



# 111AA-R un tocco meccanico per qualità 4.0

di Mattia Trevini

La sfogliatrice ad accostamento automatico proposta da Tecnovict è progettata per riprodurre meccanicamente la delicata operazione manuale con un notevole risparmio di tempo. Nel cuore della Valpolicella, tra i filari di Corvina, abbiamo provato il modello reversibile allestito con tecnologia 4.0

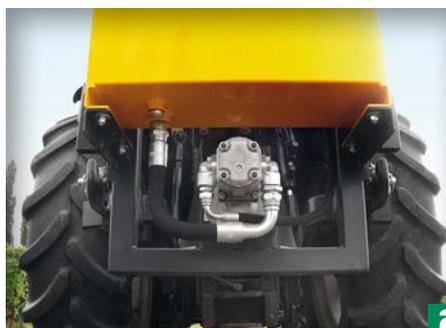
**L'operazione di defogliatura** in base al periodo in cui è svolta dalla fioritura all'allegagione, con numero di interventi in base all'esigenza del momento, all'intensità dell'operazione e alla varietà del vitigno, permette di raggiungere obiettivi agronomici importanti ai fini della salubrità e della qualità del prodotto finale. Tra questi ridurre l'apporto nutritivo all'infiorescenza in modo da ottenere grappoli meno compatti, piccoli e meno suscettibili

li alla muffa grigia, influenzare la fisiologia nello sviluppo dell'uva e quindi il contenuto qualitativo (ad es. su pH, polifenoli, solidi solubili, zuccheri, ecc.) con effetti ricercati poi nella vinificazione. Anche in questo tipo di operazione la moderna viticoltura si sta orientando su soluzioni in grado di sostituire il lavoro manuale con macchine operatrici progettate ad hoc in grado di ridurre sensibilmente i tempi di lavoro, con punte anche del 90%. Con que-



[www.ediagroup.it/tecnovict-111AA-R](http://www.ediagroup.it/tecnovict-111AA-R)

sta filosofia, il costruttore Spezia di Pianello Val Tidone (Piacenza), conosciuto con il marchio Tecnovict, ha introdotto nel 2014 una defogliatrice ad accostamento automatico. La recente versione del 2021 da noi visionata tra i vigneti della Valpolicella (Verona), su viti di varietà Corvina prossime alla raccolta, è stata aggiornata con le soluzioni per l'agricoltura 4.0 e con un ulteriore step evolutivo dal punto di vista funzionale e agronomico. Si tratta della nuova sfogliatrice 111AA-Rev 2021, un'operatrice di facile gestione, concepita con razionalità e alta versatilità per un uso intensivo in vigneto.



1. Il modulo posteriore è dotato di telaio con sistema di **aggancio all'attacco a tre punti del trattore**. Sul telaio sono installati il **serbatoio idraulico da 60 L (A)**, la **pompa di alimentazione da 24,6 cc (B)** e lo **scambiatore di calore (C)**
2. La **pompa idraulica** di tipo assiale con portata da **38 L/min** che aziona tutti gli attuatori anteriori è collocata sotto il serbatoio dell'olio ed è mossa dalla pdp posteriore impostata al regime di 540Eco giri/min
3. **Presca elettrica sdoppiata (12 V)** per alimentare sia il terminale di comando sia le elettrovalvole di controllo e i sensori sulla sfogliatrice

## Struttura e design

La macchina la si può suddividere in due unità: quella idraulica e quella sfogliante.

La prima prevede la pompa azionata dalla pdp del trattore con relativo serbatoio e sistema di raffreddamento, il tutto montato su un telaio portante con attacco a tre punti da agganciare al sollevatore posteriore del trattore. Dall'unità idraulica partono i tubi dell'olio per l'alimentazione dalla testata sfogliante, montata su un apposito telaio con regolazione spaziale sui tre assi che può essere installata sul sollevatore anteriore o flangiata direttamente sui fori del carro portante del trattore.

## Sistema di sfogliatura

La testata defogliante che opera per strappo delle foglie è composta da una camera di aspirazione al cui interno è installata una ventola assiale idraulica aspirante collocata subito dietro due rulli verticali di cui uno in gomma affiancato a un rullo forato in acciaio. Quest'ultimo azionato idraulicamente fa ruotare per attrito quello in gomma che è libero e mantengono aderente a quello forato tramite due molle. La depressione attira le foglie sulla superficie dei rulli di cui quello forato, dotato di sensore di giri. In tale modalità i due rulli strappano le foglie in modo proporzionale alla loro rotazione, oltre all'intensità

della ventola, che poi vengono espulse dal lato opposto, fuori dalla camera tramite il flusso d'aria generato dal ventilatore dalla parte opposta. In caso di intasatura dei rulli è possibile invertirne il senso di rotazione tramite apposito comando.

