

DOCUMENTO
TECNICO

A. Calò

**Antonio Calò
Ferruccio Giorgessi**

*Istituto Sperimentale per la
Viticultura - Conegliano (TV)*

L'ALIMENTAZIONE IDRICA DELLA VITE E LA SUA INFLUENZA SULLA QUALITA' DELL'UVA E DEI VINI

Viene valutata, in ambienti viticoli diversi, la risposta vegeto-produttiva e di accumulo di alcuni vitigni in funzione dell'acqua disponibile dei terreni. Vengono considerate, inoltre, le relazioni che intercorrono fra i parametri "umidità del terreno" e "solidi solubili del mosto ("Brix)" verso le note sensoriali di alcuni vini.

Introduzione

Sulla base delle ricerche effettuate negli ultimi anni dall'Istituto Sperimentale per la Viticultura di Conegliano (TV), in ambienti caratterizzati da diverse disponibilità idriche, si sono saggiate le relazioni fra l'umidità del terreno ed alcune risposte vegeto-produttive della vite.

Nel presente lavoro che riporta una parte dei risultati conseguiti, l'umidità del terreno è stata presa come punto di riferimento per valutare

il comportamento produttivo della vite, perché rappresenta la sintesi di diversi effetti riconducibili sia a variabili eco-pedologiche che colturali.

I risultati si riferiscono a prove di zonazione viticola impostate in ambienti del Veneto (Calò et al., 2002) e della Puglia (Calò et al., in litteris) ed a prove sperimentali relative al "Progetto Viti-vinicolo-Base ampelografica" (Calò et al., 2001), condotte in zone del nord-est (Veneto), centro (Marche e

Toscana) e sud d'Italia (Sicilia).

Gli ambienti indagati, compresi fra il 46° (Veneto) ed il 37° (Sicilia) di latitudine nord, sono caratterizzati da terreni di pianura (Veneto, Toscana, Puglia, Sicilia) e di collina (Marche) e rappresentano ognuno condizioni climatiche differenti per quanto riguarda le precipitazioni, l'eliofanìa e l'indice eliotermico di Huglin (Tab. 1).

I vitigni presi in esame, per lo studio della risposta



Fig. 1 - cv. Garganega: relazione fra l'acqua disponibile nel suolo, gli zuccheri nel mosto ($^{\circ}$ Brix) e le rese d'uva

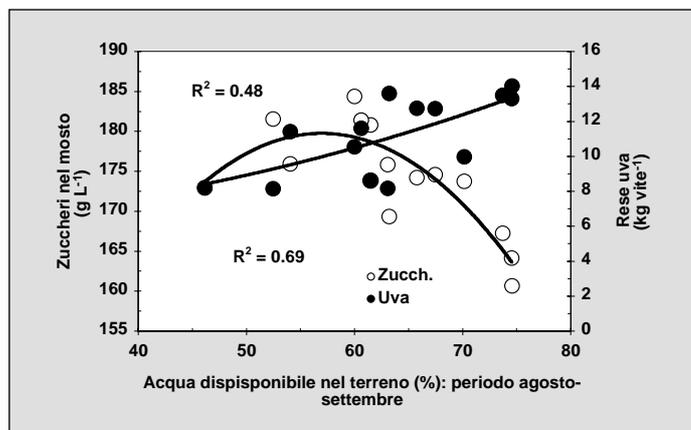
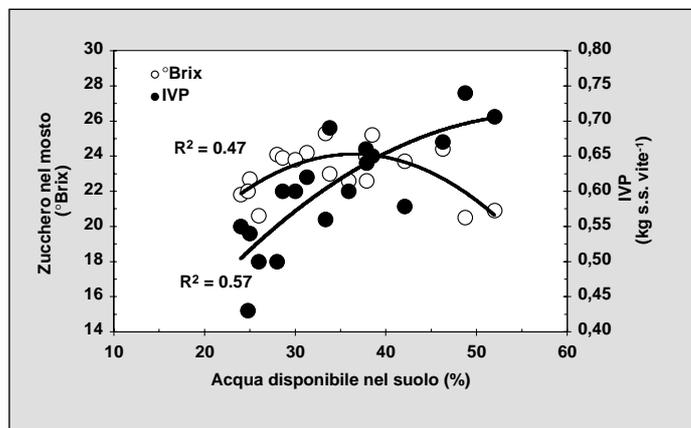


