



## Agricoltura digitale: l'esperienza di una grande azienda

S. Sebastiano / [Sostenibilità](#) / 20 Aprile 2021 / Visite: 222



*L'applicazione dell'agricoltura di precisione in una grande azienda è l'occasione per una valutazione a scala operativa delle potenzialità di questo approccio per ridurre tempi e costi, e, al contempo, garantire una maggiore sostenibilità ambientale. L'esempio dell'azienda Maccarese S.p.A. di Fiumicino, Roma.*

La Maccarese S.p.A. è una società agricola facente parte del gruppo Edizione Holding, è composta da 3240 ha e situata nel comune di Fiumicino. I terreni sono pianeggianti e coltivati in irriguo e per la maggior parte della superficie la falda acquifera è alta, data la zona di bonifica. All'interno della superficie aziendale sono presenti delle Oasi WWF e macchia mediterranea. La tessitura dei terreni varia dalla sabbia passando per terreni di medio impasto, arrivando a misto argilla. Sono presenti circa 3.500 capi di cui 1.300 bovine in lattazione, oltre ad un allevamento da ingrasso. A corredo dell'azienda, presenti anche 2 impianti per la produzione di biogas per un totale di 1,625 MW. La Maccarese S.p.A rappresenta un modello virtuoso di economia circolare, in cui i 3 settori operativi (stalla/campagna/biogas) sono strettamente interconnessi. Per fronteggiare alle esigenze nutritive di allevamento ed impianti biogas, il piano culturale prevede: mais (950 ha), cereali autunno vernini da insilato -triticale, orzo, grano tenero- (500 ha), medica (70 ha), frumento duro (350 ha), colture da rinnovo -pisello, favino- (150 ha). La flotta è composta da 21 mezzi dai 90 CV ai 435 CV, marchiati New Holland e John Deere, e dotati per la maggior parte di tecnologia satellitare per autoguida. Inoltre sono presenti macchinari connessi in isobus per il controllo automatico del rateo variabile: seminatrice Monosem, spandiconcime Amazone, trampolo Grim. Ciò che ha spinto la Società all'introduzione di tecniche di precision farming e precision breeding è stato la scelta di perseguire criteri di sostenibilità ambientale, economica e sociale. Questo ha determinato un vantaggio per tutta la filiera, garantendo la tracciabilità del prodotto e riducendo, potenzialmente, i costi di produzione migliorando la qualità. Uno dei concetti fondamentali è la conoscenza – che si ottiene misurando le proprie azioni e risultati - che permette di creare delle strategie ad-hoc per la propria azienda, finalizzate ad un miglioramento gestionale. Nell'epoca del corona virus, è ancora più chiaro quanto l'uomo, la sua presenza e la sua capacità, faccia la differenza in agricoltura. La tecnologia e lo smart working vengono in aiuto, coadiuvando in modo "differente" la presenza dei tecnici coinvolti per la buona riuscita della coltivazione.



Figura 1

Lo smart working per noi rappresenta l'agricoltura smart, potenziare quello che la tecnologia –sotto diverse forme- può offrire, in cosa ci può tangibilmente aiutare nel lavoro di tutti i giorni. La parola chiave ed un nostro obiettivo è la sostenibilità (ambientale, sociale ed economica). Il metodo per raggiungerla è la conoscenza. La cartina tomasole che tutto funziona è l'aver un campo omogeneo in una trincea omogenea. I sistemi che l'Azienda ha introdotto riguardano per prima cosa l'autoguida che, utilizzando il sistema di precisione RTK, prevede la creazione di linee guida rette che la trattrice percorre in automatico, creandone di nuove in via parallela fino a completamento dell'appezzamento. L'autoguida viene utilizzata per diverse operazioni colturali tra cui le lavorazioni del terreno (ripuntatura, discatura, erpicatura), oltre che per concimazione, sarchiatura, stesura manichetta, semina. Partendo dalla preparazione del terreno, si può notare come semplicemente utilizzando l'autoguida si riescano ad eliminare le sovrapposizioni di lavoro. Sovrapposizioni che, approssimativamente, possono arrivare fino ad un 20% della superficie lavorata. Nel nostro caso significa che utilizzando un attrezzo (erpice a dischi, erpice rotante, ripuntatore, ...) con larghezza 6 mt, con questo metodo abbiamo eliminato sovrapposizioni inutili di lavoro di circa 1,30 mt per passaggio. Su terreni irregolari ed inframezzati da idranti e scoline, si apprezza una minore costipazione del suolo dovuto ad una riduzione dei passaggi (una passata in meno ogni 2,5 ettari) ed a cascata una riduzione dei consumi di gasolio, olio e pneumatici.



