

# DIGESTATO E AGRICOLTURA 4.0: PRIME VALUTAZIONI IN CAMPO



di **Francesca Dall'Ozzo**



## DOPO IL PRIMO ANNO DEL PROGETTO "BIOGAS 4.0", IL PUNTO DI VISTA TECNICO-APPLICATIVO SULLE PROVE E SUI PRIMI RISULTATI DI CAMPO

Nell'autunno 2019 è iniziato il progetto "Biogas 4.0", finanziato nell'ambito del PSR Lombardia e di cui CIB è capofila. Lo scopo del progetto è massimizzare la produttività, l'efficienza, la competitività e la sostenibilità dell'agricoltura cerealicola lombarda. Nel progetto sono coinvolti: 5 aziende agricole con impianto biogas, presso le quali sono realizzate le prove in campo mirate all'applicazione di soluzioni di agricoltura 4.0 e uso del digestato da biogas, il consorzio Italtotec e l'Università di Padova.

A seguito dell'ultimo webinar di progetto dello scorso 4 Maggio in cui sono stati presentati i primi risultati ottenuti, ne abbiamo approfittato per intervistare Bruno Agazzani, agronomo dell'Az. Agr. Speciali Antenore, partner e responsabile delle operazioni di campo realizzate nell'ambito del progetto.

### Dott. Agazzani, come sta andando il progetto?

Abbastanza bene, la prima annata di progetto non è stata facile poiché il meteo non ci ha aiutato, ma siamo riusciti ugualmente ad ottenere già dei risultati incoraggianti e, soprattutto, abbiamo visto nelle aziende la voglia di approfondire e valutare le tecnologie e le migliorie che l'agricoltura conservativa insieme alle tecnologie 4.0 possono fornire, il che è sempre un ottimo punto di partenza.

### Nel progetto si parla di agricoltura 4.0 con digestato. Da cosa siete partiti per iniziare le attività?

Il progetto prevede un aspetto fondamentale,

ovvero conoscere il terreno su cui fare le lavorazioni e, nel caso specifico, le prove in campo. Per fare questo, il primo passo è stata una mappatura accurata e georeferenziata gps con una tecnologia che, con un semplice passaggio sul terreno prima delle lavorazioni, ha consentito di conoscere le caratteristiche di tessitura e fertilità punto per punto. Su questa base è stata impostata una doppia coltura su cui sono state monitorate sia le lavorazioni che le distribuzioni del digestato, utilizzando le migliori tecnologie disponibili, fra cui il NIR.

### Perché è necessario avere delle mappe ben strutturate?

Le mappe sono molto importanti poiché permettono di capire come varia la fertilità del terreno nello spazio. Infatti, oltre a quelle ottenute attraverso elettromagnetometro, sono stati effettuati anche dei carotaggi del terreno che, a loro volta, sono stati poi analizzati per ottenere un controllo dell'accuratezza

e di eventuali anomalie riscontrate. Tutti i dati a disposizione sono poi stati interpolati fra loro e, tenuto conto del fabbisogno di azoto delle colture, hanno permesso l'impostazione delle quantità e modalità di distribuzione a rateo variabile del digestato sulle prove.

In questo modo è stato possibile iniziare a provare la distribuzione del digestato in quantità differenti a seconda della dotazione di base del terreno affinché la coltura possa disporre dei nutrienti necessari.

Inoltre, le stesse mappe servono anche per creare quelle di semina a rateo variabile che permette di decidere, in base alla fertilità del terreno, se seminare più o meno piante per metro quadro. Sempre a titolo esemplificativo, con cereali autunno-vernini in doppia coltura verranno

**MALGRADO IL TEMPO  
AVVERSO I RISULTATI SONO  
INCORAGGIANTI**



Figura 1: Distribuzione del digestato in copertura su vernino con sistema 4.0

Figure 1: Digestate distribution with 4.0 system during winter crop cultivation

Questo è possibile perché grazie alle tecniche 4.0 e alle minime lavorazioni l'efficienza di distribuzione del digestato aumenta molto a tutto vantaggio della disponibilità per la coltura e risparmio di concimi chimici. La pratica poi ci ha dato ragione poiché i dati produttivi ottenuti sono stati del tutto comparabili con la tecnica tradizionale.

### Parlando di risultati, è finita la prima campagna 2019/2020, come valutate l'inserimento di queste tecnologie in azienda?

Sicuramente il meteo nella scorsa campagna non è stato favorevole per nessuno, né per chi applica agricoltura 4.0, né per

messi a dimora meno semi dove la fertilità è alta, favorendo di più l'accestimento della coltura, e più semi dove la fertilità è più bassa. Viceversa, per il mais il numero di piante può essere aumentato in caso di buona fertilità del terreno (anche oltre le 9 piante/m<sup>2</sup>).

