

# L'innovazione dell'Agricoltura 4.0

## Opportunità nella gestione dei rischi

*Miglioramento dei prodotti. Riduzione dei costi. Nuovi processi produttivi. I vantaggi del monitoraggio e analisi dei dati nella Smart agriculture. La sfida? Puntare sull'innovazione per rilanciare il settore agricolo*

di Fabio G. Santeramo\*

L'innovazione, di processo o di prodotto, consente di aumentare le performance aziendali, in termini produttivi o economici, ovvero di ridurre costi, espliciti o impliciti. Non solo: l'innovazione in agricoltura permette di gestire meglio i rischi cui le attività produttive sono esposte. Il settore primario, esempio emblematico di come il rinnovamento tecnologico possa aiutare a limitare l'impatto di eventi inattesi e indesiderati, non fa eccezione. *Stricto sensu*, l'innovazione è l'introduzione di nuovi sistemi e ordinamenti, cioè di nuove tecniche o tecnologie nella catena di produzione. Ma perché interessarsi di innovazione? Perché in pochi secoli i processi produttivi si sono evoluti notevolmente e radicalmente, e l'agricoltura non è esente da tali dinamiche. La prima rivoluzione industriale, prevalentemente nel settore Tessile e Metallurgico, è stata

determinata dall'introduzione della macchina a vapore nella seconda metà del 700. La seconda rivoluzione industriale, il cui inizio è convenzionalmente datato al 1870, è caratterizzata dall'introduzione dell'elettricità, dei prodotti chimici e del petrolio. A partire dagli Anni 50 del Novecento ha avuto inizio la terza rivoluzione industriale, legata allo sviluppo dell'elettronica, delle Telecomunicazioni e dell'Informatica. Con la terza rivoluzione industriale – nota anche come rivoluzione digitale – è stato decretato il passaggio dalla meccanica e dalle tecnologie elettriche e analogiche alle tecnologie basate sul digitale e sull'utilizzo dei calcolatori elettronici. Le sue innovazioni principali, ovvero di Industria 3.0, sono state l'avvento dei personal computer, dei robot, delle prime sonde spaziali e dei satelliti. I cambiamenti che stiamo osservando in questi



\* Docente di Economia e Politica Agroambientale presso l'Università di Foggia

anni fanno parte di una nuova era industriale: la quarta rivoluzione, conosciuta anche come Fabbrica 4.0 o Industria 4.0, che sta portando il sistema produttivo a una sempre più spinta integrazione nei processi industriali con i sistemi cyber-fisici (Cyber-Physical System o CPS).

Cosa è cambiato invece nel settore primario? Ripercorrendo le tappe delle rivoluzioni agricole, si è passati in meno di un secolo da un sistema scarsamente produttivo, in quanto legato all'utilizzo di capitale-lavoro, a un'agricoltura valorizzata dall'impiego di prodotti chimici di sintesi: a partire dagli Anni 70 la Green Revolution segna il passaggio a un'agricoltura sempre più intensiva, nella quale i prodotti chimici di sintesi trovano impegno in vari ambiti, quali, per esempio, la fertilizzazione del suolo, il contenimento delle infestazioni di patogeni o l'eliminazione di malerbe. In soli venti anni si assiste a un nuovo passaggio rivoluzionario: a partire dagli Anni 90 ha inizio la cosiddetta fase dell'Agricoltura 3.0. L'introduzione della Precision agriculture (PA), basata sull'utilizzo del GPS, ovvero dei sistemi di geo-localizzazione. Quali sono le principali innovazioni di Agricoltura 3.0? La misurazione e l'utilizzo di parametri ambientali, la mappatura del raccolto, l'impegno di droni sono alcune delle innovazioni che hanno contraddistinto Agricoltura 3.0, ma che rappresentano una fase ormai superata.

Oggi l'agricoltura si confronta con una nuova fase, nella quale l'integrazione della filiera avviene mediante scambio di dati e informazioni. La raccolta, la trasmissione e l'analisi automatizzata dei dati rappresentano quindi l'anima dell'Agricoltura 4.0. Il principale elemento innovativo è determinato dalla spinta interconnessione dei sistemi digitali e informatizzati, che consentono non solo il monitoraggio automatico dei processi produttivi, ma anche l'analisi di dati,

messi a sistema, in network, e la conseguente realizzazione di processi altamente informatizzati e smart. In sintesi, l'agricoltura sarà sempre più caratterizzata dall'Internet of Things (IoT).

