	23	23,0	29,3 a
Significatività	**	n.s.	n.s.	n.s.	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	***

Tra i macroelementi, solo azoto e magnesio hanno evidenziato differenze significative tra le cultivar, mentre tra i microelementi ciò è accaduto per ferro e zinco.

hanno evidenziato in tutti gli anni carenze magnesiate a livello visivo, nonostante i valori fogliari fossero al di sopra del limite carenziale (0,20-0,39%), con valori medi, rispettivamente pari a 0,25% e 0,21% (foto 1). Cabernet Cortis, Prior, Helios e Solaris hanno manifestato anch'esse gli stessi sintomi, anche se non tutti gli anni (foto 2) e/o su porzioni ridotte di chioma.

Nessuna cultivar ha manifestato livelli fogliari medi in ferro al di sotto del limite carenziale di 50 mg/kg, ciononostante la diagnosi visiva ha messo in evidenza per alcune cultivar inequivocabili clorosi ferriche, in special modo per Cabernet Cortis (foto 3), Cabino e Prior.

A tale proposito occorre ricordare che l'analisi dell'elemento ferro, che si concentra diversamente tra lamina e nervature, ha capacità risolutiva

inferiore se si analizza l'intero lembo fogliare come previsto dalla prassi operativa.

Per quanto riguarda lo zinco, nessuna varietà presentava livelli carenziali rispetto allo standard di riferimento minimo di 15 mg/kg, sebbene Aromera (16,8 mg/kg), Baron (17,3 mg/kg) e Bronner (18 mg/kg) mostrassero valori significativamente inferiori rispetto a quelli riscontrati in Souvignier gris (29,3 mg/kg) e Solaris (25,2 mg/kg) che evidenziano livelli tendenzialmente elevati.

Analisi della biomassa fogliare

Le medie triennali dell'indice NDVI (grafico 1) permettono un ordinamento delle cultivar secondo i valori di biomassa fotosinteticamente attiva, anche se la grande variabilità interna

alle cultivar più deboli ne annulla la significatività statistica per il vigneto di Rovereto. **La valutazione complessiva ci permette di evidenziare Baron e Cabernet Carbon quali caratterizzate da un'elevata biomassa fogliare, anche eccessiva, e Cabino che mostra essere sempre la più debole.**

A tale proposito si annota come Cabino sia l'unica varietà innestata su 101-14, portinnesto notoriamente debole, e che quindi tale comportamento vegetativo possa essere determinato, in parte, dall'influenza del portinnesto.

Il resto delle cultivar dimostra comportamenti vegetativi differenti da un vigneto all'altro, ma si collocano in un'area intermedia di biomassa fotosinteticamente attiva.

I valori di SPAD assecondano in parte questa classificazione. Infatti, la linea di tendenza è coerente, ma essendo un indice che esprime precisamente solo l'intensità di colore verde delle foglie può differire dall'indice NDVI che invece tiene conto anche della quantità di foglie presenti. Per meglio intenderci, possiamo avere una varietà quale Souvignier gris che ha un indice NDVI medio-basso, ma un indice di SPAD medio-alto, valori che caratterizzano una pianta di colore base verde intenso, ma con una chioma meno fogliosa e sviluppata.

D'altra parte possiamo identificare Solaris quale cultivar con una copertura fogliare densa ed estesa, ma con un colore di fondo non intenso, verde chiaro. A integrazione di queste informazioni concorrono i dati vegeto-produttivi (tabella 2) dai quali si distingue in maniera particolare Regent, che presenta un forte squilibrio derivante dall'estrema vigoria e dalla bassa produttività.

