



Biogasfattobene[®]: le opportunità del biometano e il recupero dei terreni impoveriti

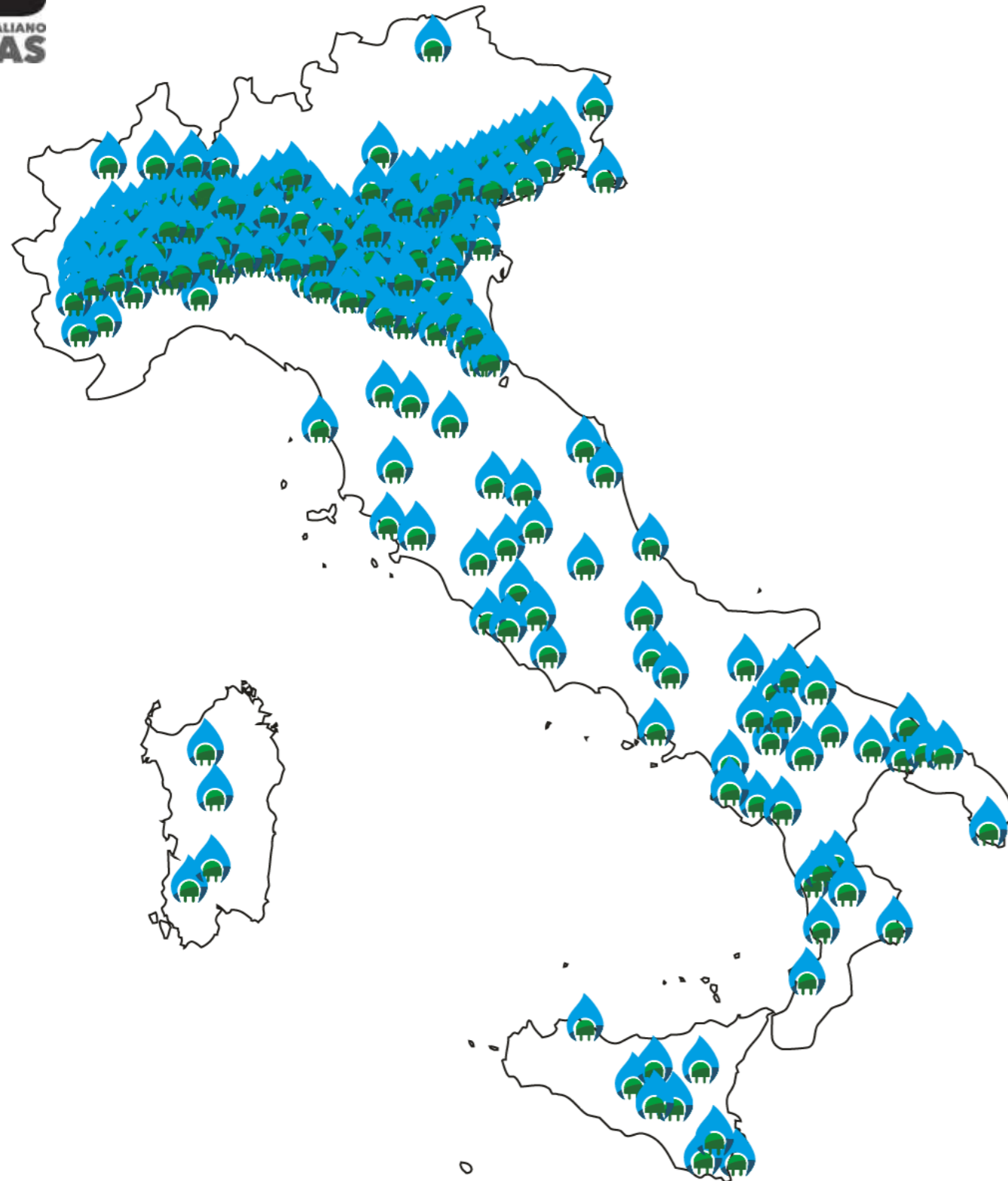
Dr. Agr. Guido Bezzi

Resp. Agronomia – Area Tecnica - CIB Consorzio Italiano Biogas





IL NETWORK DEL CIB



811

IMPRESE AGRICOLE

76

COSTRUTTORI DI IMPIANTI E
COMPONENTISTICA

147

REALTA' INDUSTRIALI E
SOCIETA' DI SERVIZI

9

ENTI DI RICERCA E ISTITUZIONI

Socio fondatore di



Membro di

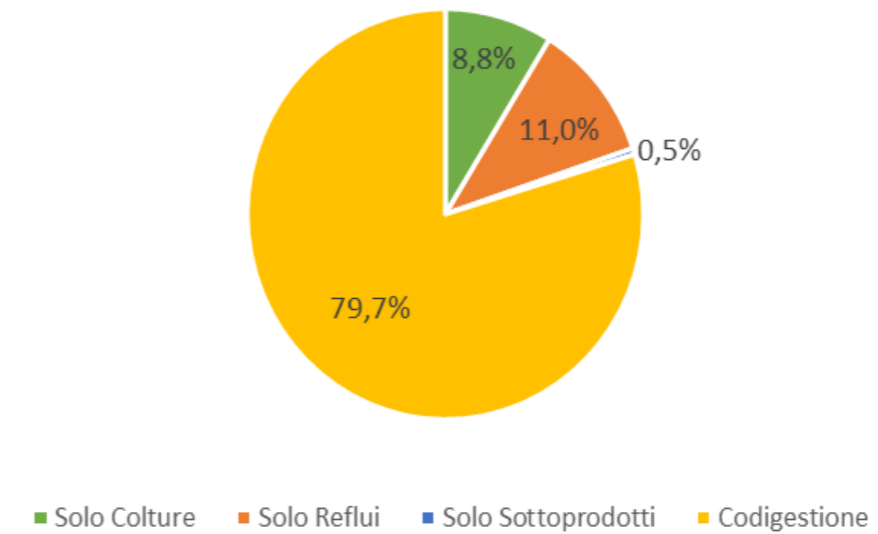


IL BIOGAS E BIOMETANO OGGI IN ITALIA

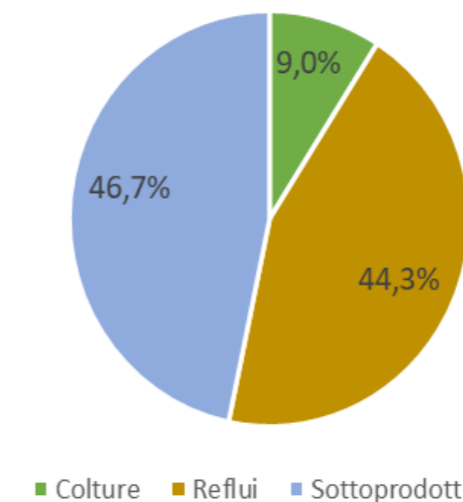
- Circa **2,2 Miliardi di m³ di Biometano**
- Circa **40 milioni di tonnellate** di biomasse trattate,