## ■ Smart agriculture e IoT

La Smart agriculture, ovvero l'insieme di soluzioni applicative volte al monitoraggio, alla gestione e all'ottimizzazione di diversi processi relativi all'agricoltura, offre soluzioni per la tracciabilità di filiera, il rilevamento di parametri ambientali a supporto dell'agricoltura per migliorare la qualità dei prodotti e ridurre le risorse utilizzate e l'impatto ambientale. La lista delle funzioni che caratterizzano la Smart agriculture è lunga e *in fieri*: mappatura del territorio con strumenti satellitari georeferenziati, monitoraggio e miglioramento della qualità delle colture mediante controllo del microclima, cioè di irrigazione selettiva, rete di sorveglianza delle previsioni meteo, controllo della maturazione del compost, monitoraggio del livello di tossicità dei gas, utilizzo di Smart tractor automatizzati e georeferenziati, tracciabilità e controllo degli animali.

In altri termini, l'Agricoltura 4.0 è sinonimo di interconnessione, di IoT. Facciamo alcuni esempi: nell'ambito di Internet of Soil, una società americana specializzata in soluzioni e in Analytics per il mondo della Smart agriculture ha realizzato uno dei più avanzati sistemi che automatizza e ottimizza i processi di irrigazione, consentendo di ottenere sia un forte miglioramento nella crescita del raccolto, sia una notevole riduzione dell'utilizzo di acqua e di energia. In tal caso, il flusso di irrigazione è gestito in modo automatico: la quantità di prodotto (acqua, fertilizzanti, pesticidi) è rilasciata in funzione delle specifiche caratteristiche del terreno. Affinché ciò sia possibile, il sistema ricorre a una mappatura dettagliata del terreno in tutte le sue più specifiche caratteristiche (registrando, per esempio, le quantità di acqua utilizzate in differenti parti dello stesso terreno). Quali sono i vantaggi per l'azienda? Ha un risparmio fino al 25% in termini di acqua e di energia utilizzata per il servizio di irrigazione, e il raccolto ottenuto è più omogeneo e più efficiente. A fronte dei notevoli vantaggi, quali costi sono previsti in termini di gestione? L'agricoltore può utilizzare delle Mobile application (App), collocare i sensori sul terreno e monitorare i dati dagli stessi attraverso l'App: questo è un esempio di IoT. Il sistema, in tempo reale, registra i dati dei sensori sul cloud e analizza gli stessi in funzione delle caratteristiche e delle condizioni del terreno, di condizioni e previsioni meteo, nonché di qua-



lunque altra variabile che si può analizzare (per esempio la probabilità di infestazione di patogeni o di malerbe). Tali informazioni consentono al sistema di elaborare una mappa del terreno sotto il profilo delle necessità legate all'irrigazione. La mappa è quindi controllata da mobile, il quale, in base alle istruzioni fornite, invia al sistema il segnale che attiva l'irrigazione.

L'IoT, ovvero quella branca dell'informatica che mette in comunicazione tra loro oggetti elettronici (device) generando movimenti di azioni e informazioni che consentono di ridurre l'intervento umano nelle attività di gestione e controllo, è oggi una realtà in diversi ambiti del settore primario.

## ■ Applicazioni utili per il Food

In fase produttiva (concimazione, difesa e raccolta), l'IoT è utile nel segnalare le caratteristiche tecniche dell'ambiente di coltivazione, permettendo quindi di soddisfare i fabbisogni produttivi dell'azienda agraria. In tale prospettiva, le innovazioni proprie di Agricoltura 4.0 rappresentano un valido strumento di contrasto alle problematiche derivanti da un inappropriato livello di Food security.

L'uso della tecnologia IoT può essere applicato in diversi momenti e stadi all'interno della catena commerciale per garantire un elevato livello di tracciabilità e di Food safety: dalla produzione, alla distribuzione, fino al controllo qualità e alla prevenzione della contraffazione. Nel caso della distribuzione, è possibile monitorare tutte le fasi e i passaggi lungo la Supply chain, così da controllare il canale di comunicazione tra produttore e consumatore. L'IoT consente anche la lotta alla contraffazione e facilita la comunicazione con il consumatore. In industria alimentare sono state introdotte le cosiddette "etichette parlanti", ovvero i "tappi intelligenti", che mediante il QR Code interagiscono con la tecnologia Near Field Communication (NFC), dotata di sistemi tamper-evident (antimanomissione e anticontraffazione). Oltre a combattere la contraffazione, la tecnologia NFC è capace di dialogare con il consumatore, il quale, mediante personal device come smartphone o tablet, può apprendere una notevole quantità di informazioni relative al prodotto, verificarne la provenienza o l'integrità, ricevere offerte speciali. Si tratta di una vera rivoluzione.

L'innovazione nella logistica passa anche per l'e-commerce, che assume sempre maggiore importanza, per l'outsourcing dei servizi e per la riduzione *lead time*. In altri termini, l'e-commerce concede una maggiore flessibilità non solo al consumatore finale ma anche al venditore. Le aziende del settore alimentare investono una



media del 6% in soluzioni di logistica: numeri importanti che fanno comprendere la potenziale rilevanza delle innovazioni in ambito logistico.