A fianco della camera e vicino ai rulli è installato in modo articolato un labbro tastatore in materiale plastico che segue il profilo del filare per mantenere la distanza prefissata dei rulli dalla vegetazione. La gestione del movimento del sistema avviene tramite un'asta regolabile a cui è collegato il tastatore. Un sensore di rotazione commuta la posizione angolare assunta dal tastatore in un segnale elettrico elaborato dalla centralina. Questa gestisce l'elettrovalvola proporzionale per il controllo del flusso di olio inviato al pistone idraulico di movimentazione della testata di lavoro facendola traslare su un apposito sistema a slitte. In questo modo si modula l'inseguimento del «punto zero», ovvero la distanza operativa di riferimento minima da tenere tra rulli e fila-

» continua a pag. 22



4



5

**4.** L'olio è inviato alla sfogliatrice dalla pompa posteriore con una condotta e ritorna nel serbatoio con la seconda condotta. Entrambe scorrono a fianco della cabina del trattore

**5.** La testata dotata di un proprio telaio di supporto è collegata a sua volta a un **secondo telaio con attacco a tre punti** (o flangiatura) al trattore che le consente sia la rotazione per operare su entrambi i lati, sia la definizione dell'altezza di lavoro, il tutto tramite il movimento rispettivamente di un motore idraulico con finecorsa elettrico e un martinetto con slitta lubrificata



6



7



**6.** La testata defogliatrice è montata su una **ralla a rotazione idraulica** con motore dedicato in modo da ruotare il gruppo per operare sia a destra sia a sinistra del trattore. Due interruttori elettrici di fine corsa interrompono il movimento

**7.** Due pistoni idraulici a semplice effetto consentono di **traslare la testata di 50 cm** lungo sia l'asse orizzontale sia verticale



8



**8.** La testata sfogliante è composta da un **rullo metallico forato** (A) e un **rullo in gomma** (B) che ruotano a un regime da 150 a 600 giri/min. Più a destra la palpebra tastatrice. Nella parte superiore, sotto il carter metallico, è installato il motore idraulico per la rotazione del rullo metallico



9



a



b

**9.** In base alla misura della testata la **ventola idraulica a 6 pale** può essere **da 450 o 550 mm** (a). Nel lato opposto dei rulli sfoglianti la **bocca di scarico con deflettore** (b) per disperdere le foglie aspirate lungo l'interfila

**Allestimento  
BUONO**

Nel suo insieme l'operatrice si presenta essenziale ma con le regolazioni necessarie ad eseguire un lavoro di precisione. Il modulo di alimentazione posteriore svincola il sistema dalle prestazioni idrauliche del trattore anche se tuttavia si deve tenere conto di una maggiore lunghezza del cantiere nelle manovre di testata.

**Impianto idraulico  
MOLTO BUONO**

Il sistema è semplice e funzionale potendosi adattare a trattori anche datati. Su quelli più moderni con buona dotazione idraulica e tecnologia Isobus potrebbe essere interessante realizzare delle versioni che consentano un collegamento più diretto con il trattore stesso.

*La valutazione fornita dal tester prevede 8 giudizi: scarso, insufficiente, sufficiente, medio, discreto, buono, molto buono, ottimo.*



» segue da pag. 20

re. Tale soluzione riduce lo stress del trattorista nella continua correzione della posizione di lavoro. L'impostazione della distanza dalla chioma (punto zero) viene predefinita tramite programmazione sull'interfaccia di controllo dell'operatrice. Il settaggio da menù di programmazione lascia infatti variare i gradi di differenza del punto zero dal valore di fabbrica, la velocità di accostamento differenziabile da quella di allontanamento per mitigare l'eventuale maltratta-

mento al filare e la reattività del sistema nei movimenti secondo la necessità agronomica del momento (quantità di foglie, delicatezza vitigno, ecc.). La testata di sfogliatura è dotata di un ulteriore telaio di sostegno per il collegamento al trattore e per gestire sia i movimenti di rotazione che sollevamento idraulici.