Fig. 2 - cv. Primitivo: relazione fra l'acqua disponibile nel suolo, gli zuccheri nel mosto ($^{\circ}$ Brix) e l'indice vegeo-produttivo (IVP)



produttiva in funzione delle diverse disponibilità idriche dei terreni, sono il Primitivo e lo Chardonnay in Puglia, la Garganega nel Veneto ed il Nero d'Avola nel Veneto, Toscana, Puglia e Sicilia.

L'umidità dei terreni è stata stimata mediante il metodo del bilancio idrico ed è stata espressa in % di acqua disponibile (a.d.).

La risposta qualitativa della vite è stata valutata mediante la determinazione dei solidi solubili del mosto ed, in alcuni casi, anche dei polifenoli ed antociani totali (cv. Primitivo).

Tali parametri sono stati presi quale misura per la stima dell'attività di accumulo delle piante.

L'indice di resa vegeo-produttiva (IVP), definito come 0.5 peso del legno di po-

tatura dell'anno (kg) + 0.2 rese d'uva (kg), oppure le sole rese d'uva (cv. Garganega) sono stati presi, invece, quale misura per la valutazione della risposta quantitativa e dell'attività vegetativa delle viti.

Il rendimento produttivo dei vitigni negli ambienti considerati, rendimento visto soprattutto sotto l'aspetto qualitativo, è stato valutato mettendo in relazione i dati dei solidi solubili del mosto ($^{\circ}$ Brix) e quelli di IVP con i rispettivi dati di umidità del suolo (% a.d.); la prestazione ottimale delle viti è stata dedotta, poi, dall'equilibrio instauratosi fra l'andamento degli accumuli nel grappolo ($^{\circ}$ Brix) e quello dell'attività vegetativa (IVP).

Principali risposte

1. - cv. Garganega.

L'ambiente della prova è quello del nord-est d'Italia (zona di Soave), caratterizzato dalle condizioni climatiche riportate in Tab. 1.

Il vitigno è allevato su una forma piuttosto espansa (Pergola veronese), con una carica di gemme per vite abbastanza elevata (60 circa) ed una produzione di uva variabile da 8 a 14 kg vite⁻¹.

La Fig. 1 riporta la risposta produttiva delle viti in funzione dell'umidità dei terreni, stimata nelle diverse zone di coltivazione; l'umidità è stata valutata durante il periodo "invaiaura-maturazione".

Nella figura si può vedere che il 69 % della variabilità degli zuccheri del mosto ($^{\circ}$ Brix) ed il 48 % di quella delle rese d'uva possono essere attribuite alle regressioni con lo stato idrico dei suoli.

In particolare, le regressioni mettono in evidenza che gli zuccheri del mosto ($^{\circ}$ Brix) hanno valori elevati in prossimità di umidità stimate del 55-60 % circa di acqua disponibile (a.d.) e valori bassi in prossimità di umidità stimate del 45 % circa di a.d. o del 75 % circa di a.d.. Viceversa, le rese d'uva tendo-

no sempre ad aumentare all'aumentare di a.d.. Le regressioni mostrano, inoltre, che la risposta quali-quantitativa delle viti si esprime diversamente nei due momenti di umidità dei terreni:

- dal 40 al 60 % a.d. circa, crescono sia gli zuccheri del mosto ($^{\circ}$ Brix) che le rese d'uva.

In questo primo livello di umidità, si nota, in particolare, che la crescita dei $^{\circ}$ Brix e quella delle rese d'uva sono legate all'aumento dell'umidità dei terreni e che la crescita dei $^{\circ}$ Brix è indipendente da quella delle rese d'uva.

