

• MESSA A PUNTO DI UNA VENDEMMIATRICE MODIFICATA

Raccolta meccanica in cassette per uve di qualità

Raccogliendo a macchina in cassette tradizionali nelle vendemmie a mano è possibile ridurre la percentuale di ammostamento delle uve e portare alla cernita uve bianche e rosse da destinare alla produzione di vini di pregio, cogliendo sia il vantaggio della tempestività di raccolta, sia dell'accresciuta capacità di lavoro giornaliera e, quindi, del contenimento dei costi

di F. Iacono, A. Buccella,
G. Spezia, A. Salvestrini,
P. Villa, A. Scienza

La raccolta meccanica dell'uva è un argomento che da anni interessa in maniera sempre crescente il mondo scientifico e tecnico produttivo. Un recente contributo apparso su *L'Informatore Agrario* (n. 19/2006, pag. 36) ha fatto chiarezza sugli sviluppi dei sistemi di raccolta, mettendo in risalto le differenze costruttive e di conseguenza i risultati qualitativi di due delle più diffuse vendemmiatrici nei mercati internazionali: Braud e Pellenc. Il contributo ha evidenziato i miglioramenti ottenuti con l'adozione di tecniche di scuotimento, di raccolta e di pulizia delle uve sempre più aggiornate, sottolineando i lati positivi e negativi delle diverse macchine e dei principi tecnologici cui sono ispirate. In particolare sono state discusse le diverse capacità di lavoro e i rischi qualitativi dovuti all'ammostamento delle uve, alle ossidazioni dei mosti, alla presenza dei materiali estranei (*mog, material other of grapes*) e al controllo igienico dell'alimento.

Nonostante gli indubbi vantaggi della raccolta meccanica delle uve e gli effettivi miglioramenti delle macchine oggi a disposizione rispetto a quelle anche di pochi anni fa, esistono ancora dubbi sulla possibilità di utilizzare tale tecnica a prescindere dalle varietà e dal tipo di vino cui sono destinate; è comune considerazione che essa sia adatta alle uve,

particolarmente a bacca rossa, destinate alla produzione di vini di massa, tanto è vero che alcuni disciplinari di produzione di vini a denominazione di origine (doc) italiani vietano esplicitamente o implicitamente questa possibilità.

L'Azienda agricola Fratelli Muratori, dal suo nascere, si è posta l'obiettivo di valutare senza preconcetti le diverse tecniche produttive nel vigneto e non solo, al fine di ottimizzare la qualità finale del prodotto, nell'ottica di migliorare i rap-

porti esistenti fra varietà, tempi di maturazione, siti di coltivazione, disponibilità di manodopera.

In questa ottica nel 2001 l'azienda ha stabilito un rapporto di collaborazione con Pellenc, Tecnovict dell'ing. Spezia, Centro vitivinicolo provinciale di Brescia e DiProVe dell'Università di Milano, per affrontare in particolare una problematica che è apparsa poco considerata nell'ambito delle ricerche di miglioramento delle testate raccogliatrici: i contenitori dove l'uva vendemmiata viene raccolta. In effetti il gruppo di lavoro si è ritrovato concorde nel considerare questo aspetto come uno dei più critici dal punto di vista qualitativo dei sistemi attuali di raccolta meccanica.

Messa a punto della raccogliatrice

La messa a punto della testata di raccolta qui presentata è stata avviata in Franciacorta (Brescia) nel 2003, raccogliendo



Foto 1 - Cestone utilizzato nella prova in Franciacorta per la valutazione della relazione fra altezza di carico dell'uva e quantità di ammostamento. Si noti, nel dettaglio, il doppio fondo forato per raccogliere il mosto che è stato separato per quantificarlo e vinificarlo separatamente

