

11 Marzo 2022

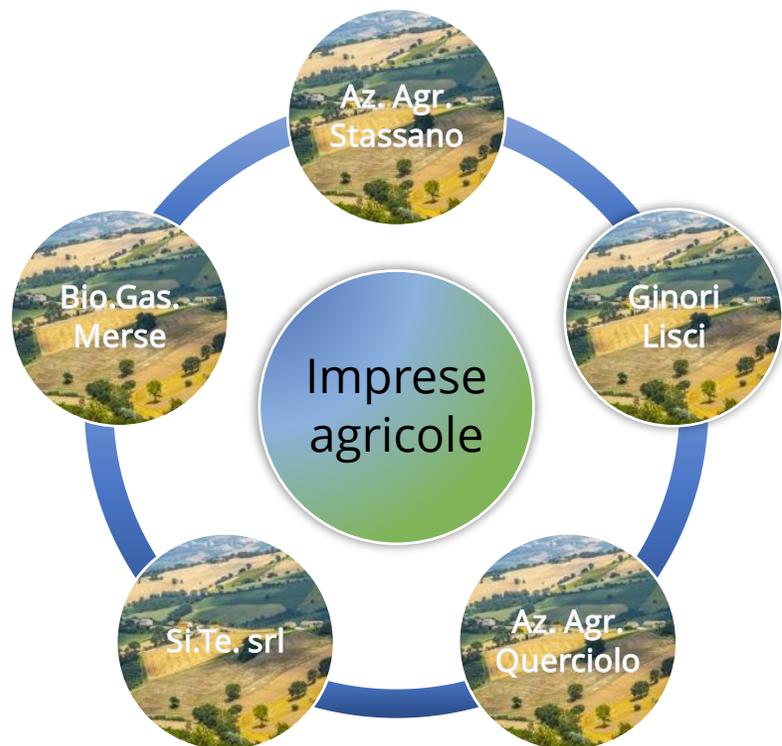
# INNOVAZIONE E SOSTENIBILITÀ IN AGRICOLTURA CON IL BIOGAS-BIOMETANO

Guido Bezzi  
*Resp. Agronomia CIB*

# SMARTGAS



Coltivare con il biogas per ridurre l'impronta di carbonio ed aumentare sostenibilità e resilienza ai cambiamenti climatici dei sistemi colturali per le produzioni toscane di qualità



Coordinatore



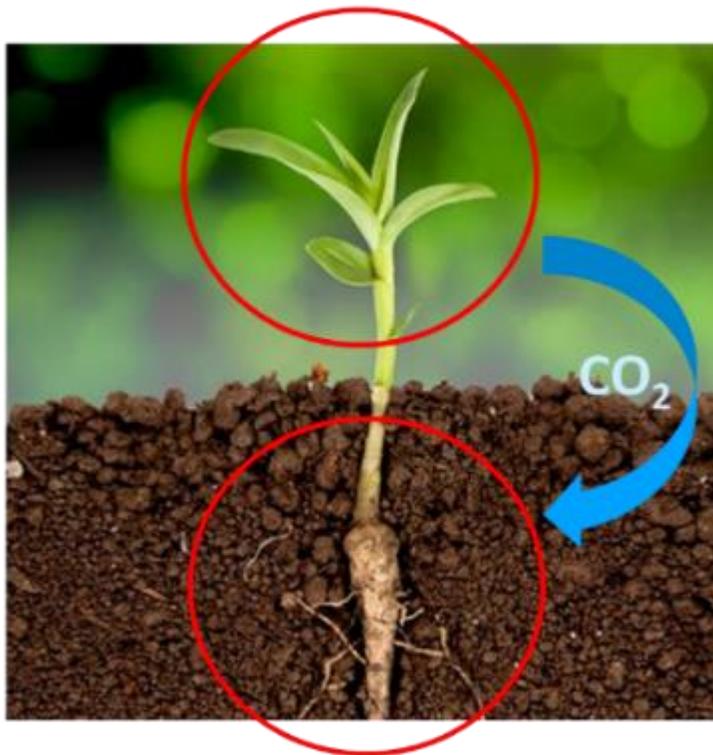
Partner



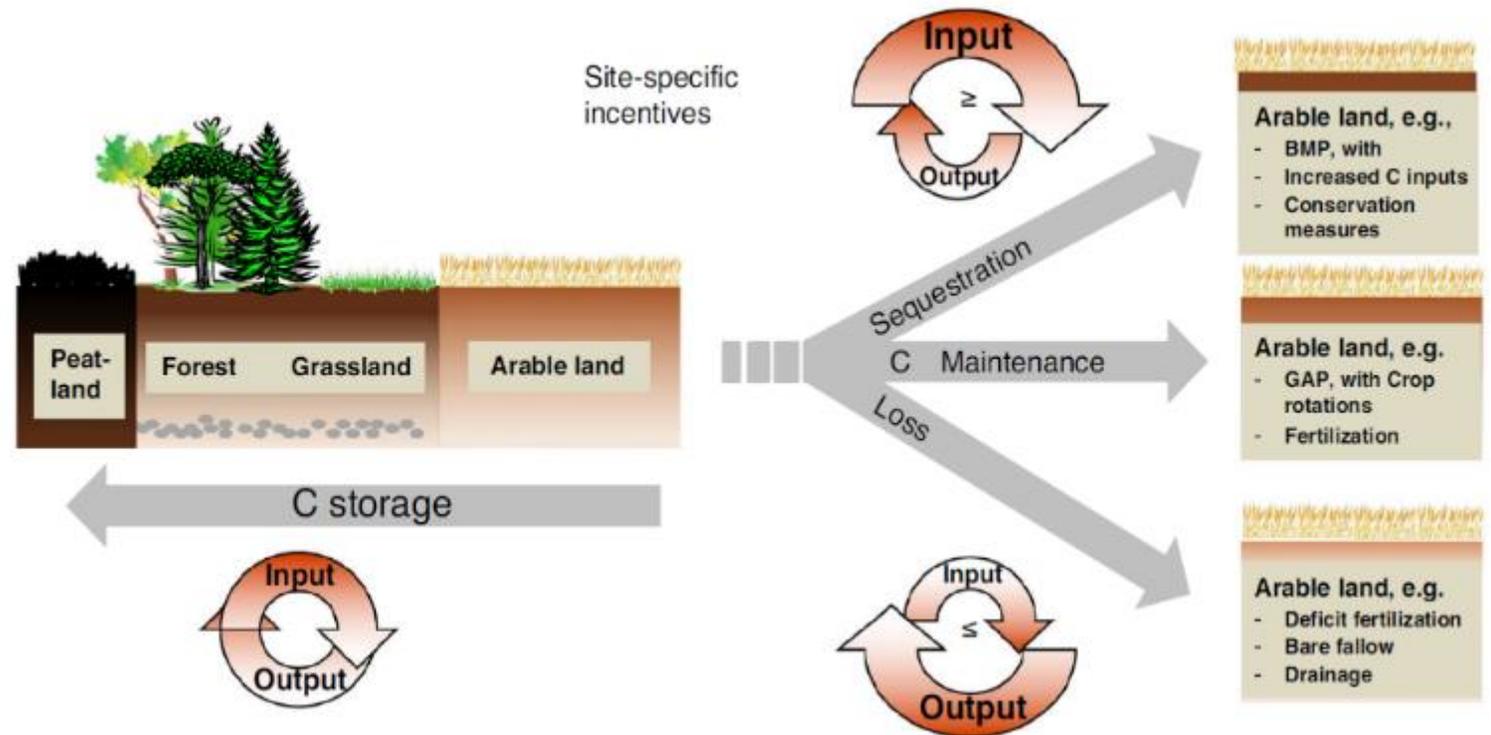
Sant'Anna  
Scuola Universitaria Superiore Pisa

