



Una viticoltura ultra-meccanizzata

Negli ultimi anni la robotica si è sviluppata e oggi permette di effettuare molteplici operazioni nel vigneto.

A livello di ditte produttrici, si possono distinguere due correnti: « i robot con più potenza per superfici più grandi e più lavori simultanei » e « le macchine più piccole per più interventi e per ridurre lo sforzo ».

Benefici della meccanizzazione robotizzata:

A livello umano:

- sgravio del lavoro fisico;
- maggiore attrattività del lavoro.

A livello ambientale:

- porta d'entrata per tecniche richiedenti meno input;
- diminuzione dell'utilizzo di carburante a favore dell'energia elettrica.

A livello agronomico:

- moltiplicazione degli interventi e applicazione al momento giusto;
- diminuzione del compattamento del suolo.

A livello economico:

- produzione di vini a costi inferiori e occupazione di nuovi segmenti di mercato;
 - ⚠️ prevenire costi, perché gli investimenti sono considerevoli;
 - ⚠️ piazzare questi vini su mercati specifici non occupati o poco occupati dai vini svizzeri e a non entrare in una spirale di caduta dei prezzi;
- redistribuzione del tempo di lavoro in operazioni a più alto valore aggiunto (qualità delle uve, cantina, vendita, ecc.).

Esigenze della meccanizzazione robotizzata

- Nuovi impianti che richiedono una gestione semplice con un minimo di lavoro:
 - bassa densità (generalmente interfila di almeno 2 m di larghezza);
 - varietà poco esigenti;
 - ventilazione ottimale dei grappoli;
 - assenza di reti anti-grandine;
 - debole pendenza (max. 10 %).
- Uso di robot e macchinari che possono lavorare ad alta velocità ed eseguire diverse operazioni in un solo passaggio:
 - La pendenza, i suoli molto sassosi o la lavorazione del terreno possono essere fattori limitanti a seconda dei robot.

Possibilità di meccanizzare i lavori viticoli

Tutti i lavori viticoli devono essere considerati simultaneamente. L'intero processo di produzione deve essere calibrato.

1. Potatura a taglio raso di precisione

Fino a poco tempo fa, la meccanizzazione della potatura si fermava alla macchina di pre-potatura, che riduceva significativamente il tempo impiegato per rimuovere i tralci. Oggi è possibile potare la vite completamente meccanicamente.

• Esigenze

- potatura corta;
- impianto di sostegno solido;
- terreno relativamente regolare nonostante la presenza di sensori sulla macchina che permettono regolazioni automatiche e specifiche per ogni ceppo.

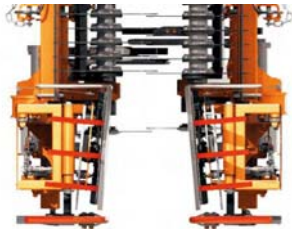
• Principi

- Il macchinario effettua una potatura molto bassa e corta (regolazione dell'altezza) su un cordone rettilineo e un taglio sui lati per limitare lo sviluppo di tralci laterali;
- spesso è combinata a una potatura manuale. L'obiettivo è quello di ridurre il tempo di lavoro. La potatura manuale è limitata allo stretto necessario ossia ai tralci che partono al di sotto e a lato del cordone (8–10 ore/ha);
- per risparmiare tempo non si effettua la scacchiatura;
- l'impianto di sostegno non crea problemi alla potatrice meccanica. Spesso è assente perché il palizzamento viene eliminato per risparmiare tempo. In assenza d'impianto di sostegno, evitare le varietà con un portamento ricadente. Inoltre i pali dovrebbero arrivare al massimo all'altezza del cordone per non costituire un ostacolo al passaggio della macchina e quindi evitare una potatura manuale vicino ai pali;
- È consigliato l'uso di una vendemmiatrice meccanica perché i grappoli sono piccoli e numerosi. Scegliere la macchina di conseguenza (distribuzione dei grappoli su un'altezza maggiore rispetto alla potatura manuale).



• **Esempio, la potatrice « Pellenc » :**

- velocità di avanzamento di 3 km/h con motore idraulico ;
- alcuni sensori laser rilevano ostacoli come i pali o le teste dei ceppi e le seghe circolari orizzontali e verticali si ritirano, le lame possono essere regolate con una precisione di ½ cm ;
- il taglio è effettuato ogni anno nello stesso punto.



