

Vi immaginate cosa potrebbe significare per la viticoltura avere un robot in grado di muoversi autonomamente nel vigneto, fila per fila, raccogliere “on the go” una gran quantità di dati, analizzarli e infine dare indicazioni al viticoltore per la gestione ottimale delle piante relativamente a determinati parametri? Che sia al contempo piccolo, agile e leggero e in grado di muoversi in quasi qualunque vigna europea?

MARIA LUISA DOLDI



# Nuove frontiere per l'agricoltura di precisione

Se avete pensato a qualcosa come R2-D2 avete sbagliato, perché R2-D2 appartiene alla fantascienza. Il robot in questione, invece, potrebbe presto essere realtà di mercato.

Il “nostro” robot si chiama Vinescout ed è il risultato di quasi quattro anni

di ricerca nel contesto di un progetto europeo finanziato nel programma quadro Horizon2020 con due milioni di euro. Ad esso partecipano partner francesi, portoghesi e spagnoli e l'obiettivo del progetto è mettere a punto un robot in grado di rac-

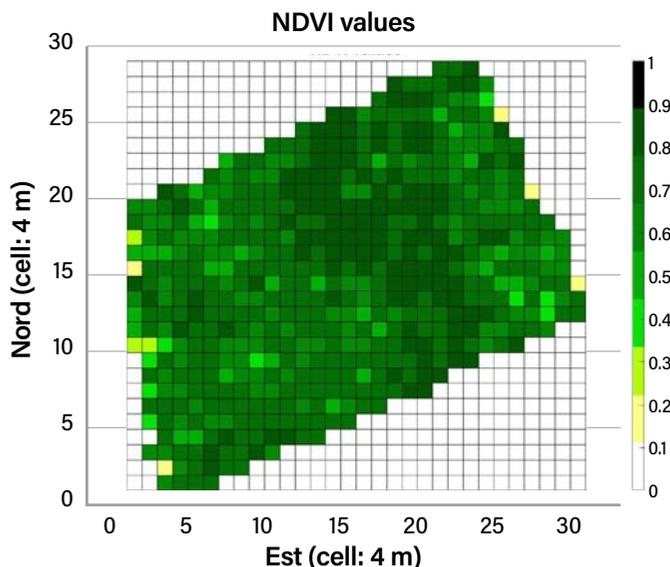
cogliere nel vigneto le informazioni che i coltivatori hanno bisogno per capire come sta crescendo la pianta. Ad esempio? «La situazione attuale è caratterizzata da un clima che cambia. Per il vigneto e per il coltivatore questo crea una serie di nuove situa-

Vinescout al lavoro in vigneto.

Francisco Rovira-Más durante uno degli incontri organizzati per fare conoscere Vinescout: i partner del progetto ritengono queste manifestazioni estremamente importanti per mantenere il dialogo con gli operatori a cui è destinato il robot, in modo che esso risponda veramente ai bisogni della viticoltura



Figura 1 - Una mappa grezza NDVI per il rilevamento della temperatura, come consegnata dal robot. Questa viene poi elaborata e presentata in modo leggibile all'utente



zioni e di incertezze. La pianta è sottoposta a una serie di stress nuovi o più intensi quali lo stress idrico in primis, specialmente nei paesi del Sud Europa. Il viticoltore, dal canto suo, non può più fare affidamento a strategie di gestione tradizionali perché il clima che cambia non rispetta più parametri tradizionali e l'instabilità che lo caratterizza influenza la crescita delle piante in maniera variabile. Gestire il vigneto con le conoscenze tradizionali diventa sempre più difficile»: così racconta il professor Francisco Rovira-Más, coordinatore del progetto. In che senso? «Faccio un esempio: nel vigneto in cui abbiamo sperimentato il robot, in Portogallo, si raccoglie uva per due tipologie di vino, standard e premium. La selezione delle uve per l'uno o per l'altro vino è stata fatta fino ad oggi dagli enologi anche sulla base delle loro conoscenze del vigneto, del suolo, della zonazione. Ma selezionare le uve sulla base di questi parametri diventa sempre più difficile. La zonazione fatta su parametri standard tradizionali non funziona più sem-

## IL ROBOT SI MUOVE A UNA VELOCITÀ TALE PER CUI RIESCE A MONITORARE 6 ETTARI AL GIORNO

pre bene perché la variabilità climatica e le condizioni estreme sempre più frequenti influenzano la qualità dell'uva in maniera imprevedibile. Avere strumenti nuovi, precisi e obiettivi per capire cosa succede alla pianta diventa un'urgenza, non un "nice to have".

