

Consiglio Nazionale delle Ricerche

ISTITUTO PER LE MACCHINE AGRICOLE E MOVIMENTO TERRA

Rapporto n. 1964 T

**VERIFICA OPERATIVA
SFOGLIATRICE AUTOMATICA TECNOVICT 111 AA**

Costruita da: SPEZIA Srl

Viale Castagnetti, 7

29010 Pianello Val Tidone (PC)

TORINO
Giugno 2014

Consiglio Nazionale delle Ricerche

ISTITUTO PER LE MACCHINE AGRICOLE E MOVIMENTO TERRA

Gruppo Normazione Sicurezza e Qualità

Rapporto n. 1964 T

**VERIFICA OPERATIVA
SFOGLIATRICE AUTOMATICA TECNOVICT 111 AA**

Rapporto redatto su richiesta della Ditta costruttrice.

Si fa presente che i rilievi riportati in questo rapporto sono emersi dalle prove eseguite in campo presso l'Azienda Sperimentale di Vezzolano i giorni 19 settembre 2013, 4 ottobre 2013 e 23 giugno 2014, operando con la dovuta diligenza sulla macchina qui riportata.

**Sfogliatrice meccanica automatica per vigneto
Modello TECNOVICT 111 AA**



Sommario

1	Premessa	4
2	Condizioni di prova	4
3	Dati tecnici	7
4	Funzionamento della sfogliatrice meccanica	8
5	Prove in campo	10
5.1	Trattrice	12
5.2	Regolazione iniziale e taratura	12
5.3	Prova prestazionale con impostazione manuale della dose sfogliata	12
5.4	Prova prestazionale con impostazione automatica della dose sfogliata	16
6	Risultati	18
6.1	Efficacia della regolazione manuale della dose	18
6.2	Valutazione danneggiamenti	21
6.3	Tempi di lavoro	23

1 Premessa

L'agricoltura propone continuamente nuovi spunti ed esigenze volti a perseguire il compromesso ottimale tra costi, esigenze di produttività e qualità del prodotto finale.

La macchina oggetto della verifica funzionale è progettata per compiere la sfogliatura della vite tramite eliminazione di una certa quantità di foglie dai germogli fruttiferi, in particolare nella zona del grappolo, e viene in generale condotta nel periodo che va dall'allegagione fino a pochi giorni prima della vendemmia.

Lo scopo consiste nel diradare la vegetazione presente nella zona fruttifera per migliorare l'efficacia dei trattamenti antiparassitari e per garantire un miglior arieggiamento; se effettuata in periodo pre-raccolta, in particolare, consente di limitare l'insorgere di malattie fungine come la botrite e, conseguenza altrettanto importante, di velocizzare le operazioni di raccolta manuale, con vantaggi sia sul piano economico (manodopera), sia sulla qualità del prodotto conferito in cantina (maggior tempestività di raccolta).

In generale la sfogliatura viene condotta per via manuale o per via meccanica ed i tempi di lavoro variano rispettivamente da circa 60-80 ore/ha a non più di 2-4 ore/ha, a seconda del sistema di allevamento. La valutazione costi-benefici sul piano strettamente economico non può prescindere dall'entità della superficie vitata da lavorare, la quale in generale giustifica certamente l'acquisto di una sfogliatrice meccanica per estensioni superiori ai 13 ha (diverse ricerche concordanti), mentre lo rende anti-economico al di sotto dei 4 ha.

Sull'altro piatto della bilancia, a sfavore della sfogliatura, troviamo notoriamente il rischio di scottature del grappolo, specie quando effettuata nel periodo dell'invaiaitura.

Per quanto riguarda lo svolgimento della sfogliatura per via meccanizzata in epoca pre-vendemmia, infine, molti tra i modelli commercializzati fino ad oggi presentano il rischio di danneggiamento degli acini per abrasione o schiacciamento, problema che ha spesso scoraggiato il ricorso a questa pratica vicino alla raccolta, a favore del lavoro per via manuale.

2 Condizioni di prova

La sfogliatrice meccanica automatica Tecnovict 111 AA viene sottoposta a prove funzionali nelle due fasi fenologiche estreme, vale a dire l'allegagione e la fase di immediata pre-raccolta. Le prove si svolgono in due stagioni differenti: nel settembre 2013, la macchina viene fatta lavorare in vigneto in fase di pre-vendemmia, ripetendo le prove secondo differenti modalità operative, in condizioni climatiche con temperatura di 25° C, umidità relativa del 60% e filari a giropoggio con pendenza media pari al 21%, superficie inerbita e in tempera.

Le varietà di vitigno lavorata è Bonarda, con impianto a spalliera e sesto di impianto 2,70 m x 1,60 m (viti doppie) ed esposizione sud-est.

Si sono approntate parcelle della lunghezza di 10 m in zone agronomicamente significative e rappresentative, vale a dire lontano dai margini dell'appezzamento, per verificare l'efficacia del sistema di dosaggio istantaneo della quantità di foglie eliminate. In un secondo momento, sono stati considerati 8 filari della lunghezza di 60 m, metà dei quali è stata sfogliata con dose costante, pre-impostata, per avere un confronto con i rimanenti filari non sfogliati (testimoni).

