

Si diffonde il ricorso ai Dss in vigneto non solo per gestire la difesa, ma anche fertilizzazione, irrigazione e qualsiasi altro intervento tecnico: sono tutti effettivamente necessari?

Meno mezzi tecnici, PIÙ DSS

Sistemi di supporto alle decisioni: sono i protagonisti della rivoluzione 4.0, favoriti anche dai vincoli imposti dalla nuova Pac. In commercio si registra un vero boom di questi strumenti, ma sono tutti necessari per fare viticoltura digitale?

di **Alessandro Zanchin**,
Marco Sozzi,
Francesco Marinello

Dip. TeSAF -
Università di
Padova

La sostenibilità passa da un utilizzo più razionale dei mezzi tecnici. E le soluzioni più promettenti per realizzare questo obiettivo passano dalla digitalizzazione.

Lo vuole Bruxelles, dove è appena stato dato il via libera definitivo ad una riforma della Pac (Politica agricola comunitaria) che, nel periodo di programmazione 2023-2027, verterà su nove principi, tutti aderenti alla strategia di transizione ecologica e digitale tracciata dal Green Deal. Il 25% del budget del primo pilastro (quello degli aiuti diretti) è riservato

agli eco-schemi, con lo scopo di favorire pratiche agricole di contrasto ai cambiamenti climatici, in favore della biodiversità, rispettose verso l'ambiente e nei confronti degli animali allevati.

Vincoli sempre più stringenti sui mezzi tecnici

Nel frattempo in Italia le istituzioni tentennano ancora a pubblicare quello che sarà il futuro Pan (piano d'azione nazionale sugli usi sostenibili degli agrofarmaci) tuttavia,

dalla bozza del documento filtrata dagli uffici governativi, filtra l'impegno a vietare ulteriori prodotti fitosanitari ritenuti tossici e pericolosi per gli esseri umani e l'ambiente, a prendere misure ufficiali contro la deriva dei trattamenti, nonché a ridurre l'utilizzo complessivo di prodotti fitosanitari.

Vincoli sempre più stringenti a cui, nei prossimi anni, dovranno adeguarsi tutti i viticoltori italiani per operare in regola e dimostrare così di soddisfare le condizionalità previste dalla Pac per poter accedere ai

nuovi contributi.

Il progresso scientifico nell'esplorazione della biologia delle malattie e nello studio di strumenti di difesa sempre più efficaci e sicuri, verranno in soccorso di fronte a questi nuovi paletti.

D'altro canto le nuove macchine agricole ed operatrici finanziate dalle misure di supporto all'Agricoltura 4.0, miglioreranno l'efficienza di utilizzo degli odierni strumenti di difesa già dalle prossime stagioni, razionalizzando al meglio i fattori produttivi e riducendo gli sprechi.

La rivoluzione 4.0

L'ondata di digitalizzazione provocata dall'agricoltura 4.0 ha interessato sia strumenti hardware che software. Oltre alle macchine interconnesse, la rivoluzione 4.0 allarga l'offerta di software utili ad assecondare il lavoro quotidiano degli agricoltori.

In particolare GIS, gestionali e DSS sono i software più diffusi nell'agricoltura 4.0. Queste tre tipologie di software sono un tassello fondamentale nell'ottica della digitalizzazione delle aziende agricole, perché permettono di conservare, organizzare ed elaborare i dati raccolti dai sensori in campo o montati sulle macchine.

Mentre **GIS** (Geographic information system) e **gestionali** facilitano il lavoro aiutando ad organizzare, visualizzare ed a gestire i dati relativi a macchine e colture, alle operazioni in campo ed in cantina e allo stato dei magazzini, i **DSS** (*Decisional support System*) si spingono oltre elaborando i dati raccolti e fornendo delle informazioni utili a concretizzare la reale situazione dei fenomeni monitorati.