**Il gruppo  
di alimentazione**

Il sistema idraulico è composto da un serbatoio da 60 L con pompa dedica-

ta da 24,6 cm<sup>3</sup> azionata da pdp a 540 giri/min montati su un telaio munito di sistema per l'attacco a tre punti posteriore del trattore. Il circuito idraulico che alimenta la testata sfogliatrice è dotato di filtro e scambiatore di calore. Sulla sfogliatrice, l'impianto idraulico è composto da un motore a ingranaggi per la rotazione della ventola, un secondo di tipo orbitale per la rotazione dei rulli con valvola di regolazione, un terzo motore anch'esso orbitale abbinato a ralla per la rotazione destra/sinistra, che si unisce a tre pistoni idraulici per la movimentazio-



Il modello da noi visionato era dotato di **sistema idraulico di reversione della testata** in modo da poter intervenire su entrambi i lati dello stesso filare



### Interfaccia di comando **DISCRETO**

I controlli sono intuitivi e immediati da utilizzare. Sarebbe opportuno ottimizzare le dimensioni della consolle dell'operatrice lasciando più spazio al guidatore, a maggior ragione per le cabine dei trattori specializzati già poco spaziose. Una soluzione potrebbe essere portare all'esterno la centralina di comando e lasciare in cabina solamente la pulsantiera più compatta.

### Operatività testata **MOLTO BUONO**

Si è apprezzato l'interazione filare-tastatore: è il vigneto a guidare la testata interagendo con l'impianto idraulico tramite il tastatore non rendendo necessario il sistema di guida assistita sul trattore. Nell'esecuzione dell'operazione si è rivelata una macchina molto delicata. Nella prova si è stimato un danno di un grappolo perso su quasi 200 m di filare.

ne su tre assi della testata di cui uno per seguire il profilo del filare. I movimenti dei vari elementi sono di tipo elettroidraulico gestiti tramite elettrovalvole proporzionali per il controllo sia della pressione dei mar-

tinetti sia del comando del regime dei rulli (da 150 a 600 giri/min). Un'elettrovalvola dedicata permette l'inversione del senso di rotazione dei rulli al fine di espellere gli eventuali tralci che incastrandosi tra i due rulli

## le condizioni di prova



**Facili.** La prova è stata eseguita su appezzamento pianeggiante di forma regolare da 1,9 ha di superficie con viti di varietà Corvina. I filari presentavano una lunghezza media di 170 m con punte di 210 m. Il vitigno aveva sesto di impianto di 2,22 m di interfila x 0,81 m sulla fila. La defogliatrice era allestita su trattore New Holland T 4.95N con Supersteer e sollevatore anteriore. L'intervento è stato effettuato su grappoli prossimi alla raccolta e su un solo lato di ogni filare.

possano interrompere la presa e lo strappo delle foglie. Il regime della ventola è regolabile con una manopola direttamente sul distributore in quanto il regime, una volta definito, non è gestito elettroidraulicamente. Sull'operatrice è presente un regolatore del flusso destinato ai movimenti idraulici (manopolina nera al di sotto del distributore). La velocità dei martinetti è prerogolata in fabbrica ma se si rendesse necessario variarla si agisce regolando la manopolina nera al di sotto del blocco elettrovalvole presente sul telaio. Essa deve essere svitata in caso di movimenti lenti e avvistata in caso di movimenti veloci, sino a trovare la regolazione desiderata.

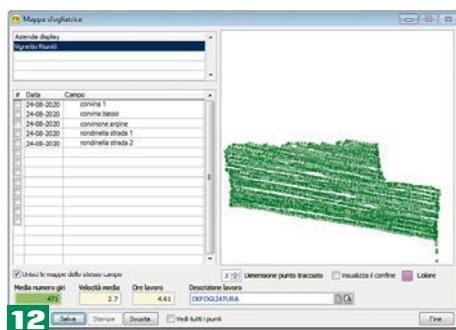
### Sistema di gestione

La consolle di controllo è composta da un box in alluminio contenente le componenti elettroniche di comando, allestito con un manipolatore dotato di 9 interruttori, pulsante a fungo per l'arresto di emergenza e un display a cristalli liquidi. Dal punto di vista ergonomico, la consolle è stata progettata per essere alloggiata lateralmente al posto di guida in posizione agevole su cui appoggiare l'intero avvanbraccio e mantenere sempre pronta la mano per intervenire nel controllo della macchina. Dal pannello di controllo deriva un cavo di alimentazione dalla spina bipolare esterna (10 amper a 12 V) e due di controllo.

Accanto al pulsante a fungo c'è il joystick che permette di comandare le funzioni di spostamento e avviamento dei motori idraulici ma anche la programmazione dei parametri di lavoro. Le funzioni gestibili direttamente dagli interruttori riguardano:

- status manuale o automatico con il quale i rulli inseguono il «punto zero» di adesione alla chioma;
  - rotazione testata e inclinazione;
  - avvio e velocità di rotazione rulli che modula l'intensità di sfogliatura;
  - traslazione manuale testata (disabilita la funzione auto);
  - sollevamento/abbassamento;
  - arresto e inversione rotazione rulli;
- Dal menù è invece possibile programmare le seguenti funzioni:
- velocità di partenza rulli di sfogliatura;
  - posizione del «punto zero»;
  - velocità di allontanamento e di accostamento testata (reattività).