Figura 2

Le nostre esperienze sono focalizzate soprattutto sulla coltivazione del mais. Per la semina la tecnologia parte dal seme, dalla concia e dalle scelte agronomiche che regoleranno le operazioni future quali diserbi, concimazioni e trattamenti fitosanitari. La scelta della varietà è indispensabile per determinare correttamente la densità di semina, la capacità di resistenza agli stress idrici, il portamento assurgente o meno della pianta, la tipologia di flessibilità della spiga. Da qualche anno abbiamo implementato le operazioni di semina con l'utilizzo della densità variabile, seguendo principi dettati da diverse informazioni. La prima riguarda il monitoraggio del terreno tenendo in considerazione la sostanza organica presente e la tessitura del suolo (Figura 3 a).



Figura 3.

La seconda informazione tiene conto della mappa della vegetazione degli ultimi 5 anni (Figura 3 b) in un periodo specifico della coltivazione (quello di massima vigoria). Si aggiunge quindi la mappa di raccolta ottenuta dalla strumentazione presente sulle macchine raccogliatrici (falciatrice-trincia-caricatrice e mietitrebbia). L'unione delle tre mappe darà origine ad una mappa di semina (Figura 3 c) con diverse densità. Questo ci permette sicuramente di sfruttare il potenziale produttivo di tutto l'appezzamento e di ridurre il gap della media produttiva, innalzandola (es. una media di 500 qli/ha può derivare o dalla media tra 250 e 750 o da una media tra 400 e 600). In un primo momento, non avendo a disposizione tutte le informazioni necessarie per la creazione di mappe di semina, abbiamo iniziato con la semina a rateo fisso con l'utilizzo di autoguida e chiusura automatica delle sezioni. Come primo approccio abbiamo avuto una riduzione dell'uso di semente del 7 %, dovuto ad una precisione maggiore nella deposizione del seme e di migliori rifiniture dovute ad una non sovrapposizione lungo la fila e lungo i bordi del campo (Figura 4).



Figura 4

Avendo appezzamenti che hanno densità di semina differenti, si rende necessario diversificare anche gli input che vengono dati alla coltivazione. In primis la nutrizione. Abbiamo iniziato a gestire la variabilità di campo con la concimazione a densità variabile, in relazione alle reali necessità della coltura o in base alle condizioni di struttura e tessitura del terreno. Per fare ciò ci avvaliamo di mappe NDVI estratte dal satellite Sentinel 2. In relazione alla vigoria della pianta che viene mostrata (Figura 5 a), viene redatta una mappa di prescrizione (Figura 5b) seguendo dei criteri che vengono stabiliti e confrontando il dato con la visione in campo; la mappa viene letta dallo spandiconcime che provvederà ad erogare la quantità precisa di prodotto in relazione alla posizione in cui si trova (Figura 5 c).

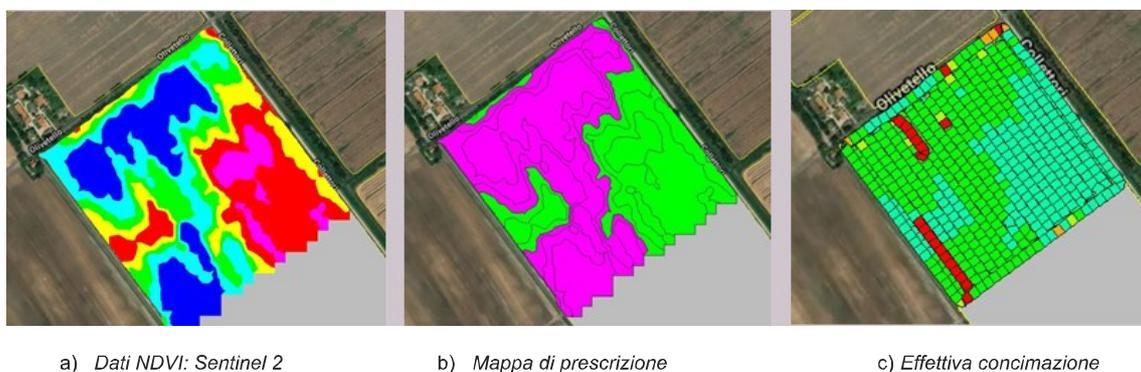


Figura 5.

