

Modelli viticoli, ambientali e alta qualità enologica

PREMESSA

Da tempo ci si interroga su quali siano i modelli viticoli ideali per tenere il passo nel sempre più globalizzato e competitivo mercato del vino. Alcuni sostengono che il modello classico basato sulla viticoltura di “terroir” in cui molto è lasciato alla naturale vocazionalità del territorio e alla capacità dello stesso di fare esprimere al vitigno le proprie potenzialità sia ancora vincente; altri che, convintamente, argomentano che una viticoltura di “terroir” ancorata a vecchi dogmi e non supportata da una gestione del vigneto moderna e aperta all’innovazione non sia invece più a passo con i tempi.

Come spesso succede, con tutta probabilità, *in medio stat virtus* e quindi il modello viticolo ideale è quello che coglie il meglio di queste due visioni cercando di emarginarne gli aspetti negativi. In altri termini, potere contare su una felice combinazione di vocazionalità tra vitigno e ambiente pedoclimatico è aspetto irrinunciabile e garante di due vantaggi: i) elevata probabilità che le uve possano esprimere i caratteri organolettici e aromatici legati al territorio rendendosi quindi riconoscibili entro un’offerta enologica ormai sconfinata e ii) poiché il modo di vegetare delle viti è in sintonia e, fundamentalmente, “regolato” dall’ambiente, vi saranno minori esigenze di interventi correttivi di tipo tecnico (es. costose, complesse e, spesso, imprevedibili operazioni in verde oppure incremento di apporti di fertilizzanti). Tuttavia, perché non cercare di accostare a questo binomio diremmo irrinunciabile anche il concetto di “efficienza”, ovvero di una tecnica colturale che, in primo luogo, e quindi in

* Dipartimento di Scienze della Produzioni Vegetali Sostenibili, Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza

misura “sostenibile”, sfrutta da un lato le risorse naturali a costo zero (luce e pioggia in primis) e, dall’altro, i vari strumenti che ricadono ormai all’interno di ciò che viene definito “nuove tecnologie”? In sintesi, il “modello” a cui vorremmo riferirci in questo testo è quello in cui, accanto al fattore territoriale, compaiono una resa definita “remunerativa”, un contenimento dei costi di impianto e gestione (sostenibilità economica) e una cura del vigneto rispettosa per chi vi opera e per l’ambiente (sostenibilità ambientale). La vera sfida della viticoltura moderna è probabilmente quella di individuare protocolli colturali che possano conciliare questi fattori ma che, a prima vista, presentano elementi di non piena inter-compatibilità.

Come ogni modello che si rispetti, a fronte di un output desiderato, occorre definire gli input che serviranno poi a fare “correre” il modello stesso. In questa sede ne abbiamo individuati, in maniera certamente non esaustiva, sei dei quali forniremo, nei paragrafi seguenti, descrizione e casi studio concreti.

I. SISTEMI DI ALLEVAMENTO E “MODELLI VEGETATIVI” EFFICIENTI

Il fattore “sistema di allevamento”, da intendersi in maniera corretta come somma della “forma” delle viti e di assetto e composizione della struttura di sostegno, costituisce una sorta di “croce e delizia” per la viticoltura italiana. Croce perché la grande eterogeneità delle forme di allevamento della vite (i libri di testo ne descrivono oltre una quarantina) può costituire un ostacolo oggettivo all’introduzione di elementi di innovazione e, in particolare, alla meccanizzazione; delizia perché, in fondo, questa grande pluralità di forme geometriche ha una valenza storica, paesaggistica e anche funzionale, poiché il sistema di allevamento è uno dei fattori colturali a disposizione del viticoltore per meglio equilibrare il modo di vegetare delle piante all’ambiente.

Non vi è però dubbio che uno sforzo di razionalizzazione dei sistemi di allevamento deve essere avviato se non altro per dare punti di riferimento più precisi a tutti gli operatori. È dunque possibile, intanto, individuare all’interno di questa molteplicità di forme, pochi gruppi omogeni? In realtà, con ovvie semplificazioni e accantonando per il momento i sistemi a parete orizzontale o inclinata (es. pergole e tendoni) le varie forme di allevamento possono tutte essere ricondotte a due “macro-insiemi”: quello costituito da forme in parete verticale munite, oltre che di un filo portante, di un numero variabile di fili o coppie di fili deputati al sostegno della vegetazione che, tipicamente, si arrampica lungo la parete, e da quello che annovera i sistemi a vegetazione “libera” in cui, proprio per la voluta assenza di fili di sostegno,



Fig. 1 A sinistra, un filare riconducibile alla categoria classica delle controspalliere con fili e, a destra, un filare allevato a cordone libero alto, una forma che ricade nella categoria dei sistemi a chioma libera poiché privi di fili di sostegno per i germogli. Foto dell'Autore

i germogli colonizzano lo spazio in maniera casuale (fig. 1). All'interno di questi due macro-insiemi, possono poi essere riconosciute forme specifiche: per il primo, ad esempio, cordone speronato e Guyot; per il secondo, cordone libero, GDC e alberello.

Prima di proporre un confronto tra queste tipologie e avanzare possibili criteri di preferenza per l'una o per l'altra, è imperativo ribadire che, prescindere dalle proprie caratteristiche strutturali, ciascun sistema di allevamento deve essere efficiente nei confronti dello sfruttamento dell'unica risorsa ambientale che, insieme con l'acqua piovana, è disponibile a costo zero, ovvero la radiazione solare. Il sistema, dunque, è efficiente se concilia, da un lato, una buona intercettazione luminosa che può essere ottimizzata dosando sapientemente i parametri riportati in figura 2 e, dall'altro, distribuendo la luce all'interno della chioma in modo tale che si evitino sia "finestre" molto ampie che disperdono luce al suolo sia agglomerati di vegetazione molto densa.

Certamente possono sussistere situazioni oggettive che consigliano di prediligere l'una o l'altra tipologia; ad esempio, in un ambiente collinare con terreno magro che conferisce scarsa vigoria, è sicuramente da preferirsi una forma a controspalliera con fili speronata e impalcata a breve distanza dal suolo;

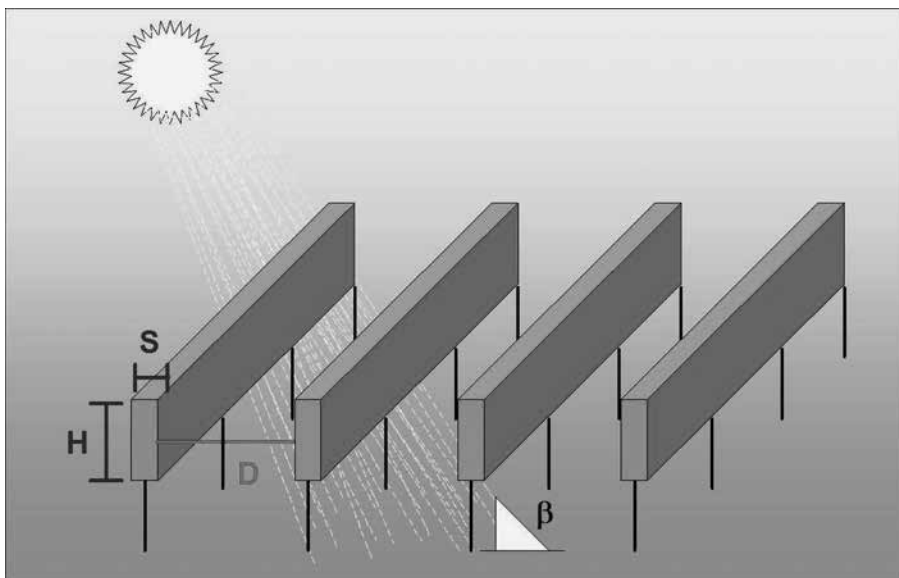


Fig. 2 Schema geometrico che esemplifica come, data una parete vegetativa verticale, la quantità di luce intercettata dalla chioma sia funzione di distanza tra le file (H), altezza della vegetazione (H), spessore della vegetazione (S) e angolo formato tra il piano orizzontale e l'inclinazione dei raggi solari (β). Schema di Simone Mattioli

similmente un vitigno che, per propria natura, ha un portamento vegetativo tendenzialmente assurgente (es. Sauvignon blanc o Cabernet Sauvignon) può adattarsi in maniera ideale a un sistema a cordone libero.