In seguito, dopo aver allestito una serie di parcelle della lunghezza di 20 m ciascuna, si è provveduto ad eseguire una valutazione quantitativa e qualitativa dei danni arrecati ai grappoli dal passaggio della macchina. Le verifiche prestazionali sono state condotte il giorno 19 settembre 2013, operando con la trattrice alla velocità prescritta dal Costruttore della macchina.

In fase di vendemmia, avvenuta per via manuale il giorno 4 ottobre 2013, si sono rilevati i tempi di lavoro relativi alle due tesi indagate (con e senza sfogliatura meccanica).

Infine, il giorno 23 giugno 2014, in fase di allegagione, si è sottoposta la macchina ad accostamento automatico a nuove prove funzionali per verificarne il funzionamento in modalità di sfogliatura precoce, pratica sempre più diffusa.

Il vigneto prescelto è il medesimo dell'anno precedente e le condizioni climatiche prevedono una temperatura di 26° C, umidità relativa del 70% e superficie inerbita e in tempera.



Vigneto di prova

Il vigneto individuato per lo svolgimento delle prove è tra quelli condotti dal CNR-IMAMOTER presso l'Azienda Sperimentale di Vezzolano, nel comune di Albugnano (AT), nel Monferrato, ed appare contrassegnato nella figura seguente, unitamente alla sua georeferenziazione cartografica.



Indicazione e georeferenziazione del vigneto oggetto di prova

La prova prestazionale è volta ad indagare diversi parametri relativi alla macchina:

- l'efficacia della lavorazione e la possibilità di dosare la sfogliatura, ovvero la quantità di foglie effettivamente eliminate;
- i tempi di lavoro della macchina;
- il risparmio di tempo durante la raccolta manuale;
- i danneggiamenti causati ai grappoli nella lavorazione in pre-vendemmia.



Sfogliatrice meccanica Tecnovict 111 AA in fase di lavoro (2013)



Sfogliatrice meccanica Tecnovict 111 AA in fase di lavoro (2014)

3 Dati tecnici



Targhetta di identificazione

NOTA: la macchina testata rappresenta un prototipo, un miglioramento ottenuto a partire da un modello di sfogliatrice precedentemente costruito dalla stessa Ditta Spezia Srl; per questa ragione, i contenuti della targhetta di identificazione presenti sull'esemplare verificato riportano dati che possono differire dalla realtà.

	Sfogliatrice meccanica per vigneto	
	Tecnovict 111 AA	
- Tipo	n	2081
- Modello		
- Matricola	n	2081
- Anno di costruzione		2013
- Potenza assorbita	kW/CV	4,9/6,7
- Pressione minima di esercizio	bar	100
- Regime rotazione presa di potenza	rpm	540
- Velocità di avanzamento massima	km/h	6
- Ingombro massimo orizzontale	mm	1.750
- Ingombro massimo verticale	mm	2.200
- Altezza di lavoro (altezza rullo)	mm	530
- Diametro rullo metallico	mm	121
- Spostamento massimo verticale della testata	mm	500
- Spostamento massimo orizzontale della testata	mm	500
- Inclinazione trasversale rispetto all'avanzamento	°	± 22
- Regime massimo rotazione rulli	rpm	400
- Massa	kg	211

4 Funzionamento della sfogliatrice meccanica

La sfogliatrice meccanica opera l'asportazione selettiva delle foglie nella fascia fruttifera del filare, agendo sulle stesse per via meccanica (a strappo), pneumatica (impulsi d'aria) o termica; il modello in esame appartiene alla prima tipologia e presenta un apparato di strappo costituito da due rulli, di cui uno metallico di diametro 121 mm cavo internamente e con fori asolati sulla superficie esterna, ed uno in gomma di diametro 70 mm. La rotazione della ventola genera una depressione di fronte all'apparato di strappo, aspirando aria attraverso i fori presenti sul rullo metallico in rotazione; le foglie che si trovano nel raggio di azione della macchina aderiscono in tal modo al rullo metallico e, grazie all'azione combinata del rullo in gomma controrotante, della depressione creata dal ventilatore e del moto di avanzamento della trattrice, vengono strappate dalla pianta ed espulse verso l'interfilare, con l'ausilio di un deflettore che ne impedisce l'interferenza con la trattrice e con l'operatore. La quantità di foglie asportate può essere dosata agendo su una elettrovalvola proporzionale e di conseguenza sulla velocità di rotazione del rullo metallico; tale possibilità di modulazione dell'intensità di sfogliatura rappresenta una delle peculiarità di questo modello, unitamente al nuovo dispositivo a palpebra sensibile, studiato per contenere al massimo i possibili danneggiamenti causati ai grappoli. L'altezza di lavoro risulta pari a quella dei due rulli controrotanti; la macchina presenta una regolazione idraulica della posizione della testata, con possibilità di traslare verticalmente e trasversalmente alla direzione di marcia, oltre che di inclinarsi per seguire il profilo del filare. Il controllo della posizione della macchina può avvenire sia in modalità manuale, grazie ai comandi presenti sul joystick, sia in automatico, impostando i parametri mediante l'apposito display di interfaccia con la centralina elettronica. Proprio la modalità di funzionamento in automatico rappresenta la principale novità introdotta dalla Ditta Spezia nel modello Tecnovict 111 AA, essendo comandata da una palpebra sensibile che, mantenuta nella posizione pre-impostata dall'operatore grazie ad un sistema a molle, avverte l'urto con il grappolo e richiama la testata verso l'interfilare, evitando il danneggiamento da contatto e schiacciamento; allo stesso tempo, alla spinta sulla palpebra da parte del grappolo che vince il carico delle molle di richiamo corrisponde una forza uguale e contraria che tende ad allontanare il grappolo dalla zona dei rulli. In termini pratici, è possibile impostare un particolare parametro che definisce quanto in profondità la testata lavorerà nella chioma da sfogliare, sapendo che la palpebra tastatrice farà rientrare la macchina quando rileverà la presenza di ostacoli o grappoli. Lo scopo principale del sistema risiede nella possibilità di operare la sfogliatura per via meccanizzata anche nel periodo dell'immediato pre-vendemmia, lavorazione fino ad oggi ritenuta a forte rischio di danneggiamento dei grappoli ormai pienamente formati, al punto da essere condotta esclusivamente per via manuale. La sensibilità del dispositivo ed i tempi di risposta della macchina sono comandati da un computer di bordo che utilizza come sensori esterni un potenziometro angolare per la posizione della palpebra e come attuatore una elettrovalvola proporzionale che comanda lo spostamento laterale idraulico della testata di lavoro contro la spalliera, oltre che da un sistema a molle di richiamo e mantenimento in posizione della palpebra di contatto con la vegetazione.