### Come sono state organizzati le prove?

Per ognuna delle 5 aziende è stato predisposto un confronto di pieno campo tra la pratica agronomica classica applicata dall'azienda e l'applicazione del protocollo avanzato di agricoltura 4.0 e applicazione di lavorazioni conservative. Questo perché per avere la gestione del digestato più efficiente è necessario localizzarlo costantemente nel tempo e nello spazio. Oltre che per la distribuzione del digestato questa sinergia satellite-mappa è stata applicata anche per le operazioni successive, dalla lavorazione del terreno, alla semina fino alla raccolta.

### Ci sono state perplessità su questo approccio innovativo alla gestione delle operazioni in campo?

Sicuramente c'è stata perplessità quando è stato stabilito, ad esempio, che per il grano con il protocollo 4.0 sarebbero stati portati in campo solo 45 m<sup>3</sup>/ha di digestato (pari a circa 180-200 unità di azoto efficienti), a fronte di una pratica tradizionale in cui all'apporto organico si è soliti aggiungere anche sempre il chimico.

chi procedete con tecniche tradizionali. Ci sono stati eccessi di pioggia nell'autunno 2019, che ci hanno costretto a far slittare la preparazione dei letti di semina e la semina dei vernini a gennaio 2020, poi scarsità di pioggia fino a maggio e durante le colture estive si sono verificate delle trombe d'aria che hanno danneggiato due dei cinque campi prova.

Malgrado tutto questo i dati sono molto incoraggianti: già al primo anno di fatto si sono ottenuti risultati produttivi del tutto comparabili fra agricoltura 4.0 e tradizionale.

Oltre ai risultati produttivi è stata fatta anche una prima valutazione economica, da cui emergono dati molto interessanti: con la tecnica 4.0 il consumo del gasolio si è ridotto del 30%, così come anche i tempi di lavorazione. Sicuramente i costi iniziali per l'acquisto delle macchine ad oggi sono più alti che per i macchinari tradizionali, ma è stimato che nei prossimi anni questi diminuiranno anche del 30%, rendendo l'applicazione di queste tecnologie più favorevole anche dal punto di vista dell'investimento iniziale.

### Quindi la scelta delle macchine con cui andare in campo non è indifferente?

Non lo è, infatti per la distribuzione con coltura in atto bisogna sempre riuscire a limitare il danno che si arreca alla coltura. In questo senso, la scelta di progetto per distribuire il digestato è ricaduta su un semovente a trazione

Figura 2: Differenze significative tra sistema biogas 4.0 e tradizionale. In basso la mappa dell'indice di crescita con cui si monitora lo stato di campo (in alto)

Figure 2: Significant differences between biogas 4.0 system and traditional. On Below the map of growing index with which the state of field is monitored (on top)

idraulica equipaggiato con NIR e con 16 m3 di carico alle spalle poiché è in grado di distribuire il proprio peso in soli 1,6 kg/cm2. Inoltre, avendo un sistema di guida satellitare RTK con errore di massimo 2 cm, permette di iniettare il digestato con estrema precisione appena sotto la coltura.

Per quanto riguarda la semina sempre con l'uso di questa macchina è stato possibile iniettare il digestato là dove poi si sarebbe andati a seminare il mais, con ottimi risultati.