Il confronto tra le due tipologie diventa particolarmente stimolante quando, in presenza di vitigni e di livelli di vigoria che possono essere compatibili con ambedue, occorre esprimere una preferenza e decidere quale forma adottare. I riscontri più recenti della ricerca vitivinicola, associati anche alle esigenze imposte dal cambio climatico, sembrano fare pendere la bilancia a favore delle forme libere per almeno tre ordini di motivi:

a) fisiologici: i confronti diretti di efficienza di diversi sistemi di allevamento sono molto ostici per ovvie difficoltà metodologiche. Tuttavia, in una prova condotta a fine anni '90 in cui, sulle stesse viti allevate in vaso secondo una forma "libera" e poi "ricondotte" a una forma classica in parete applicando vari fili di sostegno, fu misurata la fotosintesi dell'intera chioma, emerse che il "passaggio" da chioma libera assurgente a chioma vincolata a fili di sostegno riduceva la capacità fotosintetica di circa il 25% (fig. 3). Il dato in questo caso è assai probante poiché, riferendosi alle stesse viti, implica forzatamente che, a parità di superficie fogliare, una forma libera è capace



Fig. 3 I riquadri A, B e C mostrano chiome libere e assurgenti per i vitigni Cabernet Sauvignon (A e B) e Chardonnay (C). Nel pannello D, un particolare ravvicinato del microclima luminoso a livello dei grappoli su Cabernet Sauvignon. Foto dell'Autore

di sfruttare meglio la radiazione solare disponibile restituendo una quantità superiore di materia secca;

b) microclimatici: il cambiamento climatico, percepibile non solo e non tanto in termini di aumento delle sommatorie termiche ma soprattutto in rapporto a un incremento della frequenza di eventi estremi, siano essi prolungati picchi di calore estivo, piogge particolarmente abbondanti e violente, inverni insolitamente miti e privi di precipitazioni nevose, pone ai viticoltori di oggi, più di quanto avvenisse in passato, il problema di prevenire danni da scottature alle foglie e ai grappoli. Inoltre, una ricerca ormai solida, ha inequivocabilmente dimostrato che temperature troppo elevate, specie se anche notturne, sono penalizzanti per l'accumulo degli antociani, per il mantenimento di una quota sufficiente di acidità e per l'espressione di aromi freschi o leggermente fruttati. Allo stesso modo, diversi e autorevoli ricercatori sono ormai concordi nel ritenere che, in un ambiente in cui sussistano le condizioni sopra-descritte, il microclima dei grappoli che meglio di altri può prevenire il verificarsi di questi fenomeni, certamente negativi per la qualità finale delle uve, è costituito da un regime prevalente di luce diffusa (quindi grappoli fondamentalmente schermati) rotto da lampi occasionali di luce diretta che filtrano da varie direzioni. Questo assetto microclimatico è quello che si può

ottenere in modo relativamente semplice utilizzando forme libere con portamento della vegetazione assurgente o semi assurgente (fig. 3). In una forma a controspalliera classica, per motivi legati alla distanza dei grappoli da terra, allo spessore della chioma e alla specifica vigoria, questo traguardo è più difficile da raggiungere e quasi sempre passa attraverso un'applicazione oculata, e fatalmente costosa, di interventi di scacchiatura e di defogliazione;

c) economici: un confronto che prendesse in esame i sistemi più rappresentativi delle due categorie (cordone speronato e cordone libero) non potrebbe non riconoscere che i costi di impianto sono inferiori nel secondo caso semplicemente perché, su base di superficie, minore è la quantità del materiale utilizzato per il sostegno dei germogli (fili e accessori) mentre, anche per i costi di gestione, il cordone libero, se correttamente strutturato e gestito, facilita gli interventi di meccanizzazione e, in particolare, quello di potatura meccanica invernale. Peraltro, anche in assenza di interventi meccanici, la potatura manuale di un cordone libero che, grazie al portamento libero, non ha necessità di stralciatura, si può completare entro 50-60 ore/ha; in un cordone speronato, al contrario, difficilmente i tempi di potatura scendono al di sotto delle 90-100 ore/ha.

2. USO DELLA POTATURA VERDE COME STRUMENTO DI "EFFICIENZA" E DI "MITIGAZIONE"

Tanto si è scritto e discusso sugli interventi di potatura estiva, da sempre oggetto di acceso dibattito tra i viticoltori. Quando intervenire, come intervenire, cosa aspettarsi dopo l'intervento, le domande più ricorrenti. Grazie a una ricerca, anche e soprattutto italiana, particolarmente attiva in questo settore, molti di questi interrogativi hanno trovato risposta. Tuttavia, al di là di soluzioni specifiche per problemi specifici, la sperimentazione ha anche modificato il "ruolo" e la "percezione" degli interventi in verde che oggi non devono essere concepiti solamente come un qualche cosa che si "deve" fare per ovviare a problemi contingenti (casi classici sono germogli eccessivamente vigorosi che devono essere cimati per evitare che ricadano verso il basso ingombrando l'interfilare, oppure l'eccesso di densità fogliare nella zona dei grappoli, spesso risolto con un intervento di scacchiatura e/o defogliazione) bensì anche come una nuova arma che il viticoltore può utilizzare per indurre determinate caratteristiche morfologiche dei grappoli o per orientare la composizione dell'uva.

Nel merito, due esempi, sembrano particolarmente fulgidi; il primo si riferisce alla tecnica della "defogliazione precoce", più volte testata nel nostro paese

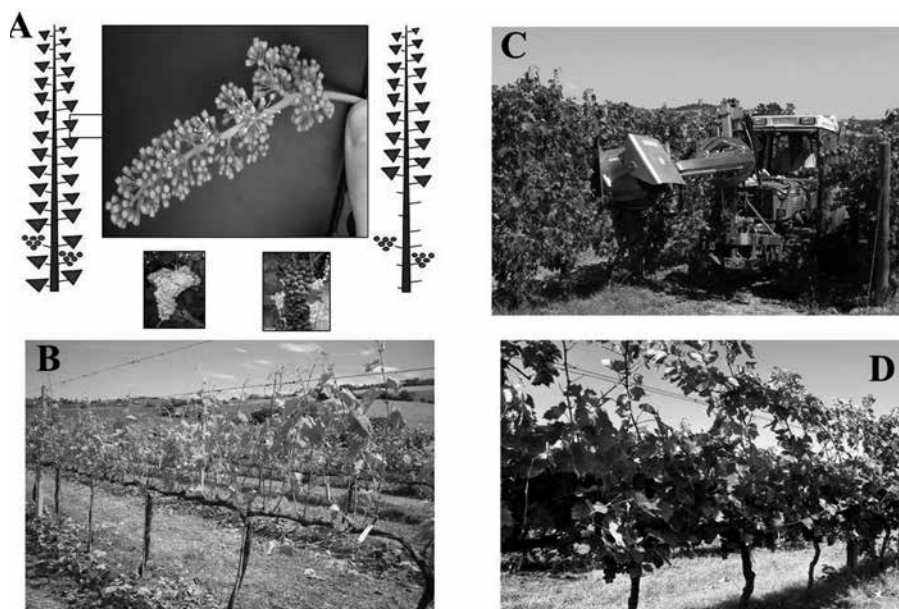


Fig. 4 Nei riquadri A e B sono mostrati, nell'ordine, i criteri di esecuzione di una defogliazione basale precoce (B) e un esempio, in campo, di un tratto di filare appena defogliato. In C, una defogliazione meccanica tardiva eseguita nel tratto mediano-apicale della chioma ai fini di ritardare la maturazione e, in D, la "finestra" aperta dal predetto intervento. Foto di Stefano Poni e Alberto Palliotti