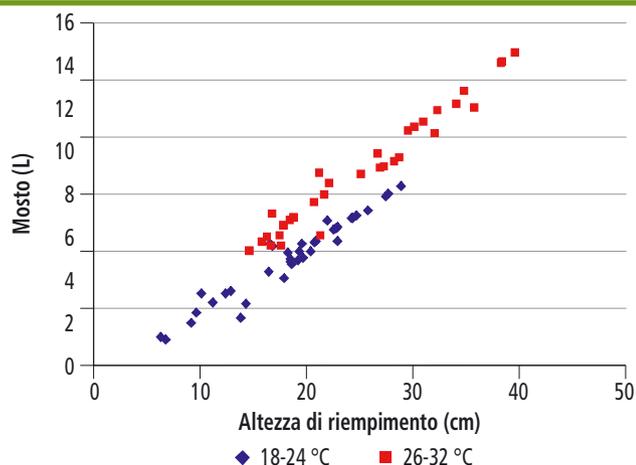


GRAFICO 1 - Altezza di carico dell'uva e quantità di mosto percolato in funzione della temperatura dell'uva Chardonnay in Franciacorta

All'aumentare dell'altezza di carico delle uve nei cassoni, la percentuale di mosto è cresciuta considerevolmente: 2% con carico di 10 cm; 8-10% con carico di 30 cm. L'andamento è più marcato all'aumentare della temperatura delle uve.



Foto 2 - Uva Merlot raccolta a macchina in cassette. Si noti la qualità degli acini, completamente asciutti e non schiacciati dove i materiali estranei sono praticamente assenti

uve Chardonnay destinate alla spumantizzazione con metodo tradizionale, per poi concretizzarsi a Suvereto (Livorno) nel 2004 e nel 2005 su uve rosse. Il lavoro è partito, quindi, dalle condizioni considerate peggiori e più critiche (uve bianche destinate alla spumantizzazione) per poi concludersi nei dettagli tecnici sulle uve rosse della varietà Merlot. Lo sviluppo definitivo a Suvereto è stato motivato dal fatto che lo statuto del Consorzio di Franciacorta vieta esplicitamente ai suoi soci l'utilizzo di vendemmiatrici meccaniche per le uve destinate al Franciacorta docg.

L'obiettivo delle prove sviluppate nei diversi anni, sulle due varietà e nei due ambienti, è stato quello di ridurre drasticamente l'ammontamento delle uve ottimizzando il cantiere di lavoro (numero di persone e tempi di raccolta).

Esperienze di Franciacorta

Dapprima la sperimentazione si è concentrata sullo studio del ruolo della capacità del contenitore di raccolta delle uve sulla qualità del prodotto, uva e vino.

È stato scelto per le prove un vigneto piantato nel 1999 con Chardonnay clone 95 innestato su SO4, sito nel comune di Erbusco (Brescia) con distanza di 2 m fra le file, di 1 m fra le viti e con pali intermedi in legno di 8 cm di diametro. La testata di raccolta, modello Pellenc con Smart System, è stata inizialmente modificata sostituendo le normali vasche di raccolta dove l'uva viene solitamente convogliata, con dei cassoni utilizzati

normalmente per la raccolta della frutta. Questi sono stati modificati con un doppio fondo forato in modo da separare acini e mosto (foto 1). La prova è stata condotta con l'intento di valutare la quantità di mosto percolato nei cassoni, in funzione dell'altezza di carico e della temperatura delle uve, e la percentuale di uva raccolta in bacche e racimoli. Le diverse tipologie di raccolta sono state anche vinificate separatamente e poi spumantizzate nel Centro vitivinicolo di Brescia. I vini sono stati analizzati sensorialmente prima della presa di spuma (cioè prima di avviarli alla rifermenta-

zione in bottiglia con l'aggiunta di lieviti e zucchero) utilizzando una scheda che descrive il profilo organolettico del vino e, dopo la presa di spuma, un test di differenza (al giudice vengono presentati 3 bicchieri contenenti 2 vini uguali e uno diverso. Il giudice deve indicare il bicchiere che contiene il vino diverso).

Dal punto di vista viticolo si è evidenziato che la percentuale di uva Chardonnay raccolta in racimoli è rimasta sostanzialmente invariata intorno al 6% con una diminuzione dell'1% con uve a 29°C piuttosto che a 21°C.

