

● EVOLUZIONE E MIGLIORAMENTO NELLE AZIENDE AGRICOLE

Il futuro dell'agricoltura passa dai big data

di **Francesco Marinello, Marco Sozzi, Simone Gatto**

Il servizio americano CareerCast ha recentemente stilato una classifica dei lavori maggiormente a rischio «estinzione» nei prossimi dieci anni, ponendo al terzo posto il lavoro in agricoltura, dopo il postino e l'addetto alla lettura dei contatori.

Leggendo le motivazioni di questa scarsa considerazione, si nota come ci sia l'aspettativa che un'automazione pervasiva ridurrà pian piano la necessità di addetti in agricoltura. Chi scrive prende le distanze da questa bizzarra classifica, tuttavia le motivazioni addotte appaiono come un indicatore chiaro della percezione che molti hanno in questo momento dell'agricoltura, fatta di elettronica e numeri più che di fatica ed esperienza. Ma quanto c'è di vero?

Un fatto certo è che le aziende che forniscono prodotti e servizi vari all'agricoltura stanno spostando la loro attenzione su aspetti diversi rispetto al passato: lo si può notare dal numero di brevetti depositati in tutto il mondo in ambito agricolo e censiti da Espace-Net (dell'Ufficio europeo brevetti, Epo).

Come si nota dal *grafico 1* relativo all'ultimo decennio, i dati parlano di un **aumento del numero di brevetti su attrezzature e macchine (dal 25 al 35% del totale), una certa stabilità su nuovi materiali (dall'8 all'11%), una chiara riduzione su trattamenti e prodotti chimici (dal 9 al 6%) e un altrettanto chiaro aumento su dati e automazione (brevetti quadruplicati passando dal 3 al 12%).**

I dati stanno soppiantando le persone?

Sicuramente ci sono tutte le premesse affinché i dati stiano soppiantando le persone. Negli ultimi 20 anni, più precisamente dal 1997 (anno dell'arrivo dell'agricoltura di precisione in Europa), il prezzo dei supporti

Nell'ultimo decennio si è assistito a una crescita delle attività digitali delle aziende agricole con la generazione di grandi volumi di dati (big data), che in alcuni casi possono anche superare i 10 Gb/anno. Raccolta sistematica, condivisione e interpretazione dei dati sono alla base della cosiddetta Agricoltura 4.0

digitali per il salvataggio di dati è sceso dagli oltre 100 euro a poco meno di 0,02 euro per gigabyte (*grafico 2*) ed è al contempo noto come, secondo la legge di Moore, le prestazioni dei processori (da cui dipendono le capacità di calcolo) raddoppiano ogni circa 18 mesi. **In altre parole oggi, molto più che dieci o vent'anni fa, costa relativamente poco raccogliere dati, gestirli o elaborarli.**

Come si nota nella *tabella 1*, vi sono numerosi strumenti tecnologici che possono contribuire alle «attività digitali» in azienda: dalla stazione meteo alle analisi del suolo, dalle mappe di resa alle mappe di prescrizione, dai quaderni di campagna alle numerose mappe che posso essere ottenute attraverso l'utilizzo di strumenti installati su satelliti o su droni.

Come conseguenza, **un'azienda di un centinaio di ettari difficilmente genera meno di 200-300 Mb all'anno, ma a seconda della propensione dell'imprenditore agricolo alle nuove tecnologie può superare facilmente 1 Gb, arrivando anche a più di 10 Gb/anno.**

Per rendere l'idea della mole di informazioni di cui stiamo parlando, si pensi che volendo scrivere di seguito i valori

numerici contenuti in 10 Gb di memoria con una dimensione dei caratteri pari a quella di questo articolo, si potrebbe abbondantemente coprire la circonferenza della terra lungo l'equatore.

Tutto cresce esponenzialmente quando più aziende di una stessa cooperativa o di una stessa regione fanno confluire i loro dati in spazi condivisi fisici o ancor più in ambienti virtuali accessibili da web (il cloud).

Cosa sono i big data

Tanti numeri dunque che ci portano inevitabilmente al concetto di Big Data, cioè di grandi volumi di dati, variabili in termini di sorgenti e formati e raccolti in tempi relativamente brevi e ripetuti nel tempo. Da questa definizione si può intuire come ci stiamo allontanando dal concetto di agricoltura di precisione, in cui si raccolgono e si combinano mappe per riconoscere zone omogenee e definire prescrizioni per quanto riguarda le semine, i trattamenti o le concimazioni a dose variabile.