Altra cosa importante su cui stiamo puntando è quella di intervenire al momento opportuno, individuando quello in cui la pianta necessita di maggiore nutrimento ed integrando con elementi di cui la pianta ha bisogno. Più precisamente abbiamo attuato un protocollo che prevede 4 momenti di intervento. I primi due con una soluzione granulata, la terza con concimazione liquida effettuata con un semovente dotato di calate, la quarta (eventuale) con una soluzione fogliare miscelata ad insetticida (se occorrente). Figura 6. In Tabelle 1 un confronto a campione di ciò che abbiamo testato nei due anni precedenti.

	S. s. %	Amido %	Proteine %	ADF %	NDF %	Ceneri %	E. etereo %	Zuccheri %
TESI Nir	34.20	34.62	7.36	29.41	51.26	4.75	2.44	3.03
Tesi convenzionale	33.80	33.87	7.33	28.80	50.87	5.27	2.88	3.01
$\Delta q$	<b>0.40</b>	<b>0.75</b>	<b>0.03</b>	<b>0.61</b>	<b>0.39</b>	<b>-0.52</b>	<b>-0.44</b>	<b>0.02</b>

Tabella 1.

In questo caso il costo dell'applicazione è stato di 37 €/ha, ed ha portato ad un aumento dell'amido presente nel prodotto. Inoltre si è avuta una ottimizzazione delle caratteristiche del prodotto raccolto che, anche se rappresentati da valori più bassi, creano equilibrio e stabilità nel tempo del prodotto. Quello che si nota dalle mappe sottostanti è come, dopo l'applicazione, appaia una omogeneità maggiore della coltivazione e come, nella terza figura, ci sia un valore maggiore di fibra digeribile rispetto al resto dell'appezzamento.



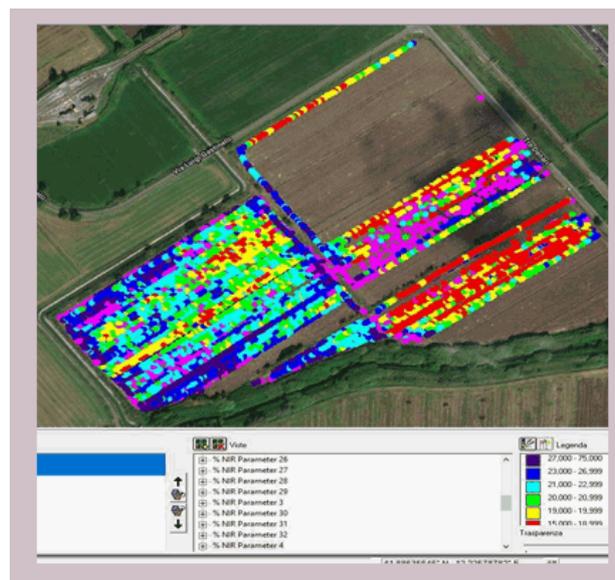
Figura 6. Mappe di vegetazione 08/07 (sinistra) e 20/07 (destra)

	S. s. %	Amido %	Proteine %	ADF %	NDF %	Ceneri %	E. etereo %	Zuccheri %
TESI Nir	34.20	34.62	7.36	29.41	51.26	4.75	2.44	3.03
Tesi convenzionale	33.80	33.87	7.33	28.80	50.87	5.27	2.88	3.01
$\Delta q$	<b>0.40</b>	<b>0.75</b>	<b>0.03</b>	<b>0.61</b>	<b>0.39</b>	<b>-0.52</b>	<b>-0.44</b>	<b>0.02</b>

Tabella 1



Mappe di vegetazione 08/07 (sinistra) e 20/07 (destra)



Mappa ADF NIR

Figura 7.