Fare buon uso dei dati

L'elaborazione dei dati è il cuore di un DSS e tutti i DSS manipolano i

dati disponibili sulla base di un modello. Esistono modelli empirici e matematici. I primi individuano le risposte in base a situazioni simili verificate in passato e memorizzate nella memoria virtuale del software, quelli matematici generano risposte attraverso tecniche di machine learning, ovvero, simulando il ragionamento degli esseri umani. Un modello matematico basato sul machine learning cataloga i dati a disposizione e filtra tutte le possibili risposte in base alle condizioni inserite nella costruzione del sistema di apprendimento (learning). Questi modelli "simulano" gli esseri umani, perché in realtà eseguono un numero di calcoli ed operazioni per i quali una persona comune dovrebbe impiegare ore, o giorni.

GIS, gestionali e DSS sono già presenti in molte aziende italiane e saranno sempre più frequenti in futuro. Sono tuttora strumenti utilizzati da organi di controllo per la verifica delle operazioni in campo (quaderno di campagna) e potrebbero assumere sempre più importanza nelle verifiche in azienda da parte degli organismi controllori.

Sedici app a confronto

La tabella 1 riassume le funzionalità di 16 DSS per irrigazione, difesa, concimazione e gestione disponibili in Italia ed utilizzabili in viticoltura. La coltivazione della vite costituisce solo il 6% della superficie coltivata totale in Italia, tuttavia più del 40% dei DSS disponibili sul mercato sono disegnati ad hoc per questa coltura, o hanno funzionalità estendibili ad essa. L'elevato valore economico che risiede in questa coltura, l'elevato numero di fattori produttivi necessari per la produzione di uva (in particolare prodotti fitosanitari), l'importanza che la qualità del prodotto raccolto assume in questo contesto produttivo, sono spiegazioni plausibili a questa diffusione.



In tempi di sconvolgimenti climatici i sistemi di supporto alle decisioni sono effettivamente in grado di orientare i trattamenti in base all'effettivo rischio infettivo.

Oggi ci chiediamo: «Sono necessari tutti i DSS che esistono in commercio per fare viticoltura?».

L'evoluzione strutturale della viticoltura

A primo acchito la risposta sembrerebbe no. L'Italia ha raggiunto il traguardo di primo produttore mondiale di vino ed esportatore di tecnologie per la produzione sia delle uve, sia del vino, in tempi antecedenti alla digitalizzazione 4.0 e grazie al lavoro svolto prima che nascessero la maggior parte dei DSS sopra menzionati. Tuttavia, negli anni qualcosa è cambiato nel panorama viticolo. Considerando anche solo l'ultimo ventennio, la dimensione media delle aziende è più che raddoppiata, mentre il numero totale di aziende viticole si è ridotto di tre volte. Quindi, mentre 20 anni fa un viticoltore conosceva il vigneto come le tasche dei propri pantaloni, le aziende moderne sono più grandi e strutturate in modo diverso. Questa conversione ha visto l'aumento delle superfici coltivate per azienda, inglobando di conseguenza più variabilità, sia spaziale che genetica. La variabilità spaziale è dovuta alla presenza di più appezzamenti situati in aree con caratteristiche

TAB.1 LE CARATTERISTICHE DEI 16 DSS PIÙ DIFFUSI NEI VIGNETI ITALIANI

PRODUTTORE	NOME	PAESE	CENTRALINA METEO	IRRIGAZIONE	PATOGENI	FERTILIZZAZIONE	EFFICACIA TRATTAMENTO	PREVISIONI METEO	GESTIONE	REGISTRO TRATTAMENTI	MAPPE PRESCRIZIONE	IV
Idroplan	Idroplan	ITA	X	X	P, O, BT, BR		X					
Informatica Ambientale srl	IRRISmart	ITA	X	X								
Hort@	Vite.net	ITA		X	P,O,BT,BR,T,S,C	X	X	X	X	X		
Basf	Agrigenius Vite	ITA		X	P,O,BT,BR,T,S,C	X	X	X	X	X		
netsense	VineSense	ITA	X		P,O,BT,T,F		X	X				
Pessl Instruments GmbH	FieldClimate	AUT	X	X	P,O,BR,T,BT,			X				
Agricolus	GrapeDSS	ITA	X	X	P,O,BT,T,A	X		X	X	X		X
OneSoil	OneSoil	SWZ	X			X		X			X	X
DigitEco srl	Digiteco	ITA	X		P,O,BT,T							
IOT Solution	SaveGrape	ITA	X		P,O,BT					X		
Agroscope	VitiMeteo	SWZ			P,O,BR,T,A				X			
Primo Principio / Sangoi green srl	WiForWine	ITA	X	X	P;BT;O					X		
Sysman	Blueleaf	ITA	X	X								
Elaisia Srl	Elaisian	ITA	X		P,O,BT,T					X		X
ANBI	Irriframe	ITA		X								