 - di cui oltre il 60% di effluenti zootecnici
- Mediamente **non oltre 200.000 ha** destinati a **colture energetiche**
3,3% della superficie agricola coltivata - SAU a seminativi.
1,6% della SAU totale italiana

Elaborazioni CIB di dati propri e fonti diverse: Terna, ISTAT, Anagrafe zootecnica italiana - <http://statistiche.izs.it>).

Tipologia Miscela di Alimentazione



Biomassa Principale di Alimentazione



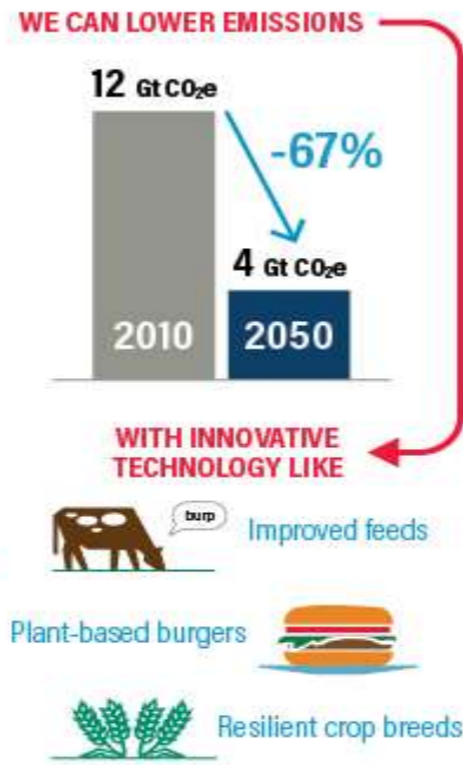
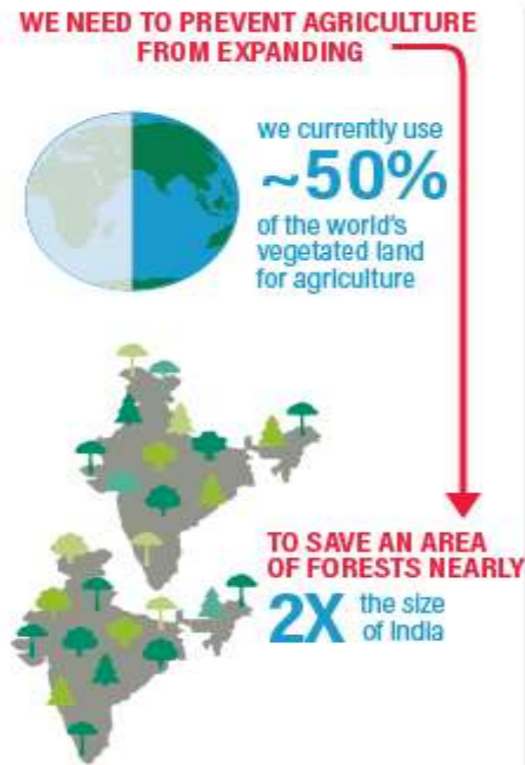
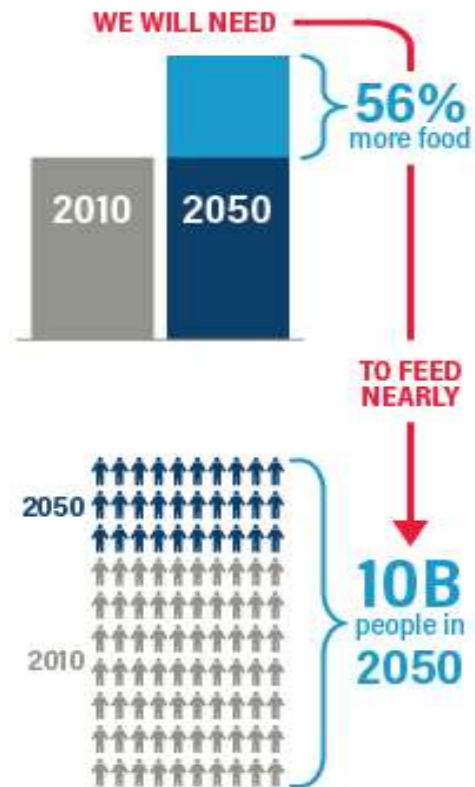
AGRICOLTURA TRA PRODUZIONE E AMBIENTE

CREATING A SUSTAINABLE FOOD FUTURE BY 2050

How do we feed 10 billion people...

