



BIOGAS INFORMA

LA RIVISTA DEL CIB - CONSORZIO ITALIANO BIOGAS E GASSIFICAZIONE

N. 29



Biogasfattobene® Dalla teoria alla pratica

Damiano Cazzola, Società Agricola Cazzola

QUALE VALORE AL CARBONIO STOCCATO NEL SUOLO?

HOW TO GIVE A VALUE TO
STOCK CARBON INTO THE
SOIL?



CONSERVAZIONE E PRECISIONE: LE BASI PRATICHE DEL BIOGASFATTOBENE®

CONSERVATION
AND PRECISION: THE
PRACTICAL STEPS OF
BIOGASDONERIGHT®



IL DIGESTATO, UNA RISORSA
PER INCREMENTARE
LA SOSTENIBILITÀ AGRICOLA
THE DIGESTATE, A
RESOURCE TO IMPROVE THE
AGRICULTURAL SUSTAINABILITY



INAUGURATO IL PRIMO
IMPIANTO DI BIOMETANO
AGRO-INDUSTRIALE
INAUGURATION OF THE FIRST
AGRO-INDUSTRIAL
BIOMETHANE PLANT

NEWS, EVENTI, SERVIZI.
TUTTO A PORTATA DI MANO.

**DA OGGI PUOI CONSULTARE
IN ANTEPRIMA DOCUMENTI
E PRESENTAZIONI NELLA
NUOVA AREA DOWNLOAD**



Con l'App riservata ai Soci, sei sempre in contatto con CIB e CIB Service.
Leggi le news, visualizza gli eventi in programma,
sfoglia Biogas Informa e accedi ai servizi esclusivi di CIB Service.



SCARICA L'APP

Inquadra il QR Code e ottieni gratuitamente l'App CIB.
Disponibile su App Store o Google Play.



COMPILA I CAMPI E REGISTRATI

Inserendo i tuoi dati aziendali e il tuo indirizzo email.

ASPETTA L'EMAIL DI CONFERMA E CLICCA SUL LINK.



INDICE

DIRETTORE RESPONSABILE

Dott. Guido Bezzi
biogasinforma@consorziobiogas.it

PER INFORMAZIONI E INSERZIONI PUBBLICITARIE

Tel: +39 0371 4662633
biogasinforma@consorziobiogas.it

TRADUZIONI

Redazione

REDAZIONE E AUTORI

Guido Bezzi
Teresa Borgonovo
Francesca Dall'Ozzo
Damiano Di Simine
Isabella Giglieno
Paolo Mantovi
Francesco Marinello
Andrea Pezzuolo
Domenico Ronga
Luigi Sartori
Giulia Sarzana

PROGETTO GRAFICO

Independents Communication Box
Tel. +(39) 335 8322192
independents@independents.it
www.independents.it

STAMPA

Eurgraf s.a.s. di C. & G. Ebaghetti
Via Magellano, 4/6
20090 Cesano Boscone (MI)
Tel. +(39) 02 48600623
www.eurgraf.com

Registrato presso il tribunale di Lodi
N. 1858/2012

SCOPRI COME ASSOCIARTI AL CIB



8 I SERVIZI ECOSISTEMICI DEL SUOLO *SOIL ECOSYSTEM SERVICES*

12 IL SUOLO, UN GIACIMENTO PERENNE PER L'ECONOMIA CIRCOLARE *SOIL, A PERENNIAL RESERVOIR FOR THE CIRCULAR ECONOMY*

16 QUALE VALORE AL CARBONIO STOCCATO NEL SUOLO? *HOW TO GIVE A VALUE TO STOCK CARBON INTO THE SOIL?*

20 QUEL CARBONIO DIGERITO CHE NUTRE IL TERRENO E FA BENE ALL'ATMOSFERA *THE DIGESTED CARBON THAT FEEDS THE SOIL AND IS GOOD FOR THE ATMOSPHERE*

26 AGRICOLTURA CONSERVATIVA E DIGESTATO: SINERGIE E POTENZIALITÀ *CONSERVATIVE AGRICULTURE AND DIGESTATE: SYNERGIES AND POTENTIAL*

IN COPERTINA:
DAMIANO CAZZOLA, SOCIO CIB.
L'AZIENDA AGRICOLA CAZZOLA
È DA SEMPRE UN RIFERIMENTO PER
INNOVAZIONE E PRECISION FARMING.

30 IL PERCORSO VERSO
L'AGRICOLTURA DI PRECISIONE
*THE WAY TO THE PRECISION
FARMING*

48 IL DIGESTATO, UNA RISORSA
PER INCREMENTARE LA SOSTENIBILITÀ
AGRICOLA
*THE DIGESTATE, A RESOURCE TO
IMPROVE THE AGRICULTURAL
SUSTAINABILITY*

36 LE BUONE PRATICHE DEL
BIOGASFATTOBENE®
*THE GOOD PRACTICES OF
BIOGASDONERIGHT®*

56 NEWS DAL MONDO
WORLD NEWS

40 INAUGURATO IL PRIMO IMPIANTO
DI BIOMETANO AGRO-INDUSTRIALE
*INAUGURATION OF THE FIRST
AGRO-INDUSTRIAL BIOMETHANE PLANT*

44 LIFE VITISOM: SOLUZIONI
INNOVATIVE PER L'UTILIZZO DELLA FRAZIONE
SOLIDA DEL DIGESTATO IN VITICOLTURA
*LIFE VITISOM: INNOVATIVE SOLUTIONS FOR
THE USE OF SOLID FRACTION OF DIGESTATE
IN VITICULTURE*



EDITORIALE



di **Piero Gattoni**

"Qualunque sia la causa della riduzione della fertilità del suolo, non vi è alcun dubbio sulle misure correttive. Anche se i medici potrebbero non essere d'accordo sul motivo della malattia, sono d'accordo sul medicinale: rotazione delle colture; mantenimento della sostanza organica e dell'humus. Questi sono i bisogni fondamentali!". (Hills, Jones e Cutler, 1908)

Ad oggi, 2019, la maggior parte dei suoli ha perso dal 25% al 75% di carbonio organico (R. Lal). Questa è evidentemente una delle battaglie più urgenti e complesse che l'agricoltura si trovi a combattere. Dalla salute del suolo dipende la salute di tutto il nostro ecosistema e dell'uomo come parte di questo delicato equilibrio. Il suolo è ancora la più grande risorsa che abbiamo per la mitigazione del cambiamento climatico; il digestato dei nostri impianti è un grande alleato per il ripristino dello stock di carbonio nel suolo sotto forma di sostanza organica. Non semplicemente carbonio, in realtà: con le applicazioni del Biogasfatto bene® si sequestra carbonio dall'atmosfera e si apportano anche nutrienti ottenendo un terreno più fertile, resiliente, e produttivo.

I risultati benefici sono molteplici: un suolo fertile può sostenere una sempre maggiore attività fotosintetica (doppie colture), consente una riduzione della dipendenza dai fertilizzanti chimici e consente un efficiente utilizzo dell'acqua e dei nutrienti. Per ottenere questo, è necessario un cambio di paradigma dell'agricoltura ed è evidente l'importanza di essere parte di un sistema organizzato, fare rete e condividere le informazioni al fine di raggiungere lo scopo. L'adozione generalizzata di sistemi di agricoltura conservativa può ridurre i costi delle operazioni agricole, preservare e migliorare le funzioni del suolo, contenendone l'erosione e migliorandone la produttività.

Inoltre, dal momento che il potenziale di sequestro del carbonio da parte del suolo varia al variare delle condizioni ambientali sito specifiche, oltre che delle strategie di gestione, è ugualmente importante diffondere le buone pratiche, i risultati delle ricerche e delle sperimentazioni.

Il CIB rappresenta un gruppo di agricoltori che stanno innovando e mettendo in atto sistemi di gestione dell'azienda, delle colture, del suolo e degli

impianti, che sperimentano nella gestione pratica delle proprie aziende la stretta interdipendenza che esiste fra tutte le attività aziendali.

Occorre condividere i risultati delle nostre esperienze, creare un sistema sempre più positivo, propositivo e attivo. Perché la sfida che abbiamo di fronte a noi è determinante e ognuno di noi dovrebbe riconoscere la propria responsabilità e importanza come parte di un sistema che ha un ruolo chiave nel riequilibrio del ciclo suolo-vita.

The fifth edition of Biogas Italy marked a further step "Whatever the cause of soil fertility reduction, there is no doubt about corrective measures. Although doctors may not agree with the reason for the disease, they agree with the medicine: crop rotation; maintenance of organic matter and humus. These are the basic needs!". (Hills, Jones and Cutler, 1908)

To date, 2019, most soils have lost 25% to 75% of organic carbon (R. Lal). This is clearly one of the most urgent and complex battles agriculture is facing.

The health of our entire ecosystem and of human being as part of this delicate balance depends on the health of the soil. Soil is still the greatest resource we have for climate change mitigation; the digestate of our plants is a great ally for restoring the carbon stock in the soil in the form of organic matter. Not just carbon, indeed: with the applications of Biogasdone right® carbon is sequestered from the atmosphere and nutrients are also brought in to obtain a more fertile, resilient, and productive soil. The beneficial results are many: a fertile soil can support an increasing photosynthetic activity (double crops), permits a reduction of the dependence on chemical fertilizers and allows an efficient use of water and nutrients.

To achieve this, a paradigm shift in agriculture is necessary and it is evident the importance of being part of an organized system, networking and sharing information in order to achieve the goal. The widespread adoption of conservative farming systems can reduce the costs of agricultural operations, preserve and improve soil functions, contain soil erosion and improve productivity.

Moreover, since the potential for soil carbon sequestration varies with specific site environmental

conditions, as well as management strategies, it is equally important to disseminate good practices, research and experimental results.

CIB represents a group of farmers who are innovating and implementing farm, crop, soil and plant management systems and who are experiencing - while managing their own farms - the close interdependence between all farm activities.

We need to share the results of our experiences, create an increasingly positive, proactive and active system. Because the challenge before us is determined and each of us should recognize their own responsibility and importance as part of a system that has a key role in rebalancing the soil-life cycle.



Piero Gattoni

(Presidente CIB - Consorzio Italiano
Biogas e Gassificazione)

(CIB President - Consorzio Italiano Biogas and
Gassificazione)

NUOVI SOCI CIB

24 NUOVI SOCI ORDINARI



2 NUOVI SOCI ADERENTI

BIOWASTE S.R.L.
HAM ITALIA S.R.L.

3 NUOVI SOCI SOSTENITORI

CIPS S.R.L.
MRU ITALIA S.R.L.
NOVASEM S.R.L.

I SERVIZI ECOSISTEMICI DEL SUOLO



di **Teresa Borgonovo**

Il Prof. Rattan Lal definisce il suolo o, meglio, il biota suolo come il motore biologico della Terra. È un'immagine molto potente che affonda le sue radici nelle diverse funzioni che il suolo svolge, spesso poco conosciute. Queste funzioni possono essere definite anche "servizi ecosistemici" ovvero, i benefici portati all'uomo da un ecosistema sano. Non tutti sanno che il suolo è l'habitat del 25% del mondo vivente, ospita cioè un quarto della biodiversità del Pianeta. Un solo grammo di suolo può contenere milioni di esseri viventi (artropodi, funghi ecc.) e centinaia di migliaia di specie di microrganismi. Il lavoro che svolgono, se si volesse valorizzare economicamente, sarebbe impagabile. Da una parte, sono i responsabili della decomposizione della sostanza organica che genera humus e mantiene la fertilità dello strato coltivato. Dall'altra, danno struttura al terreno e sono fra i principali mediatori della disponibilità di tutti i nutrienti per le piante.

Tutto questo fa sì che un suolo sano sia in grado di:

1) sostenere la produzione di alimenti, foraggi, biomassa, fibre, materie prime e medicinali

2) regolare i processi idrici grazie a una maggiore capacità di assorbimento delle acque (deflusso

delle acque, riduzione del runoff, ecc.)

3) contrastare l'erosione generata da vento e acqua (migliore stabilità della struttura)

4) filtrare/depurare le acque stesse, ricaricando le falde di acqua pulita

Ultimo, ma non ultimo, il suolo ha un effetto potente sul contrasto al cambiamento climatico, grazie alla sua capacità di stoccare carbonio e, quindi, di sottrarlo all'atmosfera.

Questi sono i servizi ecosistemici generati dal suolo nell'arco di un'evoluzione di milioni di anni. Dagli anni Quaranta ad oggi, tuttavia, abbiamo perso gran parte di questa incredibile ricchezza nei suoli coltivati, come conseguenza della diffusione di un modello produttivo basato sull'utilizzo estremamente intensivo di fattori di produzione (concimi e fitofarmaci in primis ma anche lavorazioni) che, da una parte, ha contribuito ad aumentare le produzioni ma, dall'altra, ha compromesso la qualità dei

suoli. Si calcola, infatti, che i suoli hanno perso dal 25 al 75% del loro originale pool di carbonio e sono sempre più vaste le aree con suoli degradati. Si tratta di 2 miliardi di ettari con un incre-

mento di 5-10 Mha/anno.

È dunque necessario rivedere i modelli produttivi

**NEL SUOLO RISIEME
1/4 DELLA BIODIVERSITÀ
DEL NOSTRO PIANETA**



e di consumo per cercare di stare nei limiti imposti dalla fisica del pianeta. Tra le strategie sulle quali è necessario intervenire c'è anche quella che riguarda la produzione degli alimenti, tenendo conto che il 49% della superficie terrestre è utilizzata dall'agricoltura.

In particolare, come sostenuto da Rattan Lal, per soddisfare i bisogni di una popolazione mondiale stimata al 2050 in 9,7 miliardi di persone, è necessario produrre più cibo con meno: da meno terra, per goccia d'acqua, per unità di input di fertilizzanti e pesticidi, per unità di energia e per unità di emissioni di carbonio.

La buona notizia è che con le pratiche e le tecniche agricole del modello del Biogasfatto bene® effettivamente i nostri agricoltori vanno incontro a questi obiettivi di tutela ambientale. L'agricoltura conservativa, semina su sodo o minimum tillage, consente, infatti, di contenere le perdite di carbonio del suolo per ossidazione, consumare meno carburanti e, quindi, di produrre in maniera più sostenibile. Con l'agricoltura di precisione, inoltre, si riducono notevolmente gli input di acqua e di fertilizzante. Con l'agro-ecologia si aumenta la biodiversità dell'agroecosistema. Sostituendo quote crescenti di fertilizzanti di sintesi con il digestato, diminuiscono le emissioni di gas climalteranti dovuti alla produzione dei primi e si aumenta lo stoccaggio di carbonio nel suolo. L'insieme di queste tecniche è frutto di innovazione e voglia di modificare anche il proprio modello agronomico. Si sta passando, infatti, grazie all'impianto biogas integrato in azienda agricola, dalla monocultura intensiva a un'importante rotazione colturale, con

le colture di integrazione, a copertura del suolo tutto l'anno. Questo modello corrisponde a una maggiore attività fotosintetica del campo e determina una maggiore resilienza del suolo all'erosione e una maggiore capacità del terreno di assorbire l'acqua.

Affidandoci ancora a Rattan Lal: "Non c'è vita senza suolo e non c'è suolo senza vita, si sono evoluti insieme". Il nostro obiettivo è cercare di mantenere questo fondamentale equilibrio.

ECOSYSTEMIC SERVICES OF SOIL

Prof. Rattan Lal defines soil, or more precisely the soil biota, the biological engine of the Earth. It is a very powerful image that growth its roots in the different functions that the soil performs, often not known. These functions can also be defined as "ecosystem services", i.e., the benefits brought to mankind by a healthy ecosystem.

Not everyone knows that soil is the habitat of 25% of the living world, that means it hosts a quarter of the biodiversity of the Planet. A gram of soil can contain millions of living beings (arthropods, fungi, etc.) and hundreds of thousands of microorganism species. Their work, if it were possible to quantify it economically, would be priceless. On the one hand, they are responsible for the decomposition of the organic substance that generates humus and maintains the fertility of the cultivated layer. On the other hand, they give structure to the soil and are among the main mediators of the availability





lity of all the nutrients for the plants. All those functions allow the healthy soil to be able to:

- 1) Support the production of food, fodder, biomass, fibres, raw materials and medicines
- 2) Regulate the water processes and greater capacity of water absorption (water outflow, reduction of runoff, etc.)
- 3) Avoid the erosion caused by wind and water (better stability of the soil structure)
- 4) Filtration/bio-depuration of the water and recharging the groundwater with clean water

Last but not least, the soil has a powerful effect on mitigation of climate change, thanks to its capacity to store carbon and, therefore, to remove it from the atmosphere. These are the ecosystem services generated by the soil over millions of years of evolution. However, since the 1940s, we have lost much of this incredible wealth in cultivated soils, as a result of the application of a production model based on the extremely intensive use of factors (primarily fertilizers and pesticides but also mechanization and tillage) that, on the one hand, has helped to increase production but, on the other, has compromised the quality of the soil. In fact, it is calculated that the soils have lost 25 to 75% of their original carbon pool and

SOIL HOSTS A QUARTER OF THE BIODIVERSITY OF THE PLANET

there are more and more areas with degraded soils. This is quantified in 2 billion hectares with an increase of 5-10 Mha/year.

It is therefore necessary to review production and consumption models to try to stay within the limits imposed by the physics of the planet. Among the strategies on which it is necessary to take action there is also the one concerning the production of food, considering that 49% of the earth's surface is used by agriculture.

In particular, as claimed by Rattan Lal, to meet the needs of a world population estimated at 9.7 billion people in 2050, it is necessary to produce more food with less: from less land, per drop of water, per unit of input of fertilizers and pesticides, per unit of energy and per unit of carbon emissions.

With the agricultural practices and techniques of the Biogasdo-

neright® model our farmers actually meet these environmental protection objectives. Conservative agriculture, direct sowing or minimum tillage, in fact, allows to contain soil carbon losses by oxidation, less fuel consumption and, therefore, to produce in a more sustainable way. Precision agriculture also significantly reduces water and fertiliser inputs. Agro-ecology, at least, increases the biodiversity of the agro-ecosystems. By replacing increasing quantity of synthetic fertilizers with digestate, emissions of greenhouse gases due to their production are reduced and the storage of carbon in the soil is increased. All of these techni-

ques are the result of innovation and the desire to modify our agronomic model as well. In fact, thanks to the biogas plant integrated in the farm, we are moving from intensi-

ve monoculture to an important crop rotation, with cover crops, covering the soil all year round. This model corresponds to a greater photosynthetic activity of the field and determines a greater resilience of the soil to erosion and a greater capacity of the soil to absorb water.

Relying again on Rattan Lal: "There is no life without soil and there is no soil without life, they have evolved together". Our goal is to try to maintain this fundamental balance.



Corradi & Ghisolfi

Dal 1970 soluzioni e servizi per l'agricoltura e la zootecnia



Impianti BIOGAS e BIOMETANO

Ci avvaliamo di nostre competenze per ogni singola fase:

- > studio di fattibilità
- > progettazione
- > realizzazione
- > messa in funzione
- > assistenza post operativa

per dare vita agli Impianti Power Farm

IPF

Impianti Power Farm



Green Fuel



SEDE DIREZIONALE
Via Don Mario Bozzuffi, 19
Corte de' Frati (Cremona)

T. 0372 93187

SEDE OPERATIVA
Via S. Rocco
Fraz. Aspice di Corte de' Frati

F. 0372 930045



@corradighisolfi

info@corradighisolfi.it | www.corradighisolfi.it

IL SUOLO, UN GIACIMENTO PERENNE PER L'ECONOMIA CIRCOLARE



di **Damiano Di Simine**
Legambiente, Responsabile scientifico
del progetto Soil4life.

4per1000: è l'incremento annuo di sostanza organica nei suoli, e principalmente nei suoli coltivati, che costituisce l'obiettivo dell'iniziativa francese che porta lo stesso nome (www.4p1000.org) e che si sviluppa sotto una regia internazionale a cui concorrono organismi delle Nazioni Unite, Ministeri dell'agricoltura, ONG e agenzie di decine di Paesi.

Per la SAU italiana un simile target si tradurrebbe nel sequestro nel suolo di qualcosa come sei milioni di tonnellate/anno di CO₂, in forma di sostanza organica. Considerato lo stato di forte impoverimento della gran parte dei suoli coltivati nel nostro Paese, si tratterebbe di un contributo al bilancio delle emissioni in grado di essere mantenuto per decenni, prima di arrivare ad una condizione di equilibrio. Un beneficio che ne porterebbe molti altri con sé, perché per arricchire un suolo in sostanza organica sono necessari cambiamenti profondi nelle nostre tecniche agricole: si tratterebbe di gestire appropriatamente la restituzione di matrici e residui al suolo adottando tecniche conservative, che prevedano una riduzione delle lavorazioni del terreno, ricorrendo a colture di copertura, rotazioni, colture intercalari e inerbimento per le colture arboree. Queste, insieme ad un aumento dell'efficienza e razionalizzazione del settore zootecnico (es.: inserimento nelle rotazioni di colture foraggere e colture proteiche, finalizzate a ridurre le importazioni di proteine vegetali, importate spesso da Paesi che attuano la deforestazione), possono effettivamente contribuire a un miglioramento complessivo del sistema agro-zootecnico italiano, soprattutto in un quadro di orientamento alle produzioni di qualità (es. disciplinari come quello 'lattefieno' o quello della filiera del Parmigiano Reggiano) o di produzione biologica. Insomma, una transizione decisamente importante per tutta l'agricoltura italiana che alcuni settori, a partire da quello vitivinicolo, hanno già intrapreso, ma che, se estesa, è suscettibile

di produrre vantaggi in termini di riduzione dei costi aziendali oltre che di prestazioni ambientali: riduzione di apporti fertilizzanti, maggior autosufficienza mangimistica, arricchimento dell'agroecosistema, riduzione delle emissioni in aria e acqua, riduzione dell'erosione e dello stress idrico per le colture, posizionamento del made in Italy agroalimentare.

Stiamo parlando di un'agricoltura attrezzata alla sfida climatica, dunque capace di maggior resilienza ma anche di offrire

contributi al bilancio emissivo. I processi di digestione anaerobica di liquami e residui vi giocano una parte importante: sia direttamente con la produzione di biocombustibili gassosi, sia soprattutto attraverso l'utilizzo dei digestati come fertilizzanti, a condizione di applicare le tecniche colturali più appropriate alla conservazione della sostanza organica e a capitalizzarne l'apporto rallentandone la mineralizzazione. A questo tema è in particolare dedicato un filone del progetto europeo Soil4life, di cui Legambiente è capofila e che in Lombardia si avvarrà della collaborazione di ERSAF (Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste).

