



# MOG, ASM

# E QUALITÀ FINALE

□ SILVIA SPINELLI\*\*,  
ALESSANDRO PARENTI\*,  
PIERNICOLA MASELLA\*,  
ALESSANDRA BIONDI BARTOLINI\*\*

SONO LE SIGLE CON CUI SI INDICANO I FRAMMENTI VEGETALI E GLI ACINI IMMATURI PRESENTI NELLE UVE VENDEMMIATE A MACCHINA. SI TRATTA DI FRAZIONI PROBLEMATICHE, CHE INFLUENZANO IN MODO IMPORTANTE LA QUALITÀ FINALE DEL PRODOTTO

“Per ottenere vini rossi di qualità è indispensabile vinificare uve con un alto livello di maturità e con una buona pulizia, ovvero contenenti basse percentuali di parti verdi”. La frase può risultare ovvia, ma non lo è più quando si parla di vendemmia meccanica. Infatti, sebbene questa stia diventando una pratica sempre più comune, molti considerano ancora la vendemmia meccanica inadeguata per ottenere prodotti di qualità. I pregiudizi stanno pe-

rò lentamente lasciando spazio a un atteggiamento critico e non più legato esclusivamente alla tradizione; sono infatti sempre più numerose le aziende italiane che ricorrono all'utilizzo della vendemmiatrice meccanica, sia per la tempestività di intervento che la macchina garantisce, sia per la conseguente riduzione dei costi di manodopera.

Alcuni dei principali punti critici che differenziano la vendemmia meccanica dalla manuale

sono legati alla scarsa capacità di cernita delle vendemmiatrici. Infatti, se con la vendemmia manuale un operatore adeguatamente formato ha la possibilità di scartare ciò che si ritiene non idoneo alla vinificazione, la macchina raccoglie tutto ciò che incontra. Per questo si ritiene che le uve vendemmiate meccanicamente possano essere maggiormente disomogenee per quanto concerne il grado di maturità e *contaminate* da parti verdi, come frammenti di foglie e raspi, nonché da materiali del vigneto, rappresentati da pezzi di plastica, di metallo o di legno. Importante risulta anche la problematica legata alla raccolta di uve non completamente mature e di grappoli ammuffiti o colpiti da marciumi, normalmente scartati con la vendemmia manuale.

Per migliorare questi aspetti le vendemmiatrici sono sempre più performanti e sempre meno invasive sul vigneto, tanto che alcune sono state dotate di diraspatrice a bordo. D'altro canto, anche i vigneti vengono sempre più spesso impiantati e gestiti nell'ottica della vendemmia meccanica, aspetto fondamentale per ottenere



Sono sempre più numerose le aziende vitivinicole italiane che ricorrono alla vendemmia meccanica.

buone prestazioni della macchina sia in termini di danni al vigneto sia di qualità del raccolto. Al fine di migliorare la qualità delle uve prima dell'ingresso nelle vasche di vinificazione, le aziende più attente agli aspetti qualitativi utilizzano vari sistemi di cernita post vendemmia. I sistemi disponibili sul mercato sono molteplici e vanno dai semplici tavoli di cernita a nastro trasportatore per una cernita manuale agevolata, fino a impianti automatici molto complessi in grado di separare meccanicamente frazioni con diversa maturità, partendo da una massa unica di uva. Naturalmente, se i primi sono alla portata di molte aziende, l'uti-

lizzo di impianti più complessi trova giustificazione solo per realtà di dimensioni consistenti, sia per il loro costo di acquisto sia per la necessità, non sempre realizzabile, di lavorare volumi di uva sufficienti per differenziare la produzione in diverse tipologie di vino.