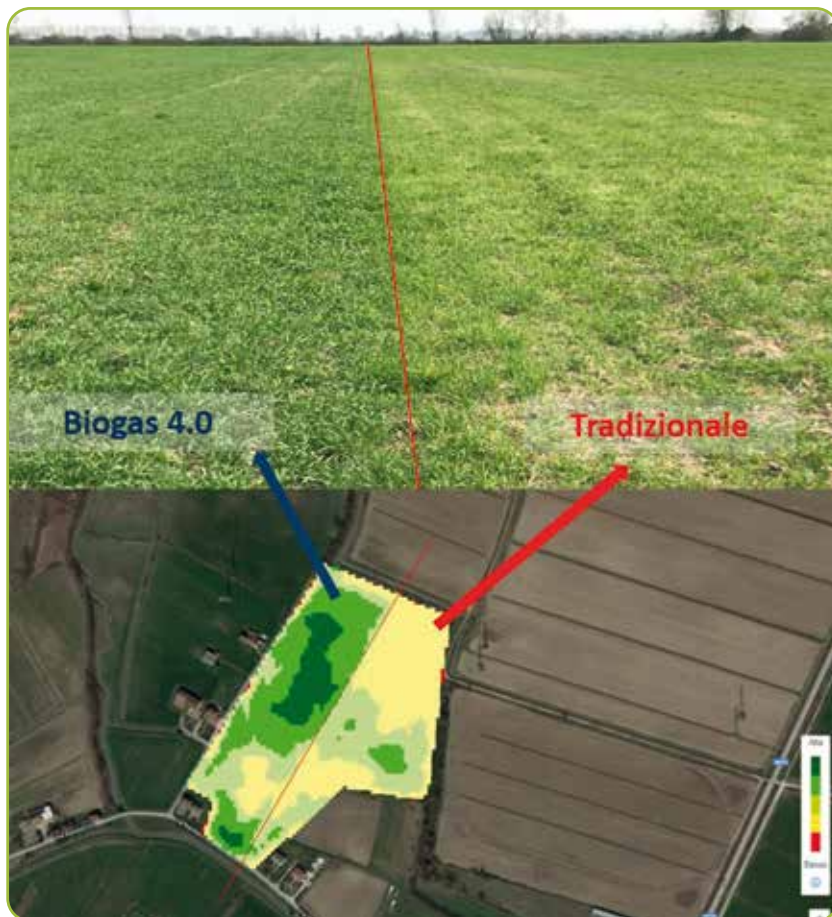
Oltre alla scelta delle macchine aggiungo che è anche fondamentale la scelta di lavorazione del terreno. Nel caso del progetto Biogas 4.0 è stato infatti deciso di procedere con la minima lavorazione perché consente di intervenire sul terreno dove necessario mantenendone l'equilibrio e favorendo il mantenimento della sostanza organica e della fertilità.

### Cosa vi aspettate per la prossima annata?

I risultati ottenuti fino ad ora sono molto promettenti, quindi per la campagna 2020/2021 riteniamo che ci siano margini di miglioramento, soprattutto perché l'utilizzo e la funzionalità delle macchine sarà maggiormente affinato e le aziende in cui stiamo facendo le prove hanno preso dimestichezza con queste tecnologie e con le dinamiche di gestione delle macchine, aspetti che nella prima campagna hanno portato a qualche latenza proprio dal punto di vista logistico. Rispetto al meteo purtroppo non ci sono danze o altre magie che si possano fare per far piovere nel momento opportuno o dirottare trombe d'aria dove non fanno danni!

### DIGESTATE AND AGRICULTURE 4.0: FIRST ON FIELD ASSESSMENTS

AFTER THE FIRST YEAR OF THE "BIOGAS 4.0" PROJECT, THE TECHNICAL AND PRACTICAL POINT OF VIEW ABOUT



### TESTS AND FIRST FIELD RESULTS

In autumn 2019 began the "Biogas 4.0" project, financed among the Lombardy PSR, where CIB is project leader. The aim of the project is to maximise the productivity, efficiency, competitiveness and sustainability of cereal cultivation in Lombardy. The project involves: 5 farms with biogas plants, where field trials are carried out to apply agriculture 4.0 solutions with the use of digestate from biogas, the Italtotec consortium and the University of Padua. Following the last project webinar on 4th May, during which the first results obtained were presented, we took the opportunity to interview Bruno Agazzani, agronomist at Az. Agr. Speciali Antenore, partner and manager of the field operations on the project.

#### Dr Agazzani, how is the project going?

Quite well, the first year was not easy, as the weather did not help us, but we obtain some encouraging results and, above all, we saw in the companies the desire to evaluate the technologies and improvements that conservative agriculture together with 4.0 technologies can provide. This is always an excellent starting point.

#### In the project you talk about agriculture 4.0 with digestate. what was the starting point for the activities?

The project has a fundamental aspect, that is knowing the soil on which to work and, in



## SMART LNG

Impianti per la liquefazione del gas naturale e del biometano



Grazie alla profonda esperienza ed alle competenze maturate nell'ambito delle tecnologie criogeniche, SIAD Macchine Impianti ha sviluppato la nuova linea di impianti SMART LNG per la produzione di gas naturale liquefatto (GNL) e biometano su piccola e media scala.

Il GNL così prodotto può essere utilizzato localmente in stazioni di rifornimento per autotrazione o per l'immissione in micro-reti di distribuzione.

**Per maggiori informazioni:**  
[siadmi\\_asu@siad.eu](mailto:siadmi_asu@siad.eu)

 **Progettato in Italia**

SIAD Macchine Impianti.  
Compressori, Impianti di Frazionamento Aria,  
Impianti di Liquefazione Gas,  
Ingegneria e Servizi.

[siadmi.com](http://siadmi.com)





this specific case, the field tests. To do this, the first step was an accurate and georeferenced gps mapping with a technology that, with a simple passage on the ground before working, allowed to know the characteristics of texture and fertility point by point. On this basis was set a double crop on which were monitored both the processing and the distribution of digestate, using the best available technologies, including the NIR.