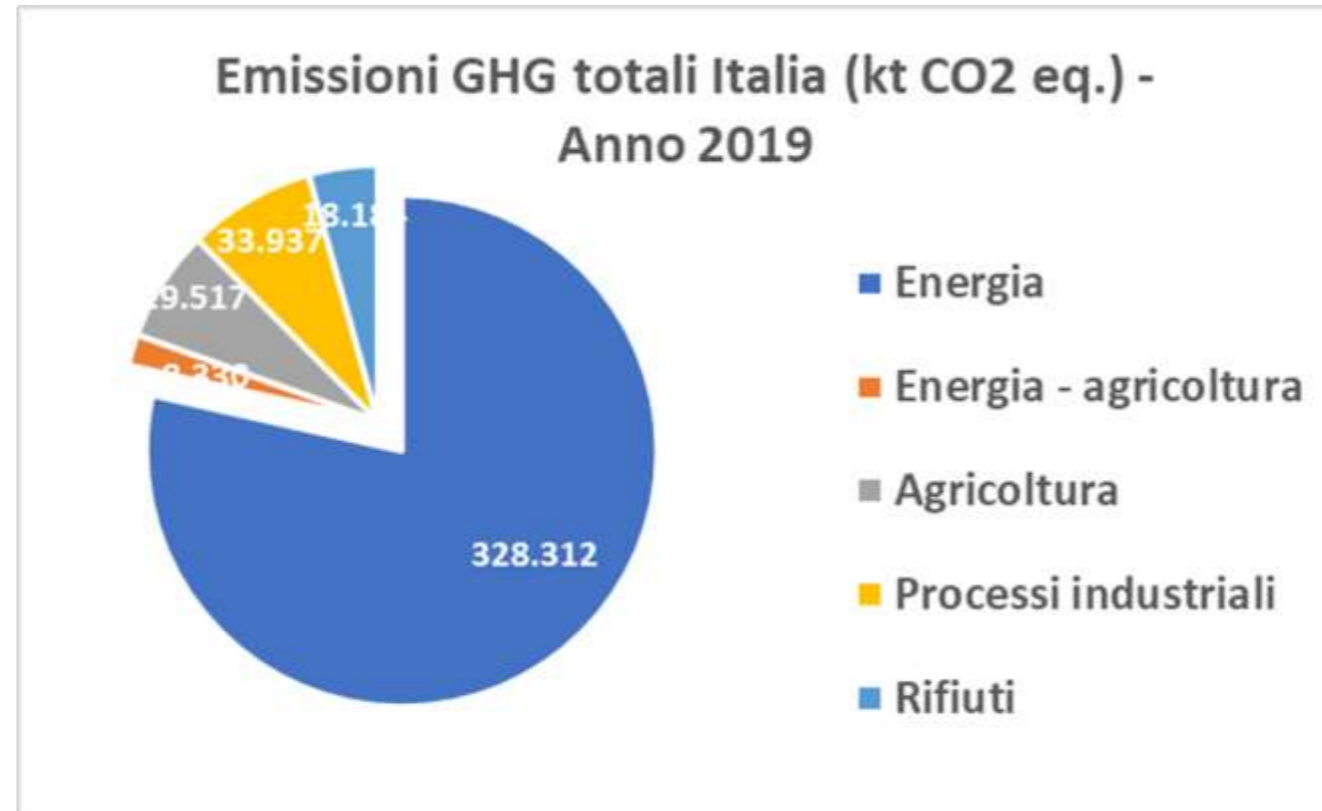
...without using more land...

...while lowering emissions?



Source: wri.org/sustfoodfuture

 **WORLD RESOURCES INSTITUTE**

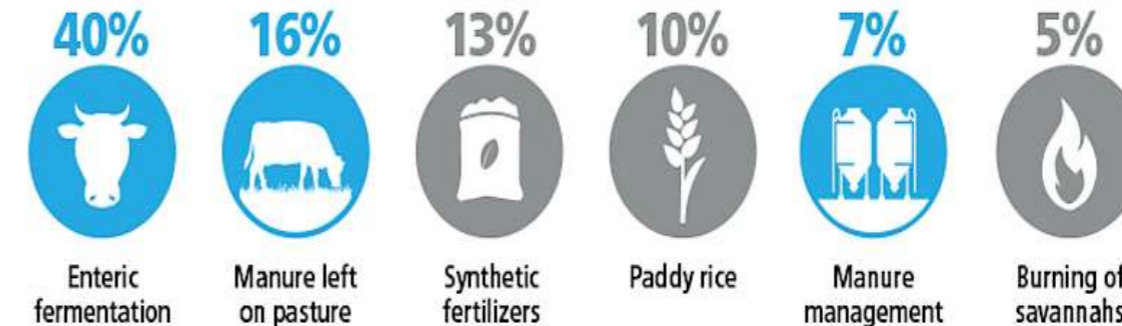


(Fonte: ISPRA, National Inventory Report, 2021)

Agricoltura
~ **9% GHG**
(attività 7% + energia 2%)