La quantità di mosto ha evidenziato

TABELLA 1 - Qualità di raccolta dello Chardonnay in Franciacorta in funzione della temperatura delle uve

| Temperatura delle uve | Qualità di raccolta | Peso di raccolta (kg) | Percentuale |
|-----------------------|---------------------|-----------------------|-------------|
| 16-22 °C | racimoli | 229,9 | 6 |
| | acini | 3.346,0 | 89 |
| | mosto | 183,7 | 5 |
| | Sub totale | 3.759,6 | 100 |
| 26-32 °C | racimoli | 235,9 | 5 |
| | acini | 4.080,3 | 88 |
| | mosto | 311,9 | 7 |
| | Sub totale | 4.628,1 | 100 |
| Totale | racimoli | 465,8 | 6 |
| | acini | 7.426,3 | 89 |
| | mosto | 495,6 | 6 |
| | Totale | 8.387,7 | 100 |

La percentuale di racimoli è rimasta quasi invariata (intorno al 6%) nei due intervalli di temperatura; la quantità di mosto (media 6%) con un andamento inverso è aumentata del 2% con il caldo, con una crescita non significativa (1%) degli acini.



Foto 3 - Utilizzo del tavolo di cernita e diraspatrice per l'eliminazione dei materiali estranei e dei raspi residui. Si noti sotto il tavolo di cernita la possibilità di eliminare anche il poco mosto ottenuto per il leggero schiacciamento degli acini

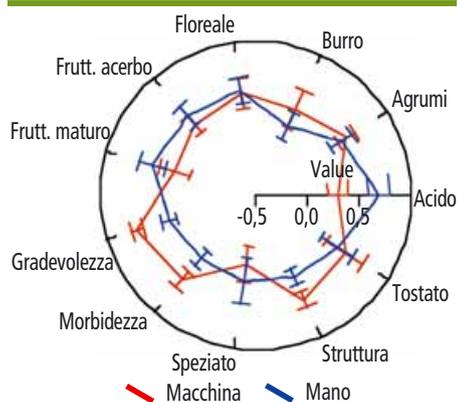


GRAFICO 2 - Profilo organolettico dei vini Chardonnay ottenuti da uve raccolte a macchina e a mano (prima della presa di spuma)

I vini provenienti dalle uve raccolte a macchina (racimoli+acini escluso il mosto) sono stati significativamente più graditi di quelli ottenuti dalle uve raccolte a mano, perché più strutturati, morbidi e meno fruttati anche se non significativamente.

un andamento inverso con una media del 6%, aumentando del 2% con il caldo. Di conseguenza la quantità di uva raccolta in acini è apparsa ridotta dell'1% (89% contro 88%) all'aumentare della loro temperatura. Le variazioni sono apparse non significative (tabella 1).

Invece, è risultato importante che, all'aumentare dell'altezza di carico delle uve nei cassoni, la percentuale di mosto sia cresciuta in maniera considerevole (grafico 1): 2% con altezza di carico di 10 cm contro 8-10% con altezza di carico di 30 cm. Chiaramente questo andamento è apparso più marcato all'aumentare della temperatura delle uve.

Dal punto di vista organolettico i vini provenienti dalle uve raccolte a macchina (racimoli + acini escluso il mosto), prima della presa di spuma, sono apparsi significativamente più graditi di quelli ottenuti dalle uve raccolte a mano, perché più strutturati, morbidi e meno fruttati anche se non significativamente (grafico 2). I vini dopo presa di spuma sono apparsi non significativamente diversi al test di differenza. I vini ottenuti dal mosto generato dallo schiacciamento degli acini nei cassoni sono apparsi, prima della presa di spuma, palesemente negativi e quindi non sono stati neanche avviati alla presa di spuma.

I dati qualitativi delle uve e dei vini Chardonnay raccolti in Franciacorta hanno messo in evidenza che, se viene eliminato il mosto che si ottiene dallo schiacciamento degli acini raccolti a macchina, il vino ottenuto anche a seguito di raccolta meccanica appare del tutto simile – se non migliore prima della

presa di spuma – a quello ottenuto dalle uve raccolte a mano, a seguito di un processo di vinificazione identico.