Ciò ci ha aiutato nella scelta di perseguire in maniera più approfondita la diversificazione della nutrizione, è rappresentato dalle seguenti tabelle, in cui viene riportato il profilo nutrizionale di due alimenti, trattati in maniera differente in campo, che hanno avuto a raccolta una percentuale di amido diversa. L'analisi è stata effettuata su silomais per alimentazione biogas in due mesi differenti. Dalla tabella n. 2 si evince come avendo una percentuale maggiore di amido, a parità di sostanza secca, si riesca ad utilizzare meno prodotto per alimentare gli impianti. Questo, per la nostra realtà, ha significato l'utilizzo del 16,9 % in meno di silomais per produrre la stessa energia. Poco più di 3.000 qli di silomais utilizzati in meno in un mese. Considerando una produzione media di 500 qli/ha, circa 60 ha in meno consumati.

	Profilo nutrizionale Alimentazione marzo	Profilo nutrizionale Alimentazione marzo
Sostanza secca	37.71 %	37.91 %
Ceneri	4.59 % s.s.	3.63% s.s.
Proteine grezze	8.25 % s.s.	6.30% s.s.
Estratto etero	3.21 % s.s.	3.38% s.s.
NDF	45.15 % s.s.	40.66% s.s.
ADF	23.88 % s.s.	21.90% s.s.
NFC	38.81 % s.s.	46.02% s.s.
Amido	31.60 % s.s.	39.21% s.s.
Zucchero totale	5.25 % s.s.	4.93% s.s.
Unità foraggiere latte	0.92 kg s.s.	1.00% kg s.s.

Tabella 2. Profilo nutrizionale di due alimenti, trattati in maniera differente in campo

	Marzo		Aprile	
Consumo medio (q.li/gg)	-143	-435	-103	-393
Consumo totale (q.li/gg)	<b>-578</b>		<b>-496</b>	
Consumo totale mensile (q.li/mese)	<b>-17914</b>	<b>-16.9%</b>	<b>-14890</b>	

Tabella 3. Alimentazione impianto a biogas Ottimizzare le rese, ridurre le spese.

Trattando tutto in maniera adeguata, vengono recuperati ettari che possono essere destinati ad altre coltivazioni. Non a caso nell'ultimo anno, anche per diversificare la produzione aziendale, è stata introdotta la coltivazione del mandorlo, puntando ad installare 120 ha di impianto nei prossimi 3 anni. Un'altra attività effettuata su mais a cui abbiamo applicato l'autoguida è la sarchiatura, per la quale abbiamo registrato un aumento di velocità di esecuzione di 1,5 km/h. La circolarità dell'azienda prevede che digestato e separato prodotti dall'impianto a biogas vengano riutilizzati in azienda in diverse maniere. Il digestato liquido viene distribuito mediante botte con interratori, apportato una quantità di azoto in presemina di circa 45 unità/ha. Ha un ottimo effetto starter che permette, in alcuni casi, di ridurre la quota di azoto distribuito chimicamente. Il separato solido viene dapprima utilizzato come lettiera per il bestiame quindi, dopo essersi arricchito di letame, viene distribuito in campagna ed interrato.



Figura 8. Separato utilizzato come lettiera del bestiame (sinistra), Botte liquame dotata di interratori (destra)

Come per la concimazione, anche per il diserbo viene utilizzata la densità variabile, per colpire esclusivamente le infestanti presenti ed impattare il meno possibile chimicamente. A pieno campo ed in presemina possiamo, quindi, intervenire tenendo conto solo delle infestanti che sono presenti a terra. Da quest'anno stiamo testando -insieme ad una società di agrofarmaci- una nuova tecnologia che tiene conto della sostanza organica presente nel terreno; in relazione a questa viene distribuita una quantità differente di diserbante in diversi punto dell'appezzamento.



Figura 9. Mappa diserbo rateo variabile (sinistra), Mappa consistenza sostanza organica (destra)

Nella rappresentazione del costo colturale del mais, circa il 30 % è rappresentato dalla materia prima acqua, dai 3.500 ai 4.500 m3 di acqua/ha, pari a circa 600 €/ha. Diventa fondamentale capire come riuscire ad ottimizzare la risorsa idrica. Al momento disponiamo di impianti: 3 impianti mobili su 250 ha, idranti fissi su 270 ha, rotoloni autoavvolgenti su 250 ha, ala gocciolante su 200 ha. Con l'utilizzo dell'ala gocciolante abbiamo notato in alcune situazioni una riduzione del consumo di acqua, ma il punto di forza di questo sistema è l'efficienza idrica. La quasi totalità dell'acqua viene assorbita dalla pianta. Con questo metodo, inoltre, possiamo irrigare e fertirrigare quando la pianta ha necessità di essere nutrita, riducendo di 40 unità/ha l'azoto durante il ciclo colturale.