Anche Baron mostra un indice di Ra-



Foto 4 a, b e c Evidenze di attacco peronosporico e marciume nero su Cabino

TABELLA 2 - Dati vegeto-produttivi del triennio 2015-2017 su pergola (Vallagarina, Rovereto)

Varietà	Grappoli (n./pianta)	Produzione (g/pianta)	Prod. (t/ha)	Legno di potatura (g)	Indice di Ravaz	Peso medio germoglio (g)
Aromera	21,0 abcd	1.384 def	6	365 abc	3,8 c	42,6 b
Baron	15,7 bcde	439 g	2	361 abc	1,3 c	39,7 b
Bronner	23,9 ab	2.494 ab	11	302 bc	9,6 bc	35,7 b
Cabernet Cantor	18,0 bcde	1.867 bcde	8	311 bc	19,9 abc	34,7 b
Cabernet Carbon	18,9 abcde	1.637 cde	7	265 bc	6,8 bc	26,8 bc
Cabernet Cortis	24,8 ab	2.524 ab	11	244 cd	30,9 ab	26,1 bc
Cabino	14,6 cde	707 fg	3	126 de	6,8 bc	30,0 bc
Helios	12,6 de	657 fg	3	68 e	19,4 abc	10,7 c
Johanniter	24,1 abc	3143 a	14	311 bc	10,6 abc	38,4 b
Monarch	18,0 bcde	2.636 ab	11	283 bc	10,4 bc	33,9 b
Muscaris	21,6 abc	1.967 bcd	9	366 abc	5,8 bc	39,0 b
Prior	12,0 e	1.262 defg	5	90 e	38,6 a	13,6 c
Regent	14,6 bcde	953 efg	4	519 a	2,0 c	92,8 a
Solaris	27,1 a	2.411 ab	10	390 ab	7,8 bc	36,4 b
Souvignier gris	18,1 bcde	2.291 abc	10	300 bc	9,0 bc	35,7 b
Significatività	***	**	-	**	***	**

Alcune varietà, come ad esempio Johanniter, Cabernet Cortis, Bronner, Monarch, Solaris e Souvignier gris, presentano già dal terzo anno delle produzioni a ettaro interessanti, mentre in Baron, Cabino, Helios, Prior e Regent sono particolarmente basse.

vaz basso a causa, in questo caso, del ridotto carico di frutti.

Prior e Helios mostrano una bassa produttività e un peso del germoglio particolarmente limitato, segnali di uno sviluppo vegeto-produttivo limitato.

Talune varietà - Johanniter, Cabernet Cortis, Bronner, Monarch, Solaris e Souvignier gris - presentano già dal terzo anno delle produzioni a ettaro interessanti, mentre in Baron, Cabino, Helios, Prior e Regent esse risultano particolarmente basse.

Dati analitici dei mosti

La sintetica espressione qualitativa riferita ai mosti, riportata in tabella 3, indica la possibilità di raggiungimento di un livello in zuccheri soddisfacente per la maggioranza delle cultivar, relativamente al tipo di vinificazione attesa in funzione dell'obiettivo enologico, con l'eccezione di Monarch, che, in nessun anno del triennio, ha raggiunto un tenore zuccherino soddisfacente per un'ipotetica vinificazione in rosso.

Il livello di azoto prontamente assimilabile è mediamente piuttosto basso e anche quando mostra valori più elevati non è correlabile al tenore di azoto fogliare.

Stato sanitario

Per quel che riguarda il vigneto di Rovereto, il monitoraggio dello stato sanitario, con particolare riguardo ai sintomi da malattie fungine, ha evidenziato nel 2016 danni da peronospora su foglia solo su Cabino e Regent, con valori di incidenza medi pari al 5%, mentre nel 2017 la sola varietà Cabino ha mostrato

TABELLA 3 - Principali dati analitici dei mosti (2015-2017)

Varietà	°Brix	pH	Acidità tot. (g/L)	APA (mg/L)
Aromera	22,1 ab	3,29 ab	5,35	57 b
Baron	21,9 ab	3,40 ab	5,30	109 ab
Bronner	20,4 ab	3,23 ab	6,33	67 b
Cab Cantor	23,6 a	3,20 ab	6,07	67 b
Cab Carbon	21,6 ab	3,24 ab	6,33	45 b
Cab Cortis	22,5 a	3,14 b	6,20	63 b
Cabino	21,9 ab	3,48 ab	5,90	102 ab
Helios	21,3 ab	3,30 ab	5,40	45 b
Johanniter	19,5 ab	3,44 ab	5,75	167 a
Monarch	17,8 b	3,18 ab	6,48	49 b
Muscaris	23,7 a	3,38 ab	6,53	81 b
Prior	20,6 ab	3,32 ab	6,09	39 b
Regent	21,3 ab	3,60 a	5,75	176 a
Solaris	23,8 a	3,22 ab	7,10	137 ab
Souvignier gris	21,4 ab	3,27 ab	6,97	57 b
Significatività	**	*	n.s.	*

APA = azoto prontamente assimilabile.