La regolazione della velocità ventola



**10.** Sul joystick troviamo gli interruttori per gestire le varie funzioni tra cui la posizione della testata sfogliante, l'inversione dei rulli, il passaggio da manuale ad auto e i comandi di settaggio e programmazione della macchina con le indicazioni sul display delle regolazioni in corso

**11.** Il display in normali condizioni è diviso in due aree, quella superiore che indica lo stato di funzionamento dei rulli sfogliatori (regime giri o indicazione off se spenti o inv se a moto invertito), quella inferiore con lo stato di funzionamento manuale o auto. Due led laterali indicano l'avvio dei rulli e il funzionamento destro o reverse

**12.** Sulla parte superiore della centralina vi è una porta USB in cui inserire una chiavetta su cui poter caricare dati relativi all'organizzazione degli appezzamenti, la loro geolocalizzazione precedentemente programmata sul software aziendale. Il software di bordo dell'operatrice quindi carica in memoria i dati per eseguire il lavoro. Alcune schermate del menu: indicazione campi caricati sul sistema 4.0 per iniziare e registrare il lavoro, interconnessione della centralina al sistema di telemetria, settaggio del «punto zero», settaggio giri rullo

avviene tramite una valvola direttamente sulla testata che agisce sulla portata del circuito di alimentazione del motore e assieme ai rulli modula l'intensità di sfogliatura. Questa regolazione è utile con l'avanzare delle fasi fenologiche del vigneto in cui diminuisce l'adesione delle foglie ai rulli per cui è necessario aumentare la potenza di aspirazione aumentando anche l'intensità di sfogliatura. Infine per adattare la macchina all'operazione in salita e discesa, tramite il menu di comando, si programmano due serie di parametri di operatività. Il passaggio tra un settaggio e l'altro (denominati auto 1 o auto 2) si esegue anche con macchina già in lavoro. I parametri

che possono essere variati e programmati riguardano la distanza dai grappoli («posizione dello zero») e la reattività di allontanamento e avvicinamento testata (System Resp.1 e System Resp. 2). Questa funzionalità può essere utile anche in vigneti in piano per un migliore adattamento dell'operazione secondo l'obiettivo agronomico ricercato.

### Tecnologia digitale 4.0 e diagnostica

La sfogliatrice è dotata in opzione di tecnologia 4.0 (installata sull'esemplare provato) dotata di un modem GPRS e scheda SIM multi-operatore

e antenna GPS installati all'interno della consolle di comando dotata anche di presa USB. La sfogliatrice così allestita può connettersi al sistema informatico dell'azienda agricola per scambiare informazioni dei parametri di funzionamento. La comunicazione con la centralina della macchina-sistema di gestione su cloud si basa su un server tramite protocollo http e ftp con accesso a un PC aziendale (Client) dove è installato il software FarmOffice modulo Carto. In tale modalità la gestione bidirezionale delle informazioni è relativa sia a istruzioni dei parametri di lavoro riguardanti l'utilizzo della macchina in campo, sia alla possibilità di poter acquisire e supervisionare da remoto i dati logistici e qualitativi inerenti alle attività di lavoro svolto dalla macchina stessa, il tracciato georeferenziato del percorso effettuato dalla macchina durante il lavoro svolto. Grazie al software si possono distinguere i vari appezzamenti dell'azienda attribuendone un nome che sia noto all'operatore sul trattore e che possa essere richiamato dallo stesso per ricevere dal sistema remoto le prescrizioni in termini di velocità dei rulli (e conseguente intensità di sfogliatura) e velocità di avanzamento consigliata del cantiere. Per facilitare l'operatore, l'elenco dei nomi dei vigneti è precaricato su una chiavetta USB che servirà anche come supporto per i dati di log (dati sequenziali di funzionamento) rilevati ogni secondo e successivamente inviati al sistema remoto.

I dati registrati del lavoro così come le regolazioni sono schedulati sul software di gestione e possono essere richiamati per ogni appezzamento per riutilizzarli in lavori futuri. La gestione digitale dell'operatrice consente il continuo monitoraggio in



La sfogliatrice Tecnovict al lavoro su filari di Corvina prossimi alla raccolta. L'operatrice ha lavorato su un solo lato del filare con una capacità operativa di **0,50 ha/ora** a una velocità media, comprese le svolte, di **2,3 km/ora**. L'asportazione media delle foglie si è attestata attorno alle **13,3 foglie/pianta** con punte di 25. La fascia di chioma interessata può essere di **45 o 55 cm**

tempo reale del corretto funzionamento della stessa anche da parte del costruttore il quale può fornire l'assistenza continua da remoto: in caso di avaria ha la possibilità di fornire le indicazioni necessarie per risolvere le anomalie; da remoto il costruttore non può inviare un comando.