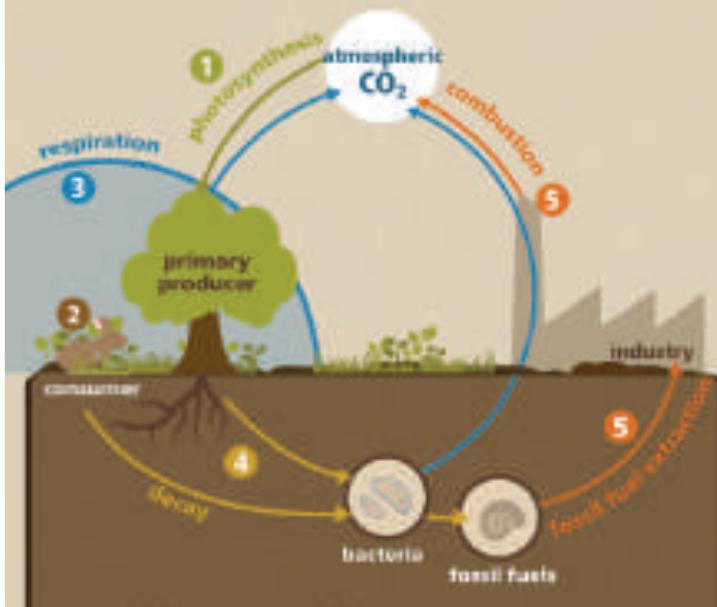
Purtroppo le politiche climatiche non aiutano: in Italia l'agricoltura è una perfetta sconosciuta nella proposta di PNIEC (Piano Nazionale Energia e Clima) approvata dal governo nei mesi scorsi. Quello agricolo è un capitolo nemmeno aperto e su cui non si prospetta alcun obiettivo di riduzione delle emissioni, al contrario di quanto previsto per tutti gli altri settori: il risultato, secondo gli indicatori del PNIEC, è una crescita del peso relativo del settore agricolo nazionale, dal 7,3% delle emissioni misurate nel 2005 al 11,6% all'orizzonte 2030, principalmente per effetto delle riduzioni attese negli altri comparti.

Chi non può permettersi di essere escluso da un pro-

**CON IL 4PER1000 IN PIÙ DI
SOSTANZA ORGANICA NEL
SUOLO SI SOTTRAGGONO 6 MT
DI CO₂ DALL'ATMOSFERA**

Soils and the Carbon Cycle

The carbon cycle is the exchange of carbon (in various forms, e.g. carbon dioxide) between the atmosphere, ocean, terrestrial biosphere and geological deposits.



- 1 Plants use CO₂ from the atmosphere, water from the soil and sunlight to make their own food and grow in a process called **photosynthesis**. The carbon they absorb from the air becomes part of the plant.
- 2 Animals that feed on the plants pass the carbon compounds along the food chain.
- 3 Most of the carbon the animals consume is converted into CO₂, as they breathe (**respiration**), and is released back into the atmosphere.
- 4 When the animals and plants die, the dead organisms are eaten by decomposers in the soil (**bacteria and fungi**) and the carbon in their bodies is again returned to the atmosphere as CO₂.
- 5 In some cases, the dead plants and animals are buried and turn into **fossil fuels**, such as coal and oil, over millions of years. Humans burn fossil fuel to create energy, which sends most of the carbon back into the atmosphere in the form of CO₂.

fao.org/soils-2015

gramma nazionale di riduzione delle emissioni climateranti è proprio l'agricoltura. In gioco infatti c'è la legittimazione del sostegno europeo attraverso la PAC. La quota di contribuzione (che oggi trasferisce all'agricoltura il 38% del budget comunitario) è infatti sempre più messa in discussione, per l'emergere di crescenti fronti di spesa per l'UE, tra cui quelli legati alle politiche climatiche. È chiaro che separare le politiche di sostegno al comparto agricolo dalla sfida di un'Europa clima-neutrale significa togliere legittimazione e emarginare la motivazione con cui l'UE sostiene la propria agricoltura. La stessa Corte dei Conti Europea ha più volte stigmatizzato il fatto che i fondi PAC, e specialmente gli aiuti diretti, non siano giustificati sotto il profilo del beneficio climatico, assecondando al contrario dinamiche che si traducono in crescente intensivizzazione e concentrazione delle produzioni.

Per questo è chiaro che il riposizionamento dell'agricoltura tra le priorità europee, oggi e ancor più nel futuro, passa dal riconoscimento delle funzioni che questa attività può certificare nel perseguimento di obiettivi comuni: se viceversa prevarrà una logica di chiusura corporativa, l'agricoltura sarà sempre più sola a difendere delle rendite di posizione, quelle della PAC, che non potranno che essere declinanti. La sfida passa ancora attraverso il suolo, l'elemento più prezioso per un continente che non dispone di altre risorse naturali. Alle attività agricole, che presidiano questa risorsa, compete la valorizzazione della dimensione ambientale della ricchezza che il suolo può generare.

WITH THE ADDITIONAL 4PER1000 OF ORGANIC MATTER IN THE SOIL 6 MT OF CO₂ ARE CAPTURED FROM THE ATMOSPHERE

SOIL, A PERENNIAL RESERVOIR FOR THE CIRCULAR ECONOMY

4per1000: this is the annual increase in organic matter in soils, and mainly in cultivated soils, which is the objective of the French initiative bearing the same name (www.4p1000.org) and which is developed under an international direction in which United Nations bodies, ministries of agriculture, NGOs and agencies of dozens of countries participate.

For the Italian UAA, such a target would result in the sequestration in the soil of something like six million tonnes/year of CO₂, in the form of organic matter. Considering the state of strong depletion of most of the soils cultivated in our country, it would be a contribution to the balance of emissions that could be maintained for decades, before reaching a state of equilibrium. A benefit that would bring many others with it, because to enrich a soil

in organic matter are necessary profound changes in our agricultural techniques: it would be to properly manage the return of matrices and residues to the soil by adopting conservative techniques, which provide for a significant reduction in soil tillage, using cover crops, rotations, intercrops and grassing for tree crops.

These, together with an increase in efficiency and rationalization of the livestock sector (e.g. inclusion in the rotations of fodder crops and protein crops, aimed at reducing imports of vegetable proteins,

Sustainably managed soils

When managed sustainably soils can play an important role in climate change mitigation through carbon sequestration (C) and by decreasing greenhouse gas emissions in the atmosphere.



By restoring degraded soils and adopting soil conservation practices...



...there is major potential to decrease the emission of greenhouse gases from agriculture, enhance carbon sequestration and build resilience to climate change.

fao.org/soils-2015

often imported from countries that act deforestation), can effectively contribute to an overall improvement of the Italian agro-zootechnical system, especially in a framework of orientation to quality production (e.g. regulations such as the 'milk hay' or that of the Parmigiano Reggiano chain) or organic production. In short, a very important transition for the whole of Italian agriculture that some sectors, starting from the wine sector, have already undertaken, but which, if extended, is likely to produce advantages in terms of reduction of business costs as well as environmental performance: reduction of fertilizer inputs, greater self-sufficiency in feed, enrichment of the agro-ecosystem, reduction of emissions into the air and water, reduction of erosion and water stress for crops, positioning of the Made in Italy food.

We are talking about an agriculture equipped for the climate challenge, therefore capable of greater resilience but also of making contributions to the emissions budget. The processes of anaerobic digestion of slurry and residues play an important part in this: both directly with the production of gaseous biofuels, and above all through the use of digestates as fertilisers, provided that the most appropriate cultivation techniques are applied to preserve the organic matter and to capitalise on its contribution by slowing down its mineralization. In particular, a strand of the European project Soil4life, of which Legambiente is project leader and which in Lombardy avails itself of the collaboration of ERSAF (Regional Board for Agriculture and Forestry Services), is dedicated to this theme.

Unfortunately, climate policies do not help: in Italy agriculture is a perfect unknown in the proposal of PNIEC (National Energy and Climate Plan) prepared by the government in recent months. The agricultural chapter is not even open and on which there is no objective to reduce emissions, contrary to what is foreseen for all the

other sectors: the result, according to the PNIEC indicators, is a growth in the relative weight of the national agricultural sector, from 7.3% of the emissions measured in 2005 to 11.6% by 2030, mainly as a result of the reductions expected in the other sectors.

It is agriculture that cannot afford to be excluded from a national programme to reduce GHG emissions. What is at stake is the legitimacy of European support through the CAP. The share of the contribution (which today transfers 38% of the EU budget to agriculture) is in fact increasingly questioned, due to the emergence of growing fronts of expenditure for the EU, including those related to climate policies. It is clear that separating policies to support the agricultural sector from the challenge of a climate-neutral Europe means removing legitimacy and marginalising the motivation with which the EU supports its agriculture. The European Court of Auditors itself has on several occasions condemned the fact that CAP funds, and especially direct aid, are not justified from the point of view of climate benefit, supporting on the contrary dynamics that translate into increasing intensification and concentration of production.

That is why it is clear that the repositioning of agriculture among European priorities, today and even more so in the future, requires recognition of the functions that this activity can certify in the pursuit of common objectives: if, on the other hand, a logic of corporate closure prevails, agriculture will be increasingly alone in defending its position, those of the CAP, which can only be declining. The challenge still passes through the soil, the most precious resource for a continent that does not have other natural reserves. Agricultural activities, which control this resource, are responsible for enhancing the environmental dimension of the wealth that the soil can generate.

BIOMETANO

SAPIO OTTIMIZZA IL VOSTRO BUSINESS

CERCATE UNA SOLUZIONE PER PASSARE DALLA PRODUZIONE DI BIOGAS ALLA VENDITA DI BIOMETANO?

SAPIO si propone come un interlocutore unico in grado di garantire le competenze necessarie lungo tutta la filiera, fornendo supporto per l'ottenimento dei CIC. Dispone del know-how, degli impianti e delle tecnologie avanzate per la produzione e l'immissione sul mercato di biometano.

L'offerta è completa e comprende la progettazione, realizzazione e gestione degli impianti di purificazione e di liquefazione, il ritiro del biometano liquido, la distribuzione con autocisterne dedicate e la vendita nel settore dell'autotrazione.



Scoprite la soluzione che fa per voi chiamando **039.8398225**
Oppure scrivete una mail a **biometano@sapio.it**



Respirare il futuro

QUALE VALORE AL CARBONIO STOCCATO NEL SUOLO?



di **Guido Bezzi**

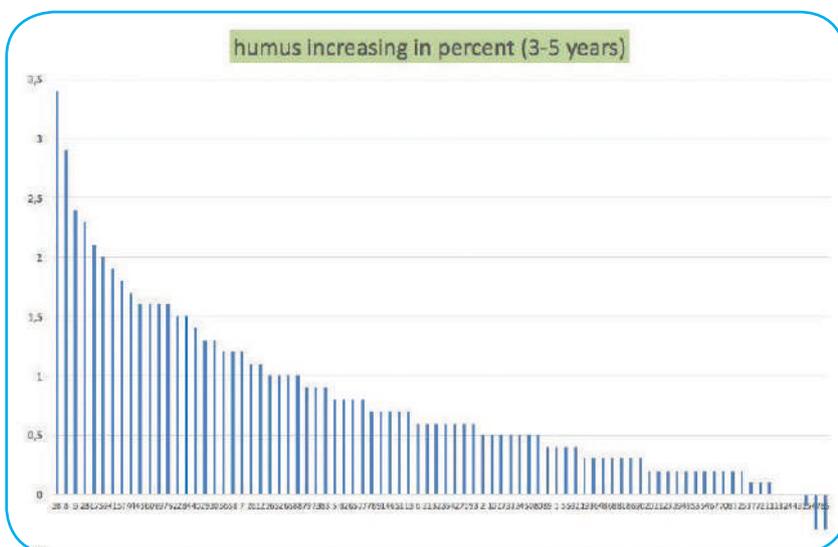


IL MODELLO AUSTRIACO DELL'ECO-REGIONE DI KAINDORF

La eco-regione Kaindorf, in Austria, è un'associazione di cittadini di un piccolo territorio in cui vivono poco più di 6000 abitanti diviso su 3 comuni che hanno deciso di costruire progetti ambientali con l'obiettivo di pervenire, nel più breve tempo possibile, alla neutralità di emissioni di carbonio mettendo a fattor comune ciò che già stavano facendo individualmente per la sostenibilità.

Dal 2007, anno di nascita dell'eco-regione, sono state realizzate più di 250 iniziative. I progetti riguardano diversi ambiti, dalla mobilità all'edilizia, ma ce n'è uno che merita uno sguardo particolare: il "Progetto Humus". Questa iniziativa coinvolge circa 300 aziende agricole di tutta l'Austria per una superficie complessiva di 3.000 ha ed è strutturato come uno schema di adesione volontaria per la valorizzazione dello stoccaggio del carbonio nel suolo agricolo sottoforma di humus.

COME FUNZIONA IL MODELLO DELL'ECO-REGIONE?



L'agricoltore sottoscrive un contratto in cui si impegna a gestire la fertilizzazione della propria parcella di terreno, non superiore a 5 ha, distribuendo annualmente, con tecniche conservative, compost, circa 100 m³ per ha, reflui e/o residui agricoli. Non è previsto alcun impegno economico per l'agricoltore, tranne quello dei campionamenti del terreno (circa 290€ a campione) ai fini della caratterizzazione dei parametri agronomici necessari ad impostare la corretta tecnica gestionale.

Ogni tonnellata di CO₂ stoccata nei primi 25cm di suolo fa maturare agli agricoltori dei «Carbon Credit» che vengono concepiti come aiuto in relazione agli investimenti necessari per il cambio di gestione del terreno richiesto dal progetto. La valorizzazione media del «Carbon Credit» riconosciuta agli agricoltori deriva dal loro acquisto da parte di alcune imprese locali che vogliono compensare le proprie emissioni. Ogni «Carbon Credit» viene acquistato a 45€ a tonnellata di CO₂, di cui 30€ vengono riconosciuti all'agricoltore, mentre la restante parte viene utilizzata per la gestione e l'organizzazione delle attività dell'Eco-Regione stessa.

Quando un'azienda agricola aderisce al progetto, il "momento 0", uno studio di ingegneria specializzato

preleva da 25 punti georeferenziati con GPS del terreno, da cui si ottengono i campioni da analizzare in laboratorio. Successivamente l'Agenzia Austriaca per la Sicurezza e il Controllo Alimentare effettua con metodiche certificate e ufficiali le analisi volte a determinare il quantitativo iniziale di carbonio nel suolo. Per agevolare il cambio di metodologia di coltivazione è stata creata una "Humus Academy" mediante

Figura 1: Incremento dell'humus nei suoli della Eco-Regione dopo 5 anni

Figure 1: Humus increasing on Eco-Region soil after 5 years



Figura 2: Confronto fra il suolo prima e dopo la concimazione organica

Figure 2: Soil comparison before and after organic fertilization

la quale si realizzano le iniziative di formazione dell'agricoltore. Questi, infatti, per consolidare e non disperdere gli apporti di carbonio dovrà impegnarsi a coltivare:

- tenendo coperto il terreno tutto l'anno, eventualmente modificando le rotazioni,
- introducendo leguminose su almeno il 30% della superficie,
- utilizzando tecniche di minima lavorazione,
- non utilizzando i fertilizzanti di sintesi poiché sostituiti dagli apporti organici.

Con questo metodo il contenuto di humus nei primi 25 cm di suolo (Fig. 1), in alcuni casi, è aumentato anche del 3,5% in 5 anni, sono stati evitati i fenomeni

di runoff (particolarmente presenti nel territorio), tutti i parametri di fertilità sono stati mantenuti in condizioni ot-

timali e in alcuni test è stato verificato un aumento di produttività medio del 4%.

Al quinto anno viene effettuato il secondo prelievo dei campioni, utilizzando gli stessi punti di prelievo e lo stesso protocollo di analisi. Viene così determinata la quantità di CO₂ nel suolo, vengono calcolate le tonnellate di incremento di carbonio e, quindi, vengono riconosciuti i crediti (Fig. 2).

Al decimo anno, si procede con il terzo prelievo dei campioni sempre applicando il medesimo schema operativo. A seconda dell'esito del controllo del mantenimento di CO₂ nel terreno vengono effettuati nuovamente i calcoli di premialità o penalità rispetto allo stato del secondo prelievo.

Lo schema è ben avviato e funzionante, infatti ad oggi sono già stati riconosciuti agli agricoltori aderenti un totale di 284.000€ di crediti di carbonio. Il coordinatore del progetto, Gerald Dunst, dice: "Siamo partiti nel 2007 con un piccolo convegno sull'humus, dove abbiamo invitato 30 esperti (scienziati e agricoltori) a discutere della possibilità di incrementare il carbonio nei suoli. Con gli spunti e le indicazioni raccolte è partita la prima esperienza di 3 agricoltori su 3 ettari di superficie. L'idea era di incrementare il contenuto di carbonio dall'1% al 5% il più velocemente possibile

per mostrare agli altri agricoltori della zona come sono i suoli fertili e quanto facilmente tutto questo processo sia gestibile".

A distanza di 11 anni gli eclatanti risultati del progetto dimostrano come sia possibile poter rispondere a sfide importanti: cambiamento climatico; riduzione delle perdite di nitrati in falda grazie all'aumento dell'humus e quindi del rapporto C/N del suolo che è strettamente correlato alla stabilità dell'N nel suolo (Fig. 3) riduzione del runoff. Viene migliorata anche la gestione idrica, infatti, un suolo ricco di humus può portare a forti risparmi di acqua: ogni punto percentuale in più di humus nel suolo può consentire di immagazzinare 400 m³ addizionali di acqua per ha. La capacità di assorbimento dell'acqua aumenta fino a raggiungere 150 mm/ora.

"Negli ultimi anni -aggiunge Gerald Dunst- abbiamo imparato che il potenziale di incremento di carbonio nei suoli è molto più alto di quanto ci aspettassimo quando abbiamo iniziato il progetto. Negli ultimi anni un terzo delle superfici coinvolte hanno avuto incrementi di humus pari allo 0,4% e i nostri agricoltori hanno incrementato mediamente il contenuto di humus dello 0,1% all'anno. Questo corrisponde a circa 5 tonnellate di CO₂ per ha per anno. Ne consegue che, il potenziale di stoccaggio complessivo dei seminativi austriaci potrebbe arrivare mediamente a 5,5 milioni di tonnellate di CO₂ fissata all'anno, che corrispondono al 25% delle emissioni del traffico veicolare austriaco". Oggi il progetto si sta espandendo e sta uscendo dalla dimensione locale. In particolare, è stato recentemente presentato un progetto europeo con l'obiettivo di attuare il programma di sviluppo dell'humus. La Frisia (regione a nord-ovest dell'Olanda) è stato il primo partner europeo a firmare un accordo di attuazione nel novembre 2018.

OGNI TONNELLATA DI CO₂ STOCCATA NEL TERRENO VALE 30€ PER L'AGRICOLTORE

HOW TO GIVE A VALUE TO STOCK CARBON INTO THE SOIL?

THE AUSTRIAN MODEL OF THE KAINDORF ECO-REGION

The Kaindorf eco-region, in Austria, is an association of citizens of a small area with just over 6000 inhabitants divided into three municipalities that decided to build environmental projects with the aim of achieving, as soon as possible, carbon neutrality by sharing what they were already doing individually for sustainability.

Since the eco-region was founded in 2007, more than 250 initiatives have been implemented. The projects cover different areas, from mobility to construction, but there is one that deserves a special look: the "Humus Project". This initiative involves about 300 farms throughout Austria for a total area of 3,000 hectares and is structured as a voluntary scheme for the enhancement of carbon storage in agricultural soil in the form of humus.

HOW IT WORKS THE ECO-REGION MODEL?

The farmer signs a contract in which he undertakes to manage the fertilization of his parcel of land, not exceeding 5 ha, distributing annually with conservation techniques compost, about 100 m³ per ha, manure and/or agricultural residues. There is no financial commitment for the farmer, except for the sampling of the soil (about 290 € per sample) in order to characterize the agronomic parameters necessary to set the correct management technique.

Every ton of CO₂ stored in the first 25cm of soil develop <<Carbon Credits>> that are thought as a subsidies for farmers in relation to the investments necessary for the change of land management required by the project. The average value of the "Carbon Credit" granted to farmers derives from their purchase by some local companies that want to offset their emissions. Each <<Carbon Credit>> is purchased at €45 per tonne of CO₂, of which about €30 is given to the farmer, while the remainder is used for the management and organization of the activities of the Eco-Region itself.

When a farm joins the project, the first step is the soil sampling done by a specialized engineering company.

Samples are obtained from 25 GPS geo-referenced sampling point. The Austrian Agency for Food Safety and Control carries out, with certified and official methods, the analyses aimed at determining the initial amount of carbon in the soil.

In order to facilitate the change in cultivation methods, a "Humus Academy" has been created to carry out the farmer's training initiatives. In order to consolidate and not disperse the carbon contributions, the farmer will have to commit himself to cultivate:

- keeping the land covered all year round, possibly changing the rotations,
- introducing legumes on at least 30% of the surface,
- using minimum processing techniques,
- not using synthetic fertilizers as they are replaced by organic inputs.

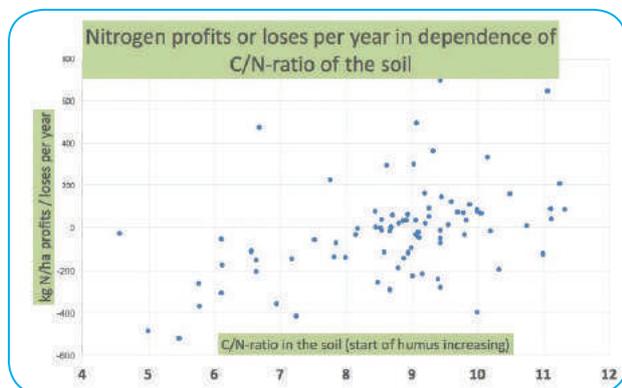


Figura 3: Correlazione fra incremento di humus e rapporto C/N (stabilità del suolo)

Figure 3: Correlation between humus increase and C/N ratio (soil stability)

With this method, the humus content in the first 25 cm of soil (Fig. 1), in some cases, has increased by up to 3.5% in 5 years, runoff phenomena have been avoided (particularly present in the territory), all fertility parameters have been maintained in optimal conditions and in some tests has been verified an increase in average productivity of 4%.