È chiaro, quindi, che uno degli aspetti più importanti da valutare nella raccolta a macchina delle uve sia la riduzione dell'ammontamento, causa di fenomeni di ossidazione e alterazioni negative nella microbiologia delle uve.

Questi risultati sono alla base della messa a punto della raccoglitrice definitiva messa a punto a Suvereto negli anni 2004 e 2005.

Esperienze di Suvereto

Sulla base dell'esperienza di Franciacorta, in Toscana a Suvereto (Livorno) il lavoro si è concentrato quindi su due obiettivi: realizzare una raccoglitrice per le uve in grado di ridurre in modo considerevole la quantità di mosto nei contenitori e ottimizzare il cantiere di lavoro in modo da rendere economicamente vantaggioso il suo uso.

Il cassone utilizzato in Franciacorta è apparso inadeguato in quanto l'altezza di riempimento dei contenitori non deve superare i 20 cm per poter limitare la percentuale di ammostamento. È stato deciso che il contenitore di raccolta delle uve non poteva che essere la cassetta forata, normalmente utilizzata per la raccolta a mano.

Lasciando inalterata la testata di raccolta standard è stato studiato un sistema-cantiere tecnico e di lavoro testato nel 2004 e messo a punto nel 2005.

La prova è stata eseguita in un vigneto del 2001, piantato con Merlot (cloni 181, 182, 343, 346, 347, 348) innestato su 1103P. La distanza fra le file era di 2 m e fra le viti di 0,9 m. Anche a Suvereto la palificazione è realizzata con pali in legno di 8 cm di

TABELLA 2 - Qualità di raccolta delle uve Merlot a Suvereto (LI) in funzione del momento della giornata (*)

| Momento raccolta | Racimoli + acini (kg) | Mosto (L) | Mosto (%) |
|------------------|-----------------------|------------|-----------|
| Mattino | 18.624 | 450 | 2 |
| Pomeriggio | 13.045 | 500 | 4 |
| Totale | 31.669 | 950 | 3 |

(*) Altezza massima di carico delle uve di 20 cm nelle cassette.

La percentuale di mosto è stata pari circa al 2% al mattino e al 4% nel pomeriggio (media giornaliera 3%), con valori simili a quelli rilevati sullo Chardonnay in Franciacorta a parità di altezza di carico (grafico 1).

diametro. Nell'anno oggetto della prova la produzione di uva a ettaro rilevata nel vigneto è stata di 7.550 kg.

Con altezza massima di carico delle uve di 20 cm nelle cassette, la percentuale di mosto è apparsa circa del 2 al mattino (uva fresca) e del 4 nel pomeriggio (uva più calda), con una media giornaliera del 3% (tabella 2), attestandosi su valori simili ai quelli rilevati sullo Chardonnay in Franciacorta a parità di altezza di carico (grafico 1).

Considerando la diversità delle uve e dei siti di coltivazione è, quindi, possibile presumere che la quantità di mosto che si ottiene a seguito della raccolta meccanica delle uve è maggiormente influenzata dall'altezza di carico dei contenitori e dalla temperatura delle uve, piuttosto che dalla varietà. In effetti la maggior parte dell'uva raccolta a macchina è spedicellata e quindi la pressione dovuta dall'altezza di carico (il peso cui gli acini sono soggetti) è intuitivamente la causa maggiore dell'am-



4



5

Foto 4 - Particolare laterale della raccoglitrice messa a punto. Due operai per lato sono sufficienti per controllare il carico delle uve e lo spostamento delle cassette nelle gabbie opportunamente posizionate nel retro della macchina. Si noti la struttura per il carico delle cassette vuote. **Foto 5** - La testata di raccolta all'opera in un filare. Il cantiere delle cassette è stato sviluppato in altezza mantenendo inalterato l'ingombro della macchina