Come funzionano

L'agricoltura, più di molti altri ambiti produttivi, è soggetta a una grande variabilità. A gennaio è difficile prevedere con precisione quanti quintali di uva o di mais verranno raccolti a settembre, perché non si riesce a sapere con così largo anticipo e con sicurezza come evolverà il meteo, quanto si diffonderanno parassiti o malattie, o come risponderà una data va-



TABELLA 1 - Volume dei dati generabili in un'azienda agricola

Contributo informativo	Memoria richiesta	Formato file	Note
Stazione meteo	0,7 Mb/stazione	.xls	15 parametri campionati ogni 10 minuti
Analisi del suolo	1 Mb/ha	.tiff	Raster multilayer su 3 profondità e risoluzione 5 m
Campionamenti suoli	0,01 Mb/ha	.shp	0,5-1 campione/ha di suolo analizzato su 20 parametri
Mappa di prescrizione	4 Mb/ha	.shp	Da 1 a 3 mappe per coltura (semina/concimazione/trattamenti)
Quaderno di campagna	2,5 Mb/ha	.pdf	1 file per coltura
Mappe di resa	2 Mb/ha	.shp	Mappa con risoluzione a terra di 8 x 8 m, su due parametri (resa e umidità)
Mappe satellitari	1,2 Mb/ha	.tiff	Raster multilayer di 12 bande Sentinel 2 con risoluzione a terra tra i 10 x 10 e i 30 x 30 m
1 volo drone multispettrale	150 Mb/ha	.tiff	Raster multilayer su visibile e vicino infrarosso con risoluzione a terra di 2 x 2 cm
1 volo drone termico	6 Mb/ha	.tiff	Raster multilayer su visibile e infrarosso termico con risoluzione a terra di 2x2 cm

rietà alle operazioni colturali attuate nei mesi a venire.

Questo elevato grado di incertezza (che si riflette chiaramente ad esempio nella crescente necessità di prodotti assicurativi) è solo in parte attenuato dall'esperienza degli agronomi che hanno passato moltissimi anni in campo vedendo e gestendo molte e diverse condizioni e criticità. Ma cos'è l'esperienza se non un grande bagaglio di dati e informazioni memorizzati e rielaborati dalla persona?

Allo stesso modo, oggi, grazie alla grande disponibilità e capacità di calcolo, si cerca di riprodurre il processo di scelta dell'agronomo esperto combinando tantissimi dati da tantissimi eventi, per giungere a delle raccomandazioni di supporto al processo decisionale. Questo è possibile in quanto la combinazione di grandi quantità di dati permette di definire tendenze medie che non risentono della variabilità caratteristica degli eventi singoli: in altre parole la possibilità di mediare un'informazione, ad esempio, su più anni o su più aree geografiche consente di ridurre il «rumore» (cioè la variabilità) in modo tanto più definitivo quanto più numerosa è la quantità di dati a disposizione.

Nel grafico 3 si riporta, a titolo di esempio, il grado zuccherino misurato sui conferimenti di uve in funzione della data di conferimento in una cantina del Nord Italia. Il grafico, riferito al solo anno 2014, mostra un andamento affetto da grande variabilità, difficilmente utilizzabile per interpretare la

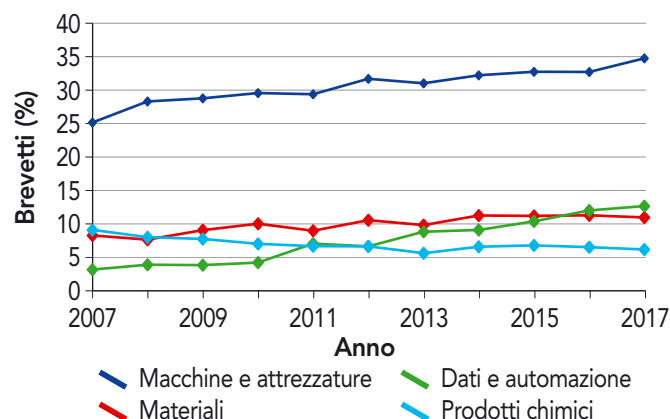
presenza di un andamento. Viceversa, il grafico, ottenuto dalla media degli stessi dati su 8 anni consecutivi, mostra una radicale diminuzione della variabilità facendo emergere un andamento sistematico caratterizzato da una prima fase ascendente, un massimo compreso tra il 4 e l'8 settembre e una successiva fase discendente.