In the fifth year, the second sampling is carried out using the same sampling points and analysis protocol. The amount of CO₂ in the soil is determined, the tons of carbon increase are calculated and the credits are recognized (Fig. 2).

In the tenth year, the third sample is taken according to the same operational scheme. Depending on the outcome of the control of the maintenance of CO₂ in the soil, the calculations of premiums or penalties are carried out again compared to the state of the second sampling.

The scheme is well established and functioning (today have been paid 284.000€ of Carbon Credits to farmers). The Project coordinator Gerald Dunst says: "We started in 2007 with a small conference on humus, where we invited 30 experts (scientists and farmers) to discuss the possibility of increasing carbon in soils. The first experience of 3 farmers on 3 hectares of land started with the indications collected into the conference. The idea

was to increase the carbon content from 1% to 5% as quickly as possible to show at other farmers in the area how fertile soils are and how easily this process is manageable".

After 11 years, the conspicuous results of the project show how it is possible to respond to major challenges:

climate change; reduction of nitrate losses in the aquifer: the increase in humus corresponds to an increase in the C/N ratio of the soil that is closely related to the stability of the soil (Fig. 3); reduction of runoff; improvement of water management, in fact, a soil rich in humus can lead to significant water savings: each percentage point more of humus in the soil can store an additional 400 m³ of water per hectare. The water absorption capacity increases to 150 mm/hour.

"In recent years, says Gerald Dunst, we have learned that the potential for carbon increase in soils is much higher than we expected when we started the project. In recent years, one-third of the areas involved have experienced increases in humus of 0.4% and our farmers have increased the humus content of 0.1% per year on average. This corresponds to about 5 tonnes of CO₂ per hectare per year. Overall, the storage potential in Austria can reach 5.5 million tonnes of fixed CO₂ per year, which corresponds to 25% of Austrian vehicle traffic emissions.

Today, the project is expanding and leaving the local dimension. In particular, an European project has recently been presented with the aim of implementing the humus development program. Friesland (region north-west of the Netherlands) was the first European partner to sign an implementation agreement in November 2018.

EVERY TON OF CO₂ STOCKED INTO SOIL IS VALUED 30€ TO THE FARMER

Hai un impianto
autorizzato?
Contattaci per un preventivo.

IES, LA SOLUZIONE CHE STAVI CERCANDO



PARTNER IDEALE PER IL TUO NUOVO IMPIANTO BIOGAS

- Studiamo **offerte finanziarie** ad hoc per le tue necessità
- Offriamo soluzioni **chiavi in mano**, dalla progettazione alla gestione dell'impianto
- Proponiamo le più **innovative tecnologie** e automazione in house
- Realizziamo il tuo impianto in **tempi rapidi** e certi
- Garantiamo **massima efficienza** dell'impianto per prestazioni superiori
- Assicuriamo **alta redditività** nel tempo, massima sicurezza e semplicità di gestione



• STUDI
DI FATTIBILITA'
• AUTORIZZAZIONI
• GSE



• REVAMPING
• CONVERSIONE
A BIOMETANO



• PACCHETTI
SERVICE
SU IMPIANTI
TERZI

IESBIOGAS
a Snam company

QUEL CARBONIO DIGERITO CHE NUTRE IL TERRENO E FA BENE ALL'ATMOSFERA



di **Paolo Mantovi**¹, **Guido Bezzi**²

¹ CRPA - Centro Ricerche Produzioni Animali, Reggio Emilia

² CIB - Consorzio Italiano Biogas e Gassificazione, Lodi

Le ragioni per cui elevate dotazioni di sostanza organica nei terreni agricoli siano utili ai fini agronomici si possono riassumere in:

- regolazione dei cicli dei nutrienti e dell'acqua e maggiore resilienza;
- miglioramento della struttura del terreno e maggiore stabilità della stessa;
- incremento della biodiversità del suolo e dei benefici connessi (ad es.: mantenimento della fertilità nel tempo, turnover sostanza organica e nutrienti, degradazione degli inquinanti).

Invece, su quali possano essere le migliori pratiche per incrementare il tenore di sostanza organica nei terreni, il dibattito è aperto ma, nel corso degli ultimi anni, dalla ricerca stanno arrivando indicazioni sempre più mirate le cui delimitazioni principali dovrebbero essere conosciute dagli operatori del settore agricolo.

GESTIONE DEL TERRENO

Le specifiche condizioni pedologiche ed ambientali di un sito sono certamente determinanti nel definire i livelli di sostanza organica potenzialmente accumulabili, ma una gestione che tenga conto dei diversi fattori che si descriveranno nel seguito può portare a risultati sorprendentemente positivi come è stato dimostrato in alcune aziende che stanno seguendo le indicazioni del Biogasfattobene® (Mantovi et al., 2018).

La conduzione dei suoli, che include le lavorazioni meccaniche, ma anche la rotazione e diversificazione delle colture, la gestione dei residui colturali e gli apporti organici di tipo esogeno, contribuisce a determinare il livello quantitativo e qualitativo della sostanza organica presente nel terreno in un dato momento.

Quello che è necessario tenere bene a mente, però, è che il risultato sulla concentrazione della sostanza organica nel terreno non deriva da una semplice sommatoria di effetti di ogni singolo intervento. Da diverse azioni, infatti, possono risultare effetti sinergici, che si rafforzano a vicenda, oppure antagonisti.

L'ORIGINE DEL CARBONIO ORGANICO

Le sostanze di tipo organico che contribuiscono all'incremento dei livelli di carbonio nel terreno possono avere un'origine endogena, ovvero derivate da residui colturali (foglie, steli, radici) lasciati o ritornati in campo, oppure un'origine esogena, da apporti esterni, come gli effluenti di allevamento, tal quali o sottoposti a digestione anaerobica.

Il digestato, in particolare, è spesso un mix organico sia di origine esogena che endogena, quando nella

dieta dell'impianto di biogas vengono utilizzati sottoprodotti insieme a coltivazioni derivate dagli stessi terreni che beneficiano degli apporti di digestato.

**IL CARBONIO ORGANICO
STOCCABILE DIPENDE DALLA
SINERGIA FRA PRATICHE
AGRICOLE E APPORTI ORGANICI**

Per favorire il sequestro di carbonio nei suoli, però, non è sufficiente il solo e continuo apporto di sostanza organica esogena. Allo stesso tempo, è ormai dimostrato come sia necessario anche massimizzare la produzione di sostanza organica dai suoli stessi, attraverso un incremento della quantità di fotosintesi clorofilliana. Questo non consente solo una maggiore efficienza produttiva del suolo, ma favorisce anche la maggiore quantità possibile di riciclo di carbonio endogeno, derivato dalla fissazione di quello atmosferico, anche al netto di quanto ne viene asportato sotto forma di prodotti alimentari e/o energetici.

IL TIPO DI CARBONIO ORGANICO

Le caratteristiche qualitative del carbonio organico che resta o viene portato sui terreni agricoli sono molto variabili e rappresentano uno dei principali fattori determinanti l'evoluzione della sostanza organica del terreno.

È ormai conoscenza consolidata il fatto che i substrati chimicamente meno complessi, come gli zuccheri semplici, se aggiunti al terreno possano generalmente contribuire alla riduzione dei livelli di sostanza organica piuttosto che al loro incremento. Si tratta del cosiddetto Priming Effect (PE), ovvero un innalzamento del tasso di decomposizione della sostanza organica del terreno dovuta ad attivazione (o disattivazione nel caso di Priming Effect negativo) di processi microbiologici di sfruttamento e consumo della materia organica.

Solo recentemente, un'interessante ricerca condotta in Francia (Bégin-Tanneau et al., 2019) ha studiato il Priming Effect del digestato, mettendo a confronto i risultati dovuti all'apporto al terreno agrario di insilato di mais "fresco", e quindi fermentescibile, rispetto allo stesso digerito anaerobicamente in impianto di biogas. Mentre l'aggiunta di insilato di mais ha stimolato anche il consumo di sostanza organica già presente nel terreno, conducendo complessivamente ad una perdita netta di carbonio, sottoforma di emissioni di CO₂ nell'arco di 180 giorni, gli apporti di digestato da insilato di mais hanno invece ingenerato un Priming Effect negativo con sequestro di carbonio nel terreno nell'arco dello stesso periodo (Fig.1).

**LA DINAMICA
DEL CARBONIO NEI
TERRENI È GUIDATA DAI
MICROORGANISMI**

Ma come si spiegano questi effetti? Piuttosto semplicemente a dire il vero: l'attività microbica del suolo è spesso limitata dalla disponibilità energetica, quando il carbonio del suolo si trova prevalentemente in forme complesse (humus stabile) e in condizioni non favorevoli alla mineralizzazione (non lavorazioni). L'aggiunta di substrati carboniosi semplici, specie se accompagnata da lavorazione, e quindi arieggiamento dei terreni, può, quindi, stimolare un significativo consumo del carbonio, anche in forme più complesse, da parte della flora microbica del terreno.

C'È VITA NEL SUOLO!

Ciò che spesso si dimentica di tenere nella giusta considerazione è proprio il ruolo cruciale dei microrganismi del suolo, funghi e batteri in primo luogo, fondamentali nella regolazione dei cicli di C, N, P e altri elementi chimici.

Un terreno impoverito di sostanza organica, molto probabilmente, sconta anche una diminuzione nella diversità microbica. Le ricerche più recenti ed avanzate in microbiologia del suolo, infatti, stanno dimostrando sempre più precisamente come la dinamica del carbonio nei terreni sia guidata dai microrganismi che, in primo luogo, si alimentano degli essudati radicali delle piante. In questo modo, infatti, si origina una catena alimentare in cui un tipo di microorganismo si ciba direttamente del carbonio atmosferico organico dalla fotosintesi e, allo stesso tempo, diventa substrato per la crescita di altri microrganismi. Così si incrementa la biodiversità e complessità microbica del suolo e, di conseguenza, il tenore di sostanza organica del terreno.

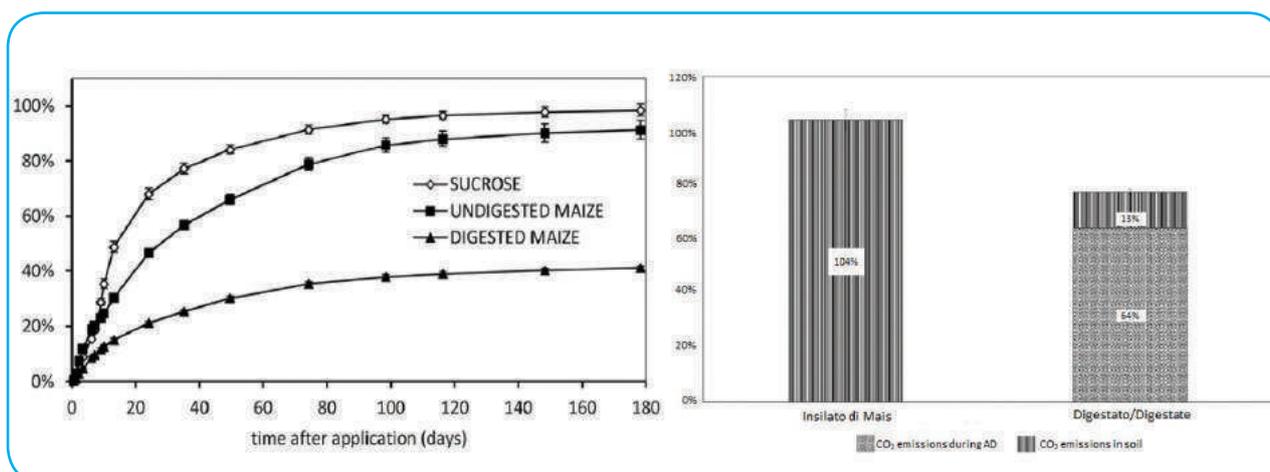


Figura 1: A sx: Emissioni cumulative in % di C nel tempo derivate dall'applicazione di diverse matrici organiche al suolo. A dx: Emissioni di CO₂ in atmosfera dopo l'apporto al terreno di mais insilato o digestato di mais. (Béghin-Tanneau R. et al., 2019)

Figure 1: Left: Cumulative emissions in % of C over time resulting from the application of different organic substrates to the soil. Right: CO₂ emissions into atmosphere after adding maize silage or maize digestate to the soil. (Béghin-Tanneau R. et al., 2019)

Nome File/File Name: Fig1_Grafici.jpg



THE DIGESTED CARBON THAT FEED THE SOIL AND IS GOOD FOR THE ATMOSPHERE

THE QUANTITY AND QUALITY OF ORGANIC CARBON THAT CAN BE MAINTAINED INTO THE SOIL, IT DEPENDS TO A SYNERGY AMONG AGRONOMICAL ACTIONS, BIOLOGICAL CONDITIONS AND TYPE OF ORGANIC MATTER USED.

The reasons why high levels of organic matter in agricultural land are useful for agronomic purposes can be summarised as follows

- regulation of nutrient and water cycles and higher resilience;
- improving soil structure and soil stability;
- increasing soil biodiversity and related benefits (e.g. maintaining fertility over time, turnover of organic matter and pollutants degradation).

Su questo tema sono interessanti ricerche come quella di Kallenbach et al. (2016) che dimostra come la sostanza organica di origine microbica nel terreno possa divenire stabile e si accumuli maggiormente laddove risultano più abbondanti le popolazioni fungine, rispetto a quelle batteriche. Occorre quindi cercare di favorire quelle pratiche che incrementano l'attività dei funghi del suolo e tra queste pare esserci l'apporto del digestato, matrice organica piuttosto stabile che generalmente contiene ancora quelle sostanze a base di lignina che solo i funghi sono in grado di decomporre.

Concludendo, il livello di fertilità del suolo dipende da una serie di azioni sinergiche capaci di ottimizzare la funzione di regolazione dei cicli biologici svolta dai microrganismi del terreno. Questi sono l'elemento cardine di un sistema complesso che non è solo restituzione di materia organica al suolo, bensì, parte dall'interazione con le piante e, quindi, dalla fissazione del carbonio atmosferico mediante la fotosintesi clorofilliana e dalla sua traslocazione alle radici. Nei prossimi anni, la ricerca nel settore della microbiologia del suolo dovrà servire a comprendere più precisamente le dinamiche delle popolazioni microbiche ed i loro effetti sulla fertilità.

Si tratta, quindi, di cercare di applicare dei modelli di agricoltura a "valore biologico aggiunto" che valorizzando i cicli biologici naturali possano effettivamente trarre importanti vantaggi dagli apporti al suolo di matrici organiche di alta qualità (es. digestato), consentendo di migliorare la produttività e l'efficienza di utilizzo dei fattori naturali e, allo stesso tempo, avere un'azione positiva in termini di mitigazione degli impatti ambientali.

On the other hand, the debate is open as to which best practices could be used to increase the organic matter content of soils, but in recent years research has led to increasingly targeted indications, the main outlines of which should be known by operators in the agricultural sector.

LAND MANAGEMENT

The specific soil and environmental conditions of a site are certainly decisive in defining the levels of organic matter potentially accumulating, but a management that takes into account the various factors described below can lead to surprisingly positive results as has been shown in some companies that are following the indications of Biogasdoneright® (Mantovi et al., 2018).

Soil management, which includes mechanical tillage but also crop rotation and diversification, crop residue management and exogenous organic inputs, contributes to determining the quantitative and qualitative level of organic matter present in the soil at a given time.

What is necessary to keep in mind, however, is that the result on the concentration of organic matter in the soil does not derive from a simple summation of the effects of each individual intervention. In fact, different actions can produce synergistic effects, which reinforce each other, or antagonistic effects.

SOIL ORGANIC CARBON DEPENDS ON THE SYNERGY BETWEEN AGRICULTURAL PRACTICES AND ORGANIC INPUT

I NUMERI DI **BTS** PARLANO **CHIARO**

185 MWe
INSTALLATI

Bready

Impianti di upgrading
a membrane
Ingegnerizzazione
e realizzazione BTS
Disponibile in
3 configurazioni

220
IMPIANTI
REALIZZATI

50,5 MIO Sm³
TOTALI DI BIOMETANO
PRODOTTO
1950 Sm³
DI BIOMETANO
PRODOTTO ALL'ORA



BTS[®]
part of
TSenergy GROUP

*raccogliamo
energia!*

THE ORIGIN OF ORGANIC CARBON

Organic substances that contribute to the increase of carbon levels in the soil may have an endogenous origin, i.e. derived from crop residues (leaves, stems, roots) left or returned to the field, or an exogenous origin, from external inputs such as manure, as they are or subjected to anaerobic digestion.



Digestate, in particular, is often an organic mix of both exogenous and endogenous origin, when by-products are used in the diet of the biogas plant along with crops derived from the same land that benefit from the digestate inputs.

However, to promote carbon sequestration in soils, the continuous and sole supply of exogenous organic matter is not sufficient. At the same time, it has now been demonstrated that it is also necessary to maximise the production of organic matter from the soils themselves, through an increase in the amount of photosynthesis. This not only allows for greater soil production efficiency but also favours the greatest possible quantity of endogenous carbon recycling, derived from the fixation of the atmospheric carbon, even net of what is removed in the form of food and/or energy products.

TYPE OF ORGANIC CARBON

The qualitative characteristics of the organic carbon that remains or is brought to agricultural land are very variable and represent one of the main factors determining the evolution of the organic matter of the soil.

It is now well known that chemically less complex substrates, such as simple sugars, if added to the soil can generally contribute to the reduction of organic matter levels rather than to their increase. This is the so-called Priming Effect (PE), i.e. an increase in the rate of decomposition of the organic substance of the soil due to activation (or deactivation in the case of negative Priming Effect) of microbiological processes of exploitation and consumption of organic matter.

Only recently, an interesting research conducted in France (Bégin-Tanneau et al., 2019) has studied the Priming Effect of digestate. The study compares the results obtained from the addition of "fresh" and therefore fermentable maize silage to agricultural land, and the same silage but anaerobically digested in a biogas plant. While the addition of maize silage also stimulated the consumption of organic matter already present in the soil, leading overall to a net loss of carbon, in the form of CO₂ emissions over a period of 180 days, the intake of digestate from maize silage

instead generated a negative Priming Effect with carbon sequestration in the soil over the same period (Fig.1).

But how do you explain these effects? Rather simply to tell the truth: the microbial activity of the soil is often limited by energy availability, when the soil carbon is mainly in complex forms (stable humus) and in conditions not conducive to mineralization (not processing). The addition of simple carbon substrates, especially if accompanied by tillage, and therefore aeration of the soil, can, therefore, stimulate a significant consumption of carbon, even in more complex forms, by the microbial flora of the soil.

THERE IS LIFE INTO THE SOIL!

What is often forgotten to take into account is precisely the crucial role of soil microorganisms, primarily fungi and bacteria, which are fundamental in regulating the cycles of C, N, P and other chemical elements.

A soil that is depleted of organic matter is most likely affected by a decrease in microbial diversity. The most recent and advanced research in soil microbiology. In fact, is showing more and more precisely how the dynamics of carbon in soils is driven by microorganisms that, first of all, feed on the radical exudates of plants. In

THE DYNAMIC OF CARBON IN SOIL IS DRIVEN BY MICROORGANISMS

this way, in fact, a food chain originates in which a type of microorganism feeds directly on atmospheric carbon, which

is organic by photosynthesis, and, at the same time, becomes a substrate for the growth of other microorganisms. This increases the biodiversity and microbial complexity of the soil and, consequently, the organic matter content of the soil.

Interesting research on this subject is the one by Kallenbach et al. (2016), which shows how the organic substance of microbial origin in soil can become stable and accumulates more where fungal

populations are more abundant than bacterial ones. It is therefore necessary to try to favour those practices that increase the activity of soil fungi, and among these there seems to be the contribution of digestate, a very stable organic matrix that generally still contains those lignin-based substances that only fungi are able to decompose.

In conclusion, the level of soil fertility depends on a series of synergistic actions capable of optimizing the function of regulating biological cycles performed by soil microorganisms. These are the key elements of a complex system that is not only the restitution of organic matter to the ground but, rather, starts from the interaction with plants and, therefore, from the fixation of atmospheric carbon by means of

photosynthesis and chlorophyll from its translocation to the roots. In the coming years, research in the field of soil microbiology should serve to better understand the dynamics of microbial populations and their effects on fertility.

It is therefore a question of trying to apply models of agriculture with "biological added value" that, by enhancing natural biological cycles, can effectively take advantage of the important contribution to the soil of high quality organic matrices (e.g. digestate), allowing to improve the productivity and efficiency of the use of natural factors and, at the same time, have a positive action in terms of mitigation of environmental impacts.

BIBLIOGRAFIA REFERENCES

Mantovi, P., Fabbri, C., Valli, L., Rossi L., Bozzetto, S., Folli, E., Hilbert, J., Woods, J., Thelen, K., Dale, B. (2018). Enhance soil organic carbon stocks by means of the Biogasdoneright® system. Int. symposium on Soil organic matter management in agriculture. Assessing the potential of the 4pour1000 initiative, Braunschweig (GER) May 2018. Book of Abstract, 16.

Béghin-Tanneau, R., Guérin, F., Guiresse, M., Kleiber, D., Scheiner, J.D. (2019). Carbon sequestration in soil amended with anaerobic digested matter. Soil & Tillage Research, 192: 87-94.

Kallenbach, C.M., Frey, S. D., Stuart Grandy, A. (2016). Direct evidence for microbial-derived soil organic matter formation and its ecophysiological controls. Nature Communications, vol. 7, article number 13630, doi: 10.1038/ncomms13630 (2016).