6



7

Foto 6 - Particolare dello scarico delle gabbie che contengono le cassette piene. Le gabbie sono sorrette da un sistema idraulico che, azionato dagli operatori sulla raccogliitrice, può rilasciare le gabbie stesse con le cassette piene a fondo filare. Questo sistema consente di ottimizzare i tempi per il carico e lo scarico delle cassette durante la svolta della semovente. Il rilascio delle gabbie a fondo filare permette anche di ridurre l'ingombro della macchina e quindi facilita le manovre per entrare e uscire dai filari. **Foto 7** - Le cassette rilasciate dalle gabbie a fine filare vengono trasferite sul rimorchio e quindi trasportate in cantina

mostamento. Il dato di ammostamento ottenuto a Suvereto è apparso molto ridotto, rimarcando la qualità di vendemmia con questo sistema (foto 2). Se a questo si aggiunge che le uve raccolte con la testata sono state avviate alla vinificazione seguendo la medesima trafilatura delle uve raccolte a mano – tavolo di cernita per la eliminazione del mog con eliminazione del mosto eventualmente prodotto dagli acini schiacciati e diraspatrice per eliminare i raspi dei racimoli raccolti (foto 3) –, il risultato qualitativo della vendemmia è stato molto soddisfacente.

Ai dati qualitativi si aggiungono i dati relativi all'efficienza del cantiere di lavoro. Esso è stato strutturato in questi termini: un operaio per la guida della macchina raccogliitrice, due operai per il controllo del riempimento delle cassette (uno per lato), due operai per la sistemazione delle cassette nelle gabbie di raccolta posizionate nel retro della macchina (foto 4 e 5), due operai a fondo filare per il trasferimento delle cassette piene sul carrello di trasporto delle uve in cantina e il carico della raccogliitrice con quelle vuote (foto 6 e 7).

È stata paragonata l'efficienza di questo tipo di cantiere a macchina con quello per la raccolta delle uve a mano. Per raccogliere 1 t di uva nel caso della raccolta a mano si sono rese necessarie circa 20 ore, comprensive di distribuzione delle cassette lungo i filari, contro meno di 3 ore necessarie per la raccolta delle uve con il prototipo messo a punto (tabella 3), considerando che la macchina semovente ha lavorato ad una velocità di avanzamento di 2,5 km/ora e con una produzione di uva per ceppo pari a 1,36 kg. I tempi di raccolta sono risultati necessariamente maggio-

ri di quelli riportati in letteratura per una raccogliitrice classica (che lavora a una velocità di avanzamento pari 3,5-4 km/ora), ma si precisa che la velocità di avanzamento della macchina e la tecnica di raccolta è stata scelta per ottenere solo ed esclusivamente uve di altissima qualità – riducendo al massimo la percentuale di mog – destinate alla produzione di vini di pregio. Un operaio, in questo cantiere a macchina, ha un'efficienza 7 volte maggiore rispetto a un operaio che raccoglie a mano. In una giornata di 8 ore di lavoro il cantiere di raccolta con la testata definitiva, composto da 7 persone, è stato in grado di raccogliere circa 20 t di uva.

Descrizione del prototipo per la raccolta dell'uva in cassette

La macchina oggetto di questa sperimentazione è stata ottenuta mediante una radicale trasformazione del sistema di trasporto dell'uva presente sulla vendemmia-trice Pellenc 3125 Smart. La testata di raccolta è stata dotata del sistema Trieur: si

TABELLA 3 - Confronto fra efficienza del cantiere di raccolta a macchina in cassette e a mano

| | Meccanica | Mano |
|--------------------------|-----------|-------|
| Uva raccolta (kg) | 1.000 | 1.000 |
| Ore totali (n.) | 2,8 | 20,3 |
| Uva raccolta (kg/ora) | 356 | 49 |
| Meccanica contro manuale | 7,2 | |

È evidente la maggiore efficienza della raccolta meccanica anche se a fronte di una velocità di avanzamento inferiore rispetto a una raccogliitrice classica e con una produzione di uva per ceppo pari soltanto a 1,36 kg.

tratta di un dispositivo di selezione-pulizia posto al termine dei nastri trasportatori. Qui le uve vengono deposte su un dispositivo di vaglio composto da un tappeto traforato che consente il passaggio alla zona sottostante degli acini, ma non quello dei racimoli e delle foglie ancora presenti. Questi vengono trasportati in una zona più spostata verso il retro della macchina: al termine del tappeto i racimoli cadono nella zona bassa di collocazione dei contenitori dell'uva, mentre le foglie sono intercettate dal flusso d'aria generato da un ventilatore centrifugo in grado di aspirarle ed espellerle verso terra.