L'innovazione passerà anche per lo sviluppo del Cross-dock, tecnica di trasporto che prevede un trasbordo direttamente in banchina passando dal mezzo del fornitore a quello che provvede alle consegne al punto vendita. In altri termini, la merce transita nel magazzino solo amministrativamente, mentre fisicamente non viene nemmeno posta sugli scaffali: tale tecnologia consente di ridurre i viaggi senza carico e permettere un *continuous movement*.

## ■ Opportunità per la gestione dei rischi

L'attività agricola è notevolmente esposta a rischi di diversa natura: avversità climatiche, fitopatie e disastri naturali sono solo alcuni esempi. Alla varietà di pericoli cui il settore è esposto si aggiunge la tendenza di lungo termine del cambiamento climatico, che ha come diretta conseguenza l'intensificarsi della frequenza e della severità degli eventi climatici indesiderati e quindi un innalzamento del livello di rischi cui sono esposti gli operatori del settore primario. In questo quadro la gestione dei rischi assume un ruolo sempre più centrale e la sua corretta applicazione è una sfida che l'intero mondo agricolo è chiamato a vincere.

La gestione del rischio in agricoltura, ovvero degli eventi incerti aventi impatto negativo sulle performance (economico-produttive) dell'impresa agroalimentare, si basa sull'adozione di strumenti volti a ridurre l'intensità, ossia la frequenza di tali eventi negativi. Gli strumenti di gestione del rischio si distinguono in strumenti *ex ante* ed *ex post*: i primi riguardano le strate-





gie poste in essere per prevenire il verificarsi di eventi negativi; i secondi tendono al contrario a mitigare l'impatto degli eventi negativi, qualora dovessero verificarsi<sup>1</sup>.

Esempi di strumenti di gestione *ex ante* sono la diversificazione colturale, l'impiego di varietà resistenti, l'utilizzo dell'irrigazione, l'adozione di teli anti-grandine, la predisposizione di barriere fisiche anti-insetti, il ricorso a prodotti chimici (per esempio antiparassitari o diserbanti), l'affidamento di parte del tempo a disposizione al lavoro extra-aziendale, la stipula di contratti di filiera, l'affidamento alla copertura operata con derivati finanziari, nonché la sottoscrizione di polizze assicurative. In particolare, si parla di difesa attiva nel caso di strategie quali l'utilizzo di impianti anti-brina o di reti anti-grandine, e di difesa passiva nel caso di strumenti esogeni all'azienda come la sottoscrizione di polizze assicurative o l'adesione a fondi di mutualità. La lista è tuttavia incompleta: qualsiasi strategia volta a mitigare i possibili effetti di eventi positivi o negativi, e quindi orientata a stabilizzare rese, produzioni e prezzi, è una potenziale strategia di gestione *ex ante* del rischio.

Differentemente, gli strumenti di gestione *ex post* sono interventi volti al ripristino del potenziale produttivo, ovvero alla compensazione del danno subito (un esempio sono gli indennizzi a seguito di calamità naturali).

In questo quadro, l'innovazione consente di ampliare notevolmente il ventaglio di strumenti che possono essere posti in essere sia *ex ante* sia *ex*

*post*: esempi emblematici sono il possibile utilizzo di sensori per il monitoraggio delle condizioni pedoclimatiche, per le previsioni meteorologiche, per il controllo del microclima e per quello del grado di vulnerabilità delle colture in funzione del grado di sviluppo fenologico.

Le innovazioni proprie di Agricoltura 4.0 rappresentano un'opportunità concreta e senza precedenti per risolvere i due principali aspetti legati al fallimento della gestione del rischio in agricoltura: l'Adverse selection e il Moral hazard, rispettivamente legati all'asimmetria informativa *ex ante* ed *ex post*. Si provi a pensare quanto risulterebbe di facile profilazione e monitoraggio il livello di rischio di un'impresa agroalimentare che utilizzi sensori per l'irrigazione, per l'osservazione dello stadio di sviluppo delle piante o dello stato di salute degli animali. Altrettanto facile sarebbe la verifica di eventuali comportamenti strategici posti in essere dagli imprenditori che abbiano stipulato contratti per la copertura dei rischi aziendali e installato sensori per la rilevazione di parametri ambientali.

Le innovazioni proprie di Agricoltura 4.0 rappresentano sicuramente un elemento di opportunità per il rilancio del settore primario e trovano applicazione in diversi ambiti, dalla Food safety alla Food security, dalla gestione del rischio all'adattamento e mitigazione degli effetti del cambiamento climatico, solo per menzionarne alcuni. Puntare sulle innovazioni non è dunque solo un'opportunità, ma probabilmente l'unica strada percorribile per rilanciare l'intero settore.

<sup>1</sup> Santeramo F.G., Di Goia L. (2018), La gestione del rischio in agricoltura, Edagricole, Milano