- sopra il 60 % circa di a.d., si osserva invece che le rese d'uva aumentano, mentre gli zuccheri del mosto ($^{\circ}$ Brix) diminuiscono. Anche in questo secondo e superiore livello d'umidità, i $^{\circ}$ Brix e le rese d'uva sono influenzati dallo stato idrico dei terreni, ma questa volta gli zuccheri del mosto ($^{\circ}$ Brix) non appaiono più indipendenti dalle rese d'uva.

Sempre dalla Fig. 1 si può rilevare, inoltre, che l'equilibrio vegeo-produttivo delle viti cambia, in corrispondenza dei due livelli d'umidità.

Passando dal 40 % circa al 60 % circa di a.d., le viti migliorano il proprio equilibrio vegeo-produttivo, in quanto le umidità di questo livello non provocano condizioni microambientali tali da porre in competizione fra loro l'attività vegetativa (rese uva) e quella di accumulo ($^{\circ}$ Brix).

Passando, viceversa, dal 60 % circa di a.d. a valori superiori, le viti mostrano uno squilibrio vegeo-produttivo, dovuto alla forte competizione fra le due attività metaboliche, conseguente all'elevato livello di umidità dei terreni (prevale la fase vegetativa).

2. - cv. Primitivo

In questo caso, l'ambiente della prova è quello dell'Italia meridionale con caratteristiche climatiche contraddistinte da precipitazioni inferiori a quelle dell'ambiente precedente e da valori di eliofanìa e dell'indice eliometrico di Huglin decisa-



Fig. 3 - cv. Primitivo: relazione fra l'acqua disponibile nel suolo, gli antociani totali delle bucce e l'indice vegeto-produttivo (IVP)

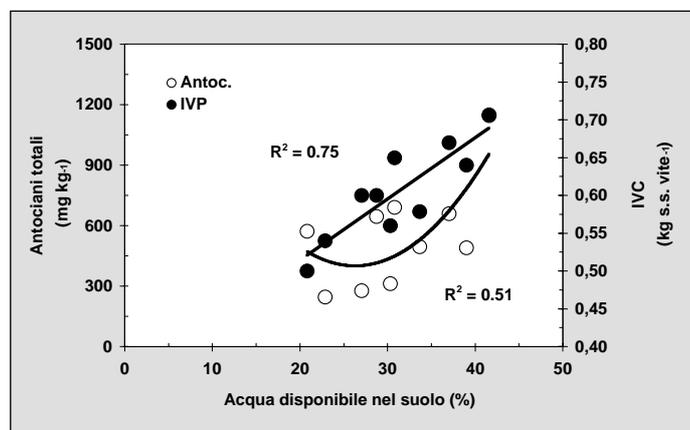


Fig. 4 - cv. Primitivo: relazione fra l'acqua disponibile nel suolo, i polifenoli totali delle bucce e l'indice vegeto-produttivo (IVP)