in una pluralità di condizioni e vitigni, che ha fornito riscontri particolarmente probanti (fig. 4, quadri A e B). In breve, si tratta di rimuovere, in pre-fioritura, almeno le prime sei foglie basali principali con la finalità primaria di ridurre il tasso di allegagione e ottenere grappoli meno compatti e quindi più tolleranti nei confronti dei marciumi, *Botrytis cinerea* in primis. Le molteplici applicazioni sperimentali della tecnica hanno poi evidenziato che una serie di altre risposte positive si affiancano alla diminuzione di compattezza e, tra queste: acini più piccoli, con rapporto buccia/polpa più elevato e più resistenti a scottature e bruciature, gradazione zuccherina più elevata senza corrispondente calo dell'acidità totale, corredo di antociani e polifenoli più ricco e maggiore complessità aromatica, vini in genere più graditi alla degustazione, nessun effetto negativo sull'accumulo delle sostanze di riserve e sulla induzione a fiore delle gemme per l'anno successivo. I casi e le zone in cui la tecnica si rivela utile sono quelle in cui esistono oggettive situazioni di eccesso di produzione con risultati qualitativi modesti, oppure quelle che, per motivi climatici, sono particolarmente esposte ai marciumi fungini dell'uva. Non è peraltro un caso che la tecnica si

stia diffondendo in maniera rapida in molte aree viticole canadesi e statunitensi (Ontario, Michigan, Pennsylvania, Washington, New York) in cui il controllo di queste malattie è priorità assoluta.

Tecnicamente, è assai significativo notare che l'intervento di defogliazione precoce segue modalità di esecuzione in pratica analoghe a quelle di una defogliazione "classica" che, tuttavia, viene eseguita molto più tardi, solitamente in prossimità dell'invaiaatura. Ne deriva che l'epoca di applicazione di un determinato intervento può sortire effetti assai diversi e, talora, opposti.

Un secondo esempio di applicazione "mirata" di un intervento di potatura verde riguarda ancora la defogliazione che, secondo una strategia di recentissima proposizione, se eseguita questa volta tardivamente (post-invaiaatura) e, a differenza delle precedenti, non più nel tratto basale della chioma bensì in quello apicale (ovvero lontano dai grappoli), si è rivelata tecnica assai utile per rallentare la maturazione zuccherina (esigenza sempre più pressante in uno scenario di surriscaldamento dell'aria) senza compromissione del quadro fenolico e aromatico (fig. 4, quadri C e D). Ancora una volta ci si può chiedere: questa nuova tecnica è un'"invenzione geniale" dei proponenti oppure è un'applicazione, se vogliamo magari acuta, di principi fisiologici noti? Si tratta certamente della seconda motivazione, poiché una defogliazione eseguita in quell'epoca sulla porzione apicale dei germogli va appositamente a interessare le foglie in quella fase più funzionali in quanto lo scopo ultimo dell'intervento è di indurre uno stress fotosintetico calibrato e, di riflesso, un rallentamento della maturazione zuccherina. Peraltro, anche la defogliazione precoce, "sfrutta" una limitazione voluta di fotosintesi per indurre una riduzione della quota di allegagione.

Un elemento importante che caratterizza queste nuove tecniche e che viene incontro alle esigenze delle aziende viti-vinicole, è che i positivi effetti che consentono di ottenere sono replicabili anche in caso di esecuzione meccanizzata. Peraltro, per entrambe le operazioni, è stata proposta una terza modalità di intervento, assolutamente innovativa, che prevede l'utilizzo di sostanze anti-traspiranti che, in maniera non invasiva e senza quindi alterare il microclima nell'intorno del grappolo, sono in grado di indurre una limitazione fotosintetica simile a quella prodotta dalla defogliazione.

3. MECCANIZZAZIONE: TARGET CHIARO MA NON RAGGIUNTO

Il vigneto "Italia" presenta, anche per quanto riguarda la meccanizzazione degli interventi colturali, e in particolare di vendemmia e potatura, un quadro

piuttosto anomalo rispetto a quanto concerne sia i cugini francesi sia alcuni temibili competitors di oltre oceano (USA e Australia, in particolare).

Ad esempio, è noto che, in Francia, operano circa 24.000 macchine che vendemmiano l'80% della produzione, numeri per noi ancora iperbolici. Perché questo gap che, peraltro, poiché il termine di paragone è la Francia, non parrebbe giustificarsi con la semplicistica equazione: vendemmia a macchina = qualità del vendemmiato inferiore a quello da raccolta manuale? Sussistono certamente ragioni valide, nel nostro Paese, per una diffusione più lenta e graduale della vendemmia meccanica: grande eterogeneità di forme di allevamento, di giacitura e pendenze non sempre compatibili con l'accesso e la buona operatività della macchina; vitigni che presentano un difficile distacco dell'acino dal pedicello e che quindi determinano elevate perdite occulte; ridotte dimensioni aziendali che spesso richiedono il ricorso al conto-terzismo o a macchine gestite in modo cooperativo con insorgenza di problemi logistici e organizzativi. Peraltro, non vi è dubbio che, accanto a queste valide e oggettive motivazioni, agiscano anche fattori di altra natura; in primo luogo è ancora piuttosto diffusa una mentalità di preconcetta diffidenza di fronte all'azione meccanica e, in secondo luogo, spesso risultati non soddisfacenti di vendemmia meccanica vengono imputati a deficienze della macchina o dell'assetto operativo quando, in realtà, la vera causa è da ricercarsi in sistemi di allevamento che per struttura, tipologia di materiali impiegati e modalità di potatura, non sono predisposti a "ricevere" la macchina.

Tuttavia, il vero nodo da sciogliere riguarda probabilmente la potatura meccanica invernale. Accanto al proliferare di scuole di potatura manuale, avverse a ogni approccio di meccanizzazione e "garanti" del fatto che solo portando a mano si possa garantire qualità, produttività e longevità dell'impianto, a una domanda che abbiamo posti ai convegnisti di un importante simposio tenutosi nell'edizione di Vinitaly 2013 sulle varie tecniche di potatura delle vite in merito a evidenze scientifiche che provino che un approccio meccanico possa compromettere stato sanitario e longevità del vigneto rispetto a una potatura manuale classica, è seguito un assordante e imbarazzato silenzio.