Uso energie fossili
~ **78% GHG**

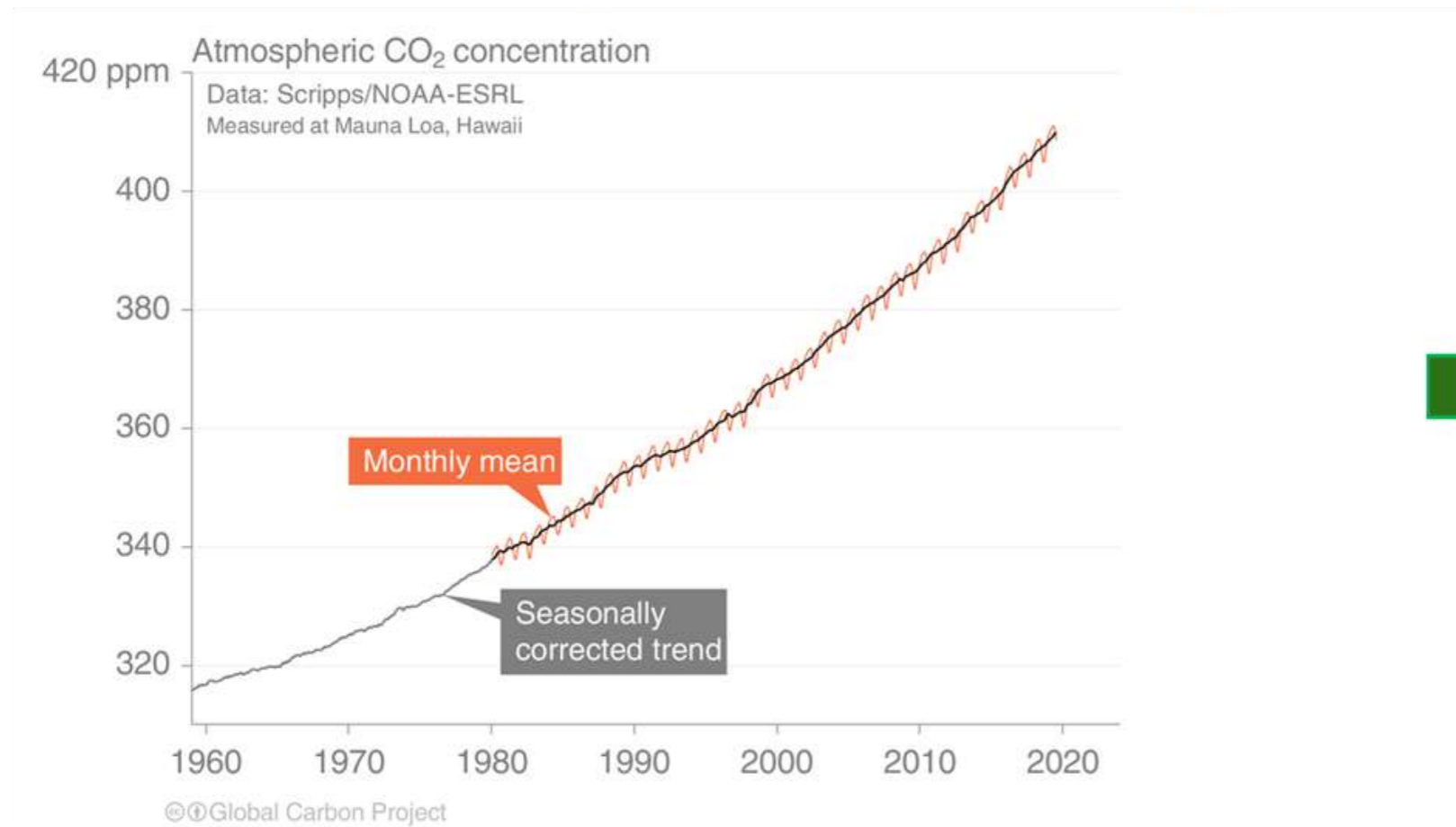
The largest emitters in agriculture are:



AGRICOLTURA TRA PRODUZIONE E AMBIENTE

Atmospheric concentration

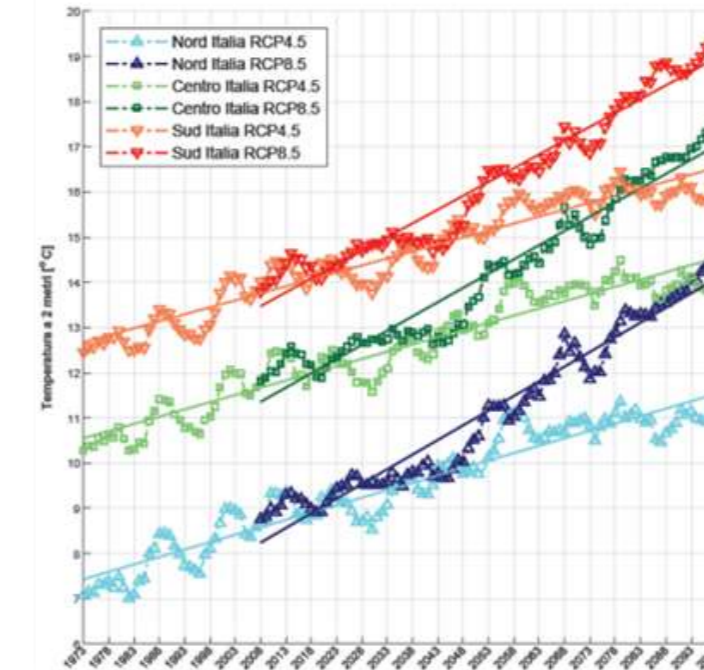
The global CO₂ concentration increased from ~277ppm in 1750 to 407ppm in 2018 (up 46%)
2016 was the first full year with concentration above 400ppm



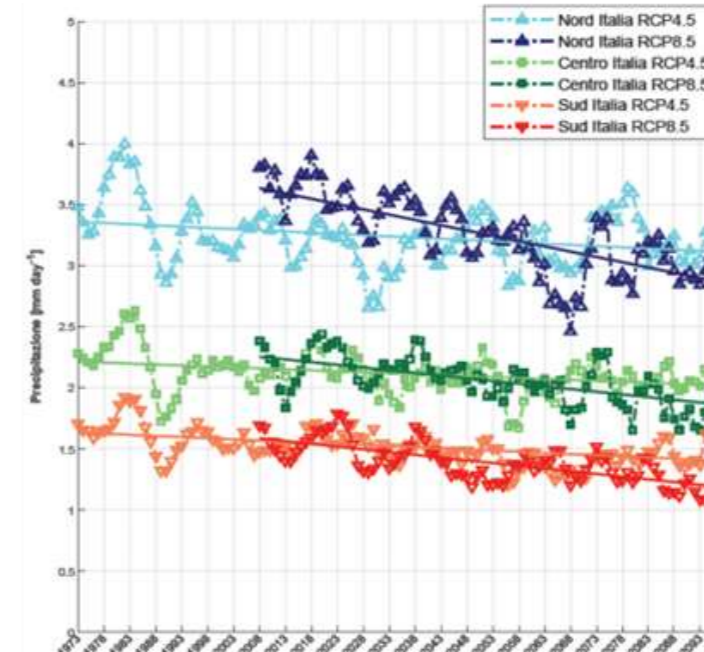
Globally averaged surface atmospheric CO₂ concentration. Data from: NOAA-ESRL after 1980; the Scripps Institution of Oceanography before 1980 (harmonised to recent data by adding 0.542ppm)
Source: [NOAA-ESRL](#); [Scripps Institution of Oceanography](#); [Friedlingstein et al 2019](#); [Global Carbon Budget 2019](#)