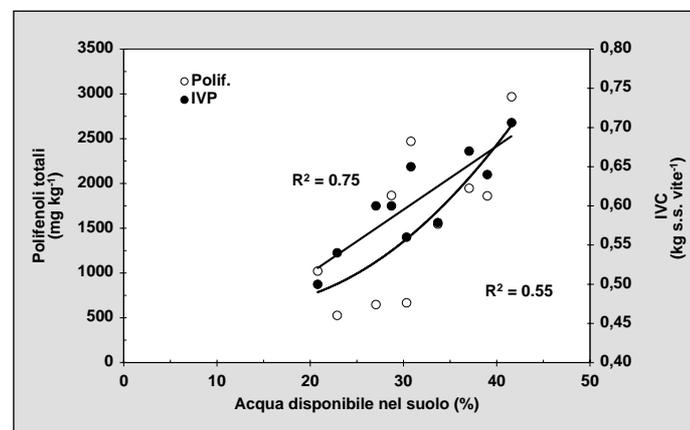
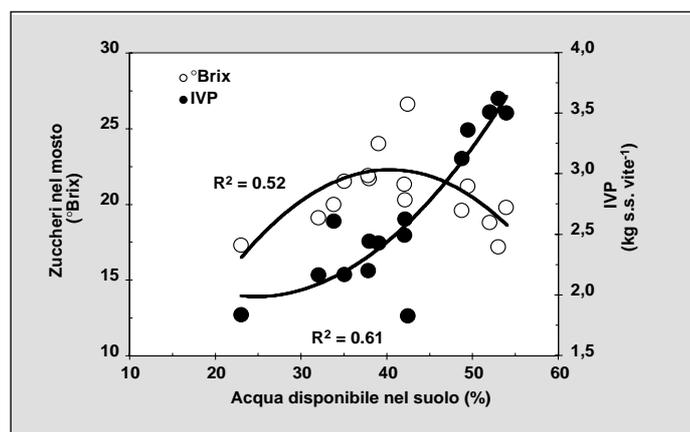


Fig. 5 - cv. Chardonnay: relazione fra l'acqua disponibile nel suolo, gli zuccheri nel mosto (°Brix) e l'indice vegeo-produttivo (IVP)



mente superiori (Tab.1).

Nella zona, il vitigno Primitivo è allevato su forme poco espanse (Alberello), con una modesta carica di gemme per vite (4-6) e con rese d'uva medie pari a $2.2 \pm 0.5 \text{ kg vite}^{-1}$.

La sua risposta produttiva, al variare delle condizioni idriche dei suoli, stimate nelle diverse zone di coltivazione, è riassunta in Fig. 2.

La regressione "°Brix vs. acqua disponibile (a.d.)" (Fig. 2) spiega il 47 % della variabilità fra gli zuccheri (°Brix) e l'umidità dei terreni (% a.d.) ed è rappresentata da una parabola (equazioni di 2° grado), che raggiunge il massimo intorno al 35 % circa di a.d. e due minimi intorno al 25 % e al 50 % circa di a.d..

Al contrario, la regressione "IVP vs acqua disponibile

(% a.d.)" spiega il 57 % della variabilità ed è rappresentata ancora da una parabola (equazioni di 2° grado), che non ammette però un massimo nell'intervallo di variazione di umidità considerata..

Nella Fig. 2 si può vedere, inoltre, che la risposta delle viti cambia al variare del livello di umidità del terreno e più precisamente si può notare che dal 25 al 35 % circa di a.d. crescono sia gli zuccheri del mosto (°Brix) sia IVP e che l'attività vegetativa (IVP) non entra in competizione con quella di accumulo (zuccheri nel grappolo).

Questo primo livello di umidità non provoca, dunque, sintomi di squilibrio vegeto-produttivo nelle viti.

Sopra il 35 % circa di a.d., si può osservare invece che IVP aumenta, mentre gli zuccheri del mosto (°Brix) diminuiscono e che l'attività vegetativa (IVP), a differenza del caso precedente, entra in competizione con quella di accumulo (zuccheri nel grappolo).

Di conseguenza, questo secondo livello di umidità porta le piante a squilibri vegeto-produttivi.

Infine, in un numero di vigneti di Primitivo più ristretto, è stata valutata la relazione "antociani e polifenoli totali (bucce) vs. acqua disponibile (%) dei terreni".

A questa relazione è stata aggiunta la relazione "IVP

vs. acqua disponibile (%)", al fine di valutare se e a quale livello di IVP, i contenuti dei composti considerati venissero penalizzati.

È un'informazione utile, data l'importanza delle sostanze fenoliche per la qualità del prodotto, che anche altri Autori (Kliewer e Weaver 1971) hanno segnalato per ambienti e carichi produttivi diversi da quelli da noi rilevati.