Affrontando il delicato problema delle varie tecniche di potatura della vite vi è, peraltro, un ostacolo quasi insormontabile: la validità o meno di una strategia cesoria non può basarsi su meri dati osservazionali e, spesso, autoreferenziali, ma deve scaturire da seri confronti sperimentali poliennali auspicabilmente editi su riviste indipendenti e con referaggi rigorosi. A fronte di tali prove potranno poi derivare indicazioni che sconsigliano un intervento meccanico (a titolo di esempio, una serie di prove eseguite su Sangiovese hanno dato riscontri complessivamente deludenti per la difficoltà che questo

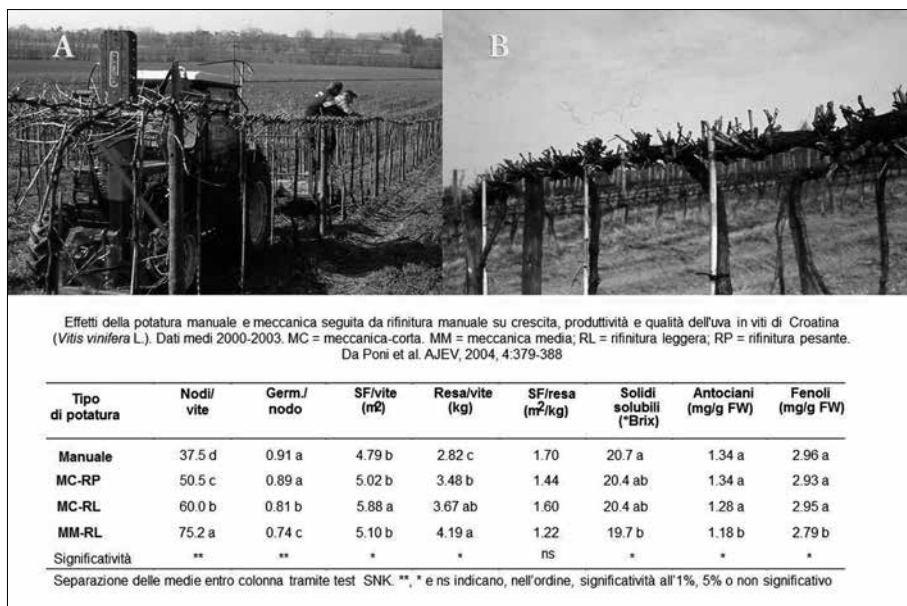


Fig. 5 Un tipico cantiere di lavoro composto da pre-potatrice con due operatori deputati alla rifinitura manuale all'opera su di un filare di Croatina allevata a cordone libero (A). In B, un dettaglio dell'aspetto delle viti dopo l'intervento meccanico. La tabella riporta una sintesi dei dati più probanti ottenuti nel corso del quadriennio di prova. Ripreso da Poni et al. 2004

vitigno incontra nell'autoregolare una produzione che, di per sé, tende a essere esuberante), mentre in altri casi il medesimo intervento meccanico pare essere davvero competitivo.

Il caso su cui invitiamo il lettore a una riflessione critica è quello relativo a una prova quadriennale (arco di tempo che riteniamo "minimo" per una valutazione attendibile degli effetti indotti da diverse tecniche di potatura) condotta sul vitigno piacentino Croatina, normalmente potato "lungo" per una notoria scarsa fertilità delle gemme basali. Nella prova, la Croatina è stata forzata a una potatura manuale speronata e a varie tesi di potatura meccanica in cui il carico di gemme si innalzava in funzione della distanza delle barre dal cordone e dell'intensità della rifinitura manuale. Il dato chiave di questa prova è che, a fronte di un progressivo aumento del carico di gemme mantenuto sulle viti, due delle tre tesi di potatura meccanica (MC-RL e MC-RP) hanno reagito con un incremento produttivo contenuto entro il 25% rispetto alla tesi manuale senza peggiorare in alcun modo la composizione della uve (fig. 5). Al medesimo tempo, come era peraltro prevedibile, i tempi di lavoro si sono ridotti dalle 60/ore per l'approccio manuale alle circa 25 ore/ha per il

cantiere di potatura meccanica e rifinitura. Poiché la ricerca dovrebbe essere sempre al servizio degli utilizzatori finali, quali sono, sulla base di questa prova, gli elementi tecnici utili e prontamente disponibili? Almeno tre, di seguito descritti:

a) sulla base di questi dati, la potatura meccanica corta con rifinitura manuale si pone come valida alternativa alla potatura manuale, ritenuta via “obbligata” nel caso della Croatina;

b) il risultato, consolidato su base quadriennale, che, in caso di potatura meccanica, associa aumento produttivo, qualità delle uve invariata e riduzione dei tempi di lavoro del 60%, va certamente nella direzione di quel mantenimento del reddito che è spesso causa della disaffezione verso la coltura delle vite in aree considerate non di eccellenza enologica;

c) la prova condotta identifica non solo le tesi di potatura meccanica “consigliate” ma mette anche in evidenza che una condotta ancora più spregiudicata (tesi MM-RL) farebbe superare alle viti quella soglia di rottura oltre la quale si registra un inevitabile peggioramento dei parametri qualitativi delle uve. In estrema sintesi, il “prodotto” finale per il viticoltore è quello di un protocollo efficace di potatura meccanica che, tuttavia, consiglia di non superare il tetto massimo di circa 60 nodi per vite lasciati in potatura invernale.

4. USO DELL'ACQUA: FATTORE DI QUALITÀ E DI FLESSIBILITÀ GESTIONALE ANCORA POCO COMPRESO

Le considerazioni di principio fatte in precedenza in merito alla vendemmia e alla potatura meccanica possono essere estese, almeno in parte, anche all'uso dell'irrigazione in vigna, pratica spesso considerata, anche dal punto di vista legislativo, di forzatura più che come fattore chiave di miglioramento o mantenimento della qualità. Anche per l'irrigazione, tuttavia, il vento sta cambiando: una recente circolare del Mipaaf (n. 6858 del 19/04/2013 - Irrigazione di soccorso) ha esteso a tutte le denominazioni di origine e IGT, ove il disciplinare non ne faccia già specifica menzione, la possibilità di ricorrere all'irrigazione di soccorso; il ricorso forzato ad apporti irrigui integrativi della piovosità naturale sta diventando una necessità nuova e concreta in molte aree viticole principalmente a causa dei mutamenti del clima; ci si rende sempre più conto che un impianto dotato di un impianto irriguo consente non solo di difendersi dall'avversità più ovvia (la siccità primaverile-estiva) ma di adottare in vigna altre tecniche o di migliorare l'efficienza di quelle già praticate.



Fig. 6 Un filare di Sangiovese (a sinistra) e uno di Montepulciano (a destra) in un vigneto caratterizzato da una grave carenza idrica nel suolo. Visivamente si nota che il Sangiovese reagisce alla condizione di stress “ingiallendo” precocemente le foglie basali mentre su Montepulciano non si notano sintomi evidenti di adattamento morfologico. Foto di Alberto Palliotti

Prima di passare in rassegna alcuni aspetti tecnici e fisiologici legati all'irrigazione, occorre in primo luogo menzionare un risvolto di tipo “mentale” o, per meglio dire, di predisposizione alla tecnica. Come recita la nota ministeriale, il riferimento è a una irrigazione di “soccorso” poiché la medesima, a seconda dello specifico andamento climatico, può rendersi necessaria o meno. Pertanto, una strategia di “soccorso” è solitamente più ostica rispetto a uno status di irrigazione ordinaria (utilizzata ad esempio in molte aree della California o australiane) poiché, ancora prima di individuare il volume irriguo ottimale, occorre stabilire “se” è effettivamente necessario irrigare, ovvero se sussiste un'oggettiva situazione di stress iniziale. Un errore compiuto in questa fase può avere conseguenze gravi: se si tarda troppo a intervenire, lo stress può avere già causato limitazioni importanti dell'attività fotosintetica che, oltre un certo limite, non sono più reversibili anche erogando ingenti volumi di acqua; all'opposto decidere di irrigare quando ancora la disponibilità di acqua nel terreno è sufficiente, rischia di trasformarsi, questa volta sì, in una pratica di forzatura che spinge la vigoria, la produttività e, quasi fatalmente, peggiora il valore qualitativo delle uve. Occorre pertanto che, tra i viticoltori

che si accingono a fronteggiare il tema della gestione della pratica irrigua, si faccia strada una “cultura” irrigua che sappia bene interpretare i sintomi, gli indici o i parametri che possono fungere da fattori “spia” per individuare il momento ottimale di erogazione.