Un'ulteriore peculiarità della sfogliatrice ad accostamento automatico risiede nella possibilità di espulsione di eventuali detriti per mezzo del comando di inversione della rotazione dei rulli presente sul joystick.



Sfogliatrice a rulli



Apparato di strappo a rulli con palpebra sensibile



Sensore di posizione della palpebra sensibile



Sistema di richiamo della palpebra sensibile

La macchina viene collegata anteriormente alla trattrice mediante apposita staffa imbullonata e richiede la presenza di un serbatoio di olio idraulico e del relativo sistema di raffreddamento con scambiatore di calore.



Centralina di comando



Joystick di comando



Serbatoio olio idraulico e scambiatore di calore

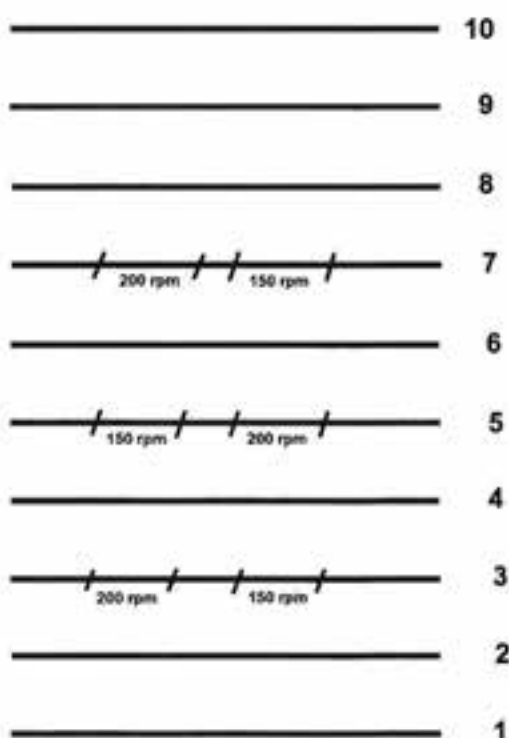


Ventola di aspirazione

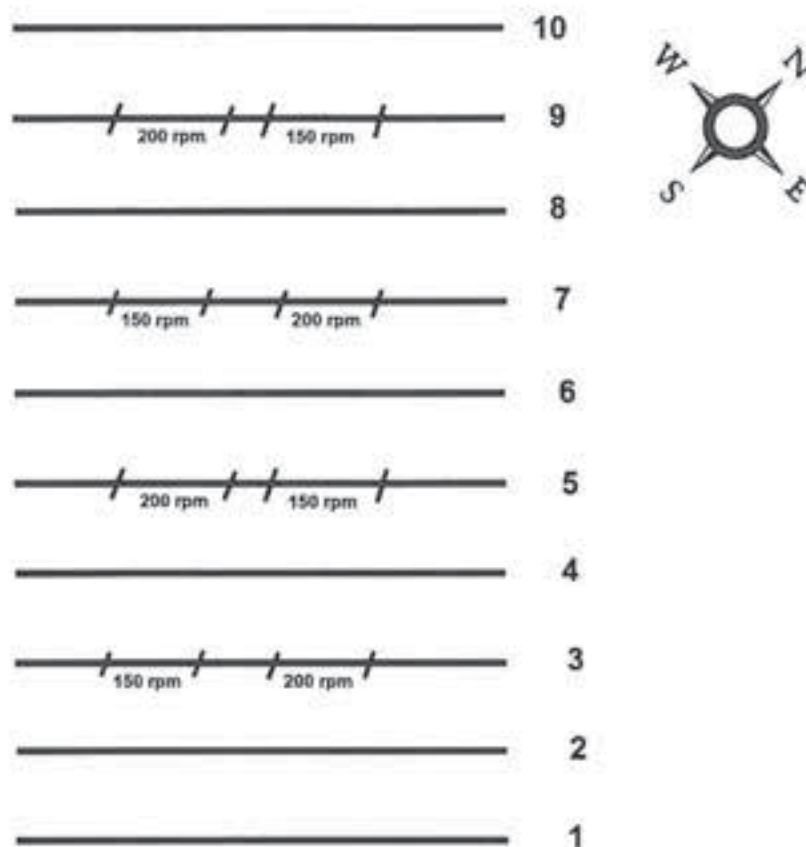
5 Prove in campo

Al fine di appurare la piena efficienza della macchina sfogliatrice meccanica e del nuovo dispositivo di guida automatica della testata, vengono condotte diverse tipologie di prova: la prima è volta ad indagare la capacità della macchina di variare tempestivamente la dose di foglie asportate secondo le esigenze dell'operatore; in seguito, la macchina viene fatta lavorare su alcuni filari alla dose prestabilita di 250 rpm di velocità dei rulli ed in queste tesi è stata valutata l'entità dei danneggiamenti sui grappoli; infine, in fase di raccolta sono stati confrontati i tempi di lavoro per la vendemmia manuale nelle due tesi (sfogliata e non). Per quanto riguarda la valutazione del dosaggio di foglie asportate, la verifica avviene sia in fase di pre-raccolta, sia in allegazione.

Durante la prima (anno 2013), nel vigneto di prova si contrassegnano 10 filari: i primi due, meno significativi in quanto ubicati all'estremità inferiore dell'apezzamento, sono deputati alle fasi di regolazione e taratura dei parametri della macchina; nei filari 3, 5 e 7 vengono predisposte due parcelle della lunghezza di 10 m lineari ciascuna, in cui operare la sfogliatura alle differenti dosi di 200 rpm e 150 rpm (velocità di rotazione dei rulli controrotanti), alternate tra loro per esigenze di rappresentatività, secondo lo schema a lato.



In occasione della seconda verifica funzionale (anno 2014), nel medesimo vigneto di prova si definiscono le parcelle secondo lo schema seguente:



Dal punto di vista operativo, le fasi in cui si articola la sperimentazione sono complessivamente le seguenti:

1. Prelievo campioni fogliari;
 2. Caratterizzazione in laboratorio dei campioni;