### I PARAMETRI ANALIZZATI

La presente sperimentazione è stata ideata nell'ambito dei progetti di ricerca del Consorzio Toscana per mettere in evidenza quanto incidessero i fattori vendemmia (manuale e meccanica) e cernita (nessuna cernita, cernita manuale e cernita meccanica) sulla qualità dell'uva

## Come sono stati misurati MOG e ASM?

Il MOG (foto a destra) rappresenta tutto il materiale diverso dall'uva destinata alla vasca di fermentazione: risulta ovvio da questa definizione come tale parametro debba essere valutato a valle dei sistemi in grado di provocarne la formazione o di rimuoverlo, come la diraspatura e la cernita rispettivamente. L'uva diraspata e cernita viene passata su una serie di 4 setacci a maglia esagonale, i quali permettono il passaggio degli acini mentre trattengono i frammenti verdi tra le maglie. La determinazione del peso del MOG intrappolato sui setacci, riferito alla massa iniziale di uva sottoposta alla misurazione, permette di ottenere la percentuale in peso dei frammenti verdi e di eventuale altro materiale estraneo. Il metodo di quantificazione degli acini a scarsa maturazione (foto in basso) è stato messo



Acini immaturi  
( $\leq 21.5^\circ\text{Bx}$ )

Acini maturi  
( $> 21.5^\circ\text{Bx}$ )



a punto sulla base dello stesso principio di separazione densimetrica sfruttato dalla cernitrice meccanica utilizzata nel progetto. Una massa nota di acini viene versata in una vasca contenente una soluzione zuccherina a densità e grado Brix noti ( $24^\circ\text{Brix}$ , densità 1.095). Gli acini con densità superiore rispetto alla soluzione (quelli con un contenuto in zuccheri maggiore e quindi più maturi) si posizionano sul fondo, mentre quelli meno maturi rimangono a galla. È così possibile determinare le percentuali degli acini maturi e di quelli a scarsa maturazione. Nel progetto è stata scelta una soglia di separazione di  $21.5^\circ\text{Bx}$ .



Cernita manuale post-vendemmia.

e conseguentemente sulla qualità dei vini. Una prima fase della sperimentazione è servita come monitoraggio dell'efficienza dei diversi cantieri di raccolta e cernita nel fornire uve idonee alla produzione di vini di qualità.

Questa parte del lavoro ha previsto una serie di misure qualitative su uve vendemmiate manualmente e meccanicamente, dopo il passaggio nei diversi sistemi di cernita, immediatamente prima del loro ingresso in vasca. La qualità è stata determinata in termini di presenza di frammenti verdi (MOG: *Material Other than Grape*) e di Acini a Scarsa Maturazione (ASM). Mentre il parametro del MOG viene utilizzato da qualche tempo, soprattutto per la valutazione della qualità delle uve raccolte a macchina, la definizione di Acini a Scarsa Maturazione è un parametro specificatamente definito e utilizzato in occasione di questa ricerca. Come parametro per selezionare il livello di maturazione di questi acini è stato scelto il grado Brix. Il livello sotto il quale gli acini possono essere defi-

## IL DISEGNO SPERIMENTALE DELLE MISURAZIONI DI CAMPO

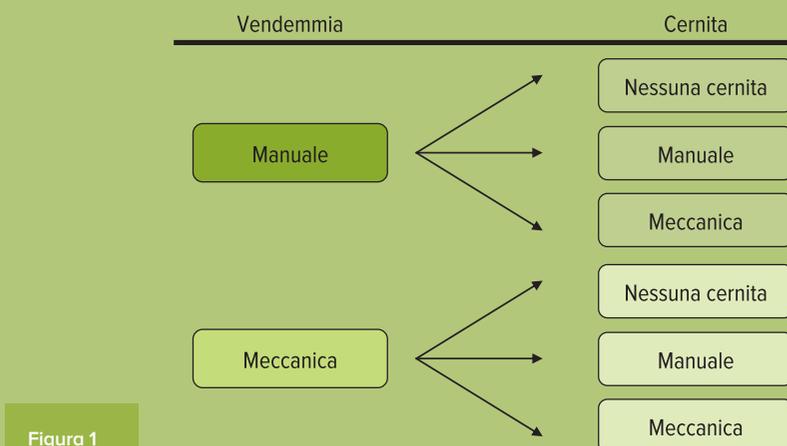


Figura 1

niti a scarsa maturazione dipende naturalmente dall'obiettivo enologico; nel nostro caso, dove il fine era quello di produrre vini rossi di alta gamma, il limite degli acini scarsamente maturi è stato fissato a 21.5° Brix.

Nella seconda fase del progetto, per comprendere i *danni enologici* che la presenza di MOG e di ASM possono comportare per i vini, sono state allestite una serie di vinificazioni sperimentali in vasche da 10 ettolitri in cui una massa di uva omogenea è stata *sporcata* con l'aggiunta di quantitativi crescenti di MOG e di ASM. Le caratteristiche qualitative dei vini ottenuti sono state valutate tramite analisi chimico-fisiche, aromatiche e sensoriali.