TEMPERATURE



PRECIPITAZIONI



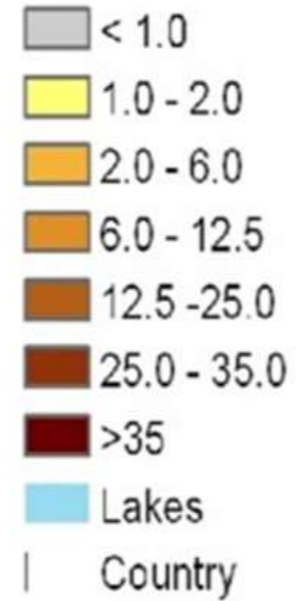
Fonte: CMCC, 2020 –
Analisi del rischio: i
cambiamenti climatici
in Italia.

www.cmcc.it/it/analisi-del-rischio-i-cambiamenti-climatici-in-italia

DEGRADAZIONE DELLA FERTILTA' DEI SUOLI



Organic Carbon (%)



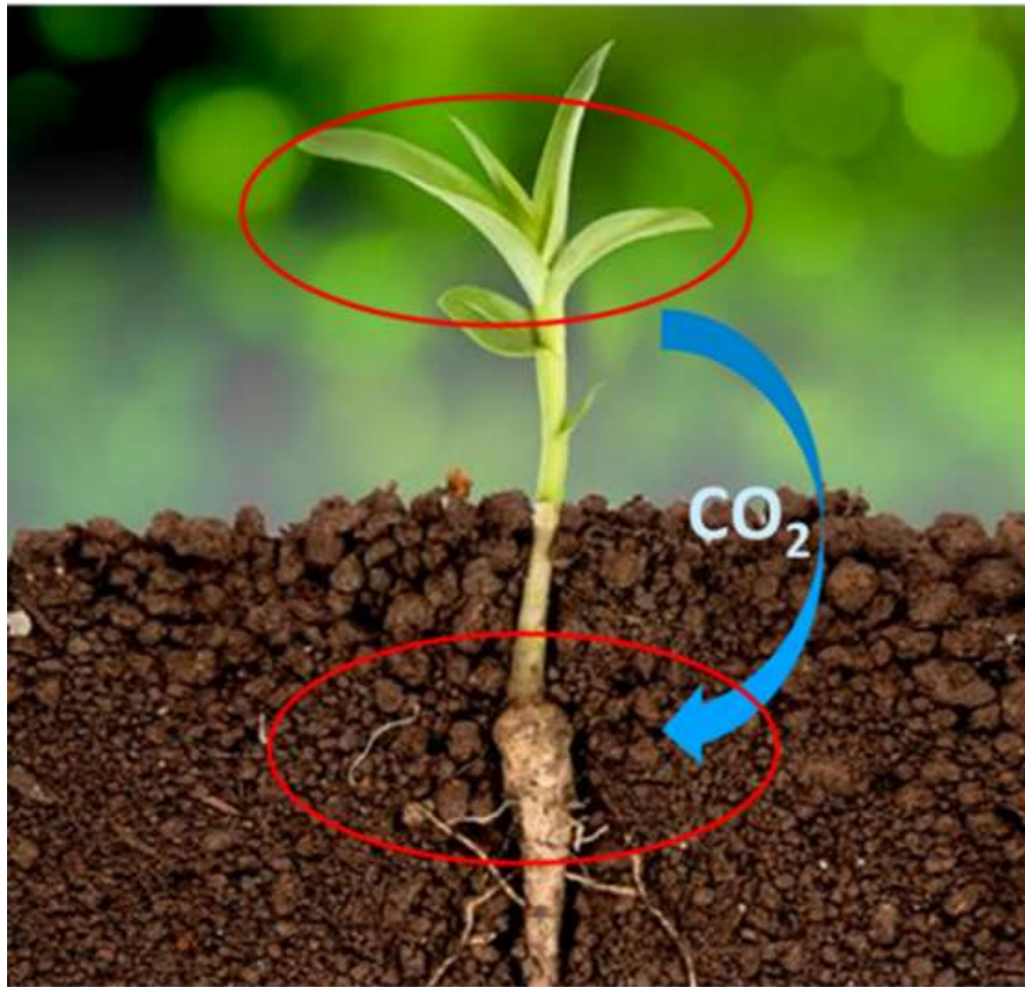
Per assicurare una buona fertilità è necessario mantenere un tenore di sostanza organica > 2,5%



AGRICOLTURA TRA PRODUZIONE E AMBIENTE

FOTOSINTESI

Cattura e Organizzazione CO₂



FERTILITÀ DEL SUOLO

Sequestro della CO₂ come Sostanza Organica

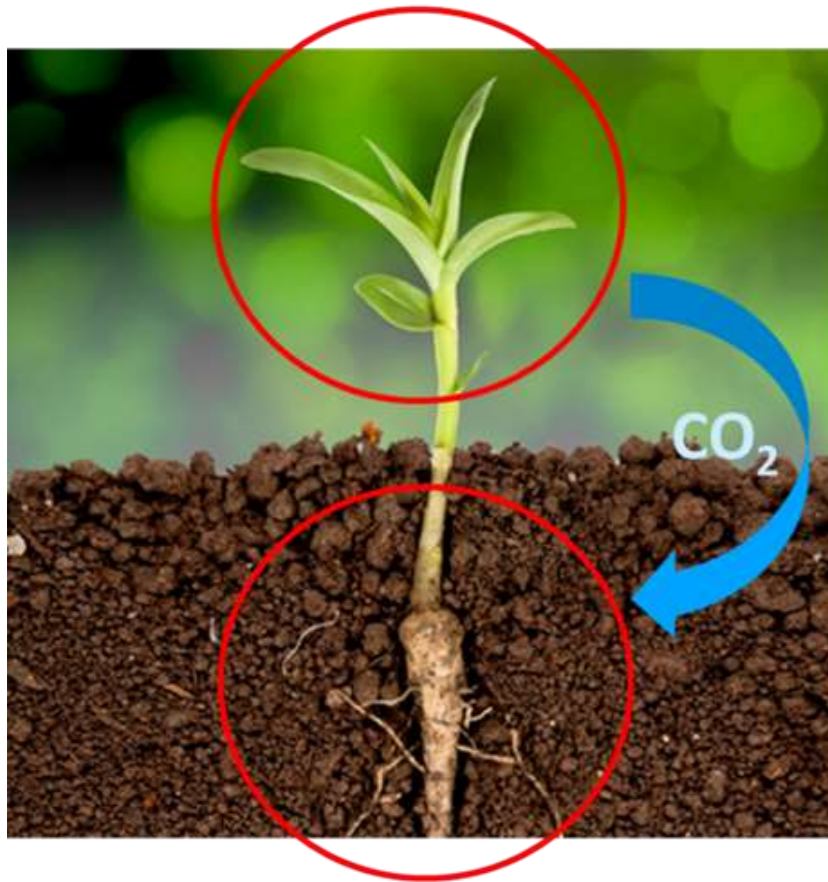
Oltre **1500 miliardi t di C** entro 1 m di profondità.
Contribuisce a regolare le emissioni di CO₂ e di altri gas a effetto serra (N₂O, CH₄).
È quindi alla base della regolazione del clima.