### **Why is it necessary to have well-structured maps?**

Maps are very important because they allow us to understand how soil fertility varies in space. In addition to the data collection by electromagnetometer, soil samples were also taken and analysed to check accuracy and possible anomalies. All the available data were then interpolated and, taking into account the nitrogen requirements of the crops, allowed the setting up of the variable rate distribution of the digestate on the trials.

In this way, it was possible to test the distribution of digestate in different quantities depending on the soil characteristics so that the crop could have the necessary nutrients.

In addition, the same maps are also used to create variable rate seeding maps, which allow the decision to sow more or less plants per square

metre depending on the fertility of the soil.

For example, with double-cropped autumn-winter cereals, fewer seeds will be sown where fertility is high, which will favour tillering of the crop, and more seeds will be sown where fertility is lower. Vice versa, for maize (or spring crops) the number of plants can be increased in case of good soil fertility (in trials even more than 9 plants/m<sup>2</sup> in the better areas).

### **How were the trials organised?**

For each of the 5 farms, was arranged an open-field comparison between the classic agronomic practice applied by the farm and the application of the advanced protocol of agriculture 4.0 with conservative tillage. Infact, in order to achieve the most efficient management of digestate, it is necessary to locate it constantly in time and space. As well as for the distribution of digestate, the satellite-mapping synergy was also applied to subsequent operations, from tilling and sowing to harvesting.

### **There were any concerns about this innovative approach?**

There was certainly some concern when it was established, for example, that with the 4.0 protocol only 45 m<sup>3</sup>/ha of digestate (equal to about 180-200 efficient nitrogen units) would be distributed

to the field for wheat, compared to a traditional practice in which organic inputs are always supplemented by chemical inputs. This is possible because, thanks to 4.0 techniques and minimum tillage, the efficiency of digestate distribution is greatly increased to the benefit of crop availability and savings on chemical fertilisers. Practice has proved us right, as the production obtained has been completely comparable with the traditional technique.

### **Speaking about results, the first 2019/2020 campaign is over, how do you assess the introduction of these technologies in farm?**

The weather last year was certainly not favourable for



Figura 3: Biogas 4.0: localizzazione del digestato durante la lavorazione strip-till per la semina della coltura primaverile

Figure 3: Biogas 4.0: localized digestate distribution during strip-till for the sowing of spring crop

anyone, neither for those who apply 4.0 agriculture, or for those who use traditional techniques. There was an excess of rain in autumn 2019, which forced us to postpone the preparation of the soil and the sowing of the winter crops until January 2020, then little rain until May and during the summer crops there were tornadoes that damaged two of the five trial fields.

Despite all this, the data obtained are very encouraging: in the first year, productions were already comparable between 4.0 and traditional agriculture.

In addition to the production results, an initial economic evaluation was also carried out, and very interesting data emerged: with 4.0 technology, diesel consumption was reduced by 30%, as was processing time. The initial costs for purchasing the machines are certainly higher than for traditional machinery, but it is estimated that in the next few years will fall down by up to 30%, making the application of these technologies more favourable also from the point of view of the initial investment.

#### **The choice of agricultural machines is not irrelevant?**

It is not. In fact, for distribution while the crop is under cultivation, it is always necessary to limit the damage caused to the crop. In this sense, the project's choice for distributing digestate fell on a self-propelled, hydraulically driven machine equipped with NIR and with 16 m<sup>3</sup> of load behind

it, as it is able to distribute its weight in just 1.6 kg/cm<sup>2</sup>. In addition, having an RTK satellite guidance system with a maximum error of 2 cm allows the digestate to be injected with extreme precision just under the crop.

As far as sowing is concerned, this machine has also made it possible to inject the digestate where the maize is to be sown, with excellent results.

In addition to the choice of machines, I would add that the choice of soil tillage is also fundamental. In the case of the Biogas 4.0 project, it was decided to proceed with minimum tillage because it allows us to intervene on the soil where necessary, maintaining its balance and helping to maintain organic substance and fertility.

**DESPITE THE ADVERSE WEATHER THE RESULTS ARE ENCOURAGING**

#### **What do you expect for next year?**

The results already obtained are very promising, so for the 2020/2021 campaign we believe that there are margins for improvement, especially because the use and functionality of the machines will be more refined and the farms where we are testing have become familiar with these technologies and with the dynamics of machine management. Those aspects have been relevant in the first campaign where there was some latency from a logistical point of view. With regard to the weather, unfortunately there are no dances or other magic that can be done to make it rain at the right time or divert tornadoes where they do not do damage!