 3. Fotografie stato iniziale filari (parcelle);
- Passaggio macchina sfogliatrice in modalità manuale:
4. Misurazione tempi di lavoro;
 5. Misurazione quantità foglie asportate alle diverse dosi impostate;
 6. Rilievo visivo e fotografico della qualità della lavorazione;
- Passaggio macchina sfogliatrice in modalità automatica:
7. Misurazione tempi di lavoro;
 8. Rilievo visivo e fotografico della qualità della lavorazione;
 9. Valutazione quantitativa danneggiamento grappoli;
 10. Rilievo tempi di lavoro durante la raccolta manuale nelle tesi defogliate e non;
 11. Elaborazione dati e confronto risultati nelle tesi indagate.

5.1 Trattorice

Le prove condotte prevedono l'applicazione della sfogliatrice a rulli Tecnovict 111 AA su una trattorice cingolata New Holland TK76.



Sfogliatrice montata su New Holland TK76

5.2 Regolazione iniziale e taratura

La taratura iniziale della macchina porta a definire i seguenti parametri funzionali:

- Regime rotazione presa di potenza: 540 rpm
- Trattorice azionata a 1.600 rpm in 3^a marcia ridotta
- "0 position" (profondità di penetrazione nella parete fogliare): + 30°
- Regime rotazione rulli: 200 rpm – 150 rpm – 250 rpm - 300 rpm
- Step incremento-decremento rotazione rulli: 50 rpm
- "System response" (sensibilità dispositivo): 2,5



Impostazione parametri operativi



Regolazioni in campo

La trattorice viene mossa a 1.600 rpm, in terza marcia lenta.

Completa la strumentazione di prova un semplice cronometro per la rilevazione dei tempi di lavoro.

5.3 Prova prestazionale con impostazione manuale della dose sfogliata

La sfogliatrice viene fatta lavorare su vitigni a giropoggio di varietà Bonarda.

I filari del vigneto sono stati numerati in ordine crescente, da sud-est verso nord-ovest.

La prima serie di prove è volta a verificare la capacità della macchina di rispondere al comando dell'operatore per l'impostazione della dose da sfogliare ed avviene nelle due fasi fenologiche ritenute più significative, vale a dire l'allegagione e l'immediato pre-vendemmia.

Pre-vendemmia (anno 2013): preliminarmente, vengono raccolti i campioni 6T e 9T dai filari testimone; dal punto di vista operativo, vengono asportate manualmente tutte le foglie presenti all'interno della superficie definita da un telaio quadrato, disposto come in fotografia:



Campionamento del testimone

In seguito i campioni vengono pesati e caratterizzati mediante analisi in laboratorio con determinazione della sostanza secca.