### LE MISURAZIONI DI CAMPO

Le prove sono state effettuate durante la vendemmia 2008 presso La Tenuta le Mortelle di A. Antinori (Castiglione della Pescaia, Grosseto) nella zona del Monteregio di Massa Marittima Doc su uve Sangiovese. Dopo la vendemmia

manuale e meccanica, le uve (diraspate nel caso della vendemmia manuale) sono state suddivise in 3 partite per essere sottoposte a tre diversi tipi di cernita: nessuna cernita, al fine di valutare le eventuali differenze originate solo dal tipo di vendemmia, cernita manuale su nastro trasportatore e cernita meccanica tramite l'utilizzo della cernitrice automatica Tribaie (Amos/Triviti). L'impianto di cernita automatica utilizzato è in grado di separare le parti verdi e le uve parzialmente ammostate da un lato e selezionare uve con diverso grado di maturazione sfruttando un principio densimetrico analogo a quello utilizzato nel metodo di valutazione degli ASM. Per chiarezza il disegno sperimentale è riportato in figura 1.

Il MOG e gli ASM sono stati misurati (12 repliche) sulle uve a valle dei sistemi di cernita. Per quanto riguarda la cernita meccanica le valutazioni qualitative sono state effettuate sull'uva di prima scelta selezionata automaticamente dalla macchina. I risultati del monitoraggio descritto sono riportati in tabella 1. L'analisi statistica (analisi del-

## MOG E ASM DOPO LA CERNITA

Parametro	Valore	Vendemmia manuale			Vendemmia meccanica		
		Nessuna cernita	Cernita manuale	Cernita meccanica	Nessuna cernita	Cernita manuale	Cernita meccanica
ASM (%)	Media	50.75	49.16	41.49	50.00	55.14	44.98
	SD	13.05	10.98	10.26	12.23	10.11	13.55
MOG (%)	Media	1.76	0.84	1.22	1.70	1.24	0.90
	SD	0.57	0.46	0.70	0.68	0.22	0.22

Tab. 1 - Risultati delle misure di MOG e ASM effettuate a valle dei sistemi di cernita post-vendemmia.

la varianza a due vie) ha permesso di individuare quale parametro, tra le variabili vendemmia e cernita post-vendemmia, fosse responsabile dei livelli di ASM e di MOG misurati nelle uve. La vendemmia è risultata non influenzare né la quantità di frammenti verdi né quella di acini a scarsa maturazione presenti nelle uve. Si può concludere che il tipo di vendemmia (nelle condizioni nelle quali si è svolta la prova sperimentale e cioè laddove il vigneto è stato realizzato e viene gestito correttamente per una vendemmia meccanica) non ha dato raccolti con diverso grado di MOG o di ASM. I diversi sistemi di cernita, al contrario, sono in grado di determinare