Le relazioni evidenziano (Figg. 3, 4) che i contenuti delle sostanze fenoliche aumentano all'aumentare dell'acqua disponibile dei terreni e aumentano al pari di IVP.

Si può affermare, perciò, che gli antociani e polifenoli totali sono influenzati positivamente dai livelli di umidità dei terreni (% a.d.) rilevati nell'ambiente di prova (Fig. 3, 4) e che bassi valori di IVP, come quelli riscontrati, non penalizzano gli accumuli di detti composti.

2.1 - cv. Chardonnay

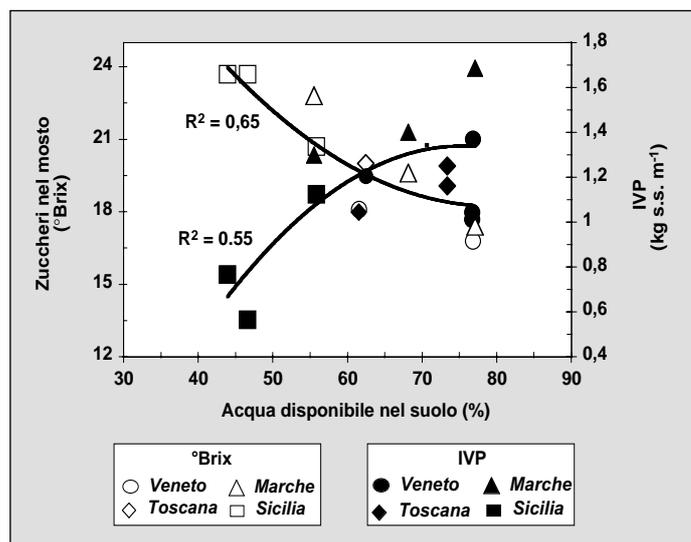
L'ambiente di coltivazione di questo vitigno è lo stesso del vitigno Primitivo, limitato però alle zone relativamente più fresche e a quelle dotate di terreni con le migliori riserve idriche; le caratteristiche climatiche dell'ambiente di prova rientrano tuttavia nei valori riportati in Tab. 1, per l'Italia meridionale.

I terreni parzialmente più ricchi d'acqua e la maggiore



Tab. 1 - Precipitazioni annuali, eliofanìa ed indice di Huglin nelle tre macrozone d'Italia

| Macrozone | Precipitazioni (mm ann ⁻¹) | Eliofania (h ann ⁻¹) | Ind. Huglin |
|-----------|--|----------------------------------|-------------|
| Nord Est | 817 | 1932 | 2322 |
| Centre | 767 | 2022 | 2341 |
| Sud | 566 | 2795 | 2572 |

Fig. 6 - cv. Nero d'Avola: relazione fra l'acqua disponibile nel suolo, gli zuccheri nel mosto (°Brix) e l'indice vegeo-produttivo (IVP)

convenienza nel reperirla e sfruttarla ai fini irrigui hanno permesso di allevare questo vitigno su forme più espanse (Tendone) di quella precedente, utilizzata sulla cv. Primitivo; ciò ha consentito di praticare potature più ricche (40 gemme vite-1 circa) e di ottenere rese d'uva più elevate e pari, nel nostro caso, a 7.8 ± 1.8 kg vite⁻¹.

La risposta produttiva della cv. Chardonnay alle diverse disponibilità idriche, stimate nei terreni delle differenti zone di coltivazione, riflette (Fig. 5) quella della cv. Primitivo, perciò non ci ripetiamo.

Tale risposta presenta, tuttavia, alcune particolarità, dovute principalmente all'impostazione culturale adottata, che hanno portato le viti di questo vitigno a maggiori livelli di rese d'uva e di espansione fogliare (stima di IVP) e quindi ad esigenze idriche decisamente superiori a quelle della cv. Primitivo.