# COME SI COLTIVA FA LA DIFFERENZA

## Sequestro e Organizzazione

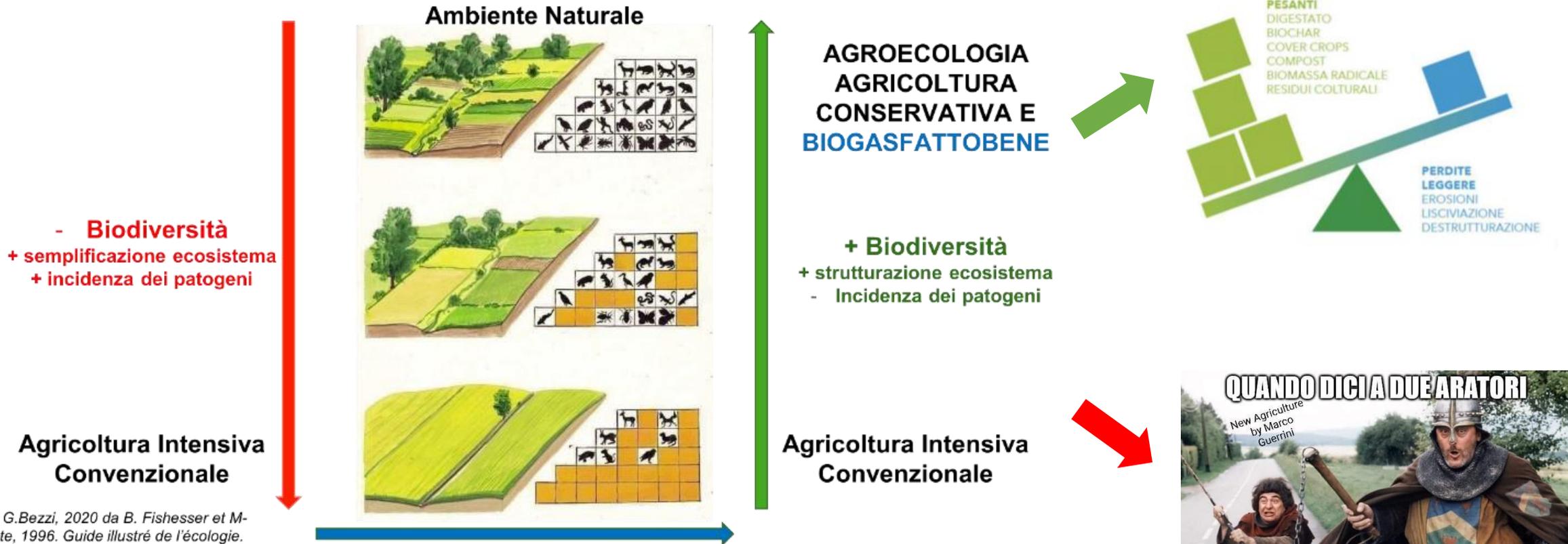


Stoccaggio e Vita

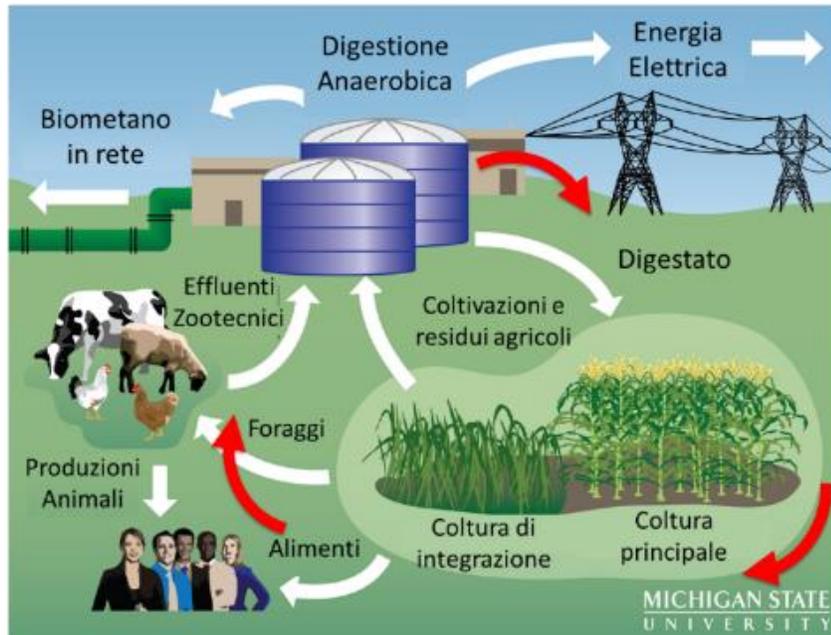


Amelung et al., 2020 – Nature Comm.