IL CURATORE DEL FALLIMENTO
GUIDIZZOLO ENERGIA SRL IN LIQUIDAZIONE
(N. 22/2018 - TRIB. MANTOVA)

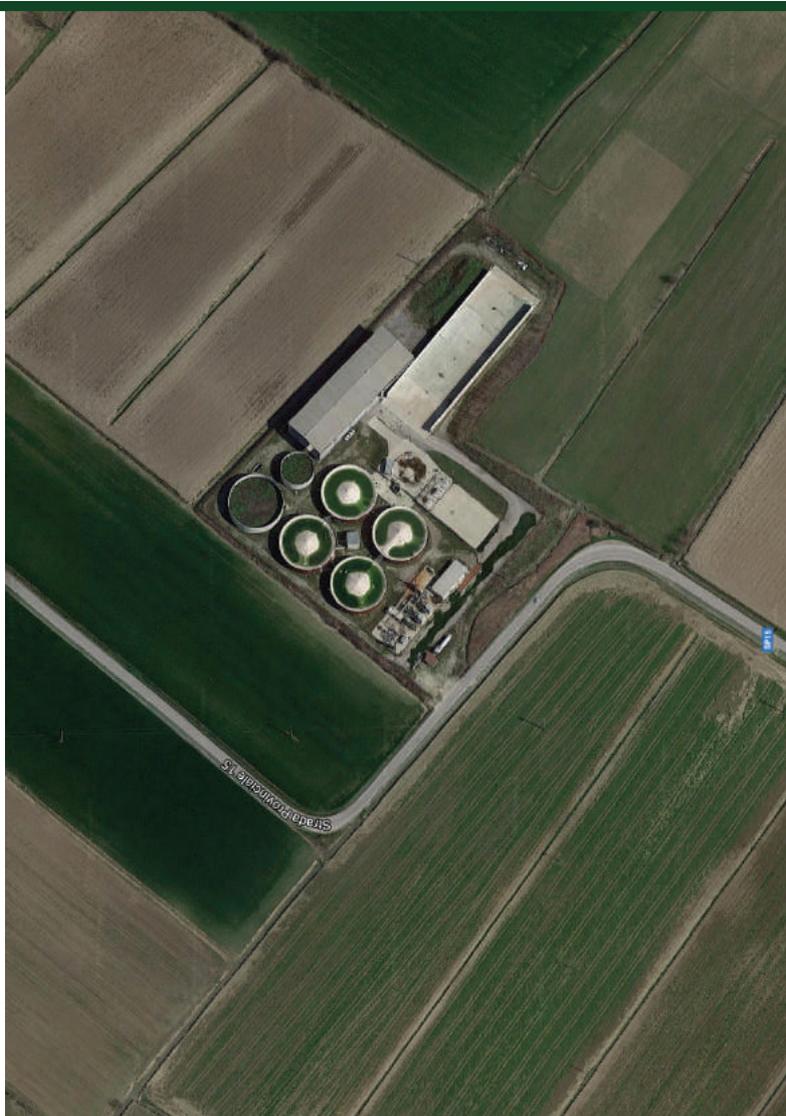
COMUNICA CHE È IN CORSO

**PROCEDURA COMPETITIVA
BASATA SU ASTE AL RIBASSO
AVENTE AD OGGETTO L'AGGIUDICAZIONE
DI IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI
ENERGIA DA BIOGAS**

IN COMUNE DI GUIDIZZOLO (MN)
REALIZZATO SU UN TERRENO DI MQ 27.930
E CON LE SEGUENTI CARATTERISTICHE TECNICHE:

**POTENZIALITÀ DI 2.328 KWH ELETTRICI
PRODUZIONE ANNUA DI ENERGIA ELETTRICA
DI CIRCA 18.624.000 KWH
POTENZA TERMICA COMPLESSIVA
PARI A 5.912 KWH TERMICI**

PER OGNI INFORMAZIONE CONTATTARE IL CURATORE:
davidebardini@bardiniassociati.it



AGRICOLTURA CONSERVATIVA E DIGESTATO: SINERGIE E POTENZIALITÀ



di **Luigi Sartori¹, Francesco Marinello¹**
e **Andrea Pezzuolo¹**

¹ Università degli Studi di Padova - Dipartimento
Territorio e Sistemi Agro-Forestali (TeSAF)

L'IMPIEGO DI DIGESTATO IN AMBITO "CONSERVATIVO" CONSENTE DI COMBINARE BENEFICI DI CARATTERE AGRONOMICO ED AMBIENTALE CON LE ESIGENZE AZIENDALI DI CONTENIMENTO DEI COSTI DI PRODUZIONE

L'attenzione agronomica alla conservazione della fertilità del suolo e alla riduzione dell'impatto ambientale ha portato all'individuazione di sistemi colturali e gestionali definiti come Agricoltura Conservativa. Tali sistemi favoriscono il mantenimento in superficie dei residui colturali (non meno del 30%) e l'uso delle colture di copertura per conservare il suolo e aumentarne il contenuto di sostanza organica e, quindi, implicitamente suggeriscono l'abbandono delle tecniche di lavorazione profonda con completa inversione degli strati a favore dei sistemi semplificati che disturbino meno la superficie del terreno. Tali tecniche si identificano, in ordine di intensità decrescente nella:

- **Lavorazione senza inversione degli strati:** operano ad una profondità compresa tra i 20 e i 35 cm un'azione di dissodamento e miscelazione del residuo non effettuando un completo rovesciamento del terreno.
- **Semina diretta:** seminatrici che in una sola passata eseguono l'affinamento e la successiva semina del terreno partendo da una condizione di terreno non lavorato o lavorato.
- **Strip-tillage:** lavorazione che limita gli interventi a strisce di terreno (denominate strip) della larghezza di 20-25 cm su cui viene effettuata la coltivazione (20-25 cm di profondità) e sulla quale avverrà la successiva operazione di semina.
- **Semina su sodo:** seminatrici in grado di operare su terreni che non hanno subito precedenti interventi preparatori, concentrando la lavorazione sulla sola linea di semina mediante la creazione del solco, la deposizione del seme e la successiva chiusura.

I PUNTI CHIAVE DELL'AGRICOLTURA CONSERVATIVA

Il successo delle tecniche di Agricoltura Conservativa dipende da un insieme di fattori chiave che vanno tenuti in debita considerazione:

Condizioni di partenza e controllo del compattamento. I terreni che ne saranno interessati non devono soffrire di problematiche di regimazione delle acque, sia superficiali che sotto-superficiali. Condizioni di ristagno possono essere molto spesso connesse a uno stato non idoneo delle sistemazioni idraulico-agrarie (es. livellamenti, scoline e reti di sgrondo) e/o alla presenza di compattamenti superficiali o sotto-superficiali (Fig. 1). Qualora la diretta osservazione riveli la presenza di strutture compattate (ridotta presenza di pori, fessurazioni di piccole dimensioni, zolle difficilmente disgregabili) è necessario adottare tecniche di lavorazione che prevedano l'utilizzo della decompattazione.

Rotazioni colturali e corretto timing di intervento. È fondamentale ricreare in campo le migliori condizioni agronomiche e molte di queste condizioni vengono offerte dagli avvicendamenti colturali. Per una corretta applicazione delle tecniche conservative sono da evitare condizioni di monosuccessione ma optare per ampie rotazioni in grado di alternare gli apparati radicali, evitare l'assorbimento selettivo di macro-microelementi oltreché la specializzazione della popolazione infestante e patogena.

La riduzione del numero e dell'intensità delle lavorazioni richiede al contempo un corretto timing di esecuzione degli interventi colturali al fine di mantenere una condizione agronomica di campo il più possibile ottimale e parallelamente garantire un'alta efficienza degli input distribuiti (es. biodigestati, fertilizzanti, diserbanti e difesa).

Gestione dei residui. Un'ottimale gestione del residuo presente in superficie (proveniente sia da colture principali che da cover-crops) mira sia a sfruttare i be-



Figura 1: Per ridurre la pressione sul terreno è necessario o limitare la massa del veicolo o aumentare la superficie di contatto tra gli organi di propulsione e il suolo operando quindi con cingolature (A) o pneumatici larghi e a bassa pressione (B) in grado di migliorare la ripartizione dei carichi.

Figure 1: In order to reduce the pressure on the ground, it is necessary to either limit the mass of the vehicle or increase the contact surface between the propulsion components and the ground, thus working with tracks (A) or wide, low-pressure tyres (B) capable of improving the distribution of the loads.

nefici della presenza dello stesso che ad agevolarne la decomposizione favorendo il contatto del residuo con il terreno o la loro diretta miscelazione.

La corretta adozione di tecniche conservative richiede che il residuo colturale derivante dalle operazioni di raccolta della coltura venga ridotto e distribuito in modo omogeneo su tutto il fronte di lavoro in modo tale da non andare a ostacolare le successive operazioni colturali con punti di maggiore accumulo derivanti da una distribuzione non omogenea.

**CREARE UN CICLO
VIRTUOSO FRA DIGESTATO
E AGRICOLTURA
CONSERVATIVA È POSSIBILE**

I VANTAGGI DEL DIGESTATO IN AGRICOLTURA CONSERVATIVA

Ricerche e applicazioni aziendali testimoniano come sia possibile coniugare in modo virtuoso l'impiego di digestato e/o liquami zootecnici con i sistemi riconducibili all'Agricoltura Conservativa. Ciò rappresenta uno strumento importante per apportare elementi nutritivi, tra cui l'azoto, che andranno a favorire la degradazione dei residui colturali e al tempo stesso riattivare una fertilità chimico-biologica utile per la formazione di sostanza organica stabile nel suolo.

L'elemento chiave per un corretto inserimento di tali sottoprodotti all'interno di una gestione conservativa è senza dubbio la tecnica con la quale verranno distribuiti che dovrà essere affine alle esigenze di lavorazione aziendale.

Sistemi di distribuzione sottosuperficiale: l'obiettivo di distribuire a livello sottosuperficiale implica una vera e propria lavorazione. A seconda dell'elemento lavorante, infatti, il digestato viene iniettato grazie ad appositi tubi adduttori in un solco creato da coltivatori o erpici a dischi (o strip-tiller, (Fig. 2) ed eventualmente chiuso da appositi organi chiudisolco come rulli, denti elastici o dischi. Le proprietà dell'ancora sono in grado di influenzare il lavoro da un punto di vista qualitativo, ad esempio, ancore munite di alette laterali, sono in

grado di aumentare la sezione lavorata rispetto ad un'ancora diritta richiedendo così di operare ad una profondità di lavoro inferiore ma garantendo al contempo una buona copertura del digestato (Fig. 3).

Sistemi di distribuzione in superficie: qualora una lavorazione sottosuperficiale non sia percorribile a causa dell'applicazione aziendale di una semina su sodo o per eventuali vincoli operativi/normativi (es. misure agro-ambientali) è possibile ricorrere ai sistemi di distribuzione superficiali/rasoterra (es. distribuzione a calate, in banda con deflettore, ali piovane o fertirrigazione) agendo soprattutto nelle fasi di pre-semina, copertura o anche come intervento post-raccolta per agevolare la degradazione del residuo o ancora per sfruttare l'azione "catch-crop" delle colture cover-crops.

L'esecuzione della distribuzione del digestato su coltura in atto, infatti, ha il fine di sostenere la produzione di biomassa della cover o della seconda coltura evitando, al contempo possibili fenomeni di lisciviazione superficiali e profonde.

PRECISION FARMING E DISTRIBUZIONE EFFICIENTE DEL DIGESTATO

La gestione ottimale del refluo, come visto, è un elemento virtuoso a maggior ragione se abbinato all'applicazione di tecniche di agricoltura conservativa. In ogni caso, la necessità di rispettare i limiti legislativi relativi alla quantità di azoto zootecnico al campo, presuppone sempre che, indipendentemente dalla tecnica adottata, se ne conosca il contenuto al momento della distribuzione. Oltre a soddisfare l'esigenza normativa, però, quando la distribuzione del refluo è gestita nell'ambito di un percorso di precision farming, può essere ulteriormente valorizzata poiché si svincola da uno schema di distribuzione classico a "dose prestabilita", ovvero, basato sulle caratteristiche

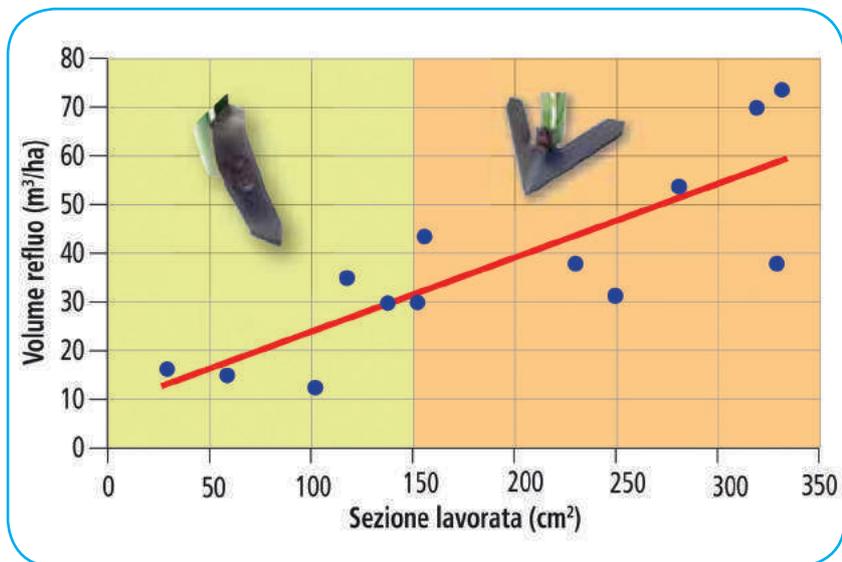


Figura 2: Nella distribuzione sottosuperficiale con utensili larghi è possibile aumentare la sezione lavorata e quindi maggiore è il volume di biodigestato che può essere interrato senza che si verifichino fenomeni di volatilizzazione

Figure 2: In the sub-surface distribution with wide tools it is possible to increase the machined section and therefore the greater the volume of biodigestate that can be buried without volatilization phenomena occurring.

medie dell'appezzamento. Studiando opportunamente la variabilità delle proprietà fisiche, chimiche e biologiche del proprio appezzamento, infatti, è possibile ottenere una distribuzione più efficiente grazie all'applicazione di un vero e proprio sistema a "dose variabile".

Tale sistema, in particolare, è attuabile con spandiliquame predisposti per l'analisi in continuo del contenuto di azoto nel refluo. In questo modo è possibile eseguire un dosaggio di precisione in cui la macchina, autonomamente, secondo un volume ad ettaro prestabilito e in base alla sua posizione, regola la quantità di refluo distribuita rispetto alla mappatura delle caratteristiche del terreno ottenendo, allo stesso tempo, efficienza di utilizzo dei nutrienti, maggiore uniformità produttiva e ottimizzazione dei tempi e delle modalità di lavorazione.

CONSERVATIVE AGRICULTURE AND DIGESTATE: SYNERGIES AND POTENTIAL

THE USE OF DIGESTATE IN THE "CONSERVATION" FIELD ALLOWS TO COMBINE AGRONOMIC AND ENVIRONMENTAL BENEFITS WITH THE COMPANY'S NEEDS TO CONTAIN PRODUCTION COSTS.

The agronomic attention to the conservation of soil fertility and the reduction of environmental impact has

on which cultivation is carried out (20-25 cm deep) and on which the next sowing operation will take place.

• **Sod Seeding:** use of seeders capable of working on soils that have not been previously prepared, and which concentrate the work on the sowing line only by creating the furrow, depositing the seed and then closing it.

KEY POINTS OF CONSERVATIVE AGRICULTURE

The success of Conservative Agriculture techniques depends on a number of key factors that must be taken into account:

Starting conditions and compaction control. The soils affected must not suffer from problems of water regulation, both superficial and sub-surface. Stagnation conditions can very often be linked to an unsuitable state of the hydraulic-agricultural systems (e.g. leveling, drainage and drainage networks) and/or to the presence of superficial or sub-surface compaction (Fig. 1). If direct observation reveals the presence of compacted structures (reduced presence of pores, small cracks, clods that are difficult to disintegrate), it is necessary to adopt processing techniques that involve the use of decompaction.

Crop rotation and correct timing of intervention. It is essential to recreate the best agronomic conditions in

led to the identification of cultivation and management systems defined as Conservative Agriculture. These systems favor the maintenance of crop residues on the surface (not less than 30%) and the use of cover crops to conserve the soil and increase its organic matter content. Therefore, it is implicitly suggested to move away from deep tillage techniques with a complete reversal of layers in favour of simplified systems that cause less disturbance to the soil surface. These techniques are identified, in order of decreasing intensity in the:

• **Working without inversion of the layers:** depth of the operations between 20 and 35 cm with an action of tillage and mixing of the residue without a complete overturning of the soil.

• **Direct sowing:** use of seeders that in a single pass carry out the refinement and subsequent sowing of the soil starting from a condition of untilled or tilled soil.

• **Strip-tillage:** tillage that limits operations to strips of soil 20-25 cm wide

A VIRTUOUS CYCLE BETWEEN DIGESTATE AND CONSERVATIVE AGRICULTURE IS POSSIBLE



Figura 3: Particolare di una distribuzione sottosuperficiale mediante la tecnica dello strip-tillage.
Figure 3: Detail of a sub-surface distribution using the strip-tillage technique.

the field and many of these conditions are offered by crop rotation. For a correct application of the conservative techniques it is necessary to avoid monosuccession conditions but to opt for wide rotations able to alternate the radical apparatus, to avoid the selective absorption of macro-microelements as well as the specialization of the infesting and pathogenic population.

The reduction of the number and intensity of the workings requires at the same time a correct timing of the cultural interventions in order to maintain an agronomic condition of field as optimal as possible and at the same time to guarantee a high efficiency of the distributed inputs (e.g. bio-digestates, fertilizers, weedkillers and defence).

Optimal management of the residues present on the surface (from both main crops and cover crops) aims both to exploit the benefits of the presence of the same and to facilitate its decomposition by promoting contact of the residue with the soil or their direct mixing.

The correct adoption of conservative techniques requires that the crop residue resulting from the harvesting operations of the crop is reduced and evenly distributed over the entire working front so as not to hinder the subsequent cultivation operations with points of greater accumulation resulting from a non-homogeneous distribution.

THE ADVANTAGES OF DIGESTATE IN CONSERVATIVE AGRICULTURE

Research and business applications show how it is possible to combine in a virtuous way the use of digestate and / or livestock slurry with systems related to Conservative Agriculture. This is an important tool for providing nutrients, including nitrogen, which will a the degradation of crop residues and at the same time reactivate a chemical-biological fertility useful for the formation of stable organic matter in the soil.

The key element for the correct inclusion of these by-products within a conservative management is undoubtedly the technique with which they will be distributed, which must be similar to the needs of farm processing.

Sub-surface distribution systems: the objective of di-

tributing on a sub-surface level implies a real processing. Depending on the working element, in fact, the digestate is injected by means of special adductor tubes into a furrow created by cultivators or disc harrows (or strip-tillers, (Fig. 2) and possibly closed by special furrow-closing devices such as rollers, elastic teeth or discs. The anchor's properties are able to influence the work from a qualitative point of view, for example, anchors equipped with lateral fins are able to increase the machined section compared to a straight anchor, thus requiring to operate at a lower working depth but at the same time ensuring good coverage of the digestate (Fig. 3).

Surface distribution systems: if sub-surface processing cannot be carried out due to the application of firm sowing on the farm or due to any operational/normative constraints (e.g. agri-environmental measures), surface distribution/ground distribution systems can be used (e.g., the "surface" distribution system, the "surface" distribution system, the "surface" distribution system). The system can be used mainly in the phases of pre-sowing, covering or even as a post-harvest intervention to facilitate the degradation of the residue or even to exploit the "catch-crop" action of the cover-crops crops. In fact, the purpose of distributing the digestate on the current crop is to support the biomass production of the cover or the second crop, while avoiding possible superficial and deep leaching phenomena.

PRECISION FARMING AND EFFICIENT DISTRIBUTION OF DIGESTATE

As we have seen, the virtuous management of wastewater is a virtuous element, all the more so when combined with the application of conservative farming techniques. In any case, the need to respect the legislative limits on the amount of zootechnical nitrogen in the field always presupposes that, regardless of the technique adopted, its content is known at the time of distribution. In addition to meeting the regulatory requirement, however, when the distribution of wastewater is managed as part of a precision farming process, it can be further enhanced as it is released from a classical distribution scheme at a "predetermined dose", that is, based on the average characteristics of the plot. By appropriately mapping the variability of the physical, chemical and biological properties of the plot, in fact, it is possible to obtain a more efficient distribution thanks to the application of a real "variable dose" system.

This system, in particular, can be implemented with slurry spreaders prepared for continuous analysis of the nitrogen content in the effluent. In this way it is possible to carry out a precise dosing in which the machine, autonomously, according to a pre-established volume per hectare and according to its position, regulates the quantity of wastewater distributed with respect to the mapping of the characteristics of the soil, obtaining, at the same time, efficiency in the use of nutrients, greater production uniformity and optimisation of the times and methods of working.

IL PERCORSO VERSO L'AGRICOLTURA DI PRECISIONE



di **Guido Bezzi e Teresa Borgonovo**

L'ESPERIENZA DI AGRISFERA DALLA MAPPATURA DEI TERRENI FINO ALLE PIÙ MODERNE TECNOLOGIE PER RENDERE EFFICIENTI E SOSTENIBILI LE PRODUZIONI AGRICOLE

È dagli anni Novanta del secolo scorso che si è incominciato a parlare di agricoltura di precisione, da quando tecnologie e reti hanno incominciato a diffondersi e ad essere più disponibili e capillari. In Italia l'applicazione dell'agricoltura di precisione non è ancora una realtà acquisita ma sicuramente, negli ultimi anni, si sta verificando una crescita del settore, anche grazie all'ingresso in agricoltura delle nuove generazioni. Stando all'indagine effettuata nel 2018 da Nomisma per conto di Federunacoma e L'Informatore agrario su 1034 aziende, si è evidenziato come il settore sia a un possibile punto di svolta. Ecco qui quanto riportato da L'Informatore Agrario: "Il profilo tracciato è quello di un agricoltore con piena consapevolezza del valore aggiunto dell'innovazione nei campi: se è vero che quasi 3 su 4 (72%) sono convinti che il mancato ammodernamento degli strumenti e dei processi porti a morte certa dell'azienda, ancor più (76%) sono quelli che affermano di aver operato cambiamenti in campo per favorire le rese a parità di mezzi tecnici impiegati. "Il quadro che emerge dall'indagine - ha detto il direttore de L'Informatore Agrario, Antonio Boschetti - è di un agricoltore impegnato a rinnovare il proprio parco macchine con mezzi intelligenti soprattutto per evitare la sovrapposizione delle passate (56%) ma anche per mantenere una traiettoria diritta (19%) o eseguire correttamente operazioni multiple". Una propensione 4.0 confermata anche dagli investimenti futuri delle aziende agricole, con la maggior parte degli intervistati che, oltre alla riduzione dei costi, punta sull'organizzazione più innovativa dell'azienda in termini tecnologici. Dall'indagine è infine possibile tracciare un identikit dell'agricoltore particolarmente attento ad un approccio innovativo: uomo, millennial (fino a 35 anni), titolo di studio medio-alto (diploma/laurea), utilizza quoti-

dianamente internet per la gestione dell'azienda, è disposto a prendere denaro in prestito per coprire gli investimenti 4.0, lavora in un'azienda del Nord di medio-grandi dimensioni (oltre 50 ettari) e specializzata in seminativi".