Come si può vedere, infatti, (Fig. 5), il punto di equilibrio fra la curva degli zuccheri (°Brix) e quella di IVP è aumentato, passando dal 35 % circa di a.d. della cv. Primitivo al 45 % circa di a.d. della cv. Chardonnay; è aumentato anche l'intervallo d'umidità, all'interno del quale la vite fornisce i migliori rendimenti produttivi, passando dal 30-35 % circa di a.d. della cv. Primitivo al 35-45 % circa di a.d. della cv. Chardonnay (Fig. 5).

3 - cv. Nero d'Avola

La Fig. 6 riporta la risposta produttiva della cv. Nero d'Avola in funzione dell'umidità dei suoli, stimata nei 4 differenti ambienti della prova (Veneto, Toscana, Marche, Sicilia).

Le regressioni, che riassumono tale risposta (Fig. 6), interpretano sufficiente bene la variabilità fra l'acqua disponibile (%) dei terreni ed i solidi solubili del mosto (°Brix) ($R^2 = 56\%$; $P \leq 0.01$) ed IVP ($R^2 = 48\%$; $P \leq 0.06$).

In particolare, si può notare che la curva dei °Brix diminuisce all'aumentare dell'acqua disponibile (%), mentre quella di IVP aumenta e che esiste una relazione inversa fra i solidi solubili del mosto (°Brix) ed IVP.

Le regressioni definiscono, inoltre, situazioni che denotano una tendenza del vitigno ad una maggiore o minore adattabilità alle condizioni idriche dell'ambiente. Agli estremi delle curve troviamo, per esempio, ambienti caratterizzati da condizioni di umidità, dove le piante fanno prevalere l'attività di accumulo (°Brix) su quella vegetativa (IVP) o viceversa e di conseguenza ambienti le cui condizioni determinano squi-

libri vegeo-produttivi. Nella parte mediana, invece, troviamo ambienti con condizioni idriche dove i valori degli zuccheri (°Brix) e di IVP sono più vicini e quindi ambienti contraddistinti da condizioni di umidità che diventano, in questo caso, rappresentative di modelli viticoli più equilibrati.

3.1 - qualità dei vini

Della cultivar Nero d'Avola si riportano anche le relazioni fra le note sensoriali dei vini e le variabili "acqua disponibile (%)" e "zuccheri del mosto (°Brix)". Viene trascurata invece la relazione "analisi sensoriali vs. IVP", data la stretta e positiva correlazione fra IVP e acqua disponibile ($r = 0.83$).

Le note sensoriali considerate sono quelle più caratteristiche del vitigno e riguardano lo speziato (Fig. 7 a), la nota di viola (Fig. 7 b), la nota erbacea (Fig. 7 c), la nota di fieno (Fig. 7 d), di bacca (Fig. 7 e), di sostanze fenoliche (Fig. 7 f) e la nota di prugna (Fig. 7 g).