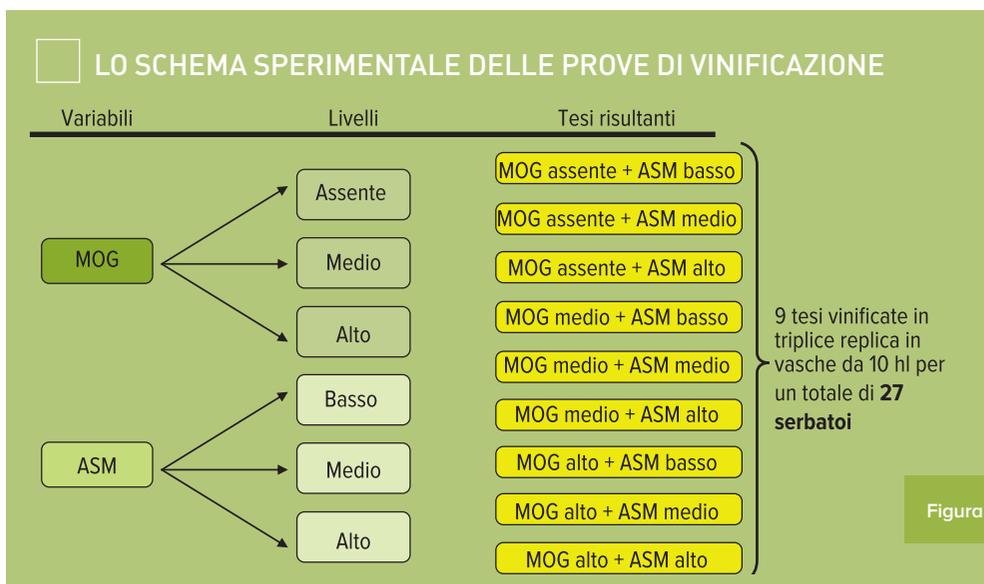


Figura 2

## Approccio scientifico, risultati fruibili

Il Consorzio Toscana ha come scopo lo sviluppo di strumenti e tecniche innovative volte a migliorare la qualità e la competitività dei vini attraverso la realizzazione e la gestione di progetti di Ricerca Applicata, nei vigneti delle aziende associate e presso la cantina sperimentale del Consorzio. L'approccio scientifico viene perseguito attraverso piani sperimentali complessi che richiedono una pianificazione accurata allo scopo di superare alcuni ostacoli operativi non indifferenti. Basti pensare che per allestire ognuna delle repliche di 9 vinificazioni della sperimentazione descritta è stato necessario disporre di una massa di uva omogenea di circa 90 quintali. Tale risultato è stato possibile ricorrendo a un complesso piano di randomizzazione delle uve raccolte in campo e provenienti da zone omogenee per vigore vegetativo, precedentemente caratterizzate tramite la cartografia da telerilevamento multi-spettrale. Un esempio di come metodi e tecnologie innovativi si integrino nella ricerca del Consorzio Toscana.

differenze statisticamente significative sia per il contenuto di MOG sia per quello di ASM. Per la rimozione degli acini immaturi, la selezione manuale si è dimostrata completamente inefficace con valori non significativamente diversi dai valori di ASM delle uve dove non è stata applicata alcuna cernita post-vendemmia. Considerando che la cernita manuale è basata su un riconoscimento visivo del materiale da rimuovere e osservando che gli acini definiti immaturi hanno in buona parte una colorazione confrontabile a

quelli completamente maturi, appare evidente come non sia possibile rimuoverli con la cernita manuale. L'unico sistema risultato in grado di separare gli acini immaturi è stata la cernitrice meccanica, che ha mostrato una buona capacità di selezione sia sulle uve vendemmiate a mano sia su quelle raccolte a macchina. Considerando che gli acini immaturi avevano un grado Brix medio di circa 21 e le uve mature di 23°Bx, è facilmente intuibile come la capacità di rimuovere parte di questi acini dia la possibilità di ottenere due vini diversi, non solo per il grado alcolico, come è ovvio, ma anche per altre caratteristiche qualitative. Per la rimozione del MOG entrambi i

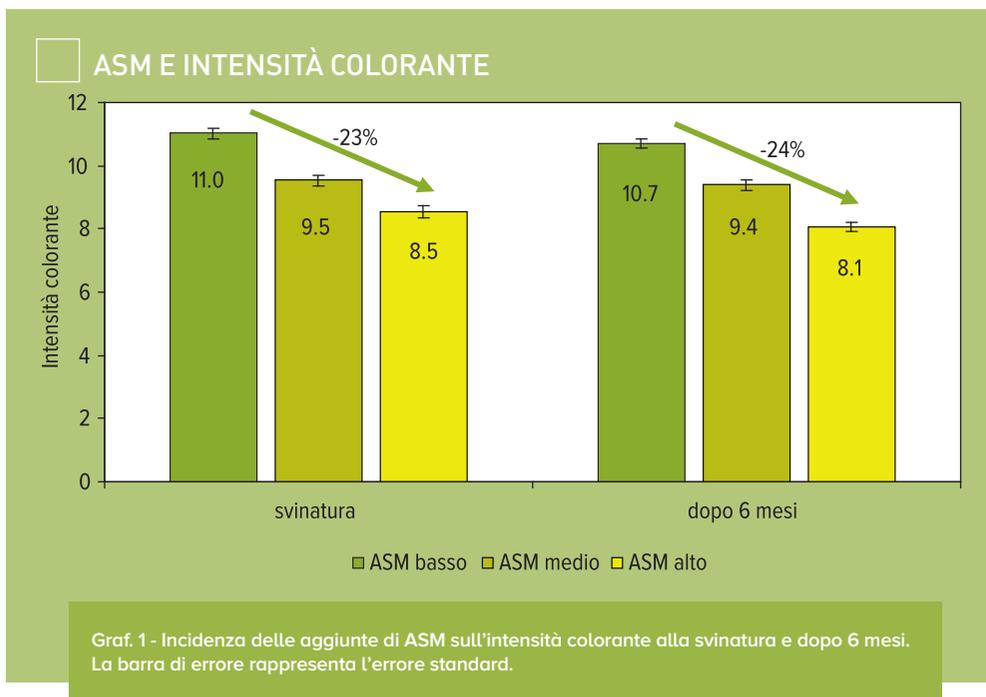
tipi di cernita (manuale e meccanica) sono risultati efficaci, indicando che la selezione manuale può essere sufficiente anche se la capacità operativa è più bassa rispetto alla cernita meccanica. Si può concludere quindi che, per ottenere uve con basso contenuto di frammenti verdi, sia la cernita manuale sia quella meccanica risultino appropriate, mentre per la separazione degli acini immaturi sono richiesti sistemi di cernita più avanzati e meccanizzati.