Ma cosa si intende per "agricoltura di precisione"? Secondo le "Linee Guida per lo sviluppo dell'agricoltura di precisione" pubblicate nel dicembre 2017 dal MIPAAFT si intende: "una gestione aziendale (agricola, ma anche forestale e zootecnica) basata sull'osservazione, la misura e la risposta dell'insieme di variabili quanti-qualitative che intervengono nell'ordinamento produttivo. Ciò al fine di definire, dopo analisi dei dati sito-specifici, un sistema di supporto decisionale per l'intera gestione aziendale, con l'obiettivo di ottimizzare i rendimenti nell'ottica di una sostenibilità avanzata di tipo climatico e ambientale, economico, produttivo e sociale".

Sotto la definizione di Agricoltura di Precisione, quindi, ci sono diversi livelli di applicazione e tecnologie che, a partire dai sistemi di solo controllo e sensori-

stica sulle macchine operatrici, possono arrivare fino al monitoraggio dei parametri fisiologici della coltura o dell'animale e all'elaborazione integrata dei dati spaziali e ambientali su tutta l'azienda ai fini della completa ottimizzazione delle operazioni (Tab. 1).

Questa la teoria. Ma per capire realmente quanto l'adozione di tecnologia incida sull'ottimizzazione dell'azienda, abbiamo chiesto ad Agrisfera, cooperativa agricola associata al CIB che da anni applica



Le applicazioni della precision farming (Tab.1)
Precision farming applications (Tab.1)

**PRIMA
DELL'AGRICOLTURA
DI PRECISIONE GESTIVAMO
4000ha AL COSTO
EQUIVALENTE DI 4462ha**



Per quest'ultimo aspetto è stata fondamentale anche la collaborazione con i contoterzisti con i quali si è provveduto a stipulare contratti che prevedessero l'adozione di sistemi di mappatura delle produzioni per le operazioni di trinciatura delle colture (Mais - Sorgo - Erbai) dedicate agli impianti di biogas. In un secondo step, sono stati introdotti spandiconcime, macchine per diserbo, trattamenti e seminatrici con distribuzione a dosaggio variabile, ovvero, capaci di modulare sementi, concimi e prodotti fitosanitari in base ad una elaborazione dati relativi a struttura e produttività del

un approccio di Biogasfattobene® basato anche su un percorso di efficienza dei propri processi.

Agrisfera ha diverse anime: ci sono 4.000 ha di terreni agricoli in proprietà divisi tra le province di Ravenna e Ferrara, c'è la zootecnia da latte con più di 1000 capi, ci sono i due impianti di biogas e un agriturismo. Dei terreni agricoli il 26% è coltivato a biologico. Sui 4000 ha il 3% è coltivato a vite, il 28% a mais, il 13% a erba medica, il 46% a seminativi (cereali, piselli, pomodoro, oleaginose e barbabietola da zucchero), il 10% sono colture per il biodigestore.

Parlando con Giovanni Giambi, Direttore di Agrisfera, è da subito chiaro come la complessità aziendale e l'esigenza di una gestione più efficiente e moderna siano stati i motivi che, dal 2006 ad oggi, hanno spinto l'azienda a dotarsi di sempre maggiore tecnologia a supporto delle decisioni, con l'obiettivo di ottimizzare la propria marginalità.

Il primo passo del percorso verso l'agricoltura 4.0 è stata la mappatura georeferenziata degli appezzamenti con l'intento di migliorare la gestione delle produzioni e delle rotazioni. Ma dall'aspetto gestionale, si è passati subito alle prime elaborazioni. Sulla base della mappatura e dei tempi di lavoro per coltura, infatti, è stato possibile quantificare quanto fosse effettivamente la superficie lavorata in più a causa di errori di sovrapposizione nelle varie operazioni colturali, dalla preparazione dei terreni alla raccolta. Il dato ottenuto è stato significativo poiché, solo analizzando le sovrapposizioni medie di 15-20cm per ogni passaggio, è stato possibile quantificare come l'azienda stesse lavorando 462ha in più rispetto all'effettiva superficie aziendale.

Dall'elaborazione dati, quindi, si è passati alla decisione. Dal 2009, infatti, è iniziato un percorso di continua evoluzione sempre più interconnesso ai processi aziendali da cui non si è tornati più indietro. Dapprima sono stati equipaggiati i mezzi con gli strumenti per la guida assistita (passando da precisione 12-20cm a 0-2cm di oggi). A seguire è stata implementata la mappatura dell'analisi del suolo e la mappatura delle produzioni.

terreno e al fabbisogno della coltura.

Via via sono state sempre più chiare le modalità di intervento e gli obiettivi che risultavano conseguibili: eliminando gli sprechi di tempo associati alle sovrapposizioni in campo ed eliminando gli sprechi di prodotto (semi, concimi, antiparassitari e gasolio) si sono ridotti i costi e si è aumentata la sostenibilità ambientale; gestendo la variabilità del terreno, uniformando la fertilità da una parte e analizzando i dati raccolti dall'altra si sono disegnate e implementate strategie di miglioramento per ottimizzare le produzioni e la qualità e si è conseguito l'obiettivo dell'aumento della produttività in campo. Tutto questo, inevitabilmente si traduce in un aumento netto della redditività. Conti alla mano, il minor costo complessivo grazie alle applicazioni descritte e con un investimento complessivo di 195.000 euro è stato di quasi 200.000 euro all'anno pari a 77,60 euro per ha. Il risparmio sul totale dei costi è stato pari al 5,7%. Basti pensare che la riduzione dell'input di semi ha consentito un minor costo pari al 3,05% che incide sul totale per il 53,6% del costo colturale complessivo.

**L'AGRICOLTURA
DI PRECISIONE È
UN'OPPORTUNITÀ DI
SVILUPPO A SERVIZIO DI
PIÙ AZIENDE AGRICOLE**

Facendo un confronto sulle produzioni è stato riscontrato anche che in un quinquennio i cereali vernini hanno avuto rese di + 19%, il mais +8% e le colture industriali + 53%. Infine, le più recenti innovazioni sono state applicate anche in stalla grazie ai sistemi di precision livestock farming. Ogni capo è dotato

di collare e podometro su cui è montato un transponder che identifica l'animale, misura l'attività motoria (rilevamento dei calori o di zoppie), misura l'attività ruminale e quindi rileva la salute dell'animale. I transponder inviano tutti i dati a un software che gestisce la stalla robot. Per la stalla è stato poi acquistato un carro unifeed con sistema di analisi della sostanza secca della razione alimentare affinché sia il più vicino possibile a quella prescritta dall'alimentarista. Successivamente sono stati introdotti due robot per la gestione delle mangiatoie e poi ancora sono stati acquistati i robot di mungitura. Risultato complessivo: un incremento della produzione di latte per capo al giorno del 15%. Tuttavia, se l'implementazione della tecnologia è un processo necessario e dal quale non si torna



Distribuzione del fertilizzante o del digestato a rateo variabile in base alla mappa di prescrizione.
Fertilizer or digestate variable rate distribution based on prescription map.

indietro, dall'altra parte non si può comunque prescindere dalla conoscenza del territorio e dall'esperienza degli operatori. Per ottenere i migliori risultati, infatti, è necessaria una sensibilizzazione di chi lavora verso la tecnologia. In Agrisfera, ad esempio, è chiaro come il passaggio non sia una questione di età dell'operatore, ma di predisposizione a recepire la novità che, dall'altra parte, consente un sicuro miglioramento della qualità del lavoro, intesa come tempistiche (meno ore impiegate) e aumento del benessere dell'operatore.

Un ultimo fondamentale aspetto del sistema, come sottolineato anche da Giambi, riguarda la gestione dei dati. Sono la base della conoscenza della propria azienda per cui non basta raccogliarli ma vanno gestiti, archiviati ed elaborati per ottenere le prescrizioni su come eseguire gli interventi. Il sistema, quindi, necessita sempre di un tecnico specializzato che sia in grado di elaborare le informazioni, sovrapponendo i vari parametri sulla base dei quali vengono effettivamente poi impostate le decisioni e redatte le mappe. Si tratta di nuove figure professionali che non necessariamente devono essere inserite in azienda ma che vanno considerate in un'ottica di sistema di sviluppo comprensoriale, anche a servizio di più aziende agricole ed in interconnessione con i contoterzisti. Questi ultimi, infatti, saranno una figura chiave di sviluppo e diffusione di servizi tecnologici non solo per le aziende strutturate, ma anche verso le piccole e medie aziende.

THE WAY TO PRECISION FARMING

THE AGRISFERA EXPERIENCE FROM SOIL MAPPING TO THE MOST MODERN TECHNOLOGIES TO MAKE EFFICIENT AND SUSTAINABLE THE AGRICULTURAL PRODUCTIONS

Since the nineties of the last century, we have been talking about precision agriculture, since technologies and networks began to spread and to be more

available and widespread. In Italy, the application of precision agriculture is not yet an acquired reality, but certainly, in recent years, there has been growth in the sector, thanks also to the entry into agriculture of the new generations.

According to the survey carried out in 2018 by Nomisma on behalf of Federunacoma and L'Informatore agrario on 1034 companies, it was shown that the sector is at a possible turning point. Here is what L'Informatore Agrario reported: "The profile traced is that of a farmer with full awareness of the added value of innovation in the fields: if it is true that almost 3 out of 4 (72%) are convinced that the failure to modernize the tools and processes will lead to certain death of the company, even more (76%) are those who claim to have made changes in the field to promote yields with the same technical means employed. "The picture that emerges from the survey - said the director of L'Informatore Agrario, Antonio Boschetti - is of a farmer committed to renewing his fleet of machines with intelligent means especially to avoid overlapping of the past (56%) but also to maintain a straight line (19%) or perform correctly multiple operations. This 4.0 propensity is also confirmed by the future investments of farms, with the majority of respondents who, in addition to reducing costs, focus on the most innovative organization of the company in technological terms. Finally, from the survey it is possible to trace an identikit of the farmer who is particularly attentive to an innovative approach: man, millennial (up to 35 years), medium-high school-leaving certificate (diploma/degree), uses the internet daily to manage the company, is willing to borrow money to cover investments 4.0, works in a company in the North of medium-large size (over 50 hectares) and specializes in arable crops".

But what is meant by "precision farming"?

According to the "Guidelines for the development of precision agriculture" published in December 2017 by the MIPAAFT, this means: "a business management (agricultural, but also forestry and animal husbandry) based on the observation, measurement and response of the set of quanti-qualitative variables that intervene in the production system. This is in order to

define, after analysis of site-specific data, a decision support system for the entire business management, with the aim of optimizing yields in view of an advanced sustainability of climate and environmental, economic, productive and social type". Under the definition of Precision Agriculture, therefore, there are different levels of application and technologies that, starting from control and sensor systems only on operating machinery, can go as far as monitoring the physiological parameters of the crop or animal and the integrated processing of spatial and environmental data throughout the company in order to fully optimize operations (Table 1).

That's the theory. But to really understand how much the adoption of technology affects the optimization of the company, we asked Agrisfera, an agricultural cooperative associated with the CIB that for years applies a Biogasdone-right® approach based on a path of efficiency of its processes.

Agrisfera has several souls: there are 4,000 hectares of agricultural land owned by the provinces of Ravenna and Ferrara, there is dairy farming with more than 1000 heads, there are two biogas plants and a farm. Of the agricultural land, 26% is organically grown. Of the 4000 ha, 3% is cultivated with vines, 28% with

corn, 13% with alfalfa, 46% with arable crops (cereals, peas, tomatoes, oilseeds and sugar beet), 10% are crops for biodigester.

Speaking with Giovanni Giambi, Director of Agrisfera, it is immediately clear that the complexity of the company and the need for more efficient and modern management were the reasons that, from 2006 to the present, have led the company to equip itself with more and more technology to support decisions, with the aim of optimizing its margins.

The first step on the path towards 4.0 agriculture was the georeferenced mapping of the plots with the aim of improving the management of production and

rotations. But from the management point of view, it was immediately passed to the first elaborations. On the basis of the mapping and the working time per crop, in fact, it was possible to quantify how much was actually the area worked

in addition because of overlapping errors in the various cultivation operations, from the preparation of the land to the harvest. The data obtained was significant because, only by analysing the average overlaps of 15-20cm for each step, it was possible to quantify how the company was working 462ha more than the actual company surface.

From data processing, then, the decision was made. In 2009, in fact, a path of continuous evolu-

**BEFORE PRECISION
FARMING WE RAN 4000ha
AT THE EQUIVALENT COST
OF 4462ha**



WWW.GM-GREENMETHANE.IT

UPGRADING AVANZATO

COSTO DEL CICLO DI VITA - LIFE CYCLE COST (LCC)

Il **Life Cycle Cost** tiene conto sia del **prezzo di acquisto**, sia dei **costi di esercizio** nella vita utile del progetto; è pertanto il **parametro più importante** nella scelta tra le varie tecnologie. **Gli impianti GM hanno i più bassi LCC**; le ragioni principali sono:

- A) Consentono i più alti ricavi in quanto **recuperano più del 99,9%** del metano presente nel biogas.
- B) **Hanno i più bassi costi energetici.**
- C) **Hanno i più bassi, e soprattutto certi, costi di conduzione e manutenzione.**

Il **minor LCC degli impianti GM** rispetto alle tecnologie concorrenti va determinato caso per caso; rispetto alla tecnologia a membrana il **risparmio**, nella maggior parte dei casi, **supera 1 milione di €** già a partire da impianti che trattano 500 Nmc/h di biogas.

TECNOLOGIA IMPIEGATA DA GM

Si tratta di un'evoluzione della tecnologia ad acqua (acqua 2.0) in quanto viene impiegata una soluzione acquosa salina con carbonato di potassio che in una 1ª colonna cattura la CO2 diventando bicarbonato e in una 2ª colonna la rilascia ritornando carbonato, senza quindi consumo o perdite di sale.

PERDITE DI METANO - METHANE SLIP

Il **biometano**, per poter beneficiare degli incentivi, deve essere **sostenibile**; dato che il metano ha un **effetto serra** pari a **28 volte** quello della CO2 occorre che le **perdite di metano in atmosfera siano molto basse.**

Gli **impianti GM** sono di "**Upgrading Avanzato**" in quanto hanno perdite di metano **inferiori allo 0,1%, senza** l'impiego di impianti di **post-trattamento.** In **Germania** dal maggio 2012 è in vigore il **limite di 0,2%.**

IMPIANTI CHIAVI IN MANO E SERVIZI POST VENDITA

GM fornisce impianti di **pretrattamento e upgrading "chiavi in mano"**. Gli impianti GM ricevono il **biogas grezzo in uscita dai digestori** e restituiscono il **biometano conforme al codice di rete Snam.** GM inoltre mette a disposizione **Servizi Post Vendita** per assistere i clienti nella conduzione e manutenzione dei suddetti impianti. GM beneficia delle esperienze e strutture dei soci: **Marchi Industriale**, che da più di 100 anni opera nella chimica industriale italiana, e **Giammarco Vetrocoke**, che da più di 60 anni è licenziataria del processo con carbonato di potassio (+360 applicazioni nel mondo).

Richiedi gratuitamente la simulazione sul tuo impianto info@gm-greenmethane.it

tion began, more and more interconnected with the business processes, from which we have not gone back. First of all, the vehicles were equipped with tools for assisted steering (going from 12-20cm precision to 0-2cm today). This was followed by the mapping of soil analysis and the mapping of production. For this last aspect, it was also essential to collaborate with contractors with whom it was stipulated contracts for the adoption of production mapping systems for the shredding of crops (Maize - Sorghum - Erbai) for biogas plants. In a second step, it was introduced fertilizer spreaders, machines for weeding, treatments and seeders with variable dosage distribution, ie, able to modulate seeds, fertilizers and plant-protection products according to data processing on the structure and productivity of the soil and the needs of the crop.

The methods of intervention and the objectives that could be achieved have gradually become clearer: eliminating the waste of time associated with overlapping in the field and eliminating the waste of product (seeds, fertilizers, pesticides and diesel) have reduced costs and increased environmental sustainability; managing the variability of the soil, standardizing fertility on the one hand and analyzing the data collected on the other, strategies for improvement have been designed and implemented to optimize production and quality and the objective of increasing productivity in the field has been achieved. All this inevitably translates into a net increase in profitability. On hand, the lowest total cost thanks to the applications described and with a total investment of 195,000 euros was almost 200,000 euros per year, or 77.60 euros per hectare. The saving on total costs was 5.7%. Suffice it to say that the reduction in seed input has allowed a lower cost equal to 3.05%, which accounts for 53.6% of the total cost of cultivation. Comparing production,

it was also found that in a five-year period winter cereals had yields of + 19%, maize + 8% and industrial crops + 53%.

Finally, the most recent innovations have also been applied in the barn thanks to the precision livestock farming systems. Each animal is equipped with a collar and a podometer on which is mounted a transponder that identifies the animal, measures the motor activity

(heat detection or lameness), measures the ruminal activity and then detects the health of the animal. The transponders send all the data to a software that manages the robot barn. A unifeed wagon with a dry matter analysis system for the feed ration was then purchased for the barn so that it is as close as possible

to that prescribed by the nutritionist. Two robots have been introduced to manage the feeders, and milking robots were purchased again. Overall result: increased milk production per head per day by 15%.

However, if the implementation of the technology is a necessary process and from which we do not go back, on the other hand, we cannot ignore the knowledge of the territory and the experience of the operators. To obtain the best results, in fact, it is necessary to make the worker aware of the technology. In Agrisfera, for example, it is clear that the passage is not a question of the operator's age, but of his predisposition to understand the novelty that allows a certain improvement in the quality of work, in terms of timing (fewer hours worked) and increase in the operator's wellness.

A last fundamental aspect of the system, as Giambi also underlined, concerns data management. They are the basis of your company's knowledge, so it is not enough to collect them, but they must be managed, filed and processed in order to obtain instructions on how to carry out interventions. The system, therefore, always needs a specialized technician who is able to

process the information, superimposing the various parameters on the basis of which the decisions are actually set and the maps drawn up. These are new professional figures that do not necessarily have to be included in the company but that must be considered in the context of a system of district development, also at the service of several farms and in interconnection with contractors. The latter, in fact, will be a key figure in the development and dissemination of technological services not only for structured companies but also for small and medium-sized farms.

PRECISION FARMING IS A DEVELOPMENT OPPORTUNITY THAT BENEFITS MULTIPLE FARMS



Sovrapposizioni evitate con la semina di precisione. Overlap avoided with precision sowing.

IL BIOGAS FA NOTIZIA!

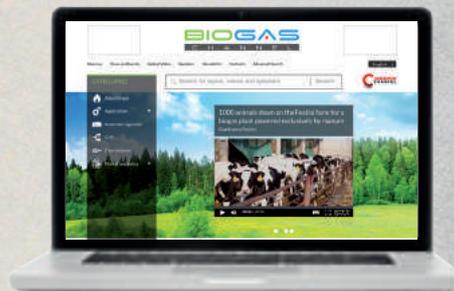
PIÙ DI
1.100
VIDEO



ANCHE TU CERCHI INFORMAZIONI SUL MONDO DEL BIOGAS?

Scopri su Biogas Channel tutti gli aggiornamenti e le notizie del settore! Biogas Channel:

- un canale web di soli video interattivo e facile da consultare
- raccoglie i contributi dei maggiori esperti internazionali
- ti permette di dialogare direttamente con la community del biogas



Biogas Channel e
Cogeneration Channel sono
un'iniziativa editoriale



www.biogaschannel.com



www.gruppoab.com

LE BUONE PRATICHE DEL BIOGASFATTOBENE®



di **Francesca Dall'Ozzo**

COME LA SOCIETÀ AGRICOLA ARTE HA MIGLIORATO LA FERTILITÀ DEI PROPRI TERRENI

Il Biogasfattobene® non è semplicemente un modello teorico, è un modo concreto, reale e soprattutto già applicato di combinare generazione di energia rinnovabile con produzioni di qualità. Il passaggio da Biogasfattobene® ad Agricoltura fatta bene è stata un'evoluzione naturale che porta a prendersi cura del terreno e ne migliora struttura e composizione, prima fra tutte la percentuale di sostanza organica (SO).

La SO ha numerose funzioni nel sistema suolo-pianta, sia nutrizionali sia strutturali. Solitamente essa rappresenta fra l'1-3% della fase solida del terreno in peso, che corrisponde a circa il 12% in volume (Tab. 1). In primis fra tutte c'è la fertilità del terreno, che è legata alle rese produttive delle colture. Un terreno infatti è adeguatamente fertile quando il suo tenore di sostanza organica è supe-

riore al 1,8%. I dati pubblicati da Ispra alla fine del 2018 sul contenuto di SO non sono molto confortanti: Nord 1,51%, Centro 1,57%, Sud 1,43%.

Da ciò emerge come sia una vera e propria sfida soddisfare la domanda produttiva aumentando in contemporanea la SO del suolo e quindi la sua fertilità.

È QUINDI POSSIBILE AUMENTARE LA SOSTANZA ORGANICA NEL TERRENO?

La risposta è semplice: sì, applicando le giuste pratiche agronomiche. Questo è esattamente quello che ha fatto l'azienda pugliese Società Agricola Arte, che si dedica alla coltivazione di grano duro Senatore Cappelli, farro, lino, legumi, orzo, canapa su una superficie di 700 ettari, di cui 500 ettari già certificati come biologici e 200 ettari in conversione.