Figura 10. Emergenza del mais dopo la stesura della manichetta (sinistra), Stesura della manichetta subito dopo la rullatura (destra)

I rotoloni autoavvolgenti acquistati ultimamente sono dotati della possibilità di avere fino a 3 velocità lungo la linea di ritorno. Questo permette di diversificare l'irrigazione in base all'evapotraspirazione e quindi in base alla reale necessità idrica della coltura.

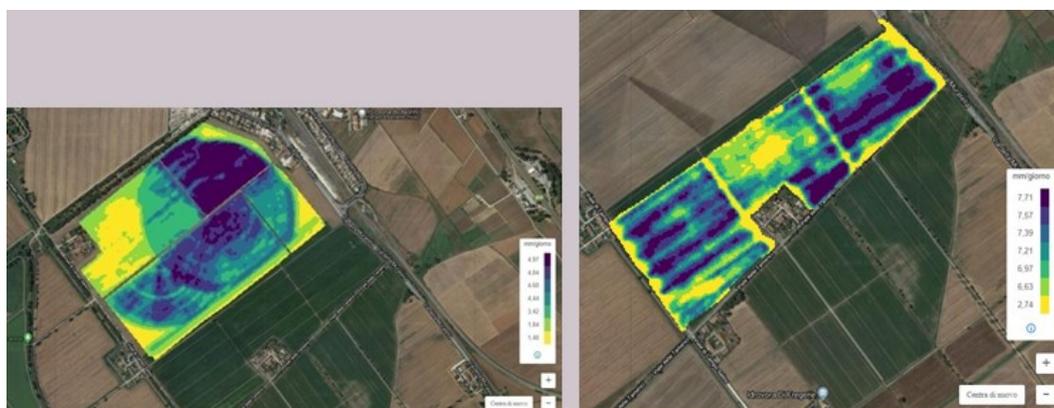


Figura 11. Evapotraspirazione calcolata dal software Climate

Di fondamentale importanza è il monitoraggio dei dati di raccolta. Nella mietitrebbia abbiamo un sistema georeferenziato per il monitoraggio della quantità di prodotto raccolto e la relativa umidità. Nella falcia-trincia-caricatrice è presente un sistema georeferenziato per il controllo qualitativo/quantitativo del prodotto raccolto, monitorato da un NIR Dinamica Generale. Un secondo monitoraggio del prodotto raccolto viene effettuato a terra, con un controllo costante del consumo della trincea con un NIR IT Photonics. Avere la conoscenza di come e cosa stiamo portando in trincea, dà un'informazione importante a chi utilizzerà il prodotto (stalla e biogas) che saprà con anticipo cosa andrà a consumare. Inoltre abbiamo un'indicazione di come sia andata la stagione, di come le operazioni colturali e le scelte agronomiche abbiano inciso sul risultato e, soprattutto, come poter migliorare le strategie agronomiche per ottenere i risultati desiderati.



Figura 12. Mappa di raccolta



Figura 13. Dati NIR in tempo reale su falcia trincia caricatrice

Costituente	Tal quale	Sostanza secca
Umidità %	68.1	-
Sostanza secca %	31.9	31.9
Ceneri %	1.5	4.8
Proteine %	2.6	8.0
Lipidi %	0.9	2.8
NDF %	12.3	38.4
ADF %	6.4	19.9
ADL %	0.7	2.2
AIA %	0.0	0.0
Amido %	10.8	33.7
Zuccheri %	2.2	28.5
AMID OV %	9.1	6.8