ANALISI CAMPIONI FOGLIARI				
VARIETÀ	CAMPIONE	TAL QUALE	SOSTANZA SECCA	% S.S.
Bonarda	6 T	778,0 g	203,5 g	26,16%
Bonarda	9 T	822,0 g	220,3 g	26,80%

In seguito, viene eseguita la prova vera e propria, azionando la sfogliatrice a rulli lungo le parcelle individuate e raccogliendo il prodotto fogliare asportato mediante un particolare sacco a rete montato *ad hoc* sulla bocca di espulsione, previa una fase iniziale di settaggio e regolazione dei parametri di lavoro di macchina e trattrice. La prima parcella lavorata prevede un'intensità di sfogliatura a 200 rpm, vale a dire che il rullo metallico cui aderiscono le foglie da asportare ruota ad una velocità di 200 rpm.



Nel medesimo filare si trova quindi la parcella di sfogliatura a 150 rpm, vale a dire con velocità di rotazione del rullo metallico pari a 150 rpm; vengono raccolti anche questi campioni, che verranno in seguito pesati.

Tutte le parcelle vengono lavorate sui due lati del filare, esposti a nord-ovest e sud-est.
Il filare successivo prevede la lavorazione alternata dell'intensità di sfogliatura, secondo lo schema illustrato a pagina 10 ed i campioni vengono contrassegnati e catalogati accuratamente.



Filare 5: confronto prima e dopo la sfogliatura a 200 rpm



Filare 7: confronto prima e dopo la sfogliatura a 150 rpm

Allegagione (anno 2014): vengono raccolti i campioni 4T e 6T dai filari testimone.



Campionamento del testimone

In seguito i campioni vengono pesati e caratterizzati mediante analisi in laboratorio con determinazione della sostanza secca. I risultati del campionamento sono riassumibili in tabella:

ANALISI CAMPIONI FOGLIARI				
VARIETÀ	CAMPIONE	TAL QUALE	SOSTANZA SECCA	% S.S.
Bonarda	4 T	785,0 g	195,4 g	24,89%
Bonarda	6 T	589,6 g	152,3 g	25,83%

Viene quindi eseguita la prova vera e propria, azionando la sfogliatrice a rulli lungo le parcelle individuate.



Regolazione iniziale dei parametri della macchina

Tutte le parcelle vengono lavorate sui due lati del filare, esposti a nord-ovest e sud-est, secondo lo schema illustrato a pagina 11 ed i campioni vengono sistematicamente contrassegnati e pesati.



Filare 7: confronto prima e dopo la sfogliatura a 150 rpm



Filare 7: confronto prima e dopo la sfogliatura a 200 rpm

5.4 Prova prestazionale con impostazione automatica della dose sfogliata

La seconda serie di prove prevede la verifica delle prestazioni della testata sfogliante impostata con la conduzione automatica, secondo i parametri iniziali inseriti nella centralina di comando; la finalità consiste nel quantificare da un lato i danneggiamenti arrecati ai grappoli eseguendo la sfogliatura nell'immediato pre-vendemmia (il giorno 19 settembre 2013) e dall'altro la riduzione dei tempi di lavoro in fase di raccolta manuale del prodotto.

La macchina è stata impostata con rulli rotanti a 300 rpm, con la trattore cingolata mossa in 4^a marcia ridotta con il motore a 1.700 rpm.

Dopo il passaggio del lato nord-ovest del filare 4, si è stabilito di ridurre la velocità della trattore in 3^a marcia ridotta con il motore a 1.600 rpm e di conseguenza la velocità di rotazione dei rulli controrotanti è stata anch'essa ridotta a 250 rpm.

Filare 3:

tempi di lavoro: lato nord-ovest 1' 15'' lato sud-est 1' 20''



Filare 3: confronto prima e dopo la sfogliatura lato sud-est

Filare 4:

tempi di lavoro: lato nord-ovest 1' 18'' lato sud-est 1' 43''



Filare 4: confronto prima e dopo la sfogliatura lato sud-est

Filare 5:

tempi di lavoro: lato nord-ovest 1' 43''

lato sud-est 1' 48''



Filare 5: confronto prima e dopo la sfogliatura lato nord-ovest

Filare 7:

tempi di lavoro: lato nord-ovest 1' 48''

lato sud-est 1' 48''