Per quanto poi riguarda invece la “quantità” di acqua da erogare ed, eventualmente, le modalità di erogazione (es. numero e durata dei turni) si innescano una problematica diversa che richiama, ad esempio, la presumibile tolleranza allo stress idrico dei diversi portinnesti ma anche la risposta del vitigno stesso alla carenza di acqua. Sotto questo profilo, sembrano emergere, dai riscontri della ricerca, luci e ombre.

Queste ultime sono identificabili essenzialmente nella mancanza di informazioni specifiche relative alla capacità di numerosi e importanti vitigni italiani di tollerare un determinato livello di stress idrico. Fino a oggi, informazioni probanti e complete sono state raccolte principalmente su Sangiovese e Montepulciano, mentre per molti altri genotipi ci si avvale tuttora di elementi soprattutto osservazionali e/o basati sull’esperienza. Emblematico è l’esempio riportato in figura 6 riferito a due filari adiacenti di Sangiovese (sinistra) e Montepulciano (destra), innestati sul medesimo portinnesto e accomunati dalle medesime pratiche colturali, fotografati durante un periodo estivo di forte stress idrico. Se affidassimo al solo esame visivo il giudizio di stabilire quale dei due vitigni sta tollerando meglio la carenza idrica, pensiamo che tendenza comune sarebbe indicare il Sangiovese, afflitto da un ingiallimento ormai molto pronunciato delle foglie basali e, più in generale, da foglie che tendono ad assumere, nella parte più calda della giornata, un orientamento verticale, utile a “sfuggire” alla radiazione diretta e, quindi, a risparmiare acqua riducendo la traspirazione. Viceversa, il Montepulciano, con la sua colorazione verde uniforme e uno status idrico fogliare apparentemente ottimale, parrebbe godere ancora di ottima salute. Tuttavia, se questo confronto venisse ripetuto non più su base meramente visiva ma utilizzando indicatori fisiologici quali tassi di traspirazione e di fotosintesi, il quadro, in pratica, si rovescerebbe; il Sangiovese, infatti, in presenza di stress, “sacrifica” le proprie foglie basali per ridurre la superficie fogliare intercettante e quindi risparmiare acqua ma “consente” alle proprie foglie mediane e apicali, non a caso le più efficienti poiché più giovani, di mantenere ancora una certa apertura stomatica che assicura un discreto livello di fotosintesi. In una curiosa classificazione dei vitigni in funzione del loro comportamento nei confronti di stati di carenza idrica che vede la categoria degli “ottimisti” contrapporsi a quella dei “pessimisti”, il Sangiovese appartiene alla prima poiché, in un momento comunque difficile, si concede, con un’apertura stomatica parziale,



Fig. 7 Il sistema di scambio gassoso sviluppato presso il DI.PRO.VE.S dell'Università Cattolica che consente di condurre studi totalmente automatizzati di stress idrico in cui la quantità di acqua erogata alle vite può essere una qualsiasi frazione della quota effettivamente traspirata misura, in continuo, dal sistema stesso. Foto dell'Autore

di perdere ulteriormente acqua essendo ovviamente “ottimista” che presto arriverà un reintegro. Il Montepulciano è, invece, decisamente “pessimista”. Pessimista perché alle prime avvisaglie di stress chiude rapidamente gli stomi non fidandosi della possibilità che, prima o poi, si verifichi una pioggia o un intervento irriguo. La chiusura stomatica quasi totale ha due effetti inevitabili: un risparmio idrico certamente efficace che, almeno in una prima fase, spiega il buono stato di idratazione della chioma ma che, purtroppo, determina anche una riduzione drastica della fotosintesi. Infatti, tutte le foglie di Montepulciano, così belle a vedersi, presentano, indipendentemente dalla loro posizione sul germoglio valori di assimilazione prossimi allo zero.

Ci si riferiva, in precedenza, anche alle “luci” che possono venire in aiuto del viticoltore posto di fronte al dilemma di una corretta applicazione di un’irrigazione di soccorso. In primo luogo, anticipando un tema che verrà più diffusamente trattato in seguito, si stanno rendendo oggi disponibili, con frequenza e duttilità sempre maggiore, piattaforme web denominate “servizi di supporto alle decisioni” (DSS) che, alimentate principalmente dai dati climatici registrati in azienda o in prossimità di essa, sono in grado di “tracciare”

in maniera dinamica e anche previsionale il contenuto idrico del suolo (o un altro parametro di stress ove disponibile) in maniera tale da “avvertire” il viticoltore quando un probabile livello di stress sta per essere raggiunto. Ovviamente, lo strumento non “sostituisce” l’esperienza dell’operatore, ma lo aiuta, in un rapporto sinergico, a prendere, al momento giusto, la decisione giusta.

Sotto il profilo della ricerca sta fortunatamente aumentando, anche nel nostro paese, l’interesse verso temi pertinenti alle relazioni idriche nel vigneto. Peraltro, gli strumenti diagnostici che si stanno mettendo a punto per caratterizzare il comportamento dei vari vitigni a uno stato di stress idrico crescente sono di grande rilievo: è stato pubblicato di recente sull’«American Journal of Enology and Viticulture» un sistema totalmente automatizzato e controllato da remoto, ideato presso il Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili (DI.PRO.VE.S) dell’Università Cattolica, che consente di imporre, su viti in vaso, livelli via via crescenti di stress idrico con un originale dispositivo di irrigazione pilotata in grado di erogare alle vite una quantità di acqua esattamente corrispondente a una quota della frazione persa per evapotraspirazione (fig. 7). Questo tipo di strumentazione rende più agevole la pianificazione di ricerche in cui, per i vitigni di interesse specifico, ci si pone l’obiettivo di capire, soprattutto in termini di mantenimento dei tassi di fotosintesi e di efficienza di uso dell’acqua, il loro potenziale di adattamento a episodi di stress che avvengono in fasi fenologiche diverse e con intensità diverse. Tra i primi riscontri, interessanti quelli relativi a Sangiovese e Montepulciano che, pur essendo caratterizzati dalle differenze di adattamento allo stress precedentemente riportate, sembrano accomunati da risposte piuttosto simili nei confronti di stress che avvengono prima dell’invasatura e che consiglierebbero, in questa fase, di garantire, con l’irrigazione, una disponibilità irrigua non inferiore al 70% della quota di acqua persa per traspirazione.

Infine, in una considerazione più generale, occorre sottolineare che chi si dota oggi, in vigneto, di un impianto irriguo non fa un investimento finalizzato al solo fatto che, in annate critiche (vedi 2003, 2005, 2007, 2009, 2013), può brillantemente risolvere un problema oggettivo di stress idrico, ma si assicura anche uno strumento di preziosa flessibilità gestionale. Anche in questo caso un paio di esempi.

La presenza di un impianto di irrigazione per micro-portata offre la possibilità di ricorrere alla fertirrigazione, tecnica preziosa che, se ben condotta, consente di colmare, almeno in parte, per le concimazioni tradizionali al suolo, il classico gap che intercorre tra il momento in cui l’elemento viene depositato nel suolo e il momento in cui viene effettivamente assorbito e utilizzato dalla pianta dando l’effetto sperato.