È chiaro come l'aver mediato dati su più anni abbia permesso di ridurre il «rumore», evidenziando un andamento di tipo parabolico. Quel che è ancor più interessante è il fatto che tale andamento può essere descritto attraverso semplici funzioni matematiche, che possono essere combinate con altre funzioni provenienti da altri modelli per supportare il processo decisionale. Il caso del grafico

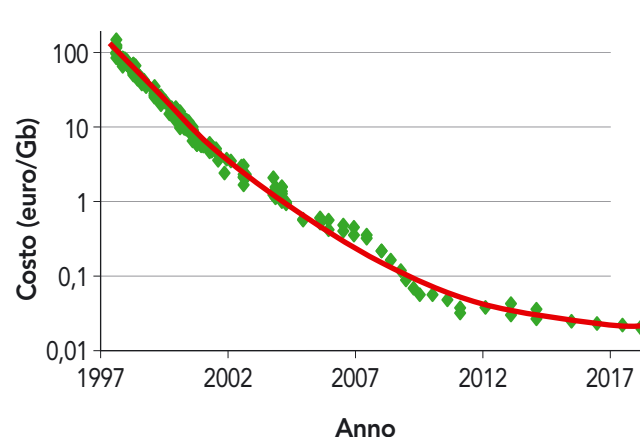
3 può, ad esempio, dare indicazioni circa la migliore data per la vendemmia.

Sia chiaro, il modello matematico non darà 30 giorni di sole a settembre come non eviterà una grandinata improvvisa a giugno, ma può orientare una scelta agronomica verso un'azione che dal punto di vista statistico lascia prevedere la più alta probabilità di successo.

Già oggi tutti noi usiamo modelli migliorati e ottimizzati anche grazie ai big data che ci permettono di conoscere con accettabile sicurezza le previsioni meteorologiche con due o più giorni di anticipo, o le previsioni di traffico in una data strada a una data ora. Allo stesso modo esistono già software, tarati e migliorati grazie a grandi moli di

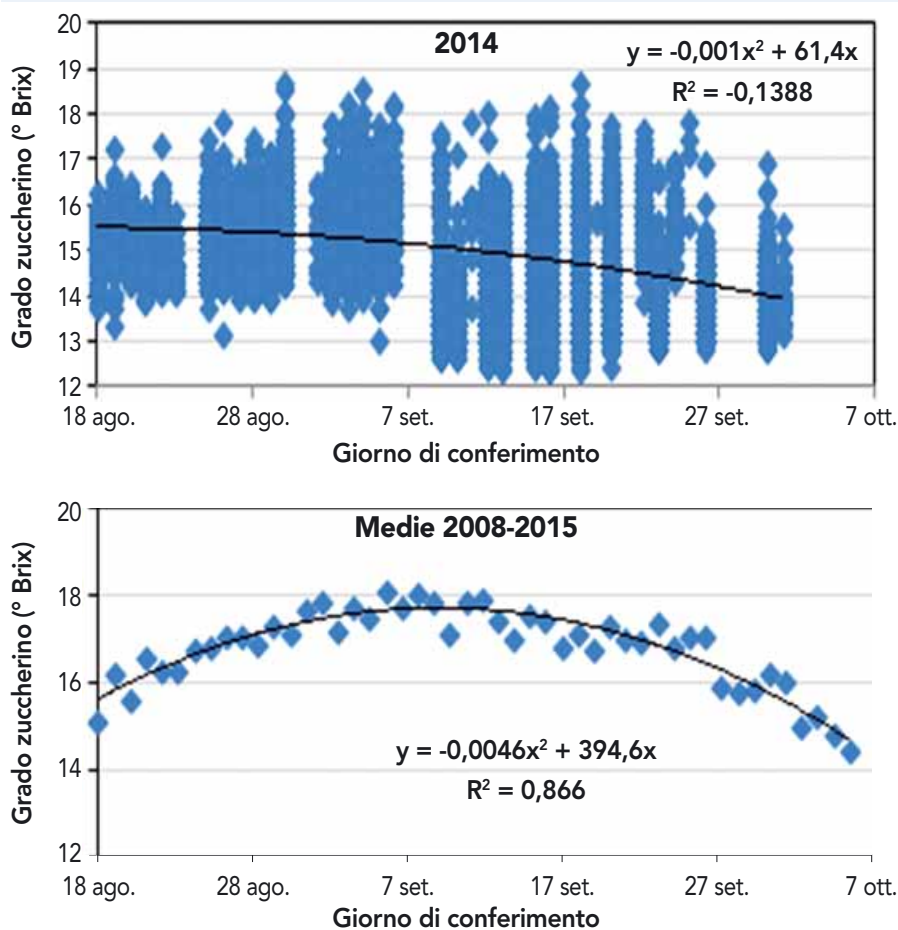
GRAFICO 1 - Percentuale di brevetti depositati in Europa in ambito agricolo, per principali settori tecnologici degli ultimi 20 anni


I dati evidenziano un aumento del numero di brevetti su attrezzature e macchine (dal 25 al 35% del totale), stabilità su nuovi materiali (dall'8 all'11%), riduzione su trattamenti e prodotti chimici (dal 9 al 6%) e un chiaro aumento su dati e automazione (brevetti quadruplicati passando dal 3 al 12%).