A livello regionale la SO in Puglia è pari a 0,92%, uno dei valori più bassi di tutta la Penisola. A partire dal 2011 Soc. Agr. Arte ha iniziato le analisi di due terreni situati vicino alle saline Margherita di Savoia, che si caratterizzavano per avere un elevato tenore salino e un basso livello di SO.

In particolare, le analisi effettuate nel 2011 hanno rilevato:

- Primo appezzamento SO pari a 1,37%
- Secondo appezzamento SO pari a 1,75%

Per quanto i valori siano superiori a quelli medi regionali, la SO presente non è sufficiente per definire questi terreni come fertili

Negli anni a seguire l'azienda ha messo in pratica quelli che sono

FUNZIONI NUTRIZIONALI	
1	La mineralizzazione della sostanza organica provoca il rilascio degli elementi in essa contenuti come azoto, fosforo, potassio, magnesio, calcio, ecc.; questi possono venire assorbiti ed utilizzati dalla pianta
2	Alcune classi di microrganismi importanti per la fertilità del suolo necessitano di sostanze organiche per la sopravvivenza
3	Composti organici trasportano alcuni microelementi quali ferro, boro, manganese, zinco, rame e di fosforo, e fanno in modo che questi siano disponibili per le radici delle piante
4	Alcune sostanze organiche sono esse stesse assorbite dalle piante in cui svolgono funzioni ormonali favorendo lo sviluppo di alcuni tessuti vegetali
5	Costituisce gran parte del complesso di scambio, cioè di quelle superfici del terreno in grado di trattenere gli elementi nutritivi e di impedirne il dilavamento
FUNZIONI STRUTTURALI	
1	Forma con le argille degli aggregati stabili detti complessi umo-argillosi che sono in grado di dare maggior struttura al terreno
2	Nei terreni sabbiosi aumenta la capacità di trattenuta idrica, impedendo il dilavamento dei nutrienti
3	Nei terreni limosi evita la formazione di croste superficiali o di suole di lavorazione ed altri strati impermeabili
4	Nei terreni argillosi contrasta i fenomeni di compattamento, di crepacciatura estiva, di erosione nei terreni declivi

Tabella 1: Funzioni nutrizionali e strutturali della Sostanza Organica nel Terreno. Fonte Arpa Veneto

i pilastri del Biogasfattobene®:

- Intensificare ecologicamente le produzioni per avere sia colture alimentari e foraggere sia produzione di bioenergia, dove il digestore anaerobico diventa elemento di raccordo e punto di valorizzazione delle altre produzioni.
- Mantenere coperto il più possibile il terreno durante il corso dell'anno, grazie alle doppie colture, alternando colture alimentari e colture energetiche.
- Utilizzo di tecniche di minima lavorazione e corretto impiego del digestato prodotto dall'impianto di digestione anaerobica riducendo progressivamente l'uso di trattamenti e concimazioni di sintesi

In particolare la "Ricetta ARTE" prevede:

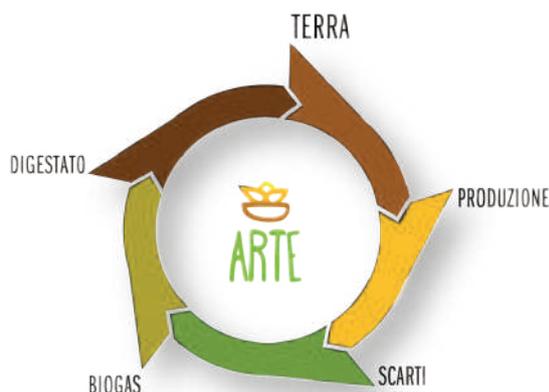
- Rotazioni colturali e di sole varietà autoctone
- Impiego di Cover Crops per mantenere il terreno coperto tutto l'anno
- Non rimozione di residui colturali dopo la raccolta
- Non aratura dei terreni e minimo disturbo meccanico
- Semina su sodo
- Selezione del seme per diminuire la presenza di infestanti sul campo e per aumentare le rese produttive
- Concimazione organica con digestato e utilizzo di sole pratiche di agricoltura biologica
- Recupero di acqua grazie a un efficientamento delle pratiche irrigue

Nel 2014 sono state ripetute le analisi sul terreno che hanno rilevato:

- Primo appezzamento: SO pari a 2.27%
- Secondo appezzamento: SO pari a 2.18%

Nei 3 anni si tratta quindi di un incremento in SO in termini assoluti di +0.9 per il primo appezzamento e di +0.43 per il secondo appezzamento

Non è solo il terreno ad aver giovato di queste pratiche, ma anche qualità delle produzioni e dell'aria. Infatti, la produzione del grano duro biologico Senatore Cappelli ha aumentato il proprio contenuto proteico così come anche il valore degli aminoacidi essenziali, fibre e vitamine. In particolare il quantitativo di proteine è passato dai circa 14



TENORE DI SOSTANZA ORGANICA NEL SUOLO SOIL ORGANIC MATTER CONTENT	
<0,8 %	molto povero / very poor
0,8-1,2 %	povero / poor
1,2-2,0 %	medio / medium
2,0-4,0 %	buono / good
4,0-8,0 %	ricco / rich
>8,0 %	molto ricco / very rich

Tabella 2 / Table 2

g /100g del 2016 ai circa 18 g/100g del 2018.

L'impiego della semina su sodo poi ha ridotto del 95% i consumi di gasolio evitando complessivamente l'emissione di 698 t di CO₂ in 7 anni (2011-2018).

**RECUPERATA LA
FERTILITÀ DEI TERRENI
APPLICANDO IL
BIOGASDONERIGHT®**

Come ci racconta Massimo Borrelli, titolare dell'azienda: "Lasciando, lasciando la paglia del cereale sul terreno, il suolo viene protetto dal vento e dalla pioggia,

riducendo sensibilmente le perdite di acqua per evaporazione. L'altro grande pregio dei residui risiede nel ruolo di fonte alimentare per i microrganismi che vivono nel suolo e che grazie ai residui aumentano la loro presenza e il loro lavoro di decomposizione, incrementando il tasso di sostanza organica. Lasciare in campo i residui, che in Puglia vengono ancora bruciati, vuol dire rifornire il terreno di fertilità chimica e biologica."

THE GOOD PRACTICES OF BIOGASDONERIGHT®

HOW THE FARM ARTE HAS IMPROVED THE FERTILITY OF ITS LAND

Biogasdoneright® is not simply a theoretical model, it is a concrete, real and above all already applied way of combining renewable energy generation with quality production. The transition from Biogasdoneright® to Agriculture done right has been a natural evolution that leads to taking care of the soil and improves its structure and composition, first of all the percentage of organic matter (OM).

OM has numerous functions in the soil-plant system, both nutritional and structural. It is usually between 1-3% of the solid phase of the soil by weight, which corresponds to about 12% by volume. (Tab1) First of all, there is the fertility function of the soil, which is linked to the production yields of the crops; in fact, a soil is adequately

fertile when its organic matter content is higher than 1.8%. The data published by Ispra at the end of 2018 concerning the OM content are not really very comforting: North 1.51%, Centre 1.57%, South 1.43%.

From this it emerges that it is a real challenge to satisfy the productive demand by increasing at the same time the OM of the soil and therefore its fertility.

IS IT THEREFORE POSSIBLE TO INCREASE THE ORGANIC MATTER IN THE SOIL?

The answer is simple: yes, but applying the right agronomic practices. This is exactly what the Apulian farm Società Agricola Arte has done. Arte is dedicated to the cultivation of durum wheat Senatore Cappelli, spelt, flax, legumes, barley, hemp on



an area of 700 hectares, of which 500ha already certified as organic and 200ha in conversion. At regional level, the OM in Puglia is equal to 0.92%, one of the lowest values of the whole peninsula. Since 2011 Soc. Agr. Arte has started the analysis of two lands located near the salt pans of Margherita di Savoia, which were characterized by a high salt content and a low level of OM.

RESTORED SOIL FERTILITY THANKS TO THE APPLICATION OF BIOGASDONERIGHT®

In particular, the analyses carried out in 2011 revealed:

- In first parcel OM equal to 1.37%.
- In second parcel OM equal to 1.75%.

Although the values are higher than the regional average, the present OM is not sufficient to define these soils as fertile.

In the following years the farm has put into practice the pillars of Biogasdoneright®:

- To intensify ecologically the productions in order to have both food and forage crops and bioenergy production, where the anaerobic digester beco-



mes an element of connection and point of valorization of the other productions.

- Keep the soil covered as much as possible during the year, thanks to double crops, alternating food crops and energy crops.
- Use of minimum processing techniques and correct use of the digestate produced by the anaerobic digestion plant, progressively reducing the use of synthetic treatments and fertilizers.

In particular, the "Arte Recipe" provides for:

- Rotations of crops and only indigenous varieties
- Use of Cover Crops to keep the ground covered all year round
- No removal of crop residues after harvesting
- No soil tillage and minimum mechanical disturbance
- Sode Sowing
- Seed selection to reduce the presence of weeds in the field and to increase production yields
- Organic fertilization with digestate and use of only organic farming practices
- Water recovery through efficient irrigation practices

In 2014, the field tests they carried out were repeated:

- First parcel of OM equal to 2.27%.
- Second parcel of OM equal to 2.18%.

In the 3 years it is therefore an increase in OM in absolute terms of +0.9 for the first parcel and



NUTRITIONAL FUNCTIONS	
1	The mineralization of the organic matter causes the release of the elements contained in it such as nitrogen, phosphorus, potassium, magnesium, calcium, etc.; these can be absorbed and used by the plant.
2	Certain classes of micro-organisms important for soil fertility require organic substances for survival
3	Organic components carry some microelements such as iron, boron, manganese, zinc, copper and phosphorus, and make them available for the plant's roots
4	Some organic components are themselves absorbed by plants in which they perform hormonal functions by promoting the development of certain plant tissues
5	Constitutes a large part of the exchange complex, i.e. those areas of the soil capable of retaining the nutrients and preventing their runoff
STRUCTURAL FUNCTIONS	
1	It forms, with the clays, stable aggregates called humus-clayey complexes, which are able to give greater structure to the soil.
2	In sandy soils increases the water retention capacity, preventing the leaching of nutrients
3	In loamy soils prevents the formation of surface crust or working soles and other impermeable layers
4	In clays soils, it counteracts the phenomena of compaction, summer cracking and erosion in sloping soils

Table 1: Nutritional and structural functions of Organic Substance in Soil. Source Arpa Veneto

+0.43 for the second parcel.

It is not only the soil that has benefited from these practices, but also the quality of production and of the air. In fact, the production of organic durum wheat Senatore Cappelli has increased its pro-

tein content as well as the value of essential amino acids, fibers and vitamins. In particular, the amount of protein has increased from about 14 g / 100 g in 2016 to about 18 g / 100 g in 2018. The use of sode sowing has then reduced by 95% the consumption of fuel, avoiding the emission of 698 tons of CO₂ in 7 years (2011-2018).

As the owner of the farm, Massimo Borrelli, tell us: "By leaving the cereal straw on the ground, the soil is protected from wind and rain, significantly reducing water losses through evaporation. The other great value of the residues is in the role of food source for the microorganisms that live in the soil and thank to

the residues increase their presence and their work of decomposition, increasing the rate of organic matter. Leaving the residues in the field, which in Puglia are still burned, means supplying the soil with chemical and biological fertility.

Il futuro dell'agronomia a portata di clic.

Le linee guida per la caratterizzazione e l'utilizzo agronomico del digestato anche in agricoltura biologica sono disponibili online su www.consoziobiogas.it



INAUGURATO IL PRIMO IMPIANTO DI BIOMETANO AGRO-INDUSTRIALE



di Redazione

INTERVISTA A FABIO BALDAZZI - DIRETTORE GENERALE CAVIRO

IL 6 GIUGNO C'È STATA L'INAUGURAZIONE DEL VOSTRO IMPIANTO DI BIOMETANO. È IL PRIMO IN ITALIA ALL'INTERNO DEL CICLO AGRO-INDUSTRIALE.

QUANTO TEMPO È PASSATO DALL'IDEA PROGETTUALE ALLA REALIZZAZIONE?

L'idea è partita nel 2014 a seguito dell'uscita del primo decreto Biometano, vi è stata negli anni a venire una intensa fase di studio dello stato dell'arte per l'individuazione delle migliori tecnologie disponibili che ha portato infine nel 2018 alla versione definitiva del progetto; all'uscita del nuovo decreto eravamo quindi già pronti all'avvio della fase realizzativa, che ha richiesto un periodo di circa 12 mesi.



Fabio Baldazzi - Direttore Generale Caviro

AVETE INCONTRATO DELLE DIFFICOLTÀ? EVENTUALMENTE, QUALI?

Come molte iniziative all'avanguardia, le principali difficoltà hanno riguardato la mancanza di esperienze pregresse; tutte le avversità sono state quindi affrontate con una fase preliminare di studio e progettazione molto forte. Inoltre un elemento che può vincolare molto questo tipo di progetto sono i tempi necessari per la realizzazione degli allacciamenti alle reti di distribuzione e trasporto del gas.

AVETE UN CONSIGLIO DA DARE A CHI STA INTRAPRENENDO LO STESSO PERCORSO?

Per affrontare un progetto di indubbia rilevanza e complessità abbiamo deciso sin da subito di puntare sull'aspetto umano e professionale prima ancora che sulla scelta tecnologica. A fianco al team di colleghi esperti già presenti all'interno della struttura, abbiamo affiancato un nucleo di nuove risorse rappresentate da ingegneri giovani under 30 molto motivati, interamente dedicati al progetto biometano ed entusiasti di fare questa esperienza insieme a noi.

QUALE TECNOLOGIA DI UPGRADING AVETE SCELTO?

Abbiamo scelto una tecnologia di upgrading a membrane i cui principali punti di forza sono la modularità e la produzione di due correnti in uscita di elevata purezza: una di biometano e l'altra di CO₂, che può così anch'essa essere recuperata e valorizzata

CHE DESTINO HA IL BIOMETANO PRODOTTO?

Il biometano prodotto viene immesso ad alta pressione nella Rete di Trasporto nazionale con destinazione finale le stazioni di rifornimento di autoveicoli.



SAPPIAMO CHE AVETE INTRODOTTO ANCHE LA TECNOLOGIA PER IL RECUPERO DELLA CO₂, PERCHÉ AVETE FATTO QUESTA SCELTA?

Abbiamo già sottoscritto un protocollo d'intesa con un importante operatore del settore che ci consentirà di recuperare la componente CO₂, evitando la sua immissione in atmosfera e destinandola a un riutilizzo in molteplici settori. Una sfida che dimostra, ancora una volta, come il Gruppo Caviro voglia proseguire nella strada della sostenibilità ambientale e dell'economia circolare.

QUAL È IL CICLO PRODUTTIVO DELL'IMPIANTO BIOGAS?

Il nostro ciclo produttivo tratta un mix di borlande di distilleria (scarti liquidi delle attività di distillazione) e reflui liquidi o palabili che ci vengono conferiti da un grande numero di aziende del settore agro-industriale (lattiero-caseario, dolciario, alimentare, ecc). Il digestato prodotto viene quindi centrifugato e separato in una frazione liquida, che viene inviata alla fase ossidativa del depuratore aziendale e una fase solida, che viene inviata a spandimento in agricoltura apportando essenziale sostanza organica e nutrienti ai terreni.

CAVIRO HA ALTRI PROGETTI, RECENTI O FUTURI, CHE ESPRIMONO PROPENSIONE ALL'INNOVAZIONE?

Caviro ha intenzione di proseguire nel suo impegno a sviluppare processi e prodotti innovativi, in particolare le sfide che intendiamo affrontare nei prossimi anni riguardano lo sviluppo di nuovi fertilizzanti, la continua evoluzione e miglioramento delle nostre tecnologie di depurazione e produzione di biogas, nonché impegnare ulteriori sforzi nel settore dei biocarburanti.

INAUGURATION OF THE FIRST AGRO-INDUSTRIAL BIOMETHANE PLANT

INTERVIEW WITH FABIO BALDAZZI - GENERAL MANAGER CAVIRO

ON JUNE 6TH THERE WAS THE INAUGURATION OF YOUR BIOMETHANE PLANT. IT IS THE FIRST IN ITALY WITHIN THE AGRO-INDUSTRIAL CYCLE.

HOW MUCH TIME HAS PASSED FROM THE DESIGN TO THE REALIZATION?

The idea started in 2014 following the release of the first Biomethane Decree, there was in the years to come an intense phase of study of the state of the art for the identification of the best available technologies that finally led in 2018 to the final version of the project, after the release of the new decree we were then ready to start the implementation phase, which took about 12 months.

DAI SOTTOPRODOTTI AGRO-INDUSTRIALI 2.100 M³ DI BIOMETANO

HAVE YOU ENCOUNTERED ANY DIFFICULTIES? IF SO, WHICH ONES?

Like many avant-garde initiatives, the main difficulties concerned the lack of previous experience; all adversities were then faced with a very strong preliminary study and design phase. In addition, an element that can be very binding for this type of project is the time needed to make connections to the gas distribution and transport grid.

DO YOU HAVE ANY ADVICE FOR THOSE WHO ARE ON THE SAME JOURNEY?

In order to tackle a project of undoubted importance and complexity, we immediately decided to focus on the human and professional aspect even before the technological choice. Alongside the team of experienced colleagues already present within the structure, we have supported a core of new resources represented by young engineers under 30 very motivated, entirely dedicated to the biomethane project and excited to make this experience with us.

WHICH UPGRADE TECHNOLOGY DID YOU CHOOSE?

We have chosen a membrane upgrading technology whose main strengths are the modularity and the production of two high-purity output currents: one of biomethane and the other of CO₂ which can also be recovered and enhanced.

FROM AGRO-INDUSTRIAL BYPRODUCT 2.100 M³ OF BIOMETHANE

WHAT IS THE DESTINATION OF THE BIOMETHANE PRODUCED?

The biomethane produced is fed under high pressure into the national transport grid with final destination the vehicles filling stations.

WE KNOW THAT YOU HAVE ALSO INTRODUCED CO₂ RECOVERY TECHNOLOGY, WHY HAVE YOU MADE THIS CHOICE?

We have already signed an agreement with a major player in the sector which will allow us to recover

the CO₂ component, avoiding its atmospheric emissions and reusing it in many sectors. A challenge that demonstrates, once again, how the Caviro Group wants to continue along the path of environmental sustainability and the circular economy.

WHAT IS THE PRODUCTION CYCLE OF THE BIOGAS PLANT?

Our production cycle deals with a mix of distillery boursins (liquid waste from distillation activities) and liquid or palatable effluents that are delivered to us by a large number of companies in the agro-industrial sector (dairy, confectionery, food, etc).

The digestate produced is then centrifuged and separated into a liquid fraction, which is sent to the oxidative phase of the company's purifier and a solid phase, which is sent for spreading in agriculture bringing essential organic matter and nutrients to the soil.

DOES CAVIRO HAVE OTHER PROJECTS, RECENT OR FUTURE, THAT EXPRESS A PROPENSITY FOR INNOVATION?

Caviro intends to continue its commitment to developing innovative processes and products, in particular the challenges we intend to face in the coming years include the development of new fertilizers, the continuous evolution and improvement of our purification technologies and biogas production, as well as committing further efforts in the biofuels sector.





ECOMONDO

Dai nuovi modelli di sviluppo dell'economia circolare alle soluzioni tecnologiche per la gestione e la protezione delle risorse: una piattaforma internazionale per favorire la crescita di un ecosistema imprenditoriale innovativo e creare un futuro più sostenibile.

Progettiamo
un mondo
migliore.

f @ t y ecomondo.com

5 - 8 NOVEMBRE 2019 QUARTIERE FIERISTICO DI RIMINI

in collaborazione con

ITFA®

in contemporanea con

KEY ENERGY

organizzato da

ITALIAN EXHIBITION GROUP
Providing the future

LIFE VITISOM: SOLUZIONI INNOVATIVE PER L'UTILIZZO DELLA FRAZIONE SOLIDA DEL DIGESTATO IN VITICOLTURA



di **Isabella Ghiglieno**

Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali,
Università degli Studi di Milano

UN PROGETTO EUROPEO PER L'INNOVAZIONE E LA CONOSCENZA DELLA CONCIMAZIONE ORGANICA DEL VIGNETO, DAL RATEO VARIABILE AL MONITORAGGIO DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, ECONOMICI E SOCIALI

IL PROGETTO LIFE VITISOM

Il progetto LIFE15 ENV/IT/000392 LIFE VITISOM, finanziato nell'ambito della programmazione europea LIFE, rappresenta un esempio di innovazione riguardo ai temi relativi alla concimazione organica in agricoltura. In particolare VITISOM ha tra i suoi principali obiettivi l'introduzione per il settore viticolo di una nuova tecnologia che permetta la distribuzione delle matrici organiche, tra cui il separato solido del digestato, tramite il principio del rateo variabile. L'applicazione di questa tecnologia alla concimazione organica è un'assoluta innovazione per il settore vitivinicolo e permette di dosare in maniera precisa e puntuale il concime secondo le effettive esigenze del vigneto. Oltre a ciò VITISOM rappresenta uno dei primi studi effettuati a livello così approfondito, riguardo agli impatti derivanti appunto dall'utilizzo di concimi organici sul suolo vitato. Sono infatti molteplici gli ambiti indagati in tal senso, dalla relazione tra tipologia di concime e modalità di somministrazione e gas ad effetto serra, agli effetti sulla qualità chimica e biologica dei suoli. La composizione del partenariato è stata appositamente definita al fine di raggruppare attori di diversa tipologia, ciascuno specializzato in una specifica attivi-

GLI OBIETTIVI: INTRODURRE UNA NUOVA TECNOLOGIA PER LA DISTRIBUZIONE IN VIGNETO DELLA FRAZIONE SOLIDA DEL DIGESTATO.

tà progettuale. In particolare l'Università degli Studi di Milano, capofila di progetto, cura gli aspetti relativi alla valutazione degli impatti al suolo (gruppo di ricerca afferente al Prof. Fabrizio Adani) e sulla coltura (gruppo di ricerca afferente al Dott. Valenti), nonché gli aspetti legati alla valutazione degli impatti socio economici (gruppo di ricerca afferente al Dott. Corsi) e alla valutazione del funzionamento dei prototipi messi a punto dal progetto (gruppo di ricerca afferente al Prof. Pesina).