Poter irrigare significa, inoltre, poter “permettersi” protocolli di gestione del suolo che, altrimenti, non sarebbero percorribili. Caso classico è quello dell’inerbimento del vigneto che, in aree viticole tendenzialmente siccitose, viene visto con timore per i peraltro concreti rischi di eccessiva competizione idrica e nutrizionale. In presenza di impianto irriguo sottofila, questi timori possono tranquillamente svanire rendendo sempre attuabile la scelta di inerbimento tra le file con i noti vantaggi che ne possono conseguire. Peraltro, tra le tecniche di irrigazione e inerbimento si potrebbero creare interazioni di particolare interesse: si pensi, ad esempio, alla possibilità di utilizzare per l’inerbimento interfilare una o più specie erbacee volutamente competitive che, grazie al loro apparato radicale denso e profondo, costringerebbero le radici della vite a colonizzare principalmente la zona del sottofila dove la presenza dell’apparato di fertirrigazione potrebbe consentire una gestione più diretta e precisa della crescita e della maturazione.

5. LE NUOVE TECNOLOGIE DI VITICOLTURA DI PRECISIONE: QUANTO NECESSARIE E QUANTO EFFETTIVAMENTE UTILI

Non vi è dubbio che la viticoltura sia una delle protagoniste dell’interesse che, in questa ultima decade, è nato intorno all’agricoltura di precisione, un concetto certamente rivoluzionario rispetto a una conduzione agronomica tradizionale. Infatti, soprattutto nel caso di specie arboree, la buona pratica colturale è finalizzata alla creazione di impianti il più possibile omogenei in termini di sviluppo delle piante e di dinamica di maturazione. Le applicazioni di “precisione”, indipendentemente dalla tecnica a cui si riferiscono, offrono uno strumento per certi aspetti integrativo o, addirittura, alternativo poiché la logica è quella di fornire input differenziati a parcelle o appezzamenti che mostrano una marcata diversificazione in termini di vigoria vegetativa.

Una trattazione specifica delle tecniche di viticoltura di precisione esula totalmente dallo scopo di questa sintesi e, pertanto, preferiamo offrire piuttosto un contributo critico a partire da uno dei molteplici casi studio disponibili che fa riferimento a una classica mappa di vigore vegetativo ottenuta, su di un vigneto di Barbera di circa 1 ha di superficie, dall’elaborazione dell’indice NDVI dedotto sulla base di foto aerea con risoluzione di pixel pari a 5m x 5m. Nella fattispecie la mappa localizza, nel medesimo appezzamento, tre aree di diverso vigore delle viti (basso, medio, alto).

Qui sorge un primo problema interpretativo poiché, mentre è eviden-

Tesi	N lembi (invaliatura) (%)	P. Legno principale (g)	P. legno femminelle (g)	P. legno totale (g)	P. medio tralcio (g)	Superficie fogliare principale (m ²)	Superficie fogliare femminelle (m ²)	Superficie fogliare totale (m ²)
Alto	1.59 a	706 a	189 a	895 a	73.3 a	3.214 a	1.321 a	4.535 a
Medio	1.50 a	607 b	147 b	754 b	59.2 b	3.247 a	1.098 b	4.345 a
Basso	1.36 b	420 c	65 c	485 c	44.9 c	2.846 b	0.605 c	3.451 b
Signif.	**	**	**	**	**	**	**	**






Fig. 8 *Corrispondenza tra classi di vigore identificante sulla base dell'indice NDVI ed effettiva vigoria quantificata a terra su vigneto di Barbera. Foto di Matteo Gatti*

te che, a prescindere dalla tecnologia e dalla risoluzione utilizzata, è sempre possibile distinguere aree a diversa vigoria, occorre dare un preciso significato agronomico a tali livelli e capire se, prima di tutto, sono sufficientemente “diversi” da giustificare una strategia di “precisione” e, in secondo luogo, per individuare quale livello di vigoria è quello ideale per il target commerciale dell'azienda. Questi primi interrogativi trovano soluzione se e solo se i vari livelli di vigoria vengono caratterizzati al suolo con il calcolo o la misura di altri parametri agronomici valutandone poi, in una seconda fase, la correlazione con la composizione dell'uva.

Nel caso proposto, pare sussistere una netta differenziazione di vigoria tra le tre classi individuate poiché, ad esempio, il peso di potatura totale e quello relativo alle sole femminelle varia, nell'ordine, dai 485 e 65 g del basso vigore a 895 e 189 g nell'alto vigore, con il medio vigore che va a collocarsi in posizione intermedia (fig. 8). Prendendo poi sempre a riferimento le due classi estreme emerge, alla vendemmia, un quadro di composizione delle uve ideale per il basso vigore e, invece, viziato da una tendenza a una maturazione incompleta nell'alto e nel medio vigore (fig. 9). Se a ciò si aggiunge che, nelle parcelle con bassa vigoria, incidenza e severità dei marciumi del grappolo si sono rivelati nettamente inferiori a quelle stimate sulle altre classi di vigoria,

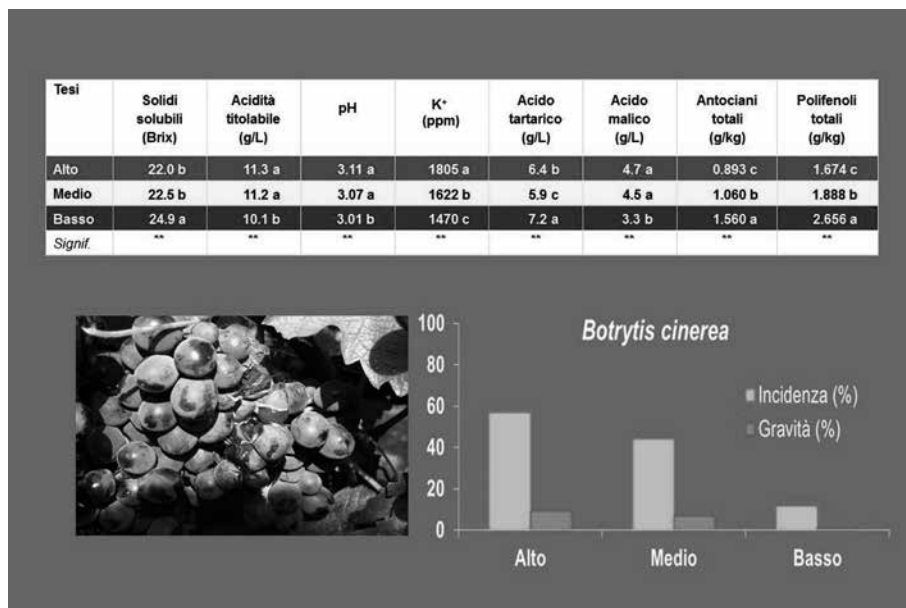


Fig. 9 *Corrispondenza tra classi di vigore identificate sulla base dell'indice NDVI e stato sanitario e compositivo delle uve alla vendemmia in un vigneto di Barbera*

il quadro complessivo dei dati di validazione agronomica a terra dice che il vigore “ideale” a cui dovrebbe tendere il viticoltore è, nella fattispecie, quello basso e non quello medio come spesso si tende, purtroppo, a dedurre e consigliare in molti studi in cui i rilievi di parametrizzazione agronomica e qualitativa sono carenti o assenti.

Certamente il quadro delineato è informazione preziosa per il viticoltore che ora è conscio che la variabilità intra-parcellare presente nel suo vigneto è tale da portare a maturazione lotti di uva che sarebbero, in realtà, idonei a vinificazioni differenziati e che, ove saggiamente collocati nei relativi segmenti di mercati, potrebbero realisticamente consentire un aumento di PLV rispetto alla scelta tradizionale di vinificazione di massa. Ovviamente, è opzione del viticoltore sulla base di considerazione di reddito e di capitali investiti, individuare il livello di vigoria più conveniente.