# GESTIONE DELLE ROTAZIONI, COPERTURA DEL SUOLO, LAVORAZIONI RIDOTTE: UN CICLO VIRTUOSO



# AGRICOLTURA E BIOGASFATTOBENE



Michigan University, 2016

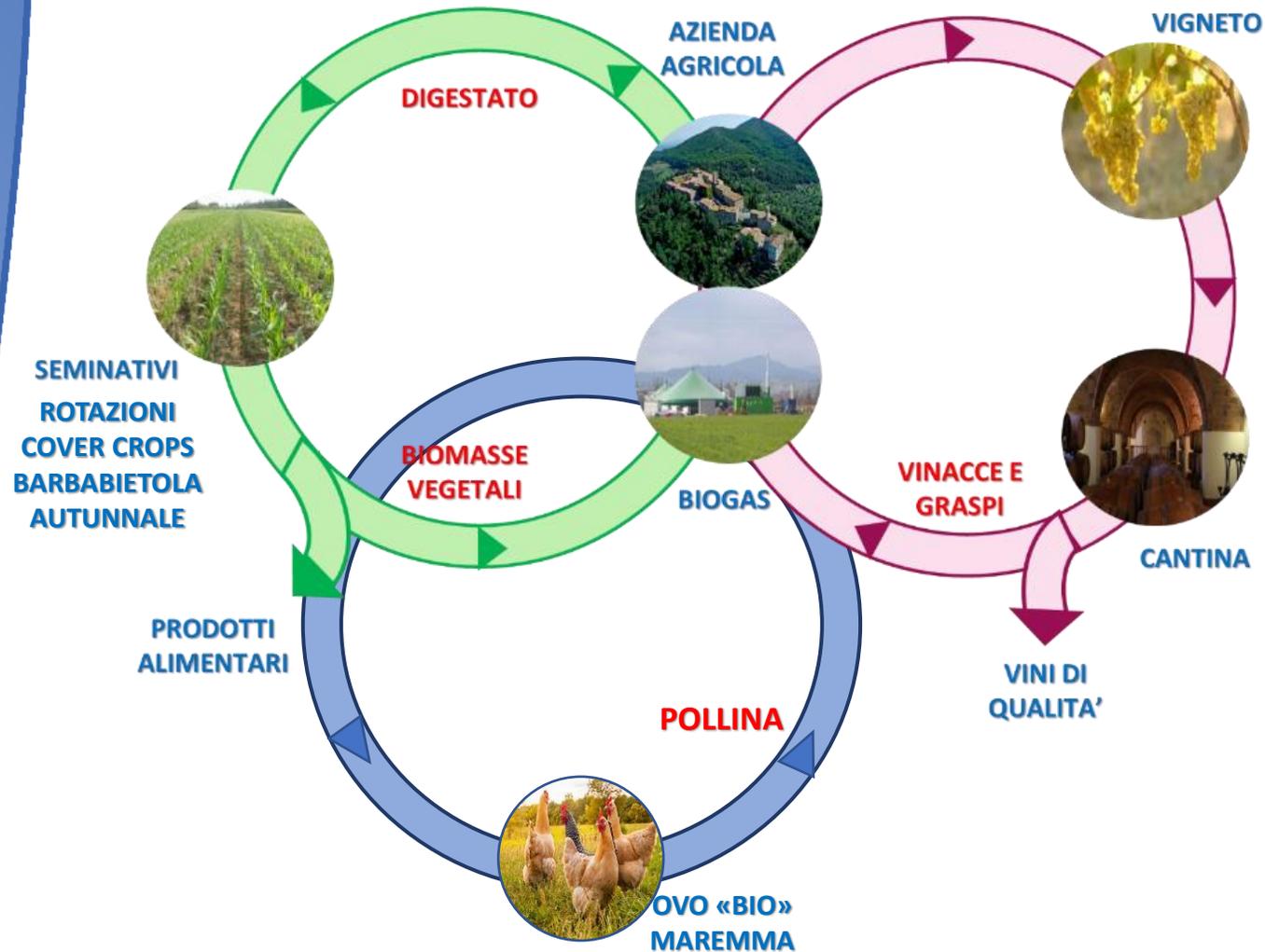


Produrre di  
più con  
meno

- sullo stesso ettaro di terra
- per goccia d'acqua
- per unità di fertilizzanti e pesticidi
- Per unità di energia
- Per unità di emissione di C

- Consente all'azienda agricola di differenziare le produzioni valorizzando i propri residui
- Consente l'integrazione dei cicli produttivi dell'azienda agricola aumentandone la produttività e sostenibilità
- Consente una maggiore efficienza d'uso del suolo e dei fattori produttivi e maggiore fotosintesi
- Consente la chiusura del ciclo del C, anche dove non c'è zootecnia, favorendo la fertilità del suolo

# INTEGRAZIONE DEI CICLI PRODUTTIVI L'EVOLUZIONE DELL'AZ. GINORI LISCI



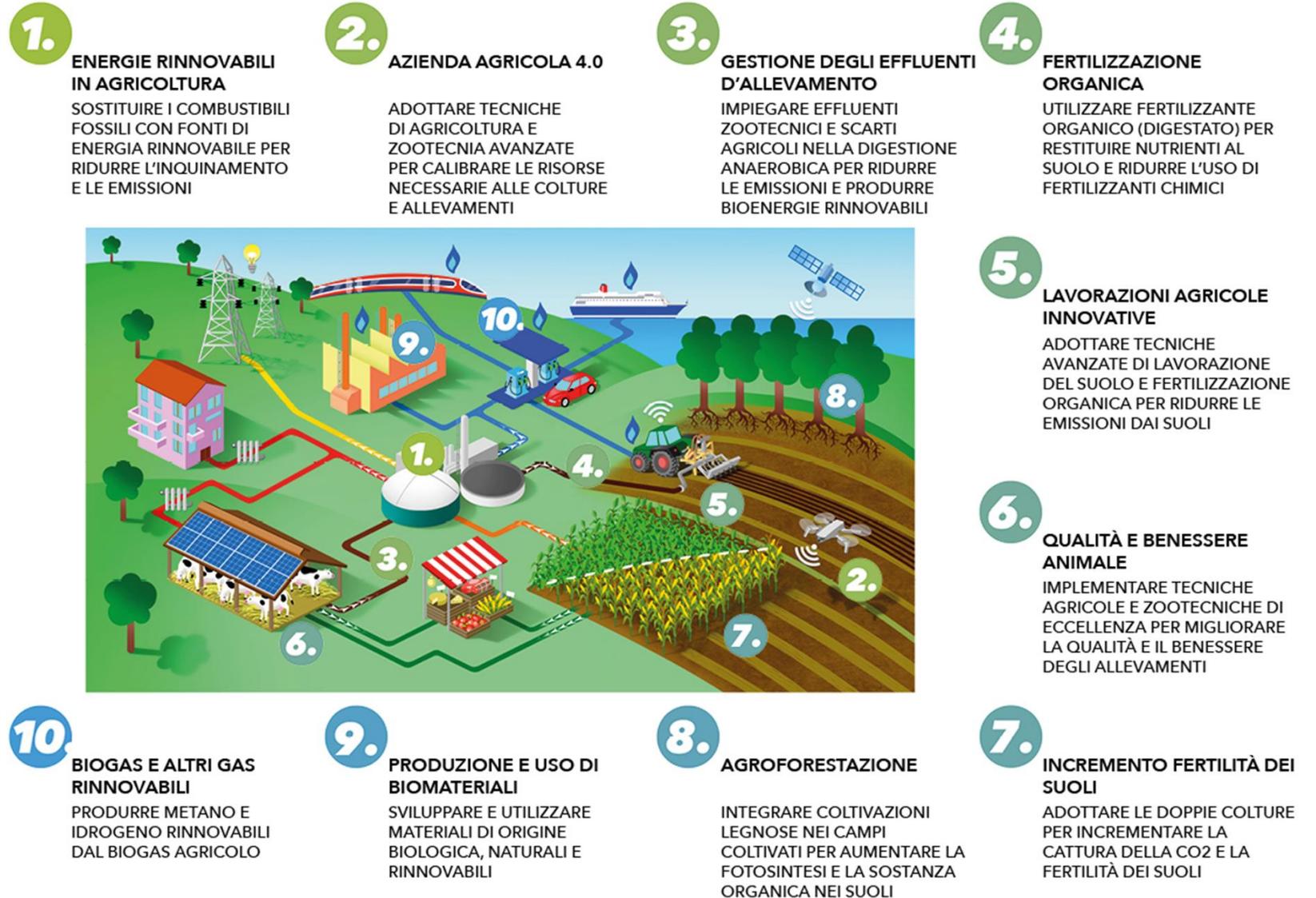
# DA BIOGASFATTOBENE A FARMING FOR FUTURE



La produzione di «Biogasfattobene ®» come strumento per sostenere la trasformazione agroecologica dell'attività agricola e zootecnica producendo al contempo energia rinnovabile.