La tabella riassume le caratteristiche dei modelli presi in esame. Centralina meteo indica se il produttore fornisce anche una stazione meteo od una rete di sensori, Irrigazione se il DSS da indicazioni sullo stress idrico, difesa se sia in grado di simulare lo sviluppo dei principali patogeni e quali patogeni sono contemplati nel modello (P: peronospora, O: oidio, BT: botrite, BR: black rot, A: antracnosi, T: tignola, F: Frankliniella occidentalis, S: Scaphoideus titanus, C: cocciniglie). Concimazione se stima la quantità di nutrienti da fornire, previsioni meteo dei giorni seguenti, copertura indica l'efficacia dell'ultimo trattamento, gestione se produce una simulazione delle fasi fenologiche e della maturazione, QdC se permette gestire digitalmente il registro dei trattamenti, mappe di prescrizione se fornisce schemi per la distribuzione variabile, IV: quando il DSS illustra indici di vegetazione da mappe satellitari.

topografiche e geografiche differenti, mentre la variabilità genetica è rappresentata dalle diverse cultivar presenti nella stessa azienda. In questo contesto, un DSS viene in soccorso ad esempio quando una figura specializzata non riesce a monitorare tutte le variabili in ogni vigneto.

Gestione dello stress idrico e difesa

Tenendo conto di questa evoluzione la risposta alla fatidica domanda sull'utilità di un numero così elevato di DSS dovrebbe essere: dipende, innanzitutto dagli obiettivi aziendali. I DSS utili per l'irrigazione prevedono il momento in cui un vigneto andrà in stress idrico stimando i valori di evapotraspirazione dalle

misure di temperatura dell'aria e dell'umidità del terreno. Le informazioni prodotte da questi DSS aiutano a programmare le irrigazioni e razionare al meglio i volumi irrigui, molto importante quando l'acqua di irrigazione non è sempre presente, è scarsa o è costosa. Alcuni DSS indicano l'esatto intervallo di irrigazione per mantenere le vigne in costante stato di leggero stress idrico durante la maturazione delle uve, tecnica consolidata per la produzione di vini di qualità.

I DSS per la difesa simulano lo sviluppo dei patogeni e degli insetti in campo al fine di riconoscere i momenti più critici per la riuscita della campagna produttiva, nonché individuare quali siano le date o i periodi per intervenire con un tratta-

mento al fine da massimizzare l'efficacia contro l'avversità controllata.

Un aiuto per ragionare con la propria testa

Ciò nonostante un DSS non potrà mai sostituire una figura umana esperta, ma riporta ad essa informazioni precise sulla valutazione del rischio. In tale modo l'agricoltore possiede ulteriore conoscenza sul fenomeno osservato (qualche motivo in più per diffidare della lotta a calendario, della superstizione o della tentazione di imitare il confidente).

La stragrande maggioranza dei DSS descritti in tabella 1 esaminano il decorso di oidio, peronospora e altre malattie fungine come botrite e black rot, altri ancora contemplano

Segnaposto
285.0mm x
230.0mm

GESTIRE TRATTAMENTI E IRRIGAZIONE

E i cosiddetti "Dss" per la meccanizzazione? La tabella 2 elenca quelle che in realtà sono delle applicazioni per smartphone che forniscono consigli sulle modalità di esecuzione dei trattamenti. Taratura.snap e Dosavina permettono di calcolare il volume di acqua da distribuire ad ettaro in base al vigore delle piante ed al sesto di impianto. Alcune applicazioni consigliano anche il modello di ugello più adatto in base alle condizioni operative, mentre tutte le applicazioni danno indicazioni sulla portata di ogni ugello per verificarne il corretto funzionamento. Questi semplici software rappresentano uno strumento utile per velocizzare e regolare correttamente le macchine irroratrici.