Supponiamo tuttavia che, nella prova in oggetto, si reputi il basso vigore il livello ideale a cui tendere per massimizzare la redditività aziendale. La mappa di vigore offre la ghiotta occasione di un'applicazione di concimazione a “rateo variabile” che, secondo il principio fondante della viticoltura di precisione, differenzia la quantità di concime erogato (in questo, caso, pre-

sumibilmente, azoto) in funzione della vigoria dei vari settori del vigneto (es. concimazione nulla nelle aree a elevata vigoria, più abbondante in quelle più deboli). Tuttavia, nel caso specifico, occorre usare un approccio meno meccanico e più raziocinante perché lo scopo ultimo non è quello di riportare il vigneto a una situazione generalizzata di media vigoria, bensì, semmai, attenuare la vigoria dei settori a media e alta spinta vegetativa. Sotto questo profilo, dunque, a fronte di una tecnologia sempre più efficace nello sfornare “dati” ad alta risoluzione, occorre non dimenticare che la validazione agronomica di tutte le strategie di viticoltura di precisione è indispensabile.

6. NUOVI STRUMENTI DIAGNOSTICI E DI INDIRIZZO:

IL MISTERO DELLA MODELLISTICA

Nel precedente paragrafo abbiamo già dato conto di come, in una coltura millenaria come la vite, tradizione e innovazione debbano marciare di pari passo e complementarsi a vicenda. Tra gli strumenti diagnostici l'uso dei modelli matematici ha sempre suscitato soprattutto diffidenza, poiché ritenuto approccio complesso, abbordabile solo da coloro che hanno buone basi informatiche e di calcolo e, spesso, lontano dalla “realtà del vigneto”.

Eppure, in uno scenario di cambio climatico, i modelli diventano l'unica arma che abbiamo a disposizione per prevedere (ricordiamo, in proposito, che l'output di un modello non deve “duplicare” il fenomeno, bensì simularlo con ragionevole precisione) come potrà modificarsi la risposta delle piante al variare degli input ambientali. Peraltro, non vi è dubbio che, in settori specifici, ad esempio quello patologico, l'utilizzo di modelli epidemiologici sia già diffuso. Sono oggi, ad esempio, disponibili modelli matematici che forniscono una stima molto attendibile sul momento in cui le prime famiglie di oospore di *Plasmopara viticola* escono dalla dormienza e sono quindi pronte a germinare, come pure sulla durata del periodo delle infezioni primarie. Questi modelli sono la base applicativa di sistemi di supporto alle decisioni (DSS) che segnalano al viticoltore la più probabile data di infezione guidandolo quindi in una strategia di difesa che, evidentemente, si contrappone a quella tradizionale a calendario.

Tuttavia, il vero salto di qualità nella modellistica della vite si compie quando il modello, esclusivamente alimentato da semplicissimi input climatici giornalieri e da caratteristiche strutturali del vigneto, è in grado di “calarsi” sull'impianto e di prevederne performance fenologiche, di crescita vegetativa e, addirittura, di produzione pendente.

Il diagramma di flusso proposto in figura 10, certamente a prima vista

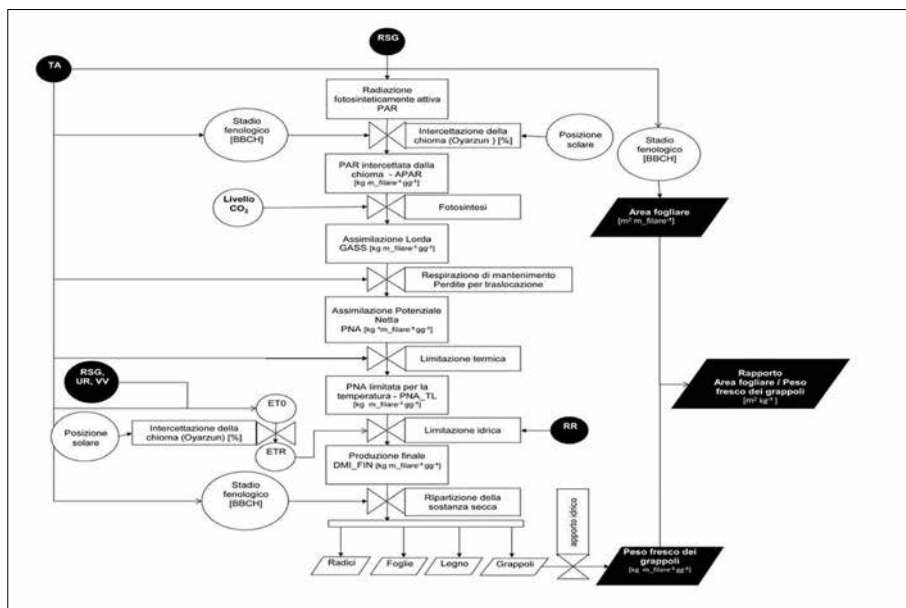


Fig. 10 Diagramma di flusso che, a cascata, partendo dalla quantità totale di sostanza secca prodotta con la fotosintesi, stima la produzione pendente (ripreso da Cola et al. 2014)

“preoccupante” per la sua complessità, segue in realtà una logica molto semplice: dato un certo vigneto messo a dimora in un certo ambiente, la sua potenzialità produttiva dipende dalla quantità di radiazione che riesce a intercettare. Ecco allora che, in uno schema “a cascata”, si parte dall’assimilazione “lorda” stimata sulla base della quantità di luce captata, questa quantità viene progressivamente ridotta in funzione delle perdite per traspirazione, traslocazione, azione di fattori limitanti (es. alte temperature a stress idrico) fino ad arrivare a un valore “netto” finale di sostanza secca per pianta. A questo punto il modello inserisce una serie di “comandi” che sono in grado di stimare la quota di sostanza secca che viene convogliata ai grappoli. Infine, con un passaggio “inverso” da sostanza secca a massa fresca, il modello fornisce una stima stagionale della quantità di produzione pendente. Poiché la medesima stima è fornita anche per la superficie fogliare, il prodotto ultimo del modello è una simulazione stagionale del rapporto superficie/fogliare produzione (fig. 11).

Volendo tradurre il tutto in applicazione concreta, quale è l’utilità di queste informazioni? A nostro avviso molto elevata poiché avere a disposizione un andamento stagionale di come si modifica il rapporto SF/P significa poter disporre di una diagnosi, praticamente in tempo reale, dell’adeguatezza della