Filare 7: confronto prima e dopo la sfogliatura lato nord-ovest

6 Risultati

6.1 Efficacia della regolazione manuale della dose

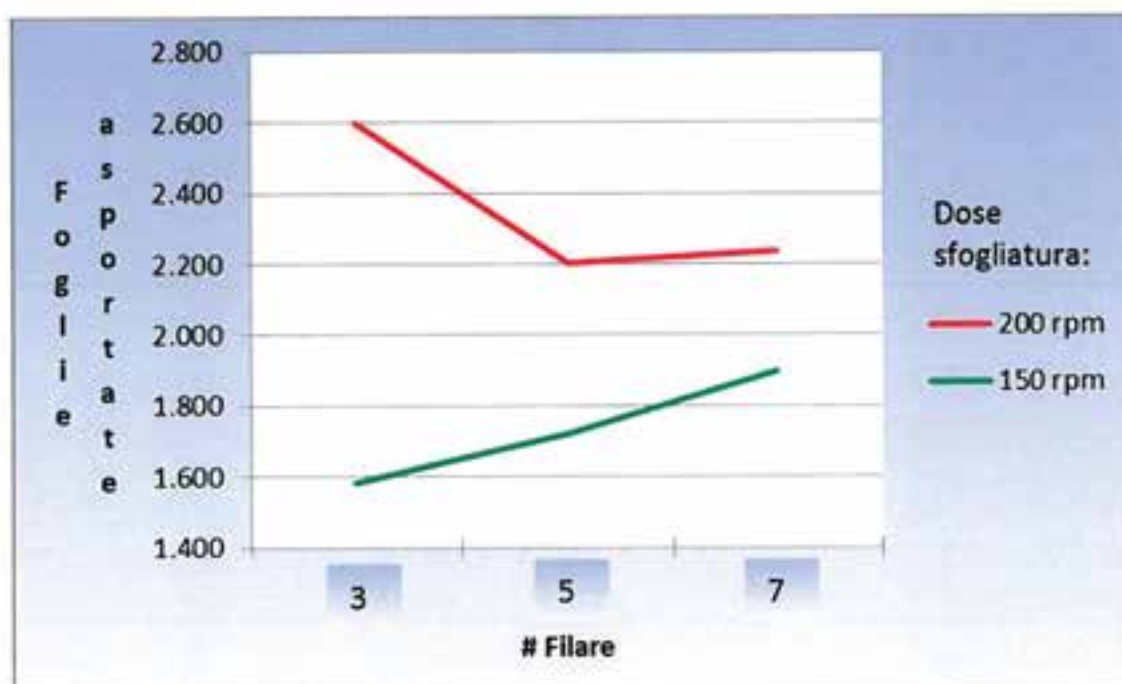
Le risultanze sperimentali derivanti dalle campagne di prove effettuate riguardano in primo luogo la verifica dell'efficacia della regolazione manuale della dose di sfogliatura in vigneto.

I campioni fogliari raccolti in campo vengono catalogati e pesati.

Prova anno 2013:

FILARE	VERSANTE	DOSE [rpm]	NETTO [g]
3	N-O	200	1.612
3	N-O	150	878
3	S-E	200	988
3	S-E	150	704
5	N-O	200	1.018
5	N-O	150	996
5	S-E	200	1.182
5	S-E	150	724
7	N-O	200	1.136
7	N-O	150	832
7	S-E	200	1.098
7	S-E	150	1.066

Pesi campioni prelevati





Pesatura campioni fogliari



Determinazione quota di sostanza secca

La differenza quantitativa tra la sfogliatura leggera e quella più pesante risulta evidente ed ammonta in media al 26%.

Una serie di ulteriori prove eseguite tarando la velocità di rotazione dei rulli controrotanti a 350 rpm è risultata poco significativa: il prodotto fogliare raccolto era in quantità solo leggermente superiore rispetto a dosi di sfogliatura più basse, in ragione del fatto che la parete fogliare presenta un limite fisico legato alla quantità di foglie presenti. La rielaborazione dei dati permette di mediare i differenti campioni omogenei e di riportare tutti i valori riferiti alla quantità per ettaro.

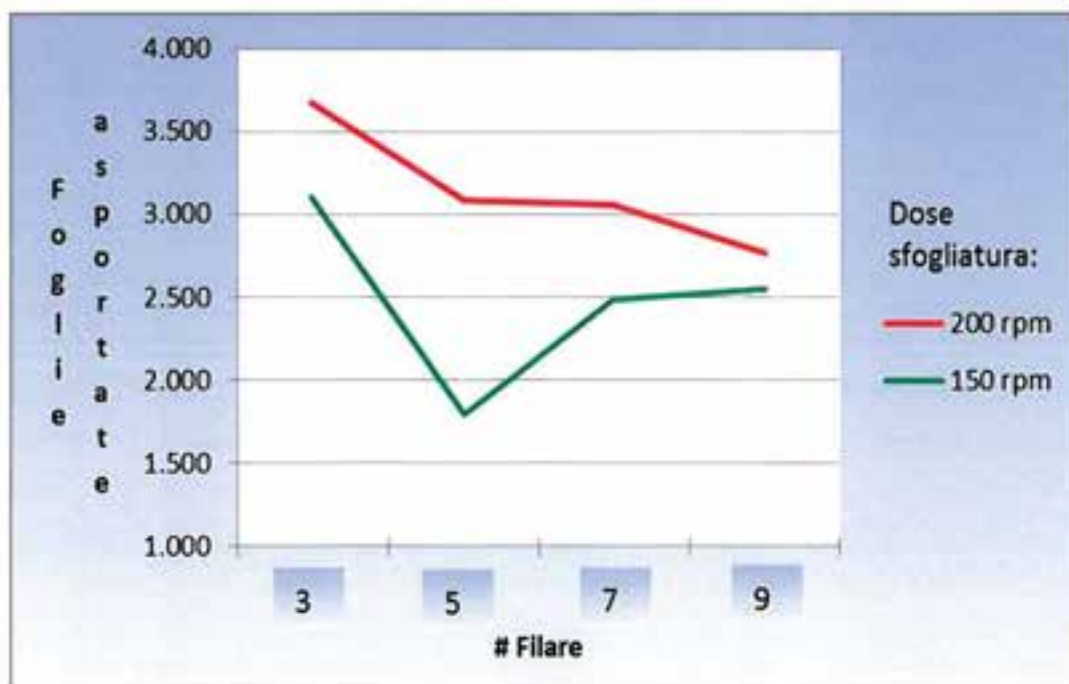
VALORI MEDI MASSA FOGLIARE			
TESTIMONI	TAL QUALE	6,261 t/ha	100,00%
	SOSTANZA SECCA	1,658 t/ha	
SFOGLIATURA 150 rpm	TAL QUALE ASPORTATO	0,624 t/ha	9,97%
	SOSTANZA SECCA ASPORTATA	0,165 t/ha	
SFOGLIATURA 200 rpm	TAL QUALE ASPORTATO	0,844 t/ha	13,48%
	SOSTANZA SECCA ASPORTATA	0,223 t/ha	

