

Contributo della Ingegneria Agraria nella Filiera Vite e Vino – documento AISSA 2021

Negli ultimi decenni la ricerca nel settore della viticoltura è stata molto attiva e propositiva nell'ambito delle tecnologie di agricoltura di precisione. La declinazione europea, e viticola in particolare, verso obiettivi di sostenibilità ha orientato gli sviluppi di questo ramo dell'innovazione tecnologica fin dal primo congresso europeo di Warwick del 1997.

L'obiettivo nella viticoltura di precisione non è stato prioritariamente quello di riduzione degli input, come nelle applicazioni di agricoltura di precisione per il pieno campo, ma piuttosto lo sviluppo di sistemi di aumento della qualità e soprattutto di mitigazione dei rischi, quali ad esempio il controllo delle patologie, dei parassiti e delle avversità climatiche. Questo ha portato all'impiego di dispositivi di monitoraggio, procedure di previsione e macchine per i trattamenti a rateo variabile che rappresentano l'apice dell'innovazione e costituiscono un tassello per la sostenibilità dell'agricoltura di precisione.

Molti strumenti e macchine innovative sono stati sviluppati negli ultimi due decenni per migliorare la qualità globale del processo di produzione con attenzione alla riduzione degli input, alla conservazione della fertilità del suolo, al miglioramento dell'efficienza produttiva. Si sono sviluppati parimenti automatismi ancillari alle buone prassi che hanno portato ad un intensificarsi degli studi e delle applicazioni di robotica che ad oggi non si limitano più al solo ambiente di cantina, dove la gestione logistica è da tempo normalizzata, ma anche alla gestione della produzione viticola che deve conformarsi alle molte variabili ambientali.

Lo sviluppo di robot applicati alla produzione viticola è oggi intenso, con casi applicativi che hanno un TRL (Technology Readiness Level, ovvero Livello di Maturità Tecnologica) vicino alla compatibilità con l'adozione effettiva e proficua. Ne è un esempio l'esposizione internazionale FIRA, il Forum International de la Robotique Agricole, ormai alla sua seconda edizione, con numerose proposte per la robotica in viticoltura. (<https://www.fira-agtech.com/en/>)

In merito alla diffusione dell'innovazione digitale nelle attività agricole è evidente il “digital divide” rispetto ad altri settori. Questo è dovuto a diversi fattori fra cui possiamo evidenziarne due: la estrema variabilità delle situazioni di applicazione e dei fattori da considerare; un ancora diffuso disinteresse degli operatori di settore per gli strumenti di gestione analitica digitale.

Ci troviamo in un passaggio molto delicato nell'innovazione digitale e di alta tecnologia, soprattutto nel settore viticolo che è caratterizzato principalmente da imprese medio piccole (slide1). È necessario, dunque, fare molta chiarezza sull'introduzione di nuove tecnologie nelle aziende al fine di evitare errori e conseguenti delusioni da parte degli operatori del settore che rischiano, se non di far fallire, sicuramente di rallentare lo sviluppo dell'innovazione.

Su innovazioni “mature” (con TRL elevato) e quindi di comprovata fruibilità, come ad esempio la guida satellitare nelle colture di pieno campo, che non richiedono particolari competenze, la adozione è molto diffusa. Laddove invece è richiesto un approccio analitico e un lavoro di aggiornamento delle competenze, aumentano le difficoltà nell'introduzione della tecnologia e vi è un generale diffidenza. A questo si aggiunge il fatto che fra le molte proposte di innovazione, la maggior parte risultano non mature e non supportate da servizi e competenze ancillari, quanto essenziali. Un ulteriore grave problema delle nuove tecnologie digitali risiede nella attuale assenza di normalizzazione e inter-connettività fra sistemi e applicazioni; ciò contribuisce a generare quella diffidenza (lo *chasm*) già teorizzata nella curva di Roger per la diffusione della innovazione (slide2).

Molte sono le innovazioni tecniche sviluppate su dispositivi ed attrezzature che migliorano la qualità e l'efficienza delle operazioni colturali, ma va d'altronde evidenziato come il nuovo approccio delle tecnologie digitali e di automazione comporti una aggiunta di complessità nel flusso gestionale con l'inserimento nel già intenso il calendario annuale delle operazioni in campo, di attività aggiuntive e cicliche di monitoraggio, analisi, decisione ed attuazione differenziata.