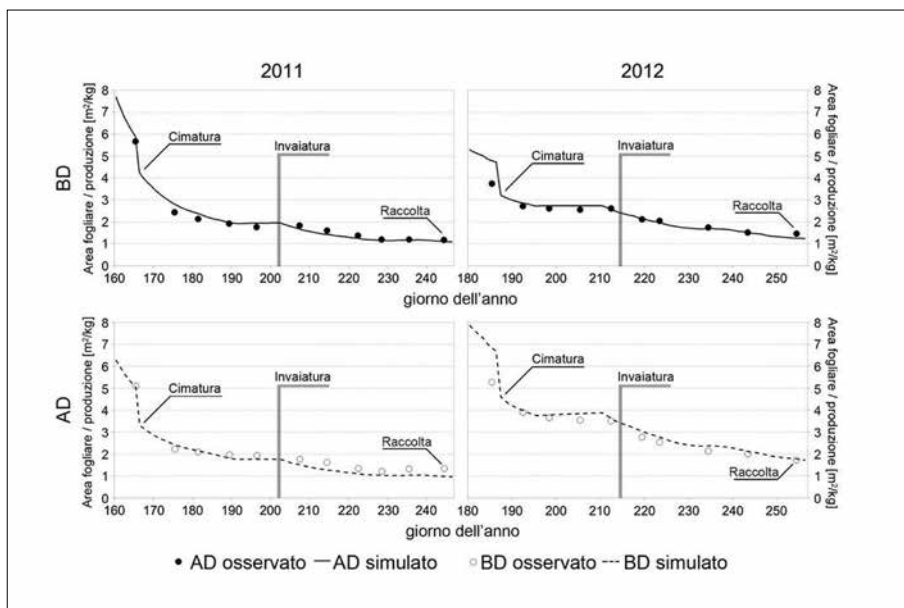


Fig. 11 Un'interessante applicazione del modello descritto in figura 10: per due forme di allevamento (cordone speronato e Guyot) e due livelli di densità fogliare (alta e bassa) viene visualizzata la variazione stagionale del rapporto tra superficie fogliare e produzione (ripreso da Cola et al. 2014)

disponibilità di assimilati rispetto alla domanda di mantenimento e crescita degli organi. I dati riportati in figura 11 mostrano che, nei 4 casi considerati (vigneti allevati a Guyot e cordone speronato con bassa e alta densità di germogli) si nota come in prossimità di una fase fenologica critica come l'invaiatura, la disponibilità di source sia adeguata (ovvero i valori sono largamente superiori alla soglia di $1,5 \text{ m}^2/\text{kg}$) prefigurando quindi la non necessità di ricorrere a operazione di diradamento dei grappoli.

CONCLUSIONI

La tenuta commerciale del vino italiano che, nel 2014, ha toccato la cifra record di oltre 5 miliardi di euro per ciò che attiene l'export, sembra quasi miracolosa a fronte, ad esempio, dei cali drammatici sia di superficie sia, soprattutto, di consumo pro-capite nazionale. Questo miracolo che, definiremmo, "all'italiana", è merito di tutti gli operatori della filiera; in primis, i produttori che, in vigneto, hanno saputo innovare senza perdere di vista i vantaggi og-

gettivi che derivano dal potersi fregiare di vini di “territorio”, conosciuti e riconoscibili; la tecnica enologica, già da tempo all'avanguardia ma sempre più attenta a rispettare la matrice uva e a rendersi pronta, al medesimo tempo, a fronteggiare vendemmianti che presentano, ad esempio a seguito di anomali andamenti climatici, quadri compositivi particolari se non ostici e, certamente, tutto il distretto del marketing, sempre più efficace a presentare le nostre etichette. Ovviamente, all'interno di un quadro complessivamente positivo vi sono settori in sofferenza, più spesso individuabili nel mercato dei vini rossi che paga sia un mutamento del gusto dei consumatori sia, probabilmente, una posizione di preminenza pre-crisi economica che, con la congiuntura sfavorevole, in alcuni casi è fortemente peggiorata.

La sfida, dunque, pare quella di essere in grado di mantenere o migliorare la qualità del vino italiano senza però “svilire” il fattore resa e con uno sguardo sempre attento alla riduzione dei costi gestionali. In assenza di sempre probabili mutamenti dell'ultima ora, a fine 2016, si passerà dal sistema delle quote a quello delle autorizzazioni agli impianti con un probabile smarrimento iniziale. Tra le varie leve che potranno rivelarsi utili per superare questa fase di transizione ne emerge una che, a nostro avviso, presenta un potenziale ancora oggi parzialmente inespresso: ovvero la divulgazione e l'effettivo trasferimento in azienda di nuove tecniche e protocolli proposti dalla ricerca. Finalmente, con i nuovi programmi di sviluppo regionali ormai alle porte (PSR 2014-2020) e, soprattutto, con alcune misure che prevedono la costituzione di partenariati all'interno dei quali saranno creati gruppi operativi che vedono la compresenza di tutti gli attori di filiera si potranno finalmente finanziare ricerche su temi che si basano su istanza di domanda diretta di ricerca da parte delle aziende lasciando quindi, in questo caso, pochi margini allo scetticismo, alla sufficienza e alla diffidenza.

RIASSUNTO

A fronte di un continuo e costante calo dei consumi interni di vino, oggi prossimi ai 36 L/capita/anno, nel 2014 l'export di vino italiano ha toccato la quota record di 5 miliardi euro. Questa performance dimostra la validità del modello viticolo italiano che, sempre di più, si fonda sul binomio vincente di tradizione e innovazione. In questa review tracciamo sei linee di indirizzo per rendere questo legame ancora più forte. La prima riguarda le tipologie di sistemi di allevamento che, accanto alle classiche forme a controspalliera con fili di sostegno, annovera quelle a vegetazione “libera”. La seconda enfatizza il ruolo degli interventi in verde che, sulla base delle conoscenze acquisite, oggi si pongono come veri e propri “strumenti colturali atti ad orientare la composizione delle uve verso la direzione desiderata. La terza affronta il tema della meccanizzazione integrale del vigneto,

un target chiaro ma non raggiunto, e pone la questione centrale della potatura meccanica invernale, tecnica possibile ma da valutare e da applicare con attenzione. Il quarto tema è quello dell'uso dell'irrigazione come imprescindibile fattore di qualità e di flessibilità gestionale, allontanando lo spauracchio, da sempre sbandierato, del concetto di "forzatura". Il quinto punto verte sulle tecnologie di viticoltura di precisione, rivoluzionarie per il concetto che applicano: fornire input calibrati in funzione delle esigenze di viti singole o di porzioni specifiche del vigneto. Infine, il lavoro affronta anche un tabù storico, ovvero l'applicazione di modelli matematici in viticoltura che conosce oggi una sorta di rinascita non più e non solo legata, in campo patologico, alla disponibilità di modelli epidemiologici sempre più raffinati e precisi ma anche di modelli semplici in grado di simulare, nell'arco della stagione, il bilancio idrico dell'impianto e lo stato di equilibrio vegeto-produttivi, proponendosi quindi come indispensabili strumenti di diagnosi e di previsione.

ABSTRACT

Despite a steady decrease in wine consumption per head in Italy now settling around 36 L, in 2014 the total income of Italian wine export has crossed the symbolic threshold of 5 billions of euros. Such performance testifies the validity of Italian viticulture standards which nowadays, and even more than in past, are based on the coexistence of tradition and innovation. In this review paper we trace six different outlooks to make this bond even stronger. First deals with types of trellises which along with traditional vertically shoot positioned hedgerows also show sprawling canopies with no wires for foliage attachment. Second emphasizes the role of summer pruning operations which, due to the great body of available knowledge, can profitably be used to pilot ripening trends towards desired compositional features. Third tackles the issue of vineyard mechanization and specifically targets the issue of winter mechanical pruning, a feasible yet still controversial technique. Fourth quite debated issue is the use of irrigation water in viticulture as a tool to maintain or improve grape quality while increasing adaptability to environmental constraints. Fifth theme is related to precision viticulture techniques which, indeed, have rushed into vineyard management over the last decade proposing a revolutionary principle that is input calibration according to specific vine or vineyard sector needs. Lastly, our paper deals with the item of the use of mathematical models in viticulture which, by definition, has been skeptically regarded as being difficult to use and quite "far" from reality. Though, modelling is now having in viticulture science a sort of resumption and this is due not just to availability of new epidemiological model for different pests, yet also to new simple models able to realistically simulate the water balance of a vineyard or the seasonal variation of the leaf-to-fruit ratio.