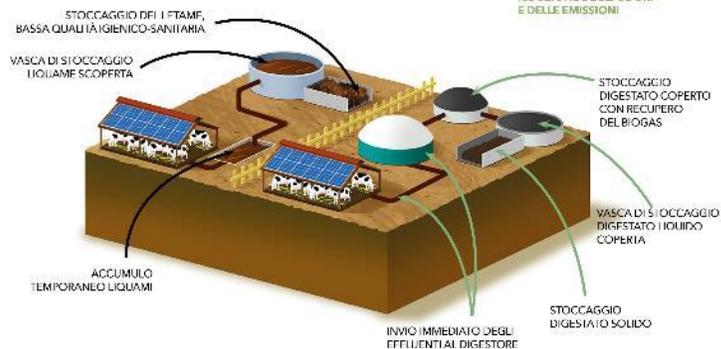
[www.farmingforfuture.it](http://www.farmingforfuture.it)



# INTEGRAZIONE DI TECNICHE E PRATICHE AGRONOMICHE

3.

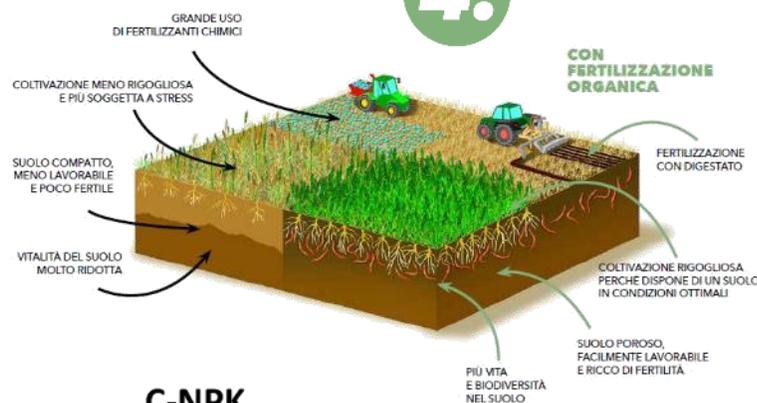
**GESTIONE SENZA IMPIANTO BIOGAS**  
FORTI ODORI ED EMISSIONI DI METANO, AMMONIACA E PROTOSSIDO DI AZOTO



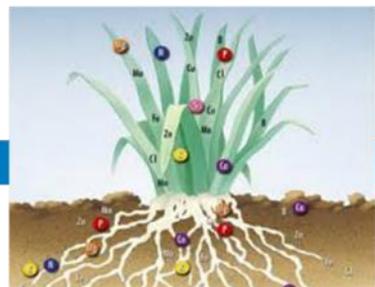
**GESTIONE CON IMPIANTO BIOGAS**  
RIDUZIONE DEGLI ODORI E DELLE EMISSIONI

4.

**SENZA FERTILIZZAZIONE ORGANICA**



**NPK**



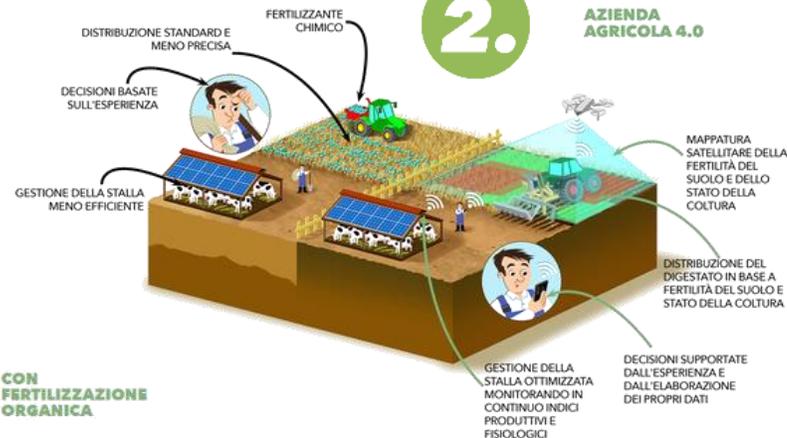
**C-NPK**



**AZIENDA AGRICOLA TRADIZIONALE**

2.

**AZIENDA AGRICOLA 4.0**

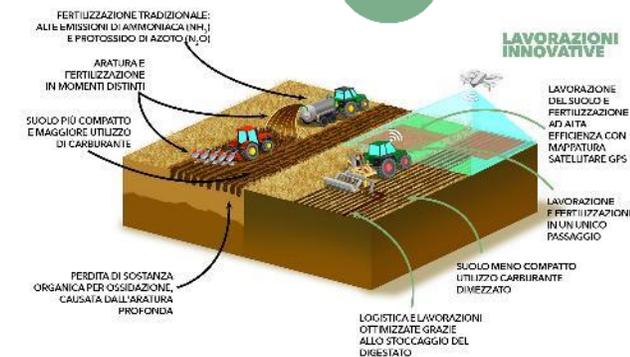


**CON FERTILIZZAZIONE ORGANICA**

5.

**LAVORAZIONI TRADIZIONALI**

**LAVORAZIONI INNOVATIVE**



# INNOVAZIONE E AUMENTO EFFICIENZA E SOSTENIBILITA'



**BASSA EFFICIENZA**

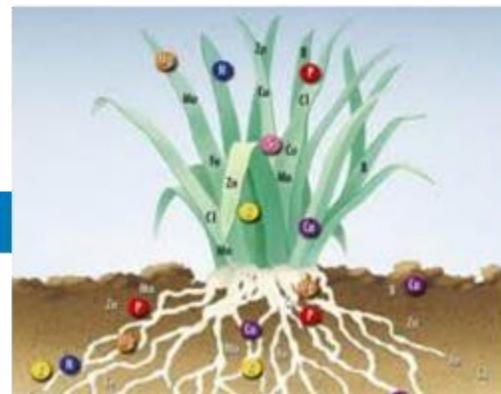
Lontano dalla coltura  
+ PERDITE/EMISSIONI