Schema e foto: potatrice « Pellenc ». www.pellenc.com

Foto: ceppo dopo la potatura eseguita con la potatrice meccanica « Pellenc ». www.pellenc.com

Potatura manuale e meccanica a confronto

Parametri misurati	Vite potata meccanicamente rispetto alla vite potata manualmente	Osservazioni
Peso del legno di potatura	Leggermente superiore	Fenomeni correlati
Numero di tralci	Superiore	
Vigore dei tralci	Inferiore	
Fertilità dei tralci	Inferiore	2 volte inferiore in caso di potatura meccanica
Resa	Nessuna differenza	Grappoli più piccoli e in maggior numero rispetto alla variante tradizionale

Fonte: www.vignevin.com

2. Potatura minima

• **Principi**

- potatura invernale (o nessuna potatura);
- in estate uno o due passaggi con una cimatrice a U permettono il transito tra i filari.

Vantaggi
<ul style="list-style-type: none"> • scacchiatura non necessaria; • necessario solo un minimo impianto di sostegno; • minore sviluppo delle femminelle; • le ferite di potatura sono piccole → minore rischio di esca.
} guadagno di tempo
Inconvenienti/esigenze



- varietà poco sensibili alle malattie crittogamiche, in particolar modo all'oidio;
- varietà a portamento eretto;
- non tutte le varietà sono adatte, perché i grappoli sono ombreggiati, la maturazione è ritardata e irregolare e la produzione di pigmenti coloranti per le varietà rosse è limitata, ma il potenziale aromatico dei bianchi è conservato;
- poiché i grappoli piccoli e numerosi si sviluppano in tutto il volume e l'altezza della chioma, la vendemmia manuale richiede tempo e la raccolta meccanica richiede l'acquisto di una vendemmiatrice adatta al sistema di allevamento o viceversa;
- esecuzione dei trattamenti fitosanitari su entrambi i lati dei filari;
- l'interfila deve essere larga;
- l'impianto di sostegno deve essere robusto;
- a causa dell'ampio volume fogliare, l'evapotraspirazione è alta e il sistema di allevamento rimane sensibile allo stress idrico;
- la resa può variare molto da un anno all'altro; in generale l'obiettivo è quello di superare i rendimenti DOC.

Osservazioni:

- I primi anni la produzione è eccessiva. Con il tempo il vigore diminuisce e di conseguenza anche la dimensione dei grappoli e degli acini;
- vi è la possibilità di ridurre la produzione grazie ad una vendemmiatrice meccanica utilizzata allo stadio di sviluppo degli acini « piccolo pisello » (BBCH 75).

3. Trattamenti fitosanitari

I trattamenti possono ormai essere eseguiti da droni (cfr. schede 6.129–130) o da robot generalmente del tipo « trattore autonomo ».

4. Gestione dell'inerbimento (cfr. tabella alla pagina 9.17)

I trattamenti erbicidi possono essere eseguiti da robot, così come lo sfalcio e la lavorazione del suolo. Generalmente lo sfalcio è eseguito da robot di piccola taglia che possono infilarsi tra i ceppi, mentre la lavorazione del suolo richiede una grande potenza e necessita quindi di robot del tipo « trattore autonomo ». È consigliabile scegliere dei robot sui quali si possano montare macchinari e utensili per la lavorazione del terreno di tutte le marche.

5. Gestione della parete fogliare

Con i sistemi a potatura minimale e a taglio raso di precisione, non vengono più effettuati lavori di scacchiatura, né di sfogliatura, né di palizzamento e non è più necessario rimuovere i tralci a mano. Rimane necessaria unicamente la spollonatura dei ceppi.

6. Vendemmia meccanizzata (cfr. schede 2.127–130)

Le vendemmiatrici meccaniche sono ormai utilizzate da molto tempo e sono in grado di fornire lavoro di qualità interessante. Possono essere completate con un sistema di cernita (attenzione al peso totale in relazione al rischio di compattazione del suolo) oppure si può optare per un tavolo vibrante da montare in cantina per eliminare i frammenti di foglie e parti della pianta.

Regolamentazione

La Svizzera è uno dei pochi paesi che ha già legiferato riguardo l'uso dei droni e deciso di rendere obbligatoria una licenza di pilota. I droni sono soggetti a controllo quando sono usati per l'irrorazione (cfr. schede 6.129–130). Per quanto riguarda i trattori autonomi, per il momento, il loro uso è vietato sulle strade e richiede la presenza di una persona che supervisiona il robot durante il lavoro in vigna.