## Come ha lavorato

**Produttività.** La capacità di lavoro media nelle condizioni della prova, comprese svolte e manovre, è stata di 0,51 ha/ora se consideriamo un solo passaggio per filare, adottato in questo caso specifico, lavorando su grappoli prossimi alla raccolta. Volendo operare su entrambi i lati dello stesso filare bisogna considerare che i tempi si raddoppiano. La velocità media di lavoro nell'intervento comprese svolte e manovre è stata di 2,3 km/ora. Sulla base dei rilievi svolti e sul solo lato trattato, sono state asportate mediamente 13,3 foglie per pianta (min-max 8-25 foglie), per una riduzione media della superficie fogliare per pianta del 13,8% (sul lato interessato dall'operazione e contando entrambi i lati delle foglie), sufficiente a esporre alla luce i grappoli.

## Considerazioni

**Caratteristiche costruttive.** La defogliatrice Tecnovict rientra tra le operatrici ad alto contenuto tecnico-agronomico, dove l'efficacia e la qualità dell'operazione è fortemente influenzata dalla precisione con cui si impostano le regolazioni della macchina e quindi dall'esperienza di impiego. Per inciso,

il confine tra l'esecuzione di un buon lavoro e uno di bassa qualità, con potenziale danneggiamento delle piante o dei grappoli, può essere molto sottile se non si è maturata una certa esperienza nell'utilizzo dell'operatrice stessa nelle diverse fasi fenologiche in cui viene impiegata durante l'anno. Vista la precisione di lavoro che offre, consente un importante aiuto all'azienda agricola sia dal punto di vista operativo sia qualitativo. A tal proposito colpisce positivamente come il costruttore stesso sul manuale di impiego fornisca anche una serie di consigli operativi nella gestione dei parametri di regolazione che non sempre vengono messi a disposizione.

**Capacità di adattamento.** Un ultimo aspetto ma non meno importante che vogliamo considerare è relativo alla tipologia di sistema sterzante adottato dal trattore. Nei trat-

tori specializzati articolati o a configurazione standard con assali «mobili» è inevitabilmente che si verifichi un significativo spostamento della testata sfogliante rispetto alla posizione ottimale di lavoro impostata a causa delle continue correzioni della traiettoria da parte dell'operatore. Effetto invece mitigato dai tradizionali sistemi di sterzo sui fuselli dell'assale anteriore. Il controllo automatico con «inseguimento del punto zero» della testata rende comunque più fruibile l'impiego anche dei trattori con assale mobile riducendo di fatto il continuo spostamento dal filare dell'attrezzo a ogni correzione dello sterzo, riducendo lo anche il livello stress per l'operatore. **Ergonomia.** L'operatrice offre un'interfaccia di comando intuitiva. Sarebbe però opportuno migliorare l'ergonomia della consolle/joystick. Nel

complesso, tuttavia, una volta impostata la macchina l'operatore deve solo pensare ad avanzare ed eventualmente ruotare la sfogliatrice in testata per lavorare sempre dallo stesso lato.

### Mattia Trevini

*Agronomo e dottore di ricerca specializzato in meccanizzazione agricola e agrotecnica*

Si ringrazia l'azienda agricola Bolla di San Pietro in Cariano (Pedemonte-VR), la concessionaria Lonardi Speroni, per il supporto tecnico e la disponibilità riservata.

## ■ Sfogliatrice Tecnovict 111AA-R ■

Fascia di lavoro (cm)	45 o 55
Regime pdp (giri/min)	540
Richiesta di potenza (CV)	34
Portata idraulica richiesta (L/min)	38
Pressione max impianto idraulico (bar)	180
Regime rullo strappo (giri/min)	da 150 a 600
Regime ventola di aspirazione (giri/min)	da 1.500 a 2.500
Spostamento laterale/verticale testata (cm)	± 25
Rotazione testata (gradi)	180°
Inclinazione testata (gradi)	± 15°
Velocità avanzamento indicativa (km/ora)	2-4
Peso complessivo operatrice (kg)	360 (268 post. + 92 ant.)
Prezzo di listino Iva esclusa (euro)	a partire da 15.603

# MAD

[www.macchineagricoledomani.it](http://www.macchineagricoledomani.it)



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.