La progettazione vera e propria della macchina è stata curata da Casella Macchine Agricole, partner di progetto ed azienda associata CIB, in collaborazione con Gruppo TEAM, con il prezioso contributo delle tre aziende vitivinicole partner Guido Berlucchi, Castello Bonomi Tenute in Franciacorta e Conti degli Azzoni. Queste ultime hanno gestito, in collaborazione con Sata Studio Agronomico, la valutazione di alcuni im-

patti ambientali quali la qualità biologica dei suoli (tramite il calcolo dell'indice QBS-ar) e dell'Impronta Carbonica. Il tema dei gas ad effetto serra è tra i più approfonditi a livello progettuale con ben due partner, Università di Padova

(gruppo di ricerca afferente al Prof. Pitacco) e West Systems, dedicati esclusivamente al monitoraggio dei flussi di GHG a vari livelli. Lo studio di LCA, unitamente a tutti gli aspetti relativi alla comunicazione, è invece in capo a Consorzio Italtotec.

A CHE PUNTO SIAMO

Con la conclusione del progetto a fine 2019, attualmente si sta lavorando alla chiusura delle varie attività di analisi e raccolta dati e all'elaborazione finale dei risultati. Si è invece arrivati alla fase conclusiva di messa

a punto dei prototipi per la concimazione a rateo variabile del vigneto (Fig. 1). Progettate con caratteristiche personalizzate in base allo specifico contesto di utilizzo, le macchine costruite e testate durante il progetto hanno la capacità di dosare quantità diverse di matrice organica (ammendante compostato, letame e frazione solida del digestato) in funzione di quanto elaborato su specifiche mappe di prescrizione (Fig. 2). Queste ultime vengono acquisite attraverso l'utilizzo di un apposito sensore che VITISOM ha implementato per la lettura della vigoria "sul secco" cioè dal legno di potatura (Fig. 3) e non più, ma non escludendo anche questa possibilità, in base alla copertura di vegetazione (canopy). Le macchine, in particolare, si sono dimostrate ben reattive al cambiamento di vigoria e si sta lavorando al perfezionamento della precisione di dosaggio, mentre si è già raggiunto l'obiettivo di "distribuzione in tempo reale" che permette la realizzazione della distribuzione contemporaneamente alla lettura del vigore.

APPROFONDIMENTI SULLE MATRICI ORGANICHE

Come anticipato il progetto vuole rappresentare anche un'esperienza unica come livello di approfondimento riguardo ai temi della concimazione organica in viticoltura e delle matrici organiche utilizzate. Sono quindi state previste attività di diverso genere riguardo a questo tema. In particolare, il gruppo di ricerca afferente al Prof. Adani dell'Università degli Studi di Milano si è occupato di effettuare analisi su ciascuna matrice utilizzata durante il progetto per un totale ad oggi di più di 40 matrici analizzate provenienti dalle diverse regioni coinvolte. Sono state analizzate la composizione chimica, i metalli pesanti e, su alcuni campioni, è stata valutata la qualità e quantità delle componenti carboniose dei campioni. Ulteriore approfondimento ha interessato gli impatti odorigeni delle diverse matrici,

a fronte o meno di incorporazione al suolo, così da incrementare la conoscenza su questo particolare tema all'interno del settore vitivinicolo.

Infine il Prof. Pessina e il suo gruppo di ricerca si sono occupati di approfondire la tematica riguardante le proprietà reologiche dei diversi materiali, studio che ha portato Casella Macchine Agricole e Gruppo TEAM alla implementazione del componente software dei prototipi che lavorano in funzione della resistenza allo schiacciamento della matrice durante la sua distribuzione. Questo elemento rappresenta l'ultimo step utile al fine di perfezionare la precisione di distribuzione dei diversi concimi (ammendante compostato, letame, frazione solida del digestato).

LIFE VITISOM: INNOVATIVE SOLUTIONS FOR THE USE OF SOLID FRACTION OF DIGESTATE IN VITICULTURE

A EUROPEAN PROJECT FOR INNOVATION AND KNOWLEDGE OF ORGANIC FERTILIZATION OF THE VINEYARD, FROM VARIABLE RATE TO MONITORING OF ENVIRONMENTAL, ECONOMIC AND SOCIAL IMPACTS

THE LIFE VITISOM PROJECT

The LIFE15 ENV/IT/000392 LIFE VITISOM project, funded in the context of the European LIFE programme, is an example of innovation with respect to organic fertilization in agriculture. In particular VITISOM has among its main objectives the introduction for the wine-producing sector of a new technology that allows the distribu-



Figura 1: Uno dei prototipi per la concimazione organica del vigneto a rateo variabile messo a punto dal progetto VITISOM
Figure 1: One of the prototypes for the organic fertilization of the vineyard with variable rates developed by the VITISOM project

tion of organic matrices, including the separate solid of the digestate, through the principle of variable rate. The application of this technology to organic fertilization is an absolute innovation for the wine sector and allows to dose precisely and punctually the organic fertilizers according to the actual needs of the vineyard.

In addition to this, VITISOM represents one of the first studies carried out at such an in-depth level concerning the impacts from the use of organic fertilizers on the vineyard soil. In fact, there are many areas investigated in this regard, from the relationship between type of fertilizer and their methods of distribution and greenhouse gases, to the effects on the chemical and biological quality of soils.

The composition of the partnership has been specifically defined in order to bring together different types of actors, each specialized in a specific project activity. In particular, the Università di Milano, coordinator of the project, takes care of the aspects related to the evaluation of impacts on the ground (group belonging to Prof. Fabrizio Adani) and on the crop (group related to Dr. Valenti), as well as the aspects related to the analysis of the socio-economic impacts (group related to Dr. Corsi) and to the evaluation of the prototypes functioning developed by the project (group related to Prof. Pessina).

The proper design of the machine was carried out by Casella Macchine Agricole, project partner and CIB Member, in collaboration with TEAM Group, with the precious contribution of the three wine-making companies partners Guido Berlucchi, Castello Bonomi Tenute in Franciacorta and Conti degli Azzoni. In collaboration with Sata Studio Agronomico, the wine-growing companies managed the evaluation of some environmental impacts such as the biological quality of the soils (through the calculation of the QBS-ar index) and the Carbon Footprint. The theme of greenhouse gases is among the most in-depth subject of the project with two partners, Università di Padova (research group belonging to Prof. Pitacco) and West Systems, dedicated exclusively to monitoring GHG flows at various levels. The LCA stu-

dy, together with all aspects relating to the dissemination, is instead headed by the Consorzio Italbiotec.

STATE OF THE ART

The project will be completed at the end of 2019 and we are currently working on closing the various activities of analysis and data collection and on the finalization of the results. Instead, we reached the final phase of setting up of the prototypes for variable rate fertilization of the vineyard (Fig. 1). Designed with features customized following the specific context of use, the machines built and tested during the project allow to dose different quantities of organic matrix (compost, manure and solid fraction of digestate) according to what is detected by specific maps of prescription (Fig. 2). The latter are acquired through the use of a special sensor that VITISOM has implemented for reading the vigor "on wood" ie from the pruned wood (Fig. 3) and no longer from the canopy, although this could remain a possibility.

The machines have shown to be very responsive to the change of vigor and we are working on perfecting the dosing precision. However, the objective of "real time distribution", which allows

the reading of the vigour and at the same time the distribution of the fertilizer, has already been reached.

INSIGHTS INTO ORGANIC MATRICES

As mentioned above, the project also aims to represent a unique experience as a level of in-depth analysis of the themes of organic fertilization in viticulture and the organic matrices used. Various activities have therefore been planned regarding this topic. In particular, the research group of Prof. Adani of the University of Milan has carried out analyses on each matrix used during the project for a total of more than 40 matrices analysed from the different regions involved. Analyzes related to chemical composition, heavy metals and, on some samples, the qualitative and quantitative evaluation of the carbon components were carried out. Further stu-

GOAL: TO INTRODUCE A NEW TECHNOLOGY TO DISTRIBUTE SOLID FRACTION OF DIGESTATE IN VITICULTURE

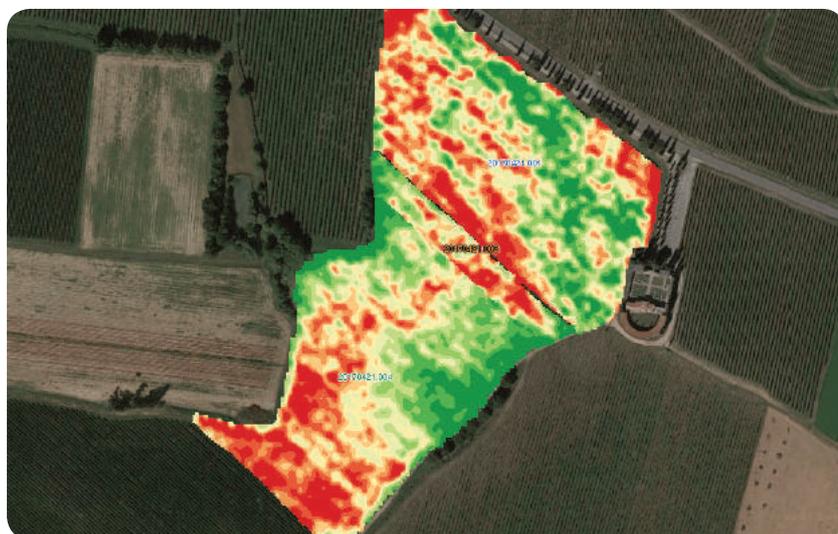


Figura 2: Esempio di mappa di vigoria di uno dei vigneti coinvolti nel progetto rilevata tramite sensore
Figure 2: Example of a vigor map of one of the vineyards involved in the project detected by the sensor



Figura 3: Sensore implementato da VITISOM per la lettura del vigore per la lettura dal legno di potatura
 Figure 3: Vigor reading sensor implemented by VITISOM to read from pruning wood

dies have involved the odorous impacts of the different matrices, with or without incorporation on the soil, so as to increase knowledge on this particular issue within the wine sector.

Lastly, Prof. Pessina and his research team worked on the theme concerning the rheological properties of the different materials, a study that led Casella Macchine

Agricole and Gruppo TEAM to the implementation of the software component of the prototypes according to the crushing resistance of the matrix during its distribution. This element represents the last useful step for the improvement of the distribution precision of the different fertilizers (compost soil improver, manure, solid fraction of the digestate).



NEL CAMPO DEGLI INSILATI, FACCIAMO CRESCERE NUOVE SOLUZIONI

I nostri batteri lattici dedicati alla pilotazione delle fermentazioni e conservazione dell'insilato, hanno tanti vantaggi:

- più omogeneità degli insilati,
- diminuzione delle perdite di sostanza secca in trincea,
- nessuna produzione di metaboliti inibenti.

Oggi **AgriTrade** propone una soluzione ancora più evoluta per il trattamento degli insilati: **B-Start**.

Con **350 miliardi di ufc per grammo di Buchneri**, Plantarium e Rhamnosus, B-Start è il prodotto con la più alta carica batterica presente sul mercato ed inibisce lieviti e muffe senza causare perdite eccessive di sostanza secca.

Le coperture di altissima qualità completano l'offerta garantendo ottime performance:

- ottimizzazione della conservazione dell'insilato grazie alla chiusura ermetica,
- protezione sicura che garantisce l'integrità dell'insilato,
- minori tempi di lavorazione.



IL DIGESTATO, UNA RISORSA PER INCREMENTARE LA SOSTENIBILITÀ AGRICOLA



di **Domenico Ronga**¹, **Nicola Pecchioni**¹, **Cristina Bignami**¹, **Enrico Francia**¹, **Federica Caradonia**¹, **Guido Bezzi**².

¹Dipartimento di Scienza della Vita, Università degli studi di Modena e Reggio Emilia.

²CIB - Consorzio Italiano Biogas e Gassificazione

RICERCHE E INNOVAZIONI NELLE APPLICAZIONI DI CAMPO DEL DIGESTATO COME BIOFERTILIZZANTE E SUBSTRATO DI COLTIVAZIONE

In un'ottica di sostenibilità delle produzioni agricole, l'individuazione di fertilizzanti e substrati di coltivazione innovativi, derivati dal recupero e la valorizzazione dei sottoprodotti agricoli e agroalimentari, rappresenta un fattore fondamentale per la strutturazione di filiere produttive nell'ambito della cosiddetta economia circolare.

Negli ultimi anni, la stretta collaborazione tra mondo accademico (Università di Modena e Reggio Emilia, sotto la guida del ricercatore Domenico Ronga) e mondo produttivo (CAT di Correggio, CIB, Cantine Sociali del Lambrusco di Modena e Reggio Emilia, aziende agricole e orticole, aziende vivaistiche) ha portato alla realizzazione di diverse ricerche i cui risultati hanno consentito di dimostrare l'applicabilità e il valore del digestato solido e liquido in diversi ambiti produttivi, ed in particolare quelli ad elevato valore aggiunto.

PELLET E CONCIMI ORGANO MINERALI A BASE DIGESTATO PER IL VIGNETO E IL TRITICALE

Una delle prime esperienze di campo, quella del progetto Bio.Vi.Vi., ha avuto come obiettivo lo studio e la valutazione di fertilizzanti innovativi a base di digestato solido in un modello di viticoltura circolare. Sono state condotte un triennio di prove in vigneti di Lambrusco Salamino su cui sono stati testati due nuovi fertilizzanti sperimentali: un ammendante organico (digestato solido

pellettato) (PELLET) e un concime organo-minerale a base organica digestato (OMD). Questi, sono stati messi a confronto con due controlli: concime organo-minerale commerciale (OM) e concime minerale commerciale (SYN). L'applicazione è stata effettuata in parte in autunno (40%) e in parte alla ripresa vegetativa (60%), apportando in totale 50 unità di N ha⁻¹ per ognuna delle tipologie di fertilizzante. Alla raccolta sono stati registrati peso dei grappoli e caratteri qualitativi dei mosti i quali, infine, sono stati avviati alla micro-vinificazione (Fig. 1).

Dai risultati agronomici non si sono registrate differenze produttive in termini di tonnellate ad ettaro tra i diversi fertilizzanti testati. Tuttavia, a livello qualitativo, i valori superiori di °Brix sono stati registrati nelle tesi fertilizzate con l'organo-minerale sperimentale a base digestato (OMD).

Analogamente a quanto risultato per il dato produttivo, anche analizzando il processo di vinificazione dei mosti, i valori di °Brix finali sono risultati del tutto simili fra i trattamenti nonostante siano stati registrati diversi andamenti in micro-fermentazione, (D. Ronga, 2017).

Gli stessi fertilizzanti del progetto Bio.Vi.Vi. sono stati testati anche in pieno campo su prove di triticale (cv. Tarzan). In particolare, applicando il metodo del bilancio dell'azoto,

per ogni tesi sono stati distribuiti 100 N kg ha⁻¹. Dalla misura dei principali parametri agronomici è stato possibile valutare come i fertilizzanti innovativi (PELLET e OMD) abbiano raggiunto, sia a maturazione cerosa che completa, risultati paragonabili a quelli tradizionali, sia in termini di crescita della coltura che di resa.

I FERTILIZZANTI A BASE DI DIGESTATO AUMENTANO LA RESA E LA SOSTENIBILITÀ DEL POMODORO

In particolare, l'OMD ha ottenuto risultati migliori in termini di SPAD (clorofilla/potenziale fotosintetico), biomassa totale e potenziale di biometano. Inoltre, OMD, OMC e SYN hanno registrato le migliori rese di sostanza secca e granella (D. Ronga, 2018a).

SOSTENIBILITÀ DELLA FILIERA DEL POMODORO DA INDUSTRIA E BIOLOGICO

Una prima prova di applicazione di digestato su pomodoro da industria è stata condotta in provincia di Ravenna, mettendo a confronto sette tipologie di fertilizzante: pellet di digestato; digestato liquido; digestato liquido+inibitore della nitrificazione; minerale; minerale a lenta cessione; organo-minerale a base di digestato e non fertilizzato (controllo). La prova è stata realizzata utilizzando la cultivar "Fokker" irrigata a goccia applicando, per ogni tesi, una restituzione di azoto pari a 150Kg ha⁻¹, calcolata sulla base del bilancio di asportazione della coltura (Fig. 2).

Dai risultati ottenuti, la tesi fertilizzata con pellet di digestato è risultata quella con la maggiore resa produttiva (169 t ha⁻¹), +10 t ha⁻¹ rispetto al minerale, +17t ha⁻¹ rispetto al digestato liquido a lenta cessione e oltre +100 t ha⁻¹ rispetto al controllo. La tesi fertilizzata con il pellet di digestato, inoltre, ha mostrato un significativo aumento del peso secco delle bacche (+9,5%) e un aumento del valore di grado Brix (+2%) rispetto al concime minerale.

Infine, tenendo conto che la maggior parte dei parametri fisiologici analizzati (es.: clorofilla, azoto assorbito, antociani e flavonidi in foglia) non hanno mostrato differenze tra i trattamenti, si può affermare come i fertilizzanti innovativi a base digestato possono contribuire significativamente ad aumentare la resa del pomodoro da industria migliorandone la sostenibilità (F. Caradonia, 2018).

L'USO COMBINATO DI DIGESTATO SOLIDO E LIQUIDO È ADATTO ALLA CULTURA IDROPONICA

Una seconda ricerca su pomodoro da industria, invece, è stata realizzata a Reggio Emilia al fine di ottimizzare la resa di produzione del sistema di coltivazione biologico rispetto al convenzionale. In particolare, in un'azienda biologica, utilizzando la cultivar "Barone Rosso", sono state confrontate sette tesi biofertilizzanti: pellet di digestato; biofertilizzante granulare; biochar; compost tè come biostimolante fogliare; SiO₂ come biostimolante fogliare; compost tè + SiO₂ come biostimolante fogliare; controllo non trattato. Le maggiori rese sono state ottenute con biochar (136 t ha⁻¹) e pellet di digestato (117 t ha⁻¹), mentre la minore è stata quella del controllo non concimato (71 t ha⁻¹). Sulle tesi fertilizzate con biochar, pellet di digestato o compost tè + SiO₂ come biostimolante fogliare, è stato possibile notare un aumento medio del vigore vegetativo della pianta (+10%), del numero di fiori (+13%) e frutti (+41%), del peso medio dei frutti (+20%), della produzione totale di biomassa (+48%), dell'indice di raccolta (+15%) e del °Brix (+49%), sempre rispetto al controllo non trattato. I biofertilizzanti innovativi, quindi, hanno mostrato effetti positivi andando a determinare un miglioramento della resa e della qualità del pomodoro da industria coltivato in biologico (D. Ronga, 2019a).

APPLICAZIONI IN CULTURA IDROPONICA

Le applicazioni del digestato come alternativa sostenibile per la coltura idroponica sono state studiate in due recenti esperienze su lattughino da taglio e aromatiche (basilico e menta).

Su lattughino (*Lactuca sativa* L.), in particolare, sono state confrontate nove combinazioni di substrato (agriperlite, digestato solido, torba e suolo) e fertilizzazione (soluzione standard e digestato liquido). La combinazione di agriperlite + digestato liquido, digestato solido + soluzione standard e digestato pellettato + soluzione standard ha migliorato la cre-



Figura 1: Fertilizzanti innovativi a base digestato utilizzati nel progetto Bio.Vi.Vi.: pellet e organo-minerale.
Figure 1: Innovative fertilizers based on digestate utilized in Bio.Vi.Vi. project: pellet and organo-mineral.



Figura 2: Prove di fertilizzazione con diverse formulazioni di digestato su pomodoro da industria
 Figure 2: Trials with different formulations based on digestate on industrial tomato

scita delle piante incrementando i pesi secchi della radice, delle foglie, e i parametri SPAD (contenuto di clorofilla), in tutti i cicli di coltivazione realizzati (+32%, +40 %, +17%, rispettivamente). Sulla base dei risultati ottenuti, il digestato rappresenta sia un substrato di crescita che una soluzione nutritiva sostenibile e alternativa per la produzione del lattughino coltivato in sistema idroponico (D. Ronga, 2019b) (Fig. 3).

Anche su specie aromatiche, basilico (*Ocimum basilicum* L.) e menta piperita (*Mentha x piperita* L.), il digestato solido utilizzato come substrato di crescita ha migliorato quasi tutti i fattori agronomici investigati. Il digestato liquido usato come soluzione nutritiva, inoltre, ha permesso di ottenere produzioni di basilico e menta piperita del tutto analoghe a quelle ottenute con la soluzione standard. In particolare in termini di peso secco e contenuto di composti volatili aromatici, sia il basilico che la menta piperita hanno mostrato i valori più elevati utilizzando la combinazione di digestato solido come substrato e liquido come soluzione nutritiva. Ne consegue che il digestato solido e liquido sembrano essere una combinazione (substrato di crescita + soluzione nutritiva) adatta e sostenibile per la coltura idroponica di menta e basilico (D. Ronga, 2018b).

ASPETTI QUALITATIVI DEL PELLET DI DIGESTATO

Uno dei primi studi realizzati sul pellet di digestato è stato focalizzato sugli effetti della pellettizzazione sulla concentrazione di spore di clostridi (*Clostridium* spp.). I risultati ottenuti hanno mostrato una completa eliminazione dei clostridi nel digestato solido pellettato. Inoltre, con la pellettizzazione si è verificata una riduzione del pH, una riduzione del contenuto di umidità e, come atteso, una concentrazione dei

nutrienti rispetto al digestato solido non pellettato. Il digestato pellettato, quindi, può rappresentare una soluzione sostenibile per produzioni di alta qualità poiché consente di coniugare alti standard igienico-sanitari con una razionalizzazione del trasporto e della distribuzione in campo (A. Pulvirenti, 2015).

In conclusione, quindi, i risultati ottenuti nei diversi studi hanno delineato prospettive interessanti per l'utilizzo di digestato quale fertilizzante innovativo

e/o substrato di crescita. Infatti, le formulazioni innovative sembrano raggiungere prestazioni agronomiche comparabili a quelle tradizionali. La prosecuzione della ricerca sarà in grado

di approfondire la conoscenza dei fertilizzanti innovativi e dei substrati di coltivazione, offrendo ulteriori opportunità di valorizzazione del digestato.