**ALTA EFFICIENZA**

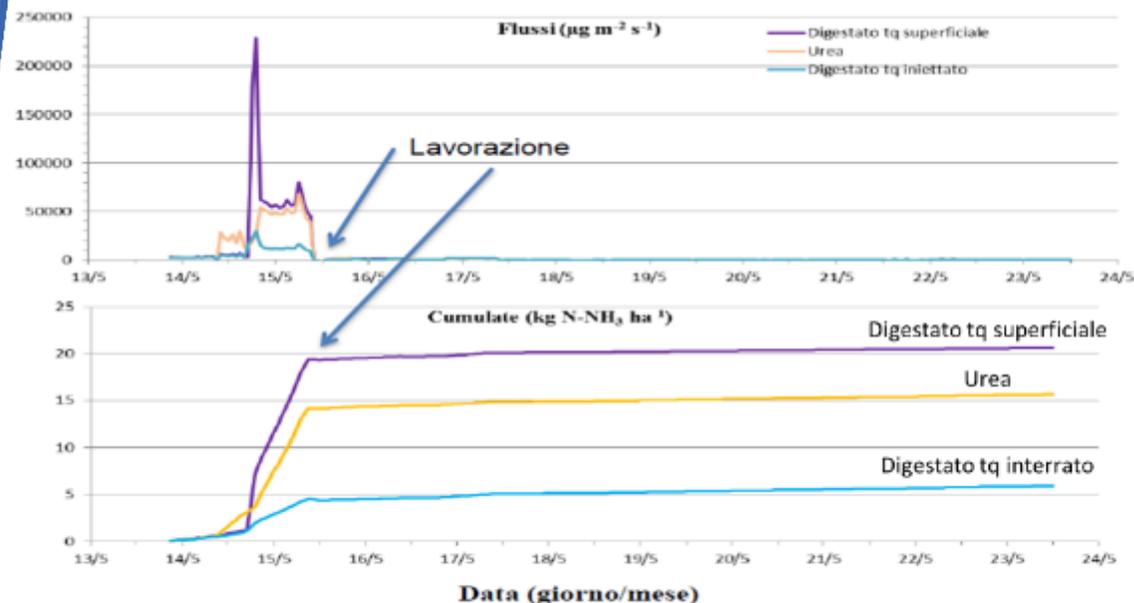
Nutrienti utili al fabbisogno della coltura  
- PERDITE/EMISSIONI

# DA AGRICOLTURA NPK a C-NPK

NPK

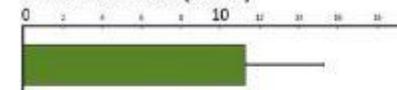


C-NPK

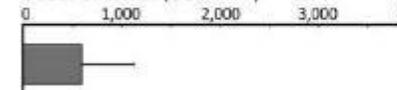


**DIGESTATE**

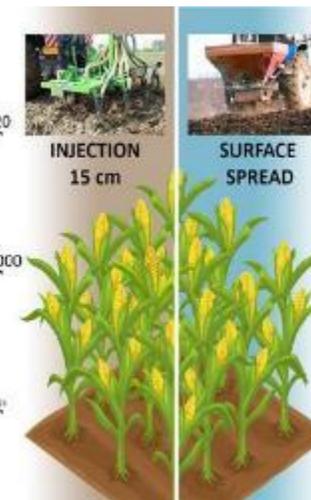
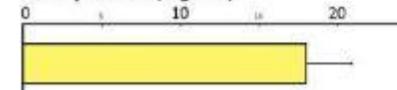
Ammonia emitted (% TAN)



Odour emission ( $\text{OU m}^{-2} \text{h}^{-1}$ )

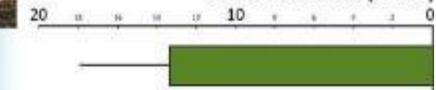


Grain yield DM ( $\text{Mg Ha}^{-1}$ )

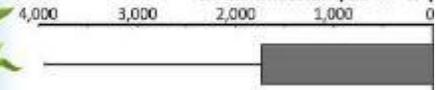


**UREA**

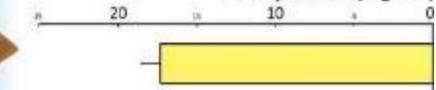
Ammonia emitted (% TAN)



Odour emission ( $\text{OU m}^{-2} \text{h}^{-1}$ )



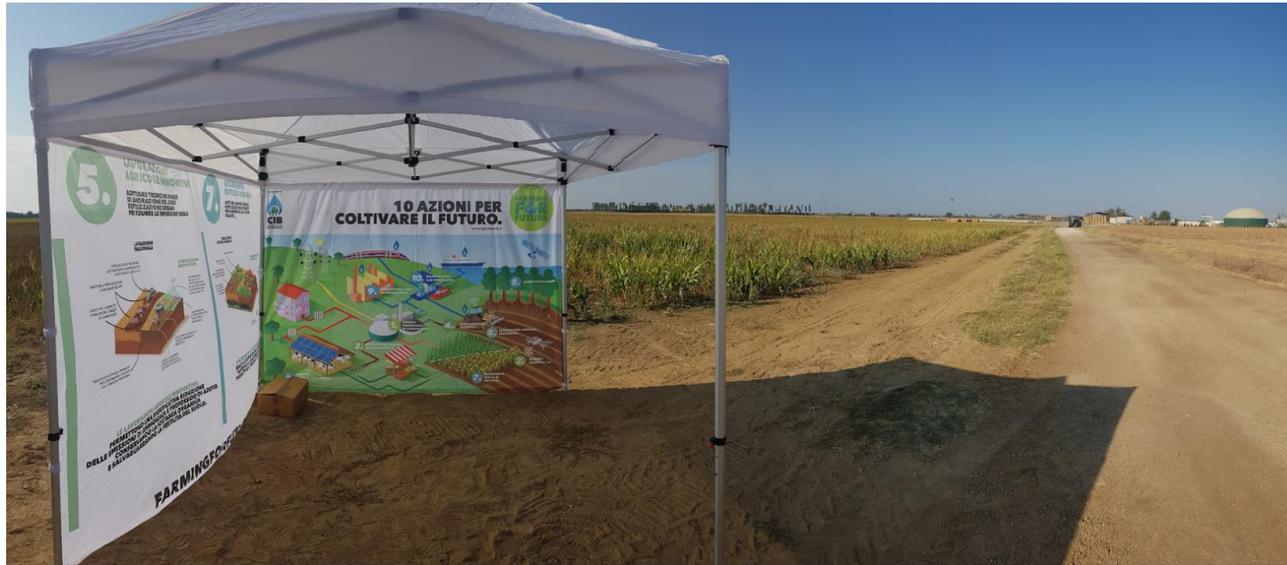
Grain yield DM ( $\text{Mg Ha}^{-1}$ )