Gli acini caduti dal tappeto forato nella zona anteriore e i racimoli caduti nella zona posteriore anziché depositarsi nelle usuali vasche ribaltabili di grandi dimensioni (capacità generalmente compresa tra 1.150 e 1.600 L, con altezza superiore al metro) vengono raccolti in cassette di plastica di piccole dimensioni (52 cm × 36 cm × 31 cm di altezza) le quali sono collocate su di un apposito piano di appoggio e scorrimento. La movimentazione delle cassette è manuale e perciò si prevede per ognuno dei due lati della macchina una piattaforma con fondo antiscivolo e ringhiere di sicurezza sulla quale sono disposti due operatori (foto 5).

Il cantiere di movimentazione delle cassette è il seguente: si prevede di avere a bordo sino a un massimo di 30 cassette vuote per lato. Esse sono poste su di una mensola, espressamente realizzata allo scopo, nella parte superiore della macchina. Il primo operatore ha il compito di prelevarle dalla mensola e disporle sul piano di raccolta, dove devono essere contemporaneamente presenti due cassette disposte allineate sul lato maggiore in modo da formare un pia-

no di raccolta dell'uva lungo 102 cm per 36 cm di profondità. Nella cassetta anteriore saranno presenti solo acini (provenienti dalla caduta attraverso il nastro forato di vaglio), mentre nella cassetta posteriore vi sarà una presenza mista di acini e di racimoli. Il primo operatore ha il compito di sorvegliare il riempimento delle cassette e a riempimento raggiunto farle scivolare sul piano di scorrimento in una postazione dove il secondo operatore possa prelevarle e andarle a posizionale in un apposito cestone di contenimento. Dopo diverse prove si è giunti alla realizzazione di cestoni atti a contenere 21 cassette cadauno disposte a file di tre sovrapposte per sette livelli (foto 7). Questi cestoni sono vincolati con un sistema a sgancio rapido ad un elevatore che è comandato dagli operatori sulla vendemmiatrice.

Essi possono essere calati a terra e distaccati per poter alloggiare altri due cestoni vuoti che verranno sollevati in modo che la base

raggiunga lo stesso piano della piattaforma su cui operano gli addetti alla movimentazione delle cassette.

La capienza totale delle cassette che compongono i due cestoni è di circa 800 kg. Qualora l'uva raccolta per filare sia in quantità inferiore a 400 kg si può ipotizzare un cantiere diverso così composto: su una capezzagna sono presenti i cestoni vuoti di ricambio e due operatori a terra. Quando la macchina ha eseguito un viaggio di andata e ritorno si eseguono queste operazioni:

- vengono calati a terra e sganciati i cestoni pieni;
- gli operatori a terra passano ai colleghi a bordo macchina le cassette per reintegrare la scorta dei vuoti;
- il conducente imbocca con la vendemmiatrice il filare da raccogliere;
- gli operatori a terra agganciano i cestoni vuoti all'elevatore di sollevamento;
- il conducente solleva i cestoni al livello delle piattaforme e inizia l'operazione di raccolta;
- gli operatori a terra, mentre la vendemmiatrice esegue il lavoro sui filari successivi, svuotano i cestoni caricando le cassette su un rimorchio atto al loro trasporto alla cantina, per le successive operazioni di cernita e vinificazione.

Qualora, al contrario, l'uva raccolta per filare sia in quantità superiore ai 400 kg di uva, è necessario che il cantiere operi con scorta di cassette e cestoni vuoti su entrambe le capezzagne. Il cantiere ha co-

munque dimostrato eccellente affidabilità e appare come una soluzione ampiamente praticabile da un punto di vista operativo per coloro che intendano raggiungere risultati qualitativi di eccellenza grazie ai vantaggi in termini di tempestività di raccolta che uno strumento siffatto può offrire.