Massa fogliare prelevata

Prova anno 2014:

FILARE	VERSANTE	DOSE [rpm]	NETTO [g]	S.S. [g]
3	N-O	200	1.843	409
3	N-O	150	1.475	339
3	S-E	200	1.827	421
3	S-E	150	1.627	389
5	N-O	200	1.691	407
5	N-O	150	949	227
5	S-E	200	1.395	337
5	S-E	150	849	219
7	N-O	200	1.557	355
7	N-O	150	1.423	323
7	S-E	200	1.503	361
7	S-E	150	1.059	237
9	N-O	200	1.295	309
9	N-O	150	1.173	277
9	S-E	200	1.475	355
9	S-E	150	1.373	347

Pesi campioni prelevati



La differenza quantitativa tra la sfogliatura leggera e quella più pesante ammonta in media al 21%.
 Rapportando nuovamente i dati alla quantità per ettaro, si elabora la tabella che segue.

VALORI MEDI MASSA FOGLIARE			
TESTIMONI	TAL QUALE	5,377 t/ha	100,00%
	SOSTANZA SECCA	1,363 t/ha	
SFOGLIATURA 150 rpm	TAL QUALE ASPORTATO	0,894 t/ha	16,63%
	SOSTANZA SECCA ASPORTATA	0,227 t/ha	
SFOGLIATURA 200 rpm	TAL QUALE ASPORTATO	1,133 t/ha	21,07%
	SOSTANZA SECCA ASPORTATA	0,287 t/ha	

Massa fogliare prelevata

L'analisi dei dati emersi conferma i valori prestazionali dichiarati dal Costruttore, vale a dire la possibilità per l'operatore di modulare l'intensità di sfogliatura in tempo reale per adattarsi alle variazioni di vigore vegetativo: la macchina elimina foglie nella zona fruttifera del filare in quantità proporzionale all'intensità di lavoro impostata.

Si può inoltre evidenziare come nelle varie fasi fenologiche si rilevino comportamenti e prestazioni leggermente differenti, spiegabili sostanzialmente con la diversa resistenza allo strappo da parte della foglia in epoca precoce (allegagione) rispetto all'epoca avanzata di pre-vendemmia.

6.2 Valutazione danneggiamenti

Per quanto riguarda la verifica funzionale del sistema di conduzione automatica della testata per mezzo della palpebra sensibile, i rilievi in campo hanno consentito di quantificare i danneggiamenti sui grappoli a seguito di abrasione e schiacciamento.

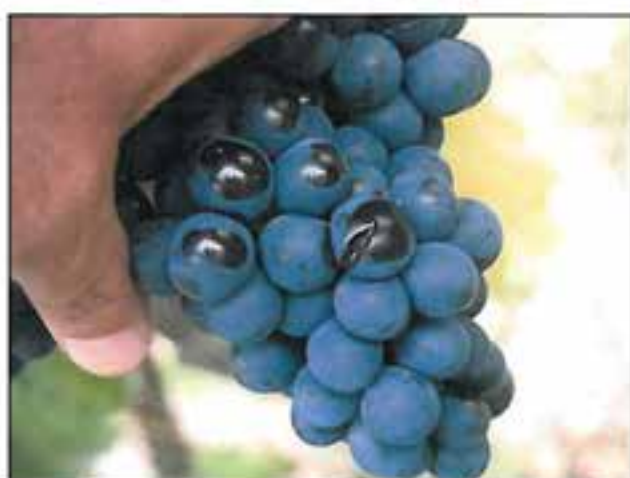
Dal punto di vista operativo, si è condotta la sfogliatura sull'intera lunghezza di una serie di filari, dopodiché si sono approntate delle parcelle della lunghezza di 20 m ciascuna, nell'ambito delle quali si sono conteggiati gli acini asportati o danneggiati e si è rilevato il peso del raccolto in vendemmia. Oltre agli acini asportati o danneggiati, va sottolineato per completezza che il passaggio della sfogliatrice automatica ha provocato anche il distacco di alcuni grappoli secondari, generati da femminelle, sebbene non rappresentino un mancato raccolto.