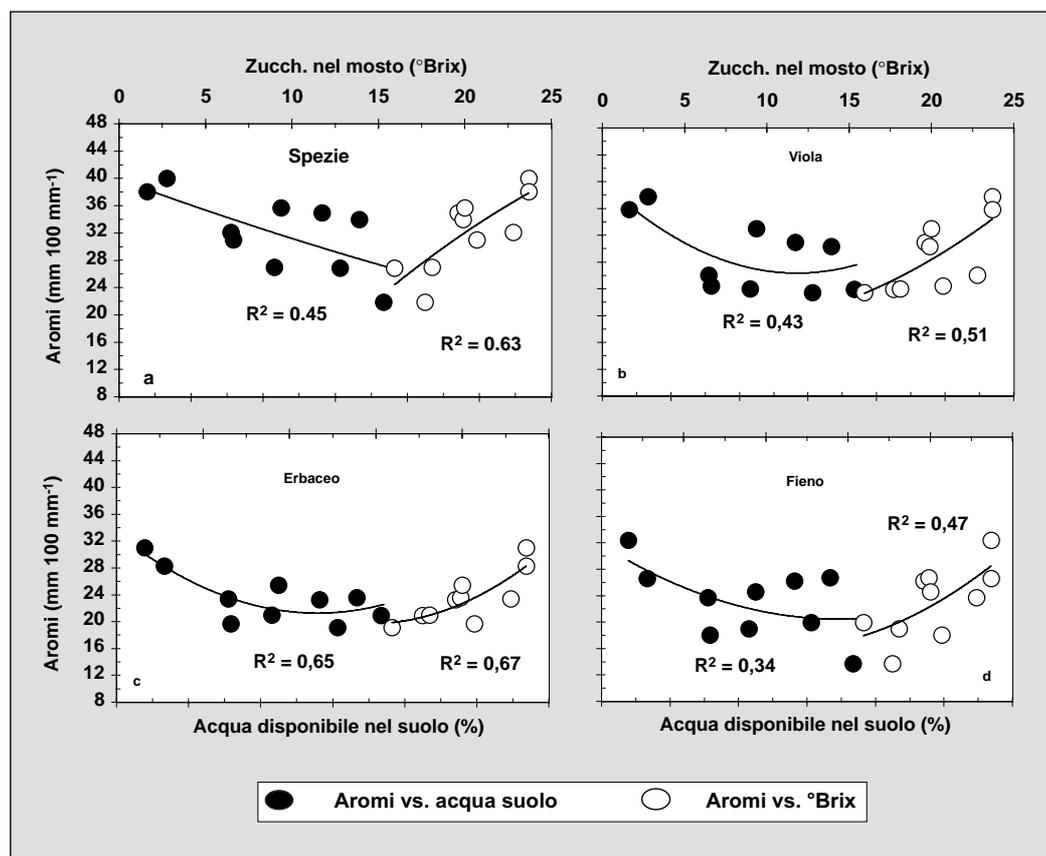
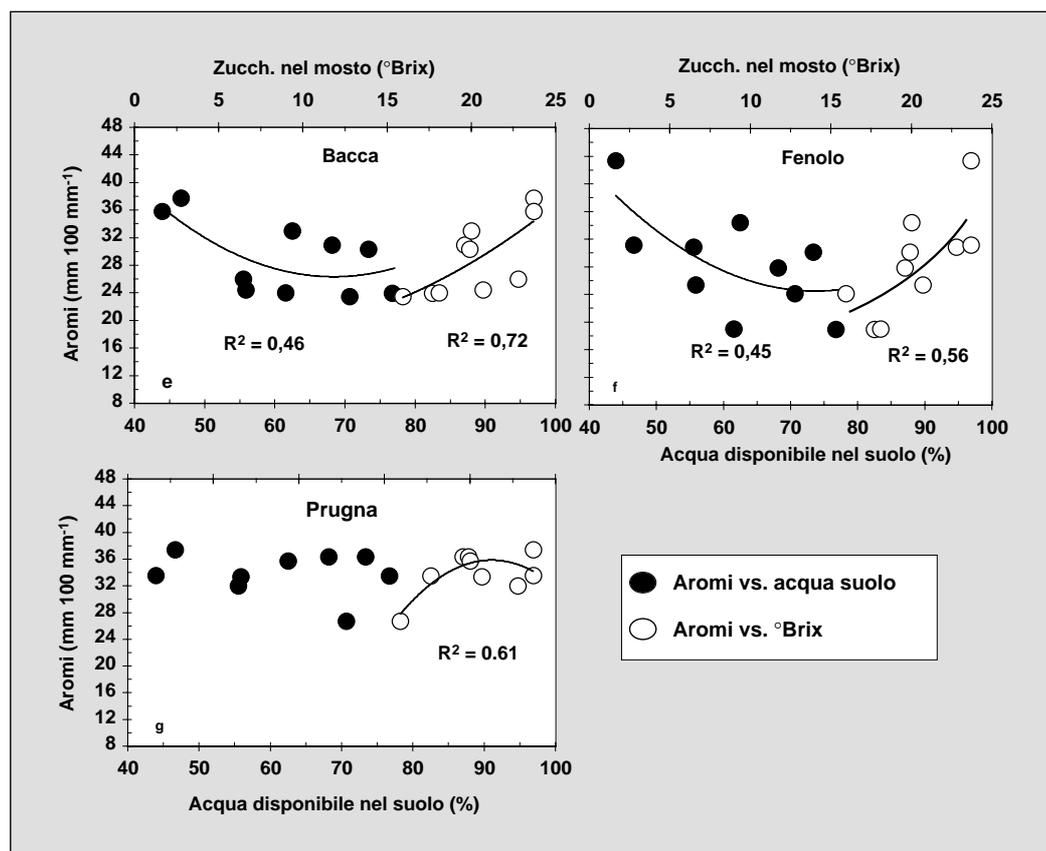
In figura 7 si può osservare che le note sensoriali prese in esame risultano legate alla % di acqua disponibile dei terreni e che diminuiscono al suo aumentare; nella stessa figura si può osservare, inoltre, che le note sensoriali sono strettamente legate anche agli zuccheri del mosto (°Brix) e che aumentano al loro aumentare.