Tra gli altri DSS di tipo meccanico va menzionato Netafim Catalog, e TOPPS-Prowadis. Netafim, azienda produttrice di impianti irrigui a goccia, propone una serie di software ed applicazioni utili a gestire l'irrigazione e la fertirrigazione, con possibilità di automatizzare ogni operazione da uno smartphone. TOPPS-Prowadis è uno strumento per la valutazione della deriva proposto dall'Università di Torino in collaborazione all'Associazione Europea dei Produttori di Agrofarmaci (ECPA). Il software stima la frazione di trattamento soggetto a deriva in base alle condizioni operative ed alle caratteristiche della macchina irroratrice.

la simulazione dalla crescita degli insetti.

Ogni agricoltore sa di per certo quando e quali sono le fasi più critiche per contenere il pullulare di malattie nei propri vigneti, non serve di certo che un programmino gli invii un sms per ricordarglielo.

Le decisioni più critiche

I DSS piuttosto azzardano intervenendo in supporto alle decisioni più critiche. Alcuni DSS, ad esempio, calcolano il grado di copertura dell'ultimo trattamento giorno per giorno: sta all'agricoltore scegliere se quel grado sia sufficiente a proteggere ancora la vegetazione, se intervenire con lo stesso od altri prodotti con principi differenti. Altro tasto dolente per la difesa in ogni azienda è: «Quando iniziare a trattare?».

Disponendo delle temperature sia del giorno e della notte, basandosi sulle previsioni metereologiche, i DSS possono identificare quale sarà probabilmente la prima data utile per l'attecchimento delle infezioni primarie di peronospora. Scelta piuttosto complicata a causa di primavera molto imprevedibili verificatesi gli ultimi anni. Simulare fase per fase le metamorfosi di insetti, quali le tignole, è essenziale per posizionare i trattamenti insetticidi negli stadi larvali più vulnerabili.

TAB. 2 I "DSS" PER LA MECCANIZZAZIONE

Produttore	Nome	Condizioni trattamento	Tipo di trattamento	Selezione Ugelli	Consiglio Ugelli	Volume di Irrigazione	Regolazione irroratrice
Horta	Taratura.snap	X	X	ISO; Albuz, Teejet, ASJ		TRV	X
Adama Italia srl	Adama Ugelli			ISO; Albuz	X	no	X
Teejet	SpraySelect		X	Teejet, ISO	X	no	X
Farmis	Sprayer calibrator			ISO		no	X
Universitat de Catalunya	Dosavina			ISO + anti deriva	X	LWA	X

La tabella riassume le caratteristiche principali di alcune applicazioni per smartphone utili nella regolazione delle irroratrici. Condizioni trattamento individua se vi siano condizioni metereologiche avverse alle buone pratiche agricole, selezione ugelli se l'applicazione permette di scegliere tra più set di modelli e quali, consiglio ugelli se in base alle condizioni operative l'applicazione genera come risultato il modello di ugello più consono, volume di irrigazione se calcolato in base alla struttura del vigneto (TRV Tree row volume, LWA Leaf wall area), regolazione irroratrice se fornisce i parametri per regolare l'irroratrice secondo le impostazioni inserite.

Ridurre progressivamente il numero dei trattamenti: la digitalizzazione del vigneto è la strada più promettente per adeguarsi ai vincoli dell'Unione Europea.



Tale principio vale per la difesa integrata e tanto più per chi usa solo prodotti ammessi dai disciplinari biologici, di norma prodotti con efficacia e persistenza ridotta. Detto ciò, si evince che risparmiare anche solo un trattamento, evitare un prodotto superfluo e magari condensare tutta la lotta agli insetti in un unico intervento ben piazzato, moltiplicato per ogni ettaro vitato, rappresenterebbe uno scenario vantaggioso per tutti ed in ottemperanza alle richieste dell'UE. D'altro canto se migliorare l'efficienza idrica e la cadenza dei trattamenti, comporta la produzione di qualche centinaio di bottiglie di vino in più ad ettaro, tanto più viene giustificato l'investimento in questi strumenti digitali.