# MINIME LAVORAZIONI E DIGESTATO



# MINIME LAVORAZIONI E DIGESTATO VISITA AZ. AGR. QUERCIOLO



# SISTEMI DI FERTIRRIGAZIONE CON DIGESTATO LIQUIDO – VISITA FUORI REGIONE



## Digestato\_100%



Centro Ricerche Produzioni Animali  
CRPA SpA



Fondazione CRPA Studi Ricerche

Coordinatore

Maiero Energia  
Società agricola

Fratelli Migliari  
Società agricola

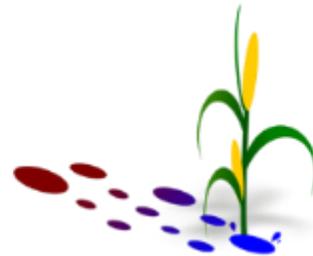
Euroforaggi  
Società agricola



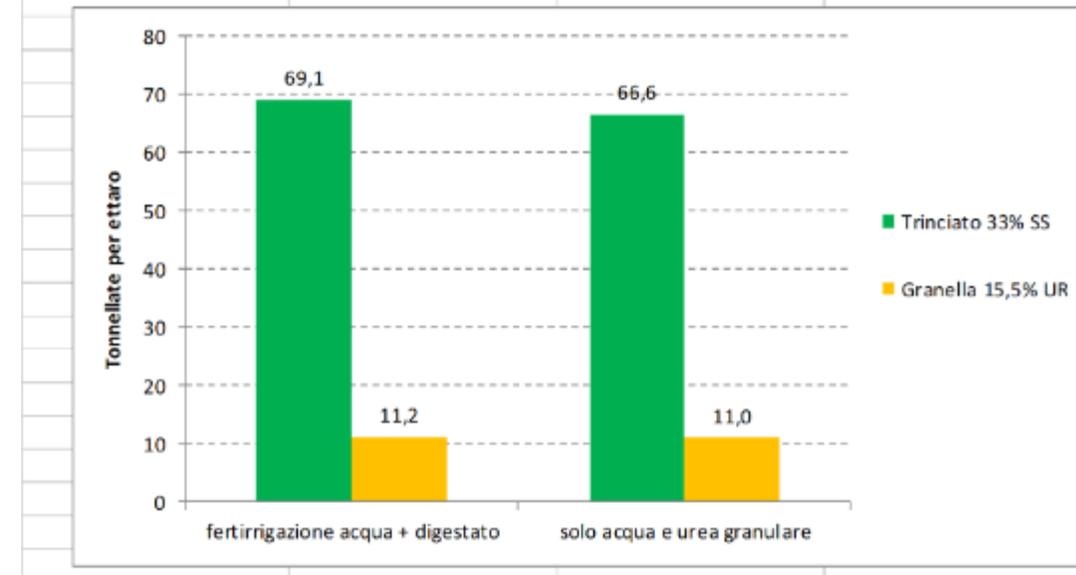
# SISTEMI DI FERTIRRIGAZIONE CON DIGESTATO LIQUIDO – VISITA FUORI REGIONE



## Digestato\_100%



	fertirrigazione acqua + digestato	solo acqua e urea granulare	Variazione %
Trinciato 33% SS	69,1	66,6	4%
Granella 15,5% UR	11,2	11,0	2%



Coordinatore



Maiero Energia  
Società agricola

Fratelli Migliari  
Società agricola

Euroforaggi  
Società agricola



# DIGESTATO IN VIGNETO E FRUTTETO

Liquido



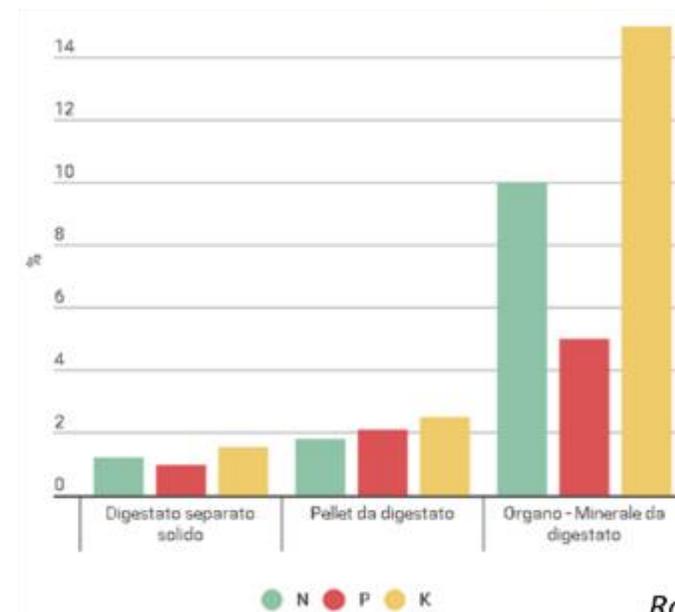
Solido



Pellet

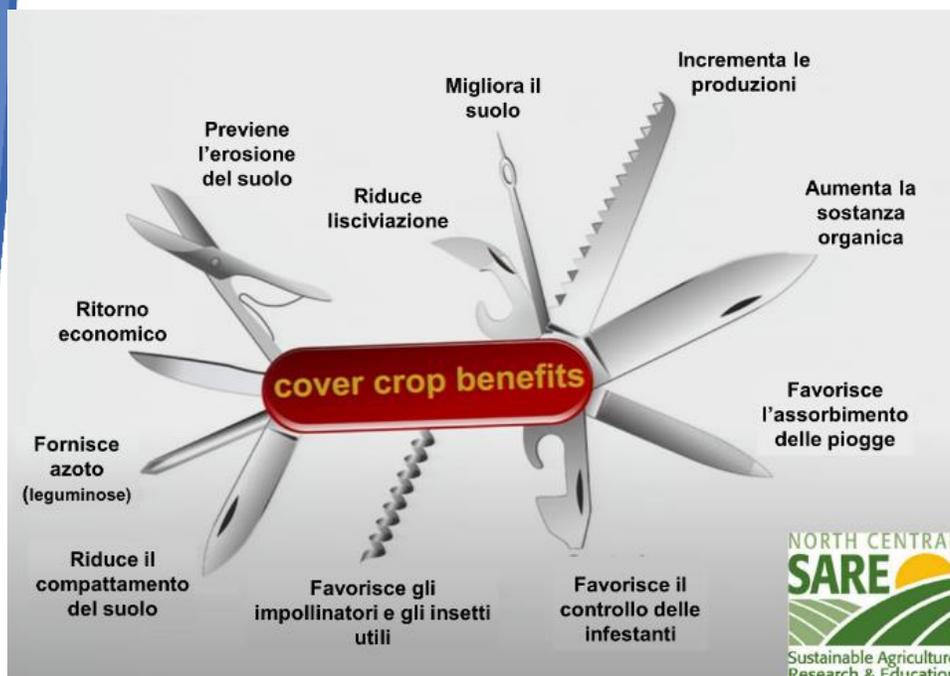


Organo Min.  
Sperimentale da  
digestato

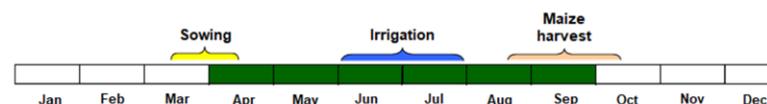


Ronga et al., 2016

# ROTAZIONI E COVER CROPS



## AGRICOLTURA CONVENZIONALE

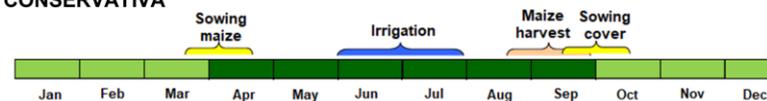


Copertura suolo 6 mesi (50% Eff. Fotosintesi)