## RIFLESSI QUALITATIVI DI MOG E ASM

Pur essendo generalmente noti o facilmente intuibili gli effetti di questi due parametri sui vini

Cernitrice automatica Tribaie (Amos/Triviti).





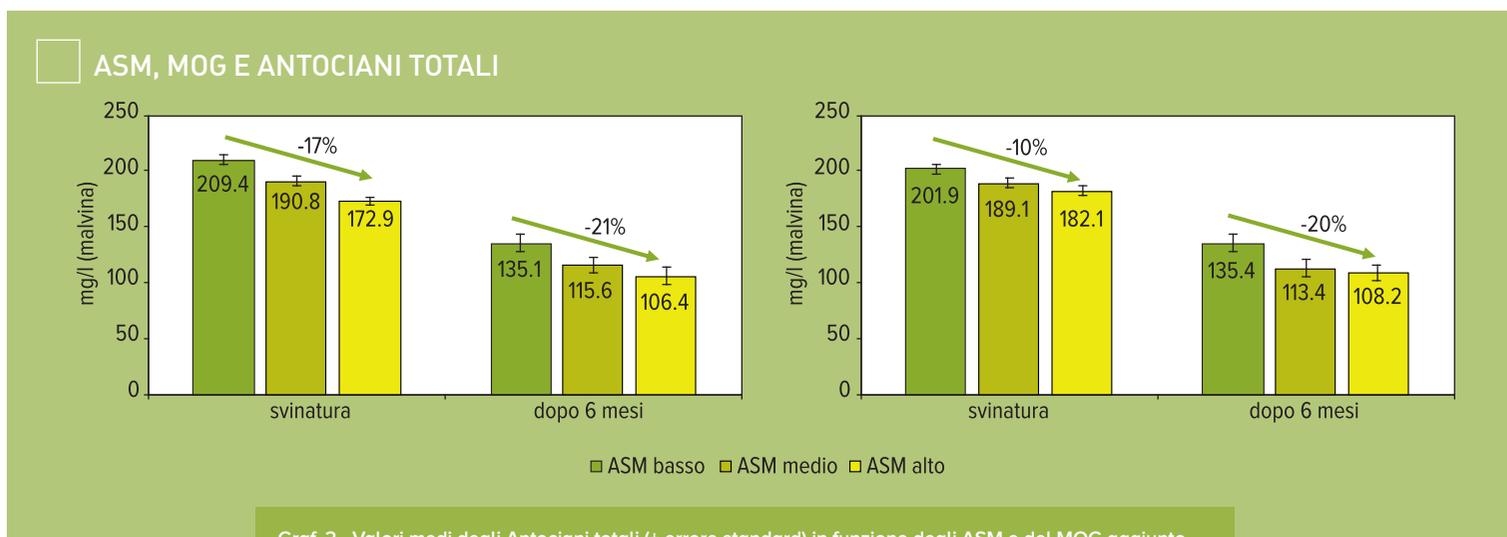
so (15%), medio (25%) e alto (36%). Il fattore che maggiormente ha influenzato le caratteristiche dei vini ottenuti, come prevedibile, è risultato essere la presenza di acini a scarsa maturazione. L'aumento del 20% nel contenuto di acini immaturi, che si ha passando dal livello basso a quello alto ha determinato una diminuzione di intensità colorante pari a circa il 23% (grafico 1), sia alla svinatura sia dopo 6 mesi. Tale diminuzione è risultata percepibile anche all'analisi visiva, così come confermato con la valutazione sensoriale dei vini. La presenza di MOG non ha avuto alcun effetto sull'intensità colorante.