Soluzioni di gestione

I DSS più sofisticati propongono delle soluzioni di gestione, prevedendo l'esatto sviluppo fenologico della vite e stimando il grado di maturazione delle uve, al fine di orga-

Un DSS non potrà mai sostituire tecnici e imprenditori, ma assicura loro informazioni precise sulla valutazione dei rischi

nizzare in anticipo ed in modo più preciso le lavorazioni sul "verde" e soprattutto la vendemmia. Molti software comprendono anche funzioni gestionali e GIS, raccogliendo ed organizzando informazioni senza produrre nessun output. La compilazione digitale del registro dei trattamenti o la tracciabilità delle operazioni in campo sono ne sono un esempio. In alcuni casi tutto viene compilato manualmente, ma altri DSS possono scaricare direttamente dalla telemetria delle macchine tutti i dati registrati tenendo traccia delle ore di lavoro, il consumo di carburante e la posizione delle macchine. Tutte queste funzioni sono aggiuntive rispetto ad un canonico DSS ma se presenti in azienda possono provare l'utilizzo degli strumenti 4.0 in azienda.

Il nodo dell'affidabilità

Tutte le considerazioni menzionate ci portano ad un'ulteriore domanda cruciale: «Sono davvero affidabili tutti i DSS che esistono in commercio per fare viticoltura?».

Anche in questo caso la risposta dovrebbe essere: dipende. Dando per assodato che il modello matematico funzioni, perché validato da anni di simulazioni e verifiche in campo e perché spesso frutto del lavoro di ricerca di Università e Consorzi di difesa, restano alcune riflessioni aperte. Per prima cosa bisognerebbe verificare con che modalità è stato validato il modello, ovvero su quali varietà e in che ambienti è stato rodato.

È chiaro che un modello tedesco testato per lo più su uve bianche, potrà dimostrare scarsa accuratezza se adattato ad ambienti mediterranei. Altra questione dipende dalla qualità dei dati in entrata nel DSS. I DSS possono funzionare basandosi su dati forniti da capannine meteo, reti di sensori presenti in azienda,

dati inseriti manualmente, ma anche con dati interpolati da stazioni meteo vicine. Un modello sarà accurato ed affidabile quanto più veritiere sono le misure in vigneto. Per questo motivo la maggior parte dei fornitori di DSS propone l'acquisto od il noleggio di stazioni meteo e di sensori aggiuntivi, perché è davvero importante conoscere l'accuratezza dei dati misurati. La durata di una rete di monitoraggio, i costi per la manutenzione e la calibrazione di tutti i sensori, sono dettagli spesso omessi dai fornitori e non richiesti dagli acquirenti, ma fondamentali di fronte all'investimento. Da queste osservazioni possiamo concludere che tanto più preciso è il dato fornito al DSS, tanto più affidabile sarà il risultato del modello.

Utili o indispensabili?

In definitiva qual è quindi la risposta al fatidico quesito posto dall'articolo sui numerosi DSS oggi disponibili per i viticoltori? La risposta più azzeccata potrebbe essere: «sono certamente utili, ma ancora non indispensabili, ma potrebbero diventarlo presto». Alzando infatti lo sguardo verso un futuro dove l'acqua pulita sarà un bene sempre più scarso per molti areali produttivi, in un futuro nel quale il legislatore abbasserà ulteriormente il limite ad ettaro di prodotti fitosanitari e dei concimi, in questo contesto i DSS saranno una risorsa indispensabile per una corretta gestione non solo dell'azienda vitivinicola ma di interi comprensori.

Nel frattempo conviene prenderci la mano, perché i DSS sono strumenti funzionali e vantaggiosi nell'ottica del miglioramento dell'efficienza delle aziende, con effetti sia sulla produttività, che sulla qualità, riducendo il costo in termini di fattori produttivi nonché l'impatto ambientale del settore.