Conclusioni

La testata di raccolta dell'uva in cassette è stata messa a punto prendendo in considerazione dati qualitativi raccolti in Franciacorta (Brescia) e confermati a Suvereto (Livorno), rispettivamente su uve Chardonnay e Merlot.

I dati raccolti hanno messo in luce che adottando le cassette tradizionalmente utilizzate per la vendemmia a mano è pos-

sibile ridurre la percentuale di ammostamento delle uve, mantenendo una media inferiore al 3% e riducendo al massimo la quantità

di uva lasciata sulle piante (foto 8). L'influenza della temperatura degli acini sulla percentuale di ammostamento è stata ridotta anche se la possibilità di anticipare la raccolta meccanica alle ore più fresche della giornata continua a essere un ulteriore fattore di positività di questa tecnica.

I dati qualitativi di raccolta sono stati confermati dalla qualità dei vini ottenuti dalle uve Chardonnay quando esse sono state vinificate riducendo al minimo la presenza di mosto nelle cassette di raccolta. Ciò a confermare che l'ossidazione dei mosti è una delle maggiori cause di deprezzamento delle uve raccolte a macchina.

La bassa velocità di raccolta adottata (2,5 km/ora) ha consentito, inoltre, la riduzione quasi totale del materiale estraneo, che è ulteriormente eliminabile utilizzando un cantiere di lavorazione delle uve del tutto simile a quello per le uve intere e cioè con tavoli di cernita. Nel caso delle uve Chardonnay la presenza di racimoli per una quota di circa il 6% consente anche di applicare cicli di pressatura molto soffici in quanto i raspi riducono il compattamento delle uve in pressa facilitando lo sgrondo del mosto.

Il cantiere messo a punto ha garantito, inoltre, di raccogliere circa 20 t di uva al giorno con 7 persone, escluso il trasporto delle uve in cantina, con una capacità di raccolta giornaliera di ogni operaio circa 7 volte maggiore rispetto alla vendemmia a mano.



Foto 9 - Particolare di un ceppo di vite dopo il passaggio della testata di raccolta. L'apparato fogliare appare ancora intatto e il numero di acini lasciato sulla pianta è ridotto al minimo

Potendo aumentare la velocità di avanzamento della raccogliatrice per alcune varietà, quali il Cabernet Sauvignon, si ipotizza di poter vendemmiare in una giornata anche 30 t di uva. Il dato appare compatibile con la necessità di raccolta di una cantina organizzata per vinificare circa 500 t all'anno in 3 settimane, considerando che per vendemmiare a mano la medesima quantità di uva, nello stesso tempo, sempre escludendo il trasporto di questa dal vigneto alla cantina, sono necessarie circa 50 persone. In aggiunta va ricordato che la capacità di raccolta della vendemmiatrice, a parità di velocità di avanzamento, è strettamente correlata al carico produttivo o meglio alla quantità di uva per metro lineare di filare.

I risultati ottenuti con la testata di vendemmia meccanica modificata per la raccolta dell'uva in cassette sono apparsi fondamentali per la garanzia di qualità del prodotto uva e vino, come confermato dall'analisi organolettica specifica e per la razionalizzazione di un cantiere di lavoro alla vendemmia. La collaborazione fra ingegneri meccanici, agronomi ed enologi ha prodotto un risultato, ora disponibile sul mercato e realizzato su ordinazione dalla ditta Pellenc che consente di raccogliere uve bianche e rosse anche destinate alla produzione di vini di pregio.

Francesco Iacono, Andrea Buccella,
Azienda agricola Fratelli Muratori
francesco.iacono@fratellimuratori.com

Giancarlo Spezia
Tecnovict

Alessandro Salvestrini
Volentieri Pellenc
Pierluigi Villa

Centro vitivinicolo provinciale di Brescia
Attilio Scienza
Dipartimento di produzioni vegetali
Università di Milano