**1 coltura raccolta** (es.: Mais)

23 t/ha/anno di biomassa secca prodotta

## AGRICOLTURA CONSERVATIVA

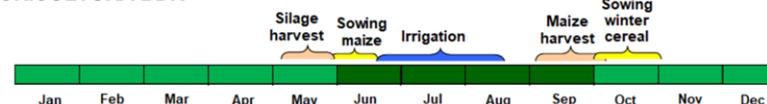


Copertura suolo 12 mesi (100% Eff. Fotosintesi)

**1 coltura raccolta** (es.: Mais) + **1 cover crop**

26 t/ha/anno di biomassa secca prodotta (20+6)

## AGRICOLTURA BDR



Copertura suolo 12 mesi (100% Eff. Fotosintesi)

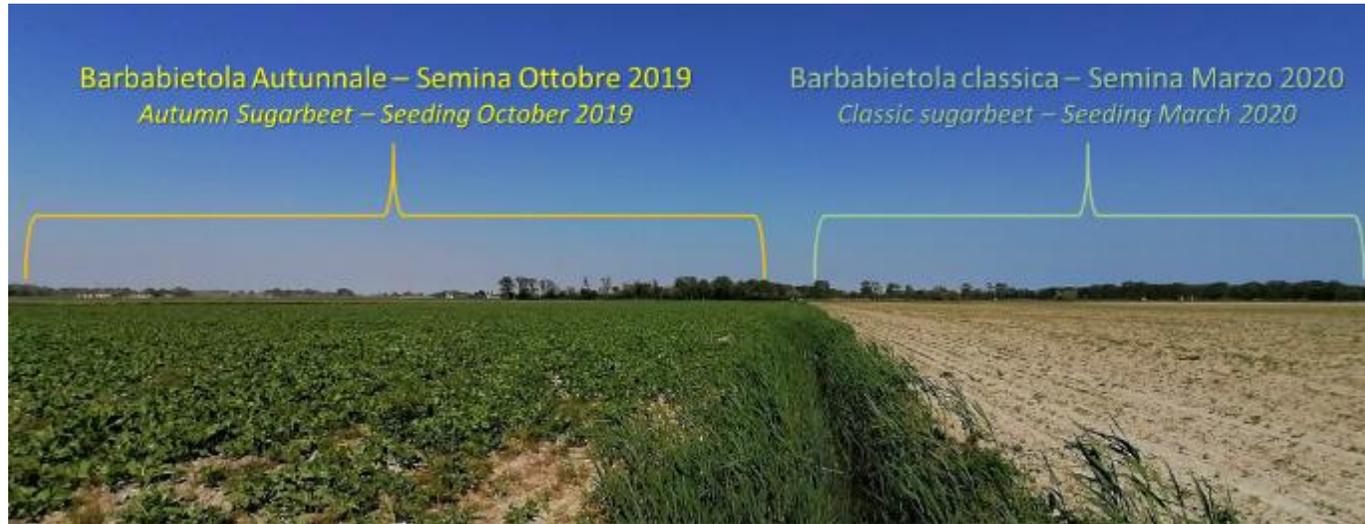
**2 colture raccolte** (es.: Mais+Triticale)

30 t/ha/anno di biomassa secca prodotta (18+12)

Fonte: P. Mantovi, 2017 Biogas Italy –  
Elab. CIB

- ✓ Possibilità di effettuare minime lavorazioni, semina su sodo, strip tillage
- ✓ Possibilità di scegliere la destinazione del raccolto food, feed o alla produzione di agro-energia
- ✓ Migliore gestione delle rotazioni e miglioramento fertilità del suolo
- ✓ Fertilizzazione organica con digestato in diversi periodi dell'anno
- ✓ Aumento delle produzioni areiche

# ADATTAMENTO DELLE ROTAZIONI LA SPERIMENTAZIONE DELL'AZ. GINORI LISCI

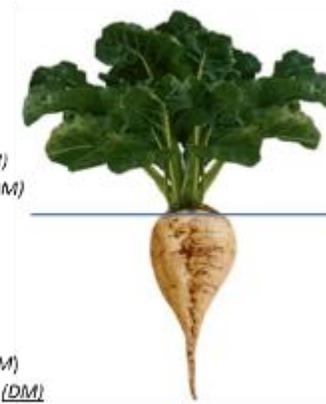


La semina autunnale consente:

- Copertura del terreno e sfruttamento umidità invernale
- Riduzione quasi totale dei trattamenti fungicidi
- Possibilità di semina diretta di una primaverile in seconda coltura
- Produzione sia alimentare che di sottoprodotto per biogas