### Vinescout, cosa sei e cosa fai?

La versione 2020 di Vinescout è il terzo prototipo sviluppato nel progetto ed è ormai quasi pronto per il mercato. Questo robot si muove autonomamente nei vigneti non grazie a un GPS bensì grazie a sensori di percezione locali (telecamera stereo 3D, ultrasounds, sensori LIDAR - Laser Imaging Detection and Ranging e Sonar). «Per il terzo prototipo abbiamo sostituito la telecamera ste-

reo con una telecamera a tempo di volo (in inglese *time of flight camera* - TOF) con sensore 3D, che fornisce la scena 3D, offrendo un indice di protezione IP69, che è perfetto per gli ambienti difficili dell'agricoltura. Molti prototipi di robot utilizzano, invece, elettronica preconfezionata, standard, non concepita per le difficili condizioni in campo aperto dove il sole diretto può portare i componenti a raggiungere temperature di 50°C». Questi sensori assicurano una navigazione precisa e sicura per cui appena il robot incontra un ostacolo, si ferma. «Vinescout non usa il GPS per la navigazione perché vogliamo che questo robot possa essere usato in ogni vigneto senza la necessità di una mappatura precedente. Le uniche condizioni affinché esso possa essere usato è che l'interfila abbia una larghezza di 1,8-2,5 metri ma queste dimensioni si trovano praticamente in ogni vigneto europeo». Anche l'intelligenza artificiale incorporata è stata migliorata, con conseguente gestione più accurata della guida attraverso il vigneto e nelle svolte per il cambio fila.

**VINESCOUT RILEVA  
I PARAMETRI IN  
PROSSIMITÀ DELLA  
CHIOMA, QUINDI  
RILEVA LA REALE  
SITUAZIONE A  
LIVELLO DI SINGOLA  
PIANTA**

Il robot si muove ad una velocità tale per cui riesce a monitorare 6 ettari al giorno. Sopporta pendenze fino a un 10%.

La meccanica è stata appositamente studiata perché «l'esperienza ha dimostrato che i robot agricoli non possono trascurare la trazione e la meccanica a favore dell'elettronica e dell'informatica». Solo la sinergia tra le due componenti - meccanica ed elettronica - può dare risultati notevoli. Nel prototipo finale la carrozzeria è stata dotata di un nuovo telaio, il sistema di sospensioni perfezionato, la trazione migliorata. Sono stati apportati miglioramenti ai sistemi di sospensione e sterzo, in particolare l'implementazione di molle con una costante elastica inferiore, una nuova geometria per assorbire gli urti indotti dal terreno e un meccanismo di sterzo ottimizzato che consente giri ruota fino a 29 gradi. Il risultato è un robot a quattro ruote molto stabile su diversi terreni, compatto nella sua geometria, agile. L'alimentazione elettrica è stata potenziata da pannelli solari e batterie a ioni di litio, che allungano l'autonomia della macchina sul campo a circa otto ore.

La macchina pesa in media 170 Kg, ha la forma di un cubo con ogni lato di un metro circa.

«Con queste dimensioni Vinescout si muove agevolmente tra le file e, data la larghezza media di un'interfila nei vigneti europei, risulta evidente che il robot con i suoi sensori



è sempre molto vicino alla chioma delle piante. I dati che esso raccoglie sono dati di prossimità che danno informazioni sulla situazione reale con precisione molto maggiore di quanto, ad esempio, possa essere rilevato da satelliti o da droni», afferma Rovira-Más.

Quanti dati raccoglie Vinescout? Esso consente un campionamento intensivo, passando dalle 20 misurazioni all'ora consentite dal metodo tradizionale a mano a più di 6.000 punti di raccolta di dati all'ora senza che l'utente debba fare uno sforzo per ottenere queste misurazioni.

«In realtà questo dipende dai sensori. Essi possono funzionare almeno a 5 Hz (5 punti/s), il che implica 18.000 punti/ora. Potremmo anche andare oltre con un sensore a 10 Hz come quello che useremo nel prototipo finale. Tuttavia, alcuni sensori non possono funzionare a tale frequenza perché hanno bisogno di un certo tempo di elaborazione. Il sen-

sore NDVI (di DECAGON, USA) può funzionare a 1-2 Hz, quindi per questo particolare parametro la mappa avrà circa 4000-5000 punti all'ora», spiega Rovira-Más.