Considerazioni conclusive

I diversi esperimenti considerati mettono in evidenza i sicuri legami fra umidità del terreno, espressa come % acqua disponibile, e risposta vegeo-produttiva della vite e ci permettono di quantificare dei limiti oggettivi in funzione dell'ambiente e del sistema viticolo produttivo.

E' chiaro che all'aumentare dell'acqua disponibile nel terreno aumenta lo sviluppo vegetativo; ed è altrettanto chiaro che all'aumentare dell'acqua disponibile, i solidi solubili del mosto prima



Fig. 7 a-d - Aromi dei vini in funzione dell'acqua disponibile nel suolo (%) e degli zuccheri nel mosto (°Brix)**Fig. 7 e-g - Aromi dei vini in funzione dell'acqua disponibile nel suolo (%) e degli zuccheri nel mosto (°Brix)**

aumentano e poi diminuiscono.

L'inversione di tendenza di questa curva dipende dall'ambiente, sistema produttivo e dalla varietà utilizzata; poter determinare questo limite è il risultato che desidereremo sottolineare, per le sue evidenti ricadute tecnico-pratiche.

Infatti, è questo il livello al quale devono tendere le cosiddette "irrigazioni di soccorso" per ottenere la migliore risposta qualitativa possibile delle uve.

E' anche chiara, nei limiti degli esperimenti, la risposta in relazione all'arricchimento in sostanze fenoliche e quella del livello aromatico sensoriale dei vini.

Bibliografia

Calò A., Tomasi D., Biscaro S., Costacurta A., Giorgessi F., Lorenzoni A., Menapace P., Verzè G., Di Stefano R., Tosi R. Le Vigne del Soave, ovvero della Zonazione Vitivinicola del suo Territorio. Ed. Consorzio Tutela Vini Soave e Recioto di Soave, Verona, maggio 2002.

Calò A., Costacurta A., Giorgessi F., Ubigli M. Importance of the soil moisture on the growth-yield balance of vines and on the sensorial quality of wines. Acta 26th World Congress OIV, Adelaide, Australia, 11-18 October 2001. Pubblicato su Riv. Vit. Enol. di Conegliano, 1, 25-39, 2002. Atti 26th World Congress OIV, Adelaide, Australia, 11-18 October 2001. Pubblicato su Riv. Vit. Enol. di Conegliano, 1, 25-39, 2002.

Calò A., Tomasi D., Giorgessi F., Tamborra P., Costacurta A., Catalano V. Le Vigne del Tarantino, ovvero della Zonazione Vitivinicola del Territorio della Provincia di Taranto. In litteris.

Kliwer W.M., Weaver R.J. (1971). Effect of crop level and leaf area on the growth, composition and coloration of Tokay grapes. Am. J. Enol. Vitic. (22), 172-177.