L'incremento della sostanza organica nei suoli è tra le soluzioni più efficaci per il sequestro della CO₂ atmosferica (win-win) → perché allo stesso tempo migliora la fertilità dei suoli coltivati.

AGRICOLTURA E IL NESSO SUOLO-VITA

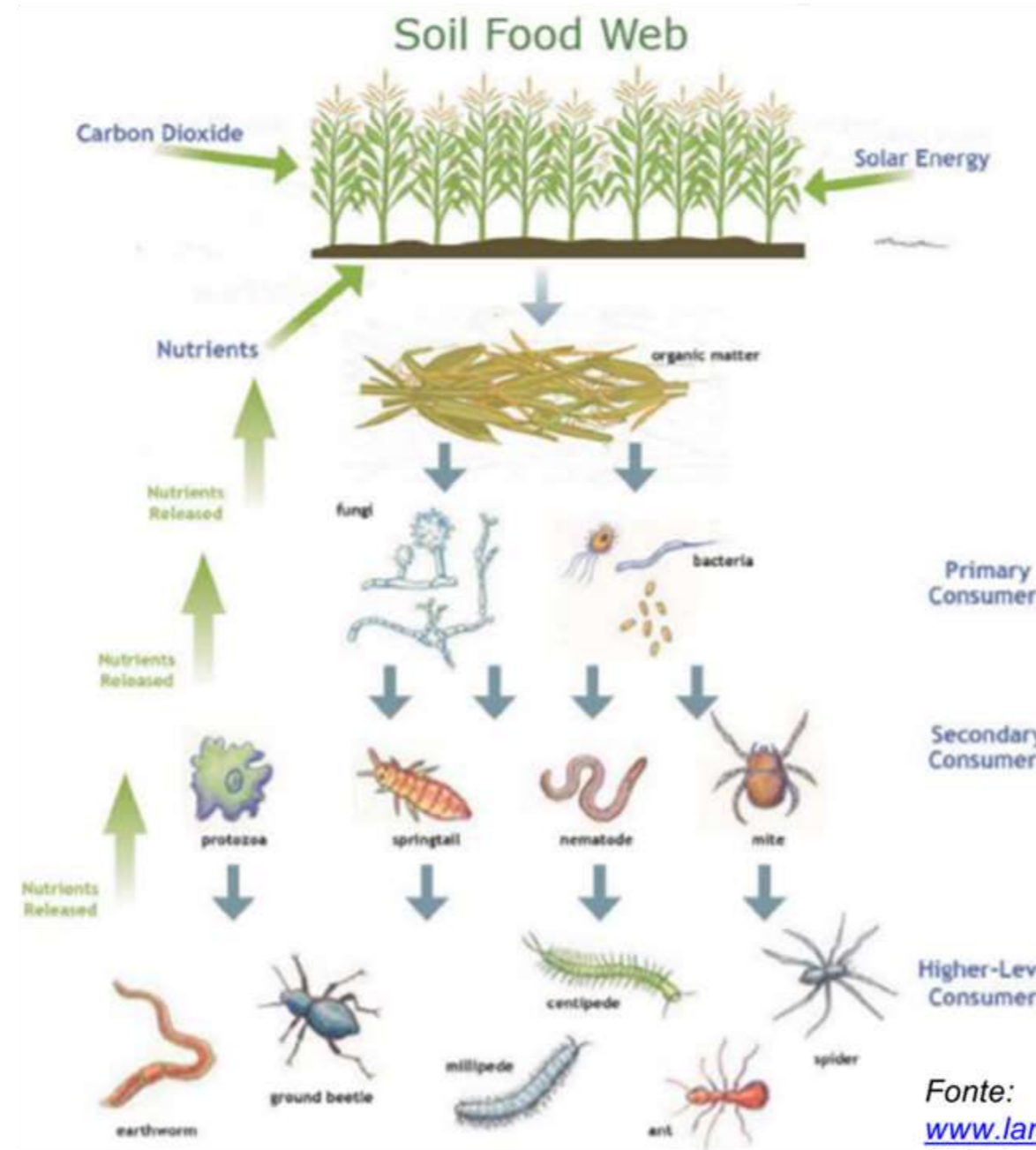
FOTOSINTESI

cattura e organizzazione della CO₂



FERTILITA' DEL SUOLO

Sequestro CO₂
via Sost. organica



Fonte:
www.landscapeforlife.org
USDA

"Le migliori varietà possono esprimere tutto il loro potenziale solo in un terreno dalle condizioni ottimali, visto che non possono estrarre l'acqua ed i nutrienti di cui hanno bisogno da un suolo che ne è privo"