Il livello in zuccheri è risultato soddisfacente per la maggioranza delle cultivar, con l'eccezione di Monarch, che, in nessun anno del triennio, ha raggiunto un tenore zuccherino soddisfacente per un'ipotetica vinificazione in rosso.

un'incidenza del 90% su foglia e pesanti alterazione a carico dei grappoli, tali da comprometterne la produttività. A tale dato si aggiunga poi che Cabino, in tutti gli anni della sperimentazione ha manifestato sintomi dell'attacco peronosporico su foglia (foto 4).

Nel 2016 presso il vigneto di Telve e nel 2018 presso quello di Rovereto, dal punto di vista sanitario si è assistito a un fenomeno con forte impatto sui vigneti: la comparsa del Marciume nero (*Guignardia bidwelli* - Black-rot).

Questa patologia fungina, che non rappresenta una problematica ordinaria in Trentino, in completa assenza di trattamenti per la difesa peronosporica si è manifestata in tutta la sua virulenza (foto 5), determinando una compromissione produttiva importante per la maggioranza delle cultivar presenti.

Gestione della chioma e fertilizzazione per ridurre gli squilibri

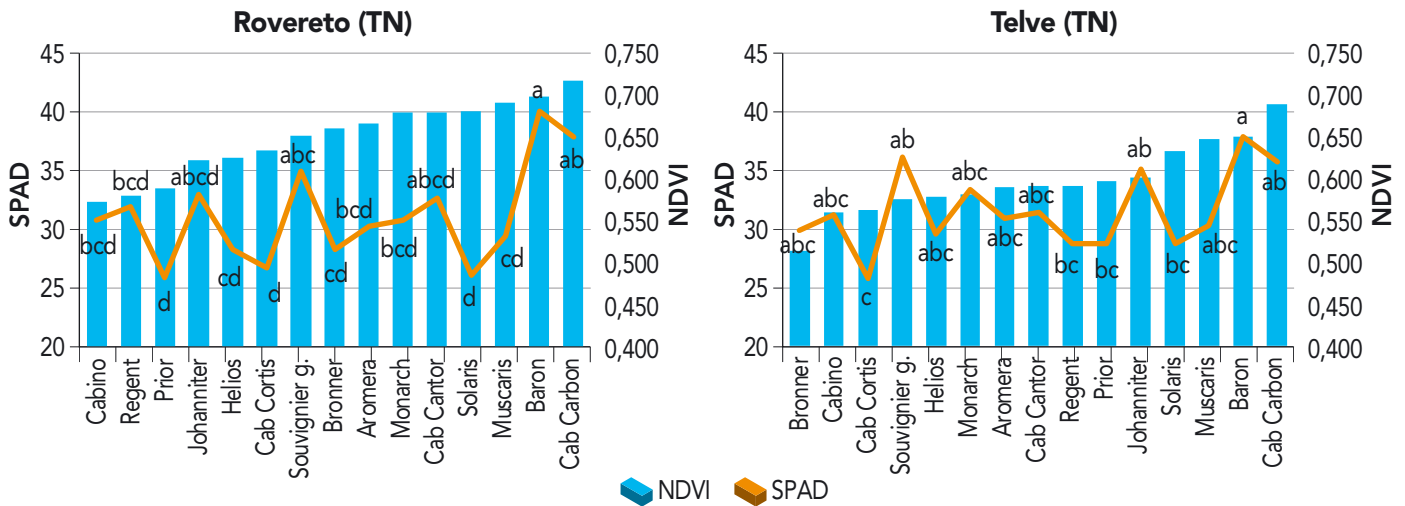
Nel contesto climatico trentino le cultivar collezionate hanno mostrato uno sviluppo variabile. Nello specifico di un sistema di allevamento quale la pergola trentina semplice, Regent e Baron hanno evidenziato uno squilibrio verso la fase vegetativa indicato da indici di Ravaz molto bassi e da un numero di strati fogliari eccessivo.