**FOGLIE E COLLETTI**  
Leaves and Collars  
50-55t/ha peso fresco (FM)  
8,5-9 t/ha sostanza secca (DM)

**RADICI**  
Roots  
60-65t/ha peso fresco (FM)  
9-9,5t/ha di sostanza secca (DM)



**PRODUZIONI MEDIE 2020**  
Average production 2020  
**NORD ITALIA**

**BIOMASSA TOTALE**  
Total biomass  
110-115t/ha peso fresco (FM)  
17,5-18t/ha di sostanza secca (DM)



**PRODUZIONI MEDIE 2020**  
Average production 2020  
**TOSCANA – SMARTGAS**  
(dati preliminari – preliminar data)

**FOGLIE E COLLETTI**  
Leaves and Collars  
8,5t/ha sostanza secca (DM)

**RADICI**  
Roots  
9t/ha sostanza secca (DM)

**BIOMASSA TOTALE**  
Total biomass  
17,5t/ha sostanza secca (DM)

# INNOVAZIONE, SISTEMI AGRICOLI SOSTENIBILI E FERTILITA'

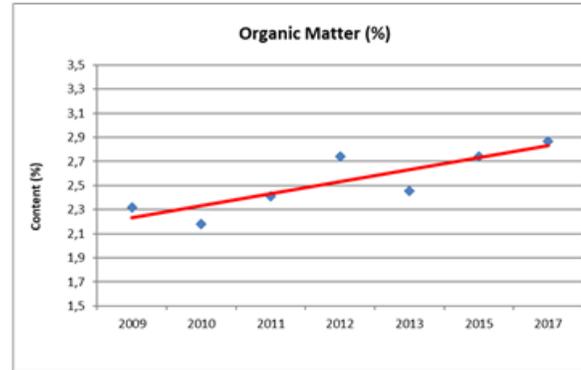
## SEQUESTRO DI CARBONIO NEL SUOLO

**GUADAGNI PESANTI**  
 DIGESTATO  
 BIOCHAR  
 COVER CROPS  
 COMPOST  
 BIOMASSA RADICALE  
 RESIDUI CULTURALI

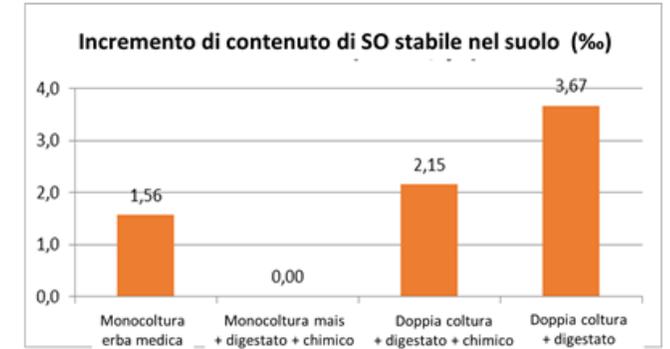


**PERDITE LEGGERE**  
 EROSIONI  
 LISCIVIAZIONE  
 DESTRUTTURAZIONE

## EFFETTI DELLA SOSTANZA ORGANICA NEL SUOLO

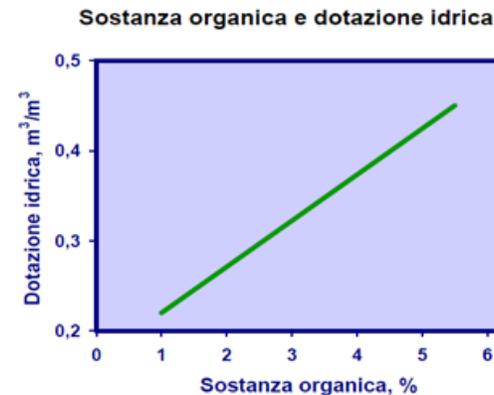


G. Bezzi et al., 2016



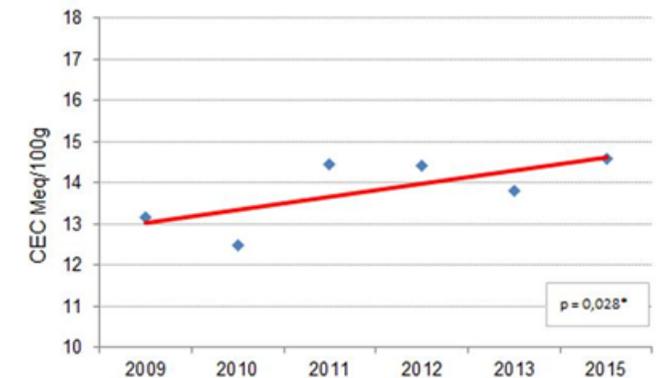
Penn State University, dati preliminari, 2019

## SOSTANZA ORGANICA E AUMENTO CAPACITA' IDRICA



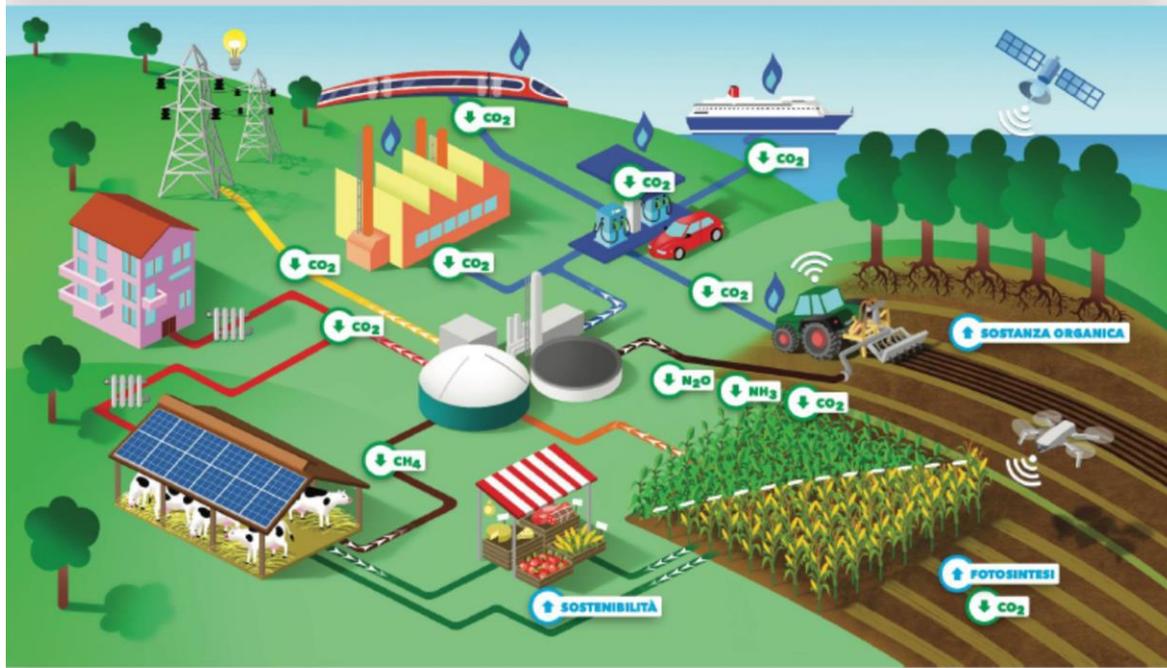
Brady and Weil, 1999. The Nature and Properties of Soil. Prentice Hall

## SOSTANZA ORGANICA E AUMENTO SCAMBIO NUTRIENTI



p = 0,028\*

# FILIERE SOSTENIBILI E POTENZIALITA' DI FARMINGFORFUTURE



**-31.400 KTON  
CO<sub>2</sub>/ANNO  
IN ATMOSFERA**

PARI ALLE EMISSIONI DI  
**18,5 MILIONI  
DI AUTOMOBILI**  
IL 50% DEL PARCO AUTO CIRCOLANTE ITALIANO\*



**10 AZIONI** + **BIOGAS FATTOBENE®** =

**-32%**  
DI EMISSIONI DIRETTE DA AGRICOLTURA  
PARI A  
**-12.400 KTON CO<sub>2</sub>/ANNO**

**-6%**  
DI EMISSIONI EVITATE COMPLESSIVE DA USO COMBUSTIBILI FOSSILI  
PARI A  
**-19.000 KTON CO<sub>2</sub>/ANNO**



\*MEDIA EMISSIONI AUTO 145 gCO<sub>2</sub>/KM CON PERCORRENZA 11.500 KM/ANNO

# SOSTENIBILITÀ E INNOVAZIONE NELLE FILIERE AGRICOLE TOSCANE CON BIOGAS E BIOMETANO

11 Marzo 2022



[www.smartgastoscana.it](http://www.smartgastoscana.it)

## Grazie per l'attenzione!

*Guido Bezzi*

[g.bezzi@consorziobiogas.it](mailto:g.bezzi@consorziobiogas.it)



Regione Toscana