Per quanto riguarda gli antociani totali (grafico 2), è stata osservata una loro diminuzione sia all'aumentare della quantità degli acini immaturi, sia all'aumentare del quantitativo di parti verdi presenti nelle uve vinificate. La presenza del 36% di ASM ha determinato una diminuzione del 17% di antociani totali (rispetto al 15% di ASM), che è risultata leggermente aumentata (21%) dopo 6 mesi. Tale andamento è facilmente spiegabile e attribuibile alla qualità delle uve immature, le quali generalmente sono caratterizzate da minore concentrazione in antocianine, scarsa maturità fenolica e conseguentemente minore facilità di rilascio del colore durante la macerazione. Anche per il MOG, passando da contenuti *Assente* ad *Alto*, è stata osservata una diminuzione degli antociani intorno al 10% alla svinatura. Una possibile inter-

prodotti, l'obiettivo del progetto è stato quello di quantificare tali effetti relativamente a specifici valori di MOG e ASM. Presso la cantina sperimentale del Consorzio Toscana sono state effettuate 9 vinificazioni sperimentali in serbatoi da 10 ettolitri, ripetute in 3 repliche, per un totale di 27 serbatoi, nelle quali, su una massa di uva omogenea sono stati aggiunti artificial-

mente e secondo un protocollo definito (figura 2), quantitativi noti sia di frammenti verdi (MOG) sia di acini a scarsa maturazione.

Il MOG è stato aggiunto sotto forma di raspi a tre diversi livelli, ovvero assente (0%), medio (1.5%) e basso (3%) con percentuali determinate in peso. Anche per gli acini a scarsa maturazione sono stati valutati 3 livelli crescenti: bas-





La cantina sperimentale del Consorzio Toscana.

pretazione di questa evidenza è la possibilità che i raspi abbiano *sequestrato*, per adsorbimento, parte degli antociani dal mezzo, grazie a una sorta di *effetto spugna*. Questa spiegazione è solo un'ipotesi e ulteriori prove saranno necessarie per confermare il risultato.

Per quanto riguarda i flavonoidi non antocianici (grafico 3), così come per i flavonoidi totali (dato non mostrato), è stata osservata una diminuzione della loro concentrazione (pari a circa il 17% alla svinatura) in funzione dell'aumento della presenza di acini immaturi e, viceversa, un aumento all'aumentare dei livelli di MOG.

Per entrambi i fattori la significatività delle differenze è stata persa a 6 mesi dalla svinatura. Questo risultato dell'analisi chimica è stato confermato dalle percezioni sensoriali. I risultati dell'analisi sensoriale dei vini, svolta con una serie di test quantitativo-descrittivi dal Panel del Consorzio Toscana, hanno evidenziato un andamento decrescente dell'intensità dei

caratteri volume, intensità tannica, astringenza e secchezza all'aumentare della concentrazione di ASM. L'aumento del MOG, invece, ha determinato un incremento dei tannini condensati nel vino (21% circa alla svinatura tra livelli di MOG *Assente* e *Alto*). Questo è facilmente spiegabile considerando l'alta concentrazione di composti tannici dei raspi, che possono essere rilasciati durante la macerazione. La maggiore astringenza che questi potrebbero aver determinato non è stata tuttavia rilevata nei test sensoriali, per cui il contenuto o le caratteristiche dei tannini estratti non rappresentano un aspetto critico dal punto di vista organolettico. Le analisi chimiche hanno riguardato anche la quantificazione dei complessi antocianici stabili e instabili. I risultati hanno indicato che, indipendentemente dai valori assoluti di antociani presenti nei diversi vini, la ripartizione stabili/instabili è stata confrontabile per tutte le tipologie di vino. La stabilità del colore non è risul-