All'estremo opposto Cabernet Cantor, Cabernet Cortis, Helios, Prior e Cabino hanno manifestato una carente espressione vegetativa.

Per le prime due di queste cultivar un'attenta gestione agronomica della fertilizzazione e delle pratiche di gestione della chioma può tranquillamente ridurre gli squilibri, che sono invece più problematici su Cabino, Helios e Prior, anche alla luce del portamento vegeto-produttivo e del grande numero di fallanze registrate.

Dal punto di vista produttivo Cabino, Helios, Baron e Regent manifestano produttività limitate, per motivi differenti, ma comunque poco compatibili con un'adeguata redditività (anche considerando le piante giovani in fase di produttività crescente). Per Baron il punto critico sembra essere il bassissimo peso di un grappolo molto spargolo

GRAFICO 1 - Indici NDVI e SPAD (medie triennali)



Le lettere di significatività si riferiscono ai valori di SPAD. I valori statisticamente differenti sono indicati con lettere diverse. I livelli di significatività riportati e indicati con n.s., *, **, ***, indicano rispettivamente non significativo, significatività per valori di $P \leq 0,05$ e $P \geq 0,01$, $P < 0,01$ e $P \geq 0,001$, $P < 0,001$.

e con pochi acini, per Regent la problematica appare legata all'alta vigoria che però si concentra su pochi germogli anche poco ramificati.

Al di là del carente sviluppo vegeto-produttivo di Cabino, influenzato anche dal particolare portinnesto, è di primaria importanza rimarcare che tale varietà è effettivamente risultata poco o per nulla resistente alle patologie fungine, quindi francamente sconsigliabile alla coltivazione.

Particolare è l'espressione qualitativa della varietà a bacca rossa Monarch, che non è riuscita mai a raggiungere un grado zuccherino soddisfacente.

Alla luce della elevata produttività mostrata, appare plausibile che un diradamento dei grappoli possa consentirne un'espressione qualitativa più adeguata.

Riguardo alla strategia a zero trattamenti antifungini, ci si sente di sconsigliarla e di suggerire 2-3 trattamenti mirati, per due motivi già noti.

Il primo è che, per quanto resistenti, più l'inoculo del patogeno è alto più elevata è la pressione che mette alla prova la tolleranza genetica. In secondo luogo, non effettuare trattamenti anticrittogamici libera la strada ad altre patologie della medesima natura fungina (ad esempio Black-rot), che possono avere, come registrato nella nostra esperienza, effetti devastanti sul vigneto.

Se si considera la ricchezza pedologica dell'elemento magnesio nei suoli considerati a fronte della frequenza di carenze rilevabili all'analisi fogliare (Bronner, Souvignier gris, Johanniter)

o anche solo a quella visiva (Cabernet Cantor e Monarch), appare consigliabile porre una particolare attenzione nei confronti di questo elemento. Dal punto di vista della ricerca ci suggerisce di approfondire le indagini su più vigneti per poter definire anche nuovi standard di riferimento specifici per ciascuna di tali varietà, affinché si possa affinare un'interpretazione della diagnostica fogliare più efficace.

Dal punto di vista aziendale, invece, consideriamo prioritario suggerire consistenti interventi magnesiaci al suolo, nel rispetto dell'equilibrio del rapporto Mg/K, e specifici interventi fogliari precoci per queste cultivar resistenti, che appaiono decisamente più esigenti in magnesio.

**Stefano Pedò
Maurizio Bottura
Duilio Porro**

Centro trasferimento tecnologico
Fondazione Edmund Mach
San Michele all'Adige (Trento)



Foto 5 a e b Marciume nero su foglia e grappolo di Aromera

Questo articolo è corredato di bibliografia/contenuti extra. Gli Abbonati potranno scaricare il contenuto completo dalla Banca Dati Articoli in formato PDF su: www.informatoreagrario.it/bdo