**DIGESTATE AS FERTILIZER
 IMPROVES TOMATO YIELD AND
 SUSTAINABILITY.**

THE DIGESTATE, A RESOURCE TO IMPROVE THE AGRICULTURAL SUSTAINABILITY

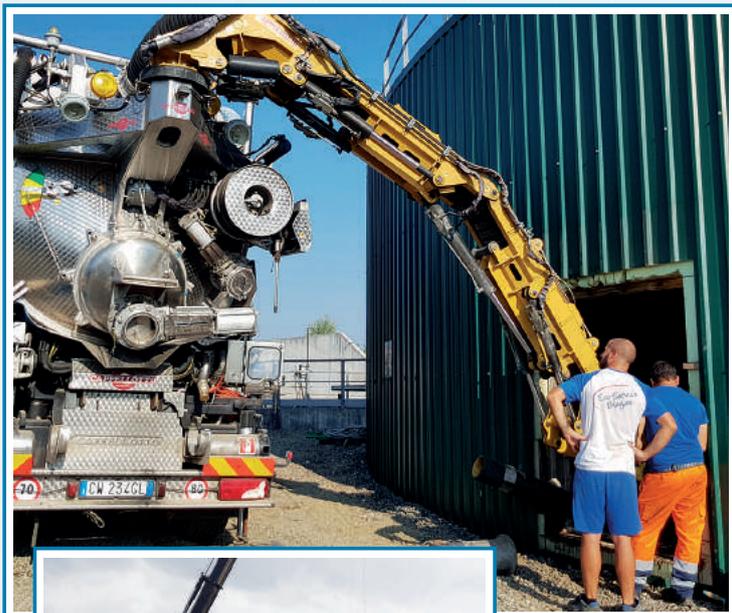
RESEARCHES AND INNOVATIVE ON FIELD APPLICATIONS OF DIGESTATE AS BIOFERTILIZER AND GROWING MEDIA

With a view to the sustainability of agricultural production, the identification of innovative fertilizers and growing substrates, derived from the recovery and enhancement of agricultural and agri-food by-products, represents a fundamental factor for the structuring of production chains within the so-called circular economy.

Eco Service Biogas

BY
I.C.E.B.
F.lli PEVERONI

www.ecoservicebiogas.it



-  Pulizia vasche stoccaggio
-  Pulizia Digestori Biogas
-  Manutenzioni e ripristini strutturali



I.C.E.B.
F.lli PEVERONI

*Costruzioni per
Biogas e Biometano*

*Costruzioni per
Settore Industriale
e Depurazione*

*Costruzioni per
Agricoltura e Zootecnia*



Via Dell'Artigianato, 19 - 25012 Calvisano (Bs) - Tel. 030 2131377 - Fax 030 9968968
info@icebfratellipeveroni.it - www.icebfratellipeveroni.it



In recent years, the close collaboration between the academic world (University of Modena and Reggio Emilia, under the guidance of researcher Domenico Ronga) and the productive world (CAT of Correggio, CIB, Social Cellars of Lambrusco of Modena and Reggio Emilia, agricultural and horticultural companies, nurseries) has led to the implementation of various researches whose results have allowed to demonstrate the applicability and value of solid and liquid digestate in different production areas, and in particular those with high added value.

PELLETS AND ORGANO-MINERAL FERTILIZERS BASED ON DIGESTATE FOR THE VINEYARD AND THE TRITICALE

One of the first field experiences, that of the Bio.Vi. Vi. project, had as its objective the study and evaluation of innovative fertilizers based on solid digestate in a model of circular viticulture. A three-year trial period was conducted in Lambrusco Salamino vineyards where two new experimental fertilizers were tested: an organic soil improver (pelleted solid digestate) (PELLET) and an organo-mineral fertilizer with an organic digestate base (OMD). These were compared with two controls: commercial organo-mineral fertiliser (OM) and commercial mineral fertiliser (SYN). The application was carried out partly in autumn (40%) and partly at the vegetative restart (60%), bringing in total 50 units of N ha⁻¹ for each of the types of fertilizer. When the grapes were harvested, the weight of the bunches and the qualitative characteristics of the musts were recorded and, finally, the musts were sent for micro-vinification (Fig. 1).

From the agronomic results there were no differences in production in terms of tons per hectare between the different fertilizers tested. However, at a qualitative level, the higher values of °Brix were recorded in the theses fertilized with the experimental organo-mineral based digestate (OMD).

Similarly to the result for the production data, even when analysing the winemaking process of the musts, the final °Brix values were quite similar among the treatments despite different trends in micro-fermentation were recorded, (D. Ronga, 2017). The same fertilizers of the Bio.Vi.Vi. project were also tested in the open field on triticale tests (cv. Tarzan). In particular, applying the nitrogen balance method, for each thesis 100 N kg ha⁻¹ were distributed. From the measurement of the main agronomic parameters it was possible to evaluate how the innovative fertilizers (PELLET and OMD) have reached, both at waxy and complete maturation, results comparable to traditional ones, both in terms of crop growth and yield. In particular, the OMD obtained better results in terms of SPAD (chlorophyll/photosynthetic potential), total bio-

mass and biomethane potential. In addition, OMD, OMC and SYN recorded the best dry matter and grain yields (D. Ronga, 2018a).

SUSTAINABILITY OF THE INDUSTRIAL AND ORGANIC TOMATO SUPPLY CHAIN

A first trial of the application of digestate on industrial tomatoes was conducted in the province of Ravenna, comparing seven types of fertilizer: digestate pellets; liquid digestate; liquid digestate+nitrification inhibitor; mineral; slow release mineral; organo-mineral based on digestate and not fertilized (control). The test was carried out on a "Fokker" cultivar system irrigated by drop, applying, for each thesis, a nitrogen restitution of 150Kg ha⁻¹, calculated on the basis of the crop removal balance (Fig. 2).

The results obtained from the theses fertilized with digestate pellets showed the one with the highest yield (169 t ha⁻¹), +10 t ha⁻¹ compared to mineral, +17t ha⁻¹ compared to slow release liquid digestate and over +100 t ha⁻¹ compared to the control. The thesis fertilized with digestate pellets also showed

THE COMBINED USE OF SOLID AND LIQUID DIGESTATE IS SUITABLE FOR HYDROPONIC CULTURE

a significant increase in the dry weight of the berries (+9.5%) and an increase in the Brix grade (+2%) compared to synthetic fertilizer.

Finally, taking into account

that most of the physiological parameters analyzed (e.g.: chlorophyll, absorbed nitrogen, anthocyanins and leaf flavonoids) have not shown differences between treatments, it can be said that innovative fertilizers based on digestate can significantly contribute to increase the yield of tomato industry improving sustainability (F. Caradonia, 2018).

A second research on industrial tomatoes, on the other hand, was carried out in Reggio Emilia in order to optimize the production yield of the organic cultivation system compared to the conventional one. In particular, on a biological cultivar plant "Barone Rosso", seven biofertilizing theses were compared: digestate pellets; granular biofertilizer; biochar; tea compost as foliar biostimulant; SiO₂ as foliar biostimulant; tea compost + SiO₂ as foliar biostimulant; untreated control. The highest yields were obtained with biochar (136 t ha⁻¹) and digestate pellets (117 t ha⁻¹), while the lowest was that of the unfertilised control (71 t ha⁻¹). On the theses fertilized with biochar, digestate pellets or tea + SiO₂ compost as a foliar biostimulant, it was possible to notice an average increase in the plant's vegetative vigour (+10%), in the number of flowers (+13%) and fruits (+41%), in the average fruit weight



Figura 3: Prove di coltivazione idroponica di lattughino con digestato come substrato e/o soluzione nutritiva

Figure 3: Trials of hydroponic cultivation of baby lettuce with digestate as nutrient solution and/or growing media

(+ 20%), in the total biomass production (+48%), in the harvest index (+15%) and in the °Brix (+49%), always compared to the untreated control. Innovative bio-fertilizers, therefore, showed positive effects, leading to an improvement in the yield and quality of the industrial tomato grown organically (D. Ronga, 2019a).

APPLICATIONS IN HYDROPONICS

The applications of digestate as a sustainable alternative for hydroponics have been studied in two recent experiences on cutting lettuce and aromatic (basil and mint).

On lettuce (*Lactuca sativa* L.), in particular, nine combinations of substrate (agri-perlite, solid digestate, peat and soil) and fertilization (standard solution and liquid digestate) were compared. The combination of agri-perlite + liquid digestate, solid digestate + standard solution and pelleted digestate + standard solution improved plant growth by increasing the dry weights of the root, leaves, and SPAD parameters (chlorophyll content) in all cultivation cycles achieved (+32%, +40%, +17% respectively). Based on the results obtained, the digestate represents both a growth substrate and a sustainable and alternative nutrient solution for the production of lettuce grown in the hydroponic system (D. Ronga, 2019b) (Fig. 3).

Also on aromatic species, basil (*Ocimum basilicum* L.) and peppermint (*Mentha x piperita* L.), the solid digestate used as a growth medium has improved almost all the agronomic factors investigated. The liquid digestate used as a nutritive solution, moreover, allowed to obtain productions of basil and peppermint completely similar to those obtained with the standard solution. Particularly in terms of dry weight

and volatile aromatic compound content, both basil and peppermint showed the highest values using the combination of solid digestate as a substrate and liquid as a nutrient solution. As a result, solid and liquid digestate appear to be a suitable and sustainable combination (growth substrate + nutrient solution) for hydroponics of mint and basil (D. Ronga, 2018b).

QUALITY ASPECTS OF DIGESTATE PELLETS

One of the first studies carried out on digestate pellets was focused on the effects of pelletization on the concentration of clostridia spores (*Clostridium* spp.). The results obtained showed a complete elimination of clostridia in the pelleted solid digestate. In addition, pelletizing resulted in a reduction in pH, a reduction in moisture content and, as expected, a concentration of nutrients compared to the unpelleted solid digestate.

Pelleted digestate, therefore, can represent a sustainable solution for high quality production since it allows to combine high hygienic-sanitary standards with a rationalization of transport and distribution in the field (A. Pulvirenti, 2015).

In conclusion, therefore, the results obtained in the various studies have outlined interesting prospects for the use of digestate as an innovative fertilizer and/or growth substrate. In fact, innovative formulations seem to achieve agronomic performance comparable to traditional ones. The continuation of the research will be able to deepen the knowledge of innovative fertilizers and growing substrates, offering further opportunities to enhance the digestate.

BIBLIOGRAFIA REFERENCES

Pulvirenti, A., Ronga, D., Zaghi, M., Tomasselli, A.R., Mannella, L., Pecchioni, N. (2015). Pelleting is a successful method to eliminate the presence of *Clostridium* spp. from the digestate of biogas plants. *Biomass and Bioenergy*, 81: 479-482.

Caradonia, F., Setti, L., Hagassou, D., Buti, M., Giaretta Azevedo, C., Laviano, L., Bezzi, G., Francia, E., Ronga, D. (2018). Innovative Fertilizers to Improve Sustainability and Productivity of Processing Tomato. European Society for Agronomy Congress ESA. Geneva, Switzerland, 27-31 august.

Ronga, D., Bignami, C., Setti, L., Laviano, L., Hagassou, D., Caradonia, F., Zaghi, M., Bezzi, M., Francia, E., Pecchioni, N. (2017). Risultati positivi su qualità e rese con l'uso di digestato in vigna. *L'Informatore Agrario*, 9: 57-59. ISSN: 0020-0689.

Ronga, D., Caradonia, F., Setti, L., Hagassou, D., Giaretta Azevedo, C., Milc, J., Pedrazzi, S., Allesina, G., Arru, L., Francia, E. (2019b.) Effects of innovative biofertilizers on yield of processing tomato cultivated in organic cropping systems in Northern Italy. *Acta Horticulturae*, 1233, 129-136.

Ronga, D., Pellati, F., Brighentia, V., Laudicella, K., Laviano, L., Fedailaine, M., Benvenuti, S., Pecchioni, N., Francia, E. (2018b). Testing the influence of digestate from biogas on growth and volatile compounds of basil (*Ocimum basilicum* L.) and peppermint (*Mentha x piperita* L.) in hydroponics. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants* 11, 18-26.

Domenico Ronga, Leonardo Setti, Chiara Salvarani, Riccardo De Leo, Elisa Bedin, Andrea Pulvirenti, Justyna Milc, Nicola Pecchioni, Enrico Francia, 2019b. Effects of solid and liquid digestate for hydroponic baby leaf lettuce (*Lactuca sativa* L.) cultivation. *Scientia Horticulturae* 244, 172-181.

Ronga, D., Setti, L., Caradonia, F., Hagassou, D., Bezzi, G., Faccini, N., Francia, E., (2018a). Effect Of Innovative Organic And Organo-mineral Fertilizers On Yield Of Triticale Cultivated In Northern Italy. Convegno Nazionale XLVII SIA. Marsala, 12-14 settembre.

Ronga, D., Caradonia, F., Setti, L., Hagassou, D., Giaretta Azevedo, C., Milc, J., Pedrazzi, S., Allesina, G., Arru, L., Francia, E. (2019b). Effects of innovative biofertilizers on yield of processing tomato cultivated in organic cropping systems in Northern Italy. *Acta Horticulturae*, 1233, 129-136.

Ronga, D., Pellati, F., Brighentia, V., Laudicella, K., Laviano, L., Fedailaine, M., Benvenuti, S., Pecchioni, N., Francia, E. (2018b). Testing the influence of digestate from biogas on growth and volatile compounds of basil (*Ocimum basilicum* L.) and peppermint (*Mentha x piperita* L.) in hydroponics. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants* 11, 18-26.

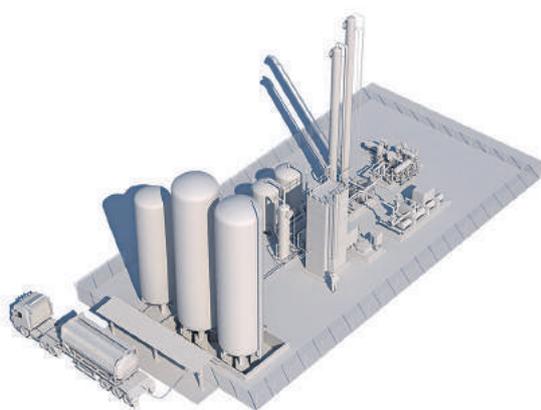
Ronga, D., Setti, L., Salvarani, C., De Leo, R., Bedin, E., Pulvirenti, E., Milc, J., Pecchioni, N., Francia, F., (2019b). Effects of solid and liquid digestate for hydroponic baby leaf lettuce (*Lactuca sativa* L.) cultivation. *Scientia Horticulturae* 244, 172-181.

Ronga, D., Setti, L., Caradonia, F., Hagassou, D., Bezzi, G., Faccini, N., Francia, E. (2018a). Effect Of Innovative Organic And Organo-mineral Fertilizers On Yield Of Triticale Cultivated In Northern Italy. Convegno Nazionale XLVII SIA. Marsala, 12-14 settembre.



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

 **Made in Italy**

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

siadmi.com



 **SIAD** MACCHINE
IMPIANTI

NEWS DAL MONDO



di **Francesca Dall'Ozzo**

A NEW YORK GLI AUTOBUS CHIEDONO BIOMETANO

STATO DI NEW YORK - La Metropolitan Transportation Authority (MTA) di New York ha deciso di accelerare il suo contributo alla lotta ai cambiamenti climatici. Non appena possibile, il parco autobus attualmente funzionante a gas naturale compresso sarà alimentato esclusivamente a biometano. Nello Stato di New York, i trasporti sono la principale fonte di emissioni, ma grazie al passaggio al biometano, saranno evitate 40.000 tonnellate di emissioni all'anno. Come sottolineato da Joanna Underwood, fondatrice di Energy Vision, una società no-profit che sta lottando per un cambiamento di rotta ecologica nella produzione di energia: "Per MTA e per tutte le flotte di autobus o camion che lo adottano, il biometano permette loro di raggiungere o superare l'obiettivo di Parigi non entro il 2050, ma oggi".

AN INFLATABLE BACKPACK IN NEW YORK BUSES DEMAND BIOMETHANE

NEW YORK STATE - The Metropolitan Transportation Authority (MTA) of New York has decided to accelerate its contribution to the fight against climate change. As soon as possible, the bus fleet currently running on compressed natural gas will be powered exclusively by biomethane. In New York State, transport is the primary source of emissions, but thanks to the switch to biomethane, 40,000 tonnes of emissions per year will be avoided. As pointed out by Joanna Underwood, founder of Energy Vision, a non-profit company that is fighting for a green course change in energy production: "For MTA and any bus or truck fleets that adopt it, biomethane enables them to meet or exceed the Paris goal not by 2050, but today."

Fonte/ Source www.ngtnews.com





LNG: NON SOLO PER TRASPORTO NAVALE, MA ANCHE PER LAVORI PORTUALI

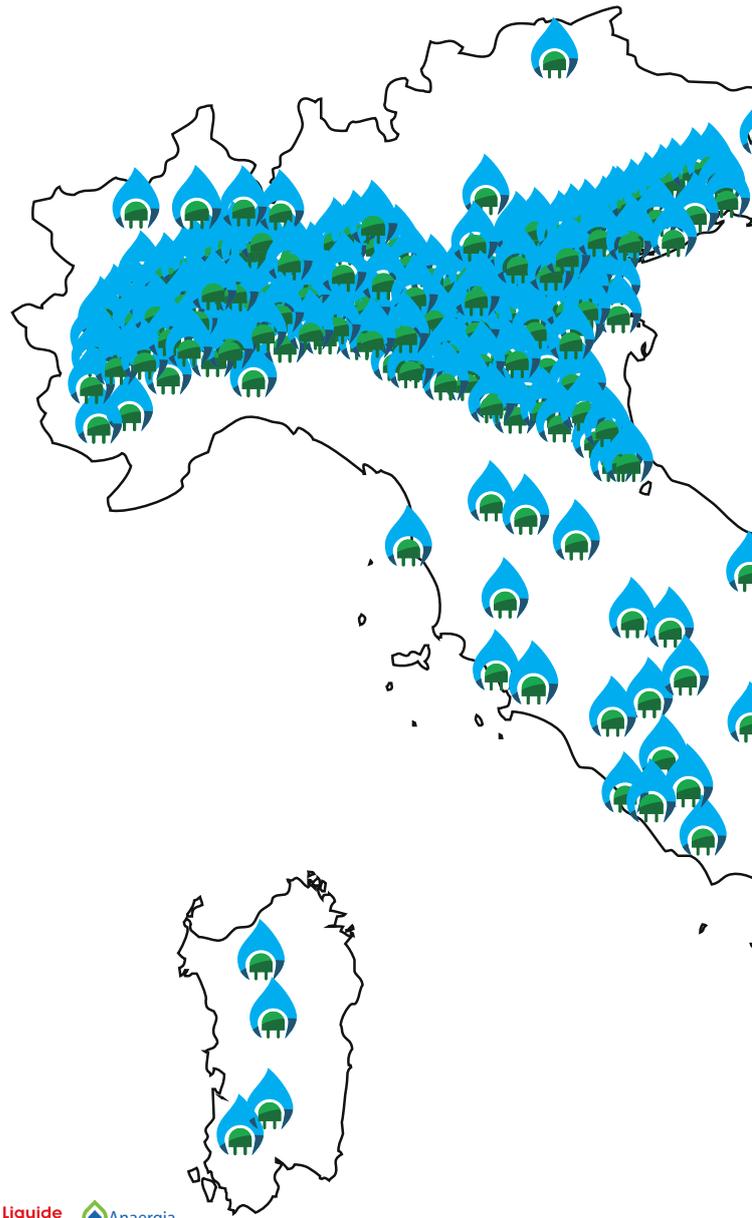
OLANDA - Nel porto di Rotterdam è ora in funzione una nave-gru alimentata a GNL, la prima del suo genere. La nave gru è il risultato di un progetto ingegneristico molto avanzato, al cui sviluppo e costruzione ha contribuito anche l'Unione Europea. Rispetto allo stesso veicolo a diesel, i vantaggi per l'ambiente in termini di emissioni sono numerosi: -80% di particolato, -70% di NO_x e -25% di CO₂. In termini di autonomia, la nave gru ha un serbatoio che può alimentare il veicolo per 14 giorni senza bisogno di fermarlo. Il progetto fa parte dell'impegno dell'Autorità Portuale di Rotterdam per favorire il passaggio dai combustibili tradizionali al più pulito e sostenibile GNL.

LNG: NOT ONLY FOR SHIP TRANSPORT, BUT ALSO FOR PORT WORKS

THE NETHERLANDS - In the port of Rotterdam, an LNG-powered crane ship, the first of its kind, is now in operation. The crane ship is the result of a very advanced engineering project, to the development and construction of which the European Union has also contributed. Compared to the same diesel vehicle, the environmental benefits in terms of emissions are numerous: -80% particulate matter, -70% NO_x and -25% CO₂. In terms of autonomy, the crane ship has a tank that can feed the vehicle for 14 days without the need to stop it. The project is part of the Rotterdam Port Authority's commitment to promote the transition from traditional fuels to cleaner and more sustainable LNG.

Fonte/Source www.ngvjournal.com





SOCI ADERENTI (69)



SOCI SOSTENITORI (114)



SOCI ISTITUZIONALI (7)



SOCI ORDINARI (705)

www.consorziobiogas.it



An Agricultural
Sciences Company

Twin Pack Mais

Insetticida

Studiato per i maiscoltori che puntano a rese elevate e sicure.

TWIN PACK MAIS (CORAGEN® + AVAUNT®)

La migliore difesa contro piralide e diabrotica

Anche nel mais da trinciato per biogas conviene trattare contro piralide e diabrotica

Piante + sane



Maggiore produzione e
migliore qualità del trinciato



Maggiore rendita



NON CONTIENE
PIRETROIDI E RISPETTA
GLI INSETTI UTILI
PRESENTI
NATURALMENTE
NEL CAMPO DI MAIS.

DATI SPERIMENTAZIONE AZIENDA BIOGAS PROVINCIA MANTOVA* - ANNO 2018

	Superficie ettari	Prod. trinciato (tons/ha)	Sostanza secca (SS)	Stima m3 metano/ha	Stima kwh/ha	Stima €/ha (1kwh = 0,236€)
Trattato Twin Pack Mais	95,39	49,97	38,50	6,573	25,502	6,018
Non trattato	7,53	36,47	37,94	4,748	18,424	4,348

*Dati gentilmente forniti da Az. Agricola Dr. Nardino Mosconi (Curtatone MN)

**MAGGIORE RENDITA
CON TWIN PACK MAIS**