Tabella 4. Dati NIR su prodotto raccolto e stoccato

Per avere un quadro completo ed un monitoraggio capillare, utilizziamo diversi software di gestione. Tra questi ricordiamo EO Browser, da cui poter estrarre le mappe NDVI del satellite sentinel 2; Geofolia ed IsaColture con cui gestiamo i costi culturali, PLM per la gestione della p.f. per la flotta New Holland; JDLink per la gestione della flotta John Deere; ClimateFieldView software di controllo colturale della Monsanto e FarmShots software di controllo della Syngenta. Negli anni precedenti abbiamo verificato, in alcuni appezzamenti e per alcune lavorazioni, come l'utilizzo della precision farming abbia delle implicazioni positive nei diversi processi. Le valutazioni sono state eseguite in relazione alle ore di manodopera e tenendo conto delle reali tempistiche di lavorazione escludendo quindi le manutenzioni ed i tempi morti. Le operazioni sono riportate in tabella: in verde quelle che hanno avuto l'ausilio dell'agricoltura di precisione. Si possono notare le riduzioni di ore di lavoro (per la discatura in precision farming sono stati effettuati due passaggi) che risultano importanti in quanto nella totalità questa operazione va ad incidere per 3 ore/ha. E' difficile predisporre un costo colturale preciso, perché molto dipende anche dalle condizioni atmosferiche, dalle condizioni del terreno che si presentano nei diversi anni. Inoltre, per quanto riguarda la concimazione, bisogna considerare che in alcuni casi la quantità media distribuita ad ettaro corrisponde alla media che avremmo avuto senza l'ausilio della p.f.; si ha tuttavia un vantaggio in quanto si concentrano le unità fertilizzanti in quei punti dove c'è più necessità. Questo comporta una uniformità della coltura in essere, con la stessa quantità di prodotto ottenuto.

Lavorazioni	Prima Precision farming h/ha	Dopo Precision farming h/ha
Aratura	1.81	1.81
<b>Discatura</b>	0.84	1.30
Erpicatura	1.43	0.72
Irrigazione	6.32	4.32
Raccolta	0.60	0.60
Ripulitura fossi	0.97	0.96
Rullatura	0.21	0.22
<b>Sarchiatura</b>	0.55	0.45
<b>Semina</b>	0.54	0.45
<b>Concimazione</b>	0.54	0.37
Diserbo/Trattamenti	0.27	0.27

Tabella 5. Impegno (in h/ha) per le diverse operazioni colturali prima e dopo l'adozione della Precision farming

Grazie alla smart agriculture, nel tempo, abbiamo ridotto i costi di produzione aumentando il risultato produttivo (sia in termini qualitativi che quantitativi). Siamo sempre più in grado di ottimizzare ed intervenire dove, come e quando serve. Questo ci permette di razionalizzare gli interventi, di avere un riguardo maggiore per l'ambiente, tanto da puntare all'obiettivo RESIDUO 0, con un nuovo progetto in via di attuazione con il quale vogliamo tendere ad avere nessun residuo sulle produzioni aziendali. Questo ci permetterà di avere un valore aggiunto anche sulla produzione di latte.

[Simone Sebastiano](#)

[n.02/2021](#)

 Stampa

 Email

Cerca...

Vai

### Nello stesso numero:

[L'impiego di modelli di dispersione nell'ambito della valutazione delle ricadute di composti odorigeni nel settore zootecnico](#)

[Nuove competenze per l'agricoltura digitale](#)

[Agricoltura digitale - Uno sguardo ad un settore in rapida evoluzione](#)

[Transizione 4.0: il nuovo credito d'imposta per le imprese agricole](#)

[Il progetto PSR DIM4ZOO: una visione della zootecnia di precisione per la bovina da latte](#)

[Da allevamento intensivo ad allevamento sostenibile: una transizione irrefrenabile](#)

[Verso una trasformazione digitale e sostenibile del settore agroalimentare](#)

[Una sfida di oggi e di domani](#)

[Il valore del verde per città resilienti – Seconda parte](#)

[Osservatorio Smart AgriFood 2021 - Il rapporto sul mercato dell'Agricoltura 4.0](#)

### Il Forum



Rinnovazione naturale è il forum dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali

[Accedi](#)



Intersezioni - Periodico di informazione e cultura professionale dell'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali di Milano

© Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali di Milano - C.F. 80035770157  
Registrazione del Tribunale di Milano n. 630 del 26/11/2010 - ISSN 2280-689X

Web design: Clicaqui sas