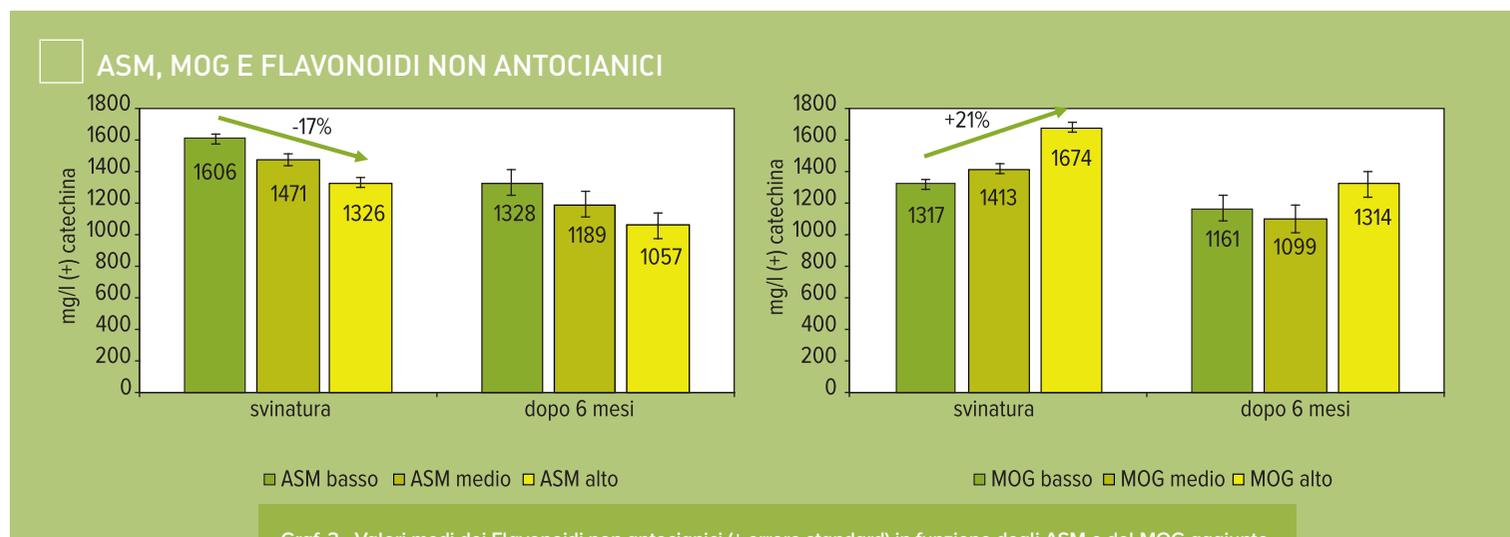
## In sintesi

La ricerca ha fornito indicazioni sull'entità delle variazioni dei parametri analitici del vino al variare dei contenuti di MOG e ASM di partenza, grazie a vinificazioni su scala industriale. Nello specifico, percentuali pari al 25% di ASM provocano un decremento qualitativo dei vini che si è manifestato in una diminuzione dell'intensità colorante pari al 23% e visivamente percepibile, una minore concentrazione di antociani (-17% alla svinatura) e di flavonoidi non antocianici (-17% alla svinatura) che è sembrata essere associata a una minore percezione tannica. La presenza di MOG ha invece determinato una diminuzione di antociani (-10% circa) e un aumento di flavonoidi non antocianici (+21%), risultati tuttavia non percepibili a livello sensoriale. Nessuna interazione tra le due variabili è apparsa statisticamente significativa.

tata quindi influenzata dalla maggiore concentrazione di flavonoidi non antocianici presente nelle tesi con alti livelli di MOG.

La Bibliografia può essere richiesta a [costanza.fregoni@tecnichenuove.com](mailto:costanza.fregoni@tecnichenuove.com)

\*Dipartimento di Economia, Ingegneria, Scienze e Tecnologie Agrarie e Forestali. Sezione di Ingegneria dei Biosistemi Agrari e Forestali - Università degli Studi di Firenze  
\*\*Consorzio Toscana, Firenze



Graf. 3 - Valori medi dei Flavonoidi non antocianici (± errore standard) in funzione degli ASM e del MOG aggiunto.