Ma comunque: «Alla fine, il viticoltore ottiene una mappa del suo appezzamento di terreno con dati che gli danno un'idea di quando attivare i sistemi di irrigazione o sulla data di raccolta, così come della distribuzione più produttiva degli impianti per il suo vigneto», afferma Rovira-Más.

Vinescout monta a bordo sensori per misurare la temperatura ambiente, la pressione e l'umidità. Inoltre, è dotato di sensori nuovi basati in particolare sulla tecnica della spettroscopia, per misurare sia il vigore della coltura sia la variabilità interna dello stato dell'acqua. La spettroscopia è una tecnica ben nota per la misurazione veloce, non distruttiva e affidabile per monitorare lo sviluppo delle colture, utile per definire strategie di irrigazione



Ripresa dall'alto di Vinescout al lavoro in un vigneto del Portogallo

ottimizzate nel settore vitivinicolo. «I sensori di cui abbiamo dotato Vinescout riguardano pochi parametri, legati soprattutto allo stress idrico. Ciò non toglie che si possano montare anche altre tipologie di sensori, ad esempio per determinare lo stato di salute delle piante e o il grado di maturazione delle uve. Naturalmente bisognerebbe ritrattare il software di analisi dei dati e creazione delle mappe, ma una volta fatto questo, la strada per l'utilizzo di altri sensori è spianata».

E per quanto riguarda l'interfaccia di utilizzo? «Siamo consapevoli del fatto che chi utilizzerà questo apparecchio non è ingegnere o tecnico specializzato in robotica. Per questo abbiamo voluto tenere un'interfaccia molto semplice. Il livello di difficoltà è quello di uno smartphone: chi sa usare uno smartphone è in grado anche di utilizzare il nostro robot». Una volta raccolti i dati, questi si possono trasferire al software di analisi anche semplicemente tramite chiavetta.

### Quali modelli di business per Vinescout?

I pareri dei viticoltori su Vinescout, raccolti durante le giornate in campo organizzate nel contesto del progetto europeo, sono molto posi-

tivi, soprattutto per le prestazioni del piccolo robot e per la sua reale utilità per la viticoltura.

L'unico punto di domanda rimane il costo che tale robot potrebbe avere una volta giunto sul mercato.

«In quanto università non produrremo il robot per commercializzarlo. Questo lo dovrà fare l'industria interessata. Non vogliamo, però, che il robot superi i 20.000 euro di costo. Con questa dimensione di prezzo e le performance che esso è in grado di portare, vediamo tre possibili modelli di business per Vinescout: l'acquisto del robot da parte di uno o più viticoltori che lo possiedono e utilizzano in co-proprietà; l'acquisto del robot da parte di aziende che raccolgono ed elaborano dati e li vendono come servizio ai viticoltori; l'acquisto del robot da parte di cooperative o consorzi vitivinicoli che poi lo prestano ai propri membri».

### Più unico che raro

Vinescout è un apparecchio unico per la viticoltura. A differenza dei sistemi di rilevamento oggi disponibili, che sono per la maggior parte da remoto, Vinescout rileva i parametri in prossimità della chioma, quindi rileva la reale situazione a livello di singola pianta.

La possibilità di fare rilevamenti

ripetuti, anche a distanza di pochi giorni, fornisce informazioni precise sull'evoluzione della coltura e sull'effetto di eventuali irrigazioni o trattamenti.

La facilità di gestione e i costi, che vogliono rimanere contenuti, lo rendono uno strumento abbordabile per molte aziende vitivinicole. Utilizzando il giusto modello di business si possono ulteriormente ridurre i costi di investimento iniziale.

Lo strumento è molto versatile perché può essere dotato di diverse tipologie di sensori, a secondo dei bisogni delle aziende.

Vinescout risponde realmente alle necessità della viticoltura moderna, perché da lì è nato: «L'idea di Vinescout è stata concepita in numerosi incontri con i viticoltori di diverse zone vitivinicole europee ed è dall'ascolto dei loro bisogni per un sistema di monitoraggio di precisione, abbordabile e facile da usare che è nata l'idea di questo robot», conclude Rovira-Más.

Oggi Vinescout non è ancora un prodotto disponibile per il mercato.

Di per sé esso sarà pronto per la fine del 2020. Poi mancherà solo l'investitore che comprenda le buone possibilità di applicazione di tale strumento.