Filare 4: n. 1 acino asportato



Filare 4: n. 2 acini danneggiati



Filare 7: n. 1 acino danneggiato



Filare 7: n. 6 acini asportati e n. 1 acino danneggiato

I dati sperimentali sono raccolti nella tabella seguente:

FILARE	VERSANTE	PRODUZIONE PARCELLA [kg]	N. ACINI	% IN PESO PRODOTTO DANNEGGIATO
4	N-O	47,6	26	0,223
4	S-E		21	
5	N-O	71,6	21	0,117
5	S-E		16	
7	N-O	84,2	23	0,145
7	S-E		31	

L'analisi dei dati raccolti evidenzia una percentuale di prodotto danneggiato decisamente contenuta, dell'ordine di poche decine di acini per filare e pari in media allo 0,162% del totale. Rapportando il dato ad una resa di 110 q/ha (disciplinare di produzione Piemonte Bonarda), si ottiene una media di prodotto perso pari a 0,178 q/ha. Considerando però che nella realtà operativa la sfogliatura in pre-vendemmia viene generalmente effettuata solamente sul lato del filare utilizzato per la raccolta, la

quantità di prodotto danneggiato può ritenersi ragionevolmente pari alla metà sopra stimata, pari a 0,089 q/ha.

Nonostante l'obiettivo esiguità di acini danneggiati, a valle di un'attenta analisi dei risultati ed a seguito di confronto con il Costruttore, si ritiene di suggerire una modifica tecnica nel disegno del profilo della palpebra sensibile; in effetti, la constatazione che diversi acini danneggiati presentano sintomi di schiacciamento dopo il passaggio della macchina pare evidenziare la necessità di sagomare la cuspide della palpebra in modo da accentuarne la forma "ad invito", che agevoli il contatto con il grappolo senza danneggiarlo.

6.3 Tempi di lavoro

Una delle prerogative della sfogliatrice automatica Tecnovict 111 AA consiste nel dispositivo a palpebra sensibile per contenere i danneggiamenti ai grappoli, che consente di operare con la macchina anche nell'immediato pre-vendemmia, in modo da velocizzare i tempi di raccolta manuale, rendendo i grappoli maggiormente visibili ed accessibili. In sostanza, la palpebra sensibile rappresenta il sensore che comanda il sistema di accostamento automatico della testata sfogliante al filare. La valutazione dei tempi di lavoro viene effettuata con una squadra composta da 8 operai in filari della lunghezza di 60 m ciascuno ed i risultati sono riassunti nella tabella seguente:

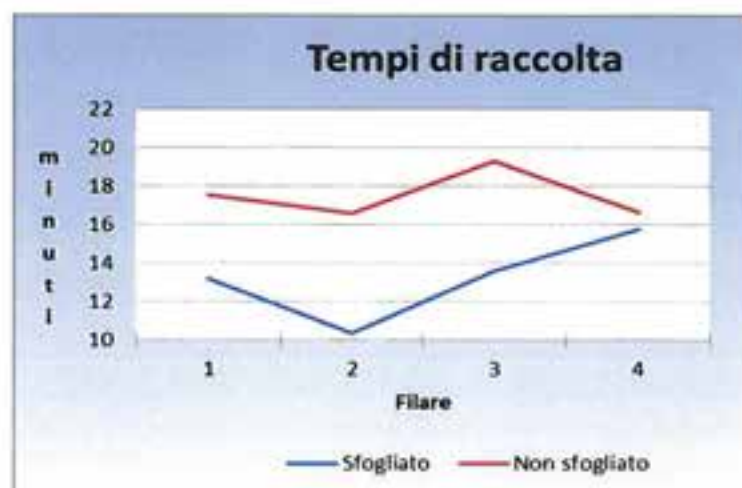
FILARE	SFOGLIATO	TEMPO RACCOLTA
3	SI	13' 10''
4	SI	10' 23''
5	SI	13' 35''
6	NO	17' 33''
7	SI	15' 45''
8	NO	16' 34''
9	NO	19' 18''
10	NO	16' 38''

Dalla tabella si deduce quanto segue:

**tempo medio raccolta
filari non sfogliati: 17' 33''**

**tempo medio raccolta
filari sfogliati: 13' 13''**

**risparmio di tempo
di lavoro: 24,7 %**



Le prove in campo evidenziano un consistente risparmio di tempo in fase di raccolta manuale del prodotto nei filari dove si sia condotta la sfogliatura in fase di pre-vendemmia, grazie sostanzialmente alla miglior visibilità ed accessibilità dei grappoli, altrimenti nascosti dalla parete fogliare. Tale risparmio di tempo è quantificato nel 24,7%.

Va sottolineato come la quantità di dati raccolti sia per il momento limitata e rappresenti una prima indagine; l'andamento dei risultati emersi incoraggia e giustifica studi più approfonditi e significativi.

Vezzolano (AT), 30 giugno 2014

Gli Sperimentatori e Redattori

M. Delmastro



G. Nebbia



D. Rabino



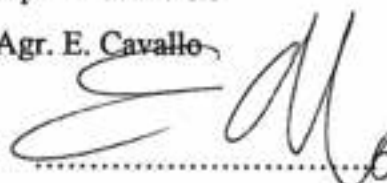
Il Coordinatore

R. Delmastro



Il Responsabile UOS

Dr. Agr. E. Cavallo



Il presente rapporto è costituito da 24 pagine.