GRAFICO 2 - Costo per gigabyte di memoria dei principali dispositivi commercializzati in Europa degli ultimi 20 anni


Dal 1997 il prezzo dei supporti digitali per il salvataggio di dati è sceso dagli oltre 100 euro a poco meno di 0,02 euro per gigabyte.

GRAFICO 3 - Grado zuccherino misurato sulle uve per diverse date di conferimento nel 2014 e mediato tra 2008 e 2015



Il grafico in alto mostra un andamento affetto da grande variabilità, difficilmente utilizzabile per interpretare la presenza di un andamento, mentre da quello in basso, ottenuto dalla media degli stessi dati su 8 anni consecutivi, emerge una prima fase ascendente, un massimo compreso tra il 4 e l'8 settembre e una successiva fase discendente.

dati, che consentono di simulare diversi scenari produttivi. Tali simulazioni possono orientare l'agronomo nella definizione delle condizioni di semina, di concimazione o di trattamento che più probabilmente si dimostreranno essere ottimali per un dato suolo, una data coltura o una data latitudine.

Di chi sono i dati

Si pone a questo punto un problema: a chi appartengono i dati? Se, come lasciato intuire sopra, i dati costituiscono una ricchezza potenziale in grado di svelare relazioni e modelli, per quali motivi un imprenditore agricolo dovrebbe concederli e dividerli? Sarebbe un po' come se un agronomo esperto regalasse a tutti le proprie consulenze in modo gratuito e disinteressato.

Certo vi sono molte aziende agricole gestite in modo aperto e lungimirante, ma sono o saranno tutti propensi a condividere con gli altri le proprie informazioni relative a input agronomici, rese,

problemi, soluzioni, spese e guadagni?

A tal proposito è viva a livello europeo la discussione sulla proprietà dei dati, perché se da un lato è auspicabile che ci sia la massima condivisione per il progresso della tecnologia e della conoscenza, dall'altro le leggi del mercato e i vantaggi competitivi forniti dai dati sono un freno evidente alla divulgazione di tutte le informazioni sensibili.

Il 25 maggio prossimo entrerà in vigore il nuovo regolamento europeo sulla protezione dei dati (General data protection regulation - Gdpr) che introdurrà alcuni obblighi per aziende ed enti pubblici e uniformerà la legislazione inerente ai dati personali tra gli Stati europei.

È questo un problema di non facile soluzione, che a parere di chi scrive trova soluzione se proviamo a spostare il focus dai big data regionali o nazionali ai big data aziendali. Grandi moli di dati, dunque, generati e gestiti all'interno dei confini aziendali.

Sono certamente quantità di dati molto più piccole con l'inevitabile

conseguenza di un maggiore livello di incertezza, ma che consentono di superare i problemi legati alla proprietà delle informazioni sensibili e che adattano alle specifiche esigenze aziendali la ricerca di modelli e tendenze.

Per costruire dei big data aziendali è necessario che gli imprenditori agricoli si sensibilizzino all'importanza dei dati, e inizino a raccogliere in modo sistematico e ordinato tutti i gigabyte di informazioni generate di anno in anno, partendo magari dai dati meteo resi disponibili dalla stazione più vicina, oppure dalle mappe di resa prodotte dalla trebbia del contoterzista e il più delle volte neppure scaricati, o ancora dalle mappe NDVI scaricabili gratuitamente da satellite o dai report automatici generati dai quaderni di campagna informatizzati.

Come osservato in un recente intervento da Matteo Antonello (Vantage Italia - Spektra Agri srl) le aziende del settore stanno facendo la loro parte nello sviluppare queste tecnologie e nel renderle comprensibili e accessibili alle aziende agricole.

Chiaramente servono in parallelo imprenditori agricoli aperti all'innovazione e al cambiamento e al contempo nuove figure di moderni agronomi digitali che traghettino le aziende in un processo di evoluzione e miglioramento: persone capaci di gestire grandi quantità di dati per creare una base di conoscenza innovativa e, in una fase più evoluta, per estrarre modelli di supporto alle decisioni.

Il lavoro in agricoltura non è in estinzione ma piuttosto in una nuova evoluzione e risulterà più avvantaggiato e competitivo chi saprà cogliere per primo la rilevanza di questo cambiamento.

L'agronomo digitale forse oggi un po' spaventa o fa sorridere, ma sarà tra non molto la figura che più di altre avrà la capacità di interpretare dati e raccomandare scelte, anche in contesti di produzione resi più difficili da cambiamenti del clima o da patologie e parassiti più aggressivi.

Francesco Marinello

Marco Sozzi

Simone Gatto

Dipartimento Tesaf

Università di Padova e Neos srl

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: redazione@informatoreagrario.it

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.