Attenzione: verificare che la meccanizzazione dei propri vigneti non porti a una densità inferiore a quella richiesta per le DOC.

Strumenti di raccolta delle informazioni e di supporto decisionale

Le nuove tecnologie come telecamere e sensori montati sui robot permettono di raccogliere informazioni utili sul campo che aiutano nella gestione. Le immagini scattate forniscono ad esempio informazioni sulle esigenze di concimazione e irrigazione e sullo stato di salute della vite (peronospora, oidio, botrite, flavescenza dorata, esca, tignola, cicaline, ecc.).

Conclusione

Prima di considerare l'adattamento del vigneto a questo tipo di meccanizzazione, è indispensabile:

- assicurarsi che vi sia un mercato per questo tipo di vino;
- controllare la regolamentazione;
- verificare la resa economica: p.es. la meccanizzazione della potatura rappresenta inizialmente un costo supplementare (modifica del vigneto), il cui beneficio è solo l'organizzazione del lavoro (fonte IFV);
- identificare le proprie esigenze e quindi la precisione richiesta dalla macchina;
- identificare se sia possibile o meno tornare al sistema precedente.



I principali produttori di robot (cfr. tabella sulla pagina seguente)

<p>Vitirover</p>	<p>Naïo Technologies «Ted» (partner dell'IFV)</p>
<p>Il pioniere per falciare l'erba di vigneti completamente inerbiti e piani. Peso 20 kg.</p>	<p>Robot scavallante elettrico per la gestione dell'inerbimento. Peso < 1 t.</p>
	
<p>Foto: www.vitirover.com</p>	<p>Foto: www.naio-technologies.com</p>
<p>Vitibot «Bakus P75 L»</p>	<p>Sitia «Trekto»</p>
<p>robot scavallante elettrico per la gestione dell'inerbimento. Peso 2,3–2,4 t.</p>	<p>Trattore ibrido e autonomo che si muove nell'interfila per la gestione dell'inerbimento in viticoltura e orticoltura. Peso 1,9 t.</p>
	
<p>Foto: www.vitibot.fr</p>	<p>Foto: www.sitia.fr</p>
<p>Slopehelper</p>	<p>Agreenculture «Ceol»</p>
<p>Cingolato multiuso (falcatura, trattamento, potatura, ecc.) in grado di spostarsi su pendenze fino a 45° a una velocità max. di 10 km/h. Peso < 2 t.</p>	<p>Cingolato ibrido per vigneti sia piani, sia in pendenza con larghezza modulabile per una lavorazione superficiale del terreno. Monta utensili di varie marche.</p>
	
<p>Foto: www.slopehelper.com</p>	<p>Foto: www.agreenculture.net</p>



Alcuni modelli robot-trattori per la lavorazione del terreno nella zona interceppo a confronto

Modello	BAKUS P75 L scavallante	TREKTOR interfila	TED 1 scavallante	Slopehelper cingolato	Ceol cingolato
Fabbricante	Vitibot	Sitia	Naïo	Slopehelper	Agreenculture
Energia	Elettrico	Ibrido (elettrico + gas naturale rinnovabile GNR)	Elettrico	Elettrico	Ibrido (elettrico + gasolio)
Autonomia	Ca. 10 h	<ul style="list-style-type: none"> Solo batteria 4 h Batteria + GNR 24 h (tank di 25 l) Attivazione automatica del generatore 	7 – 9 h	14 h	<ul style="list-style-type: none"> Motore termico > 20 h Batteria 60 – 90 min Capacità di sollevamento : 300 kg
Ricarica	<ul style="list-style-type: none"> 2 h da 0 a 80 % 10 h per 100 % 	<ul style="list-style-type: none"> Si ricarica lavorando Spenta: 4 – 5 h per 100 % 	<ul style="list-style-type: none"> 2,5 h da 0 a 80 % 6 h per 100 % 	NC	NC
Peso (kg)	2400	2900	1100	1750	Pressione al suolo : < 215 g/cm ²
Ruote	4 ruote motrici	2 ruote motrici	4 ruote motrici	Cingolato	Cingolato
Localizzazione	GNSS RTK	GNSS RTK	GNSS RTK	NC	GNSS RTK/NRTK (preciso al cm)
Larghezza totale	195 cm	Modulabile 139 – 190 cm	Modulabile 150 – 200 cm	160 cm	Modulabile 72 – 120 cm