02/10/2018 Nobel Conference 54

Rattan Lal
Professore di scienze del suolo
Ohio State University

Membro IPCC,
vincitore del Premio Nobel
per la pace nel 2007



IL SUOLO FUNZIONA COME UN TRATTORE

Carburante

Sostanza Organica: è il carburante per gli organismi viventi del suolo



Motore

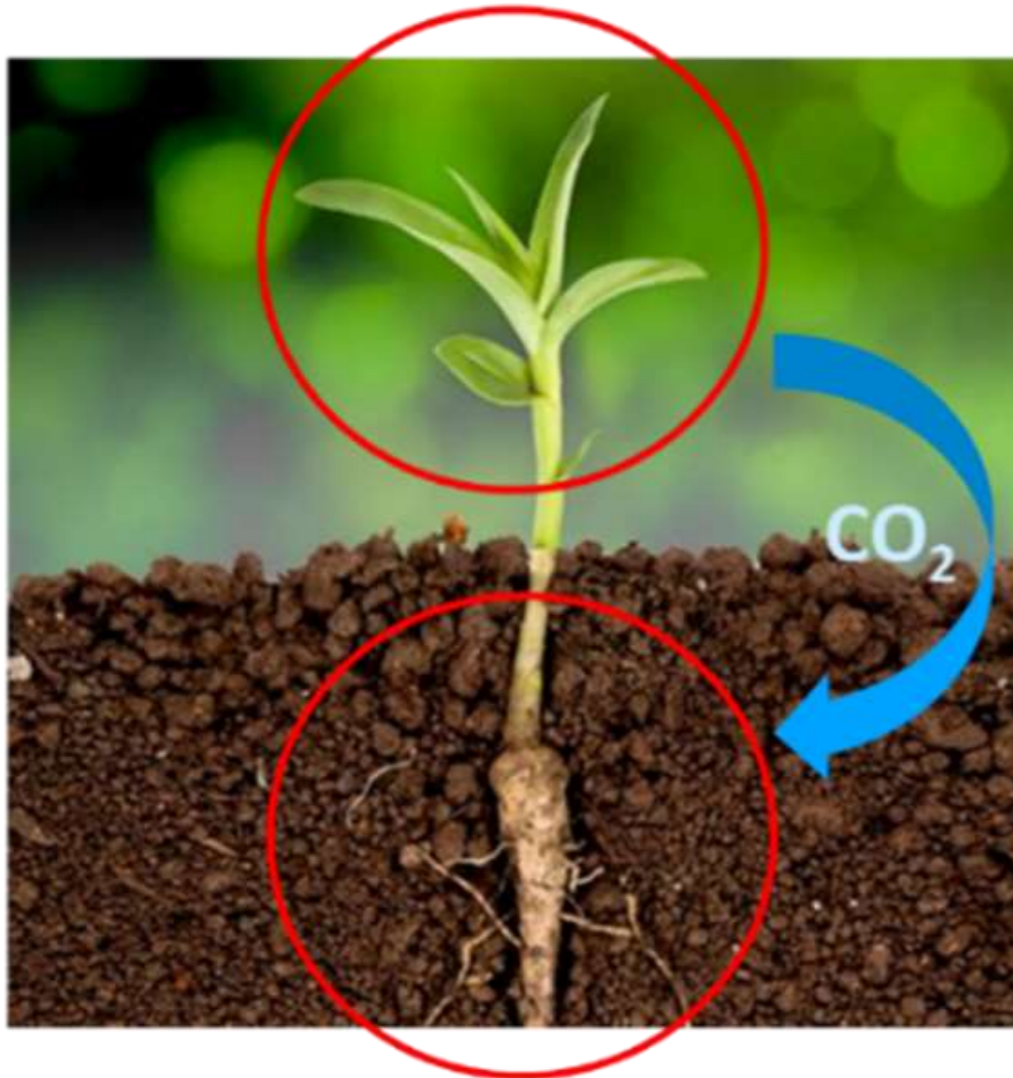
Biomassa microbica e organismi viventi

Trasmissione

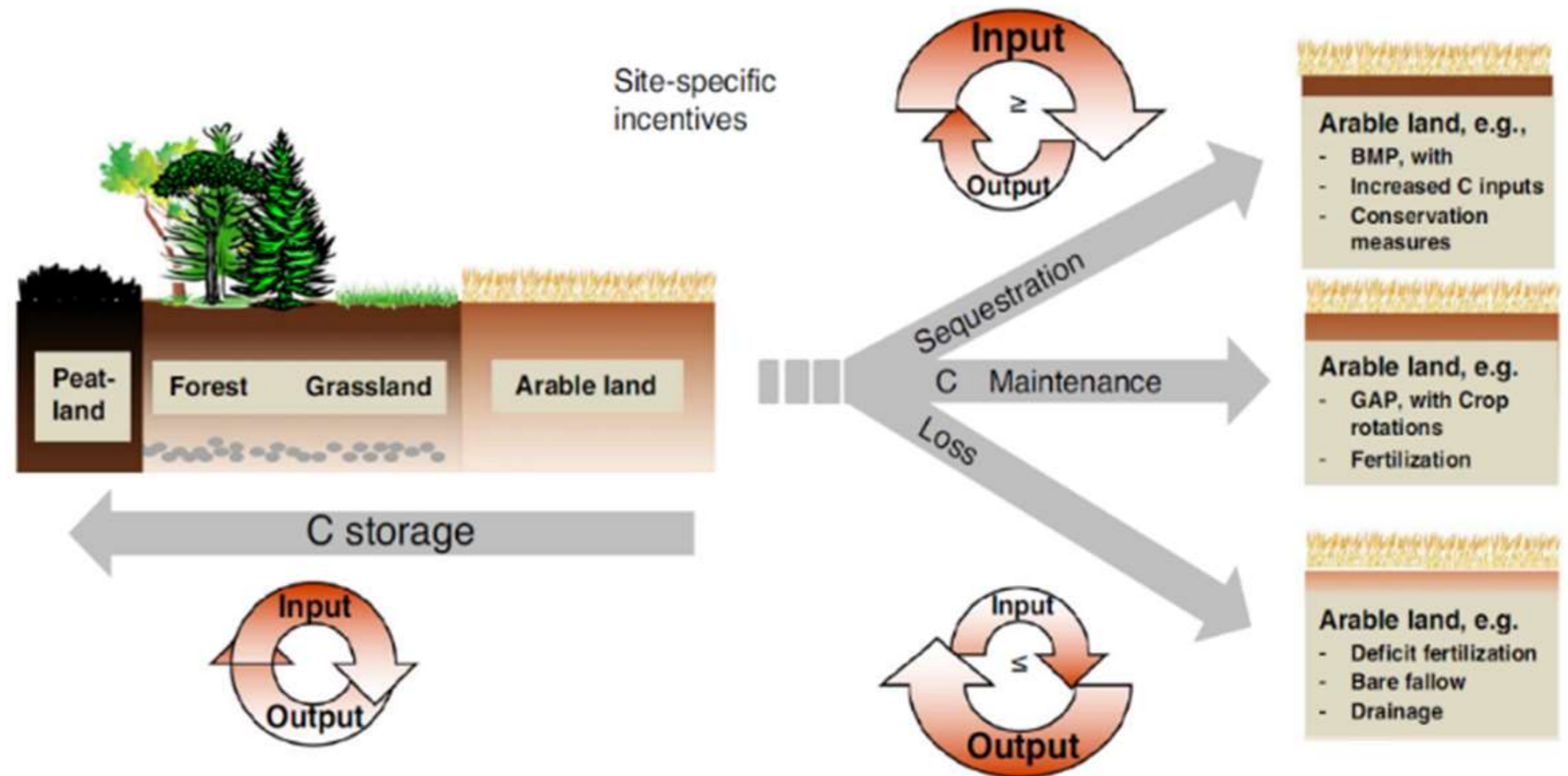
Mineralizzazione della sostanza organica che rende disponibili gli elementi nutritivi alle colture

DIVERSI MODELLI DI AGRICOLTURA E DIVERSI EFFETTI AMBIENTALI

Sequestro e Organizzazione



Stoccaggio e Vita



Amelung et al., 2020 – Nature Comm.

UN MODELLO DI AGRICOLTURA PER LA FERTILITA' DEI SUOLI



S.O. Bassa → S.O. Alta

Sistema Convenzionale

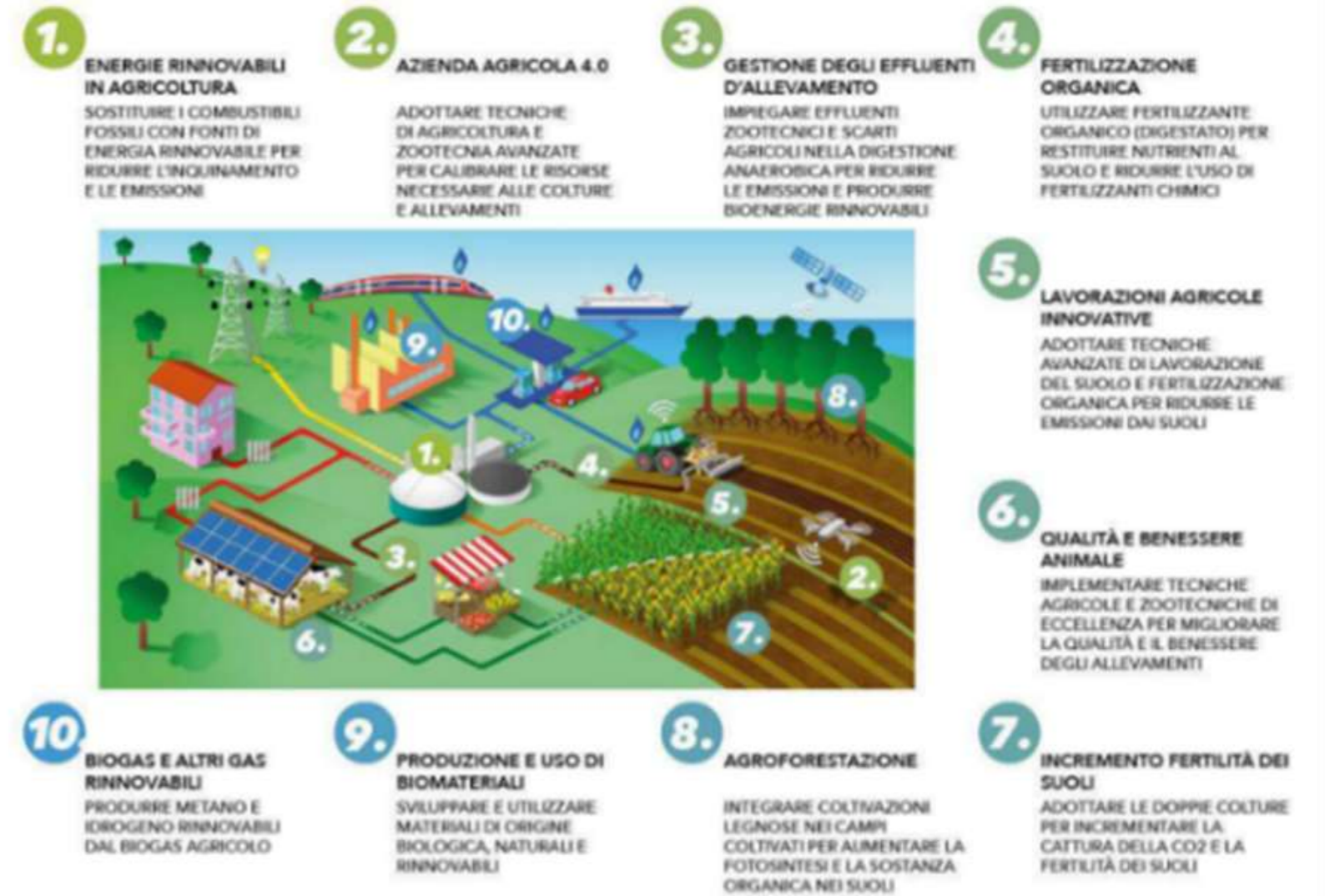