Il nuovo paradigma della agricoltura-viticultura di precisione segna quindi il passaggio da una gestione statica bidimensionale e uniforme data dal calendario delle operazioni colturali fondamentali, verso un sistema di gestione dinamica multidimensionale in cui il calendario delle operazioni e la variabilità della singola operazione sono dati da un sistema di analisi dinamico e multidimensionale che deve prendere in considerazione le condizioni (e le loro variazioni temporali) delle componenti strutturali, ambientali, strumentali e organizzative (slide3).

Il ricorso ampio alla digitalizzazione è riconosciuto come valore aggiunto come si evidenzia nel caso della mitigazione dei rischi dovuti a patologie o eventi climatici, soprattutto nella filiera viticola dove centraline e DSS (Decision Support System, Sistemi a Supporto delle Decisioni) sono ormai una dotazione accreditata.

Con l'IoT (internet delle cose) questo approccio si evolve ulteriormente in quanto si va a raccogliere dati da più componenti distribuiti nel "sistema vigneto" per poi tradurli in *smart contract* (certificati digitali) che nel sistema della tecnologia *Blockchain* certificano la qualità del processo e conseguentemente del prodotto, potendo così attribuire "premierità" al valore dell'uva e del vino.

Appare quindi opportuno analizzare l'adeguatezza dell'innovazione non solamente attraverso un confronto economico di riduzione dei costi, ma di adeguamento a richieste di valore aggiunto, come il miglioramento dell'uso di acqua, aria, suolo, sicurezza e benessere, riduzioni, dispersioni e costi. (slide4). Questo è avvalorato dal recentissimo documento della Commissione Europea sul Green Deal, "*List of potential agricultural practices that eco-schemes could support*", che costituisce una nuova architettura verde della prossima PAC (con condizionalità e misure agro-climatico-ambientali). (https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/key_policies/documents/factsheet-agri-practices-under-ecoscheme_en.pdf).

L'adozione delle tecnologie proposte deve quindi avvalersi di strumenti analitici che permettano di capire il motivo per il quale vadano introdotte, quale sia il valore aggiunto, quali siano le azioni necessarie (ovvero quelle più appropriate), quali siano gli attori che devono essere coinvolti e quali le azioni da attuare nel flusso produttivo all'interno del complesso e denso calendario delle attività.

Uno degli strumenti più intuitivi che possono apportare un contributo a supporto dell'introduzione dell'innovazione in agricoltura (mutuato dal mondo imprenditoriale) è il BMC (Business Model Canvas) (slide6). Dalle esperienze fatte in diversi progetti, questo strumento permette di fare chiarezza su come orientarsi nello sviluppo della innovazione nella impresa viticola, al fine di dare una precisa collocazione alle tecnologie e alle procedure introdotte. In merito ai processi il criterio usato è quello definito di *Lean Farming*. Un esempio molto semplice è la strutturazione dei locali di riparazione, manutenzione e ricovero che devono seguire un protocollo ben definito di allocazione della strumentazione elettronica che compone le macchine. Un altro esempio è la necessità di formazione di risorse umane che devono essere dedicate alla gestione del flusso dati ed alla manutenzione in campo dei dispositivi (un esempio è rappresentato dalle centraline meteorologiche che sono ormai diffuse in tutte le imprese viticole). In merito agli attori che devono essere coinvolti è necessario che si crei uno sviluppo dell'innovazione che sia territoriale e che veda coinvolto tutto l'ecosistema produttivo legato all'impresa viticola: i costruttori fornitori di prodotti, i fornitori di servizi, le infrastrutture, i consulenti, il sistema educativo formativo per le risorse umane, la governance.

In merito al sistema educativo le tecnologie hanno avuto uno sviluppo così rapido che tutti i livelli educativo-formativi necessitano di un rapido aggiornamento per la creazione di figure con appropriate conoscenze e competenze rispetto all'innovazione che si deve urgentemente sviluppare e che per altro è in continua e rapida evoluzione. (slide7)

Questo nuovo approccio, condiviso per altro da SSD AGR/09, parte dalle esperienze di numerosi progetti di approccio alla agricoltura e viticultura di precisione fra cui si segnala il Progetto SPARKLE (www.sparkle-project.eu) che offre una piattaforma didattica open access sulla imprenditorialità per l'attuazione della agricoltura di precisione sostenibile. Uno studio completo su questo approccio è riportato in: Sarri D.; Lombardo S.; Pagliai A.; Perna C.; Lisci R.; De Pascale V.; Rimediotti M.; Cencini G.; Vieri M. (2020). Smart farming introduction in wine farms: A systematic review and a new proposal. Sustainability, 12, 7191-7217, 2020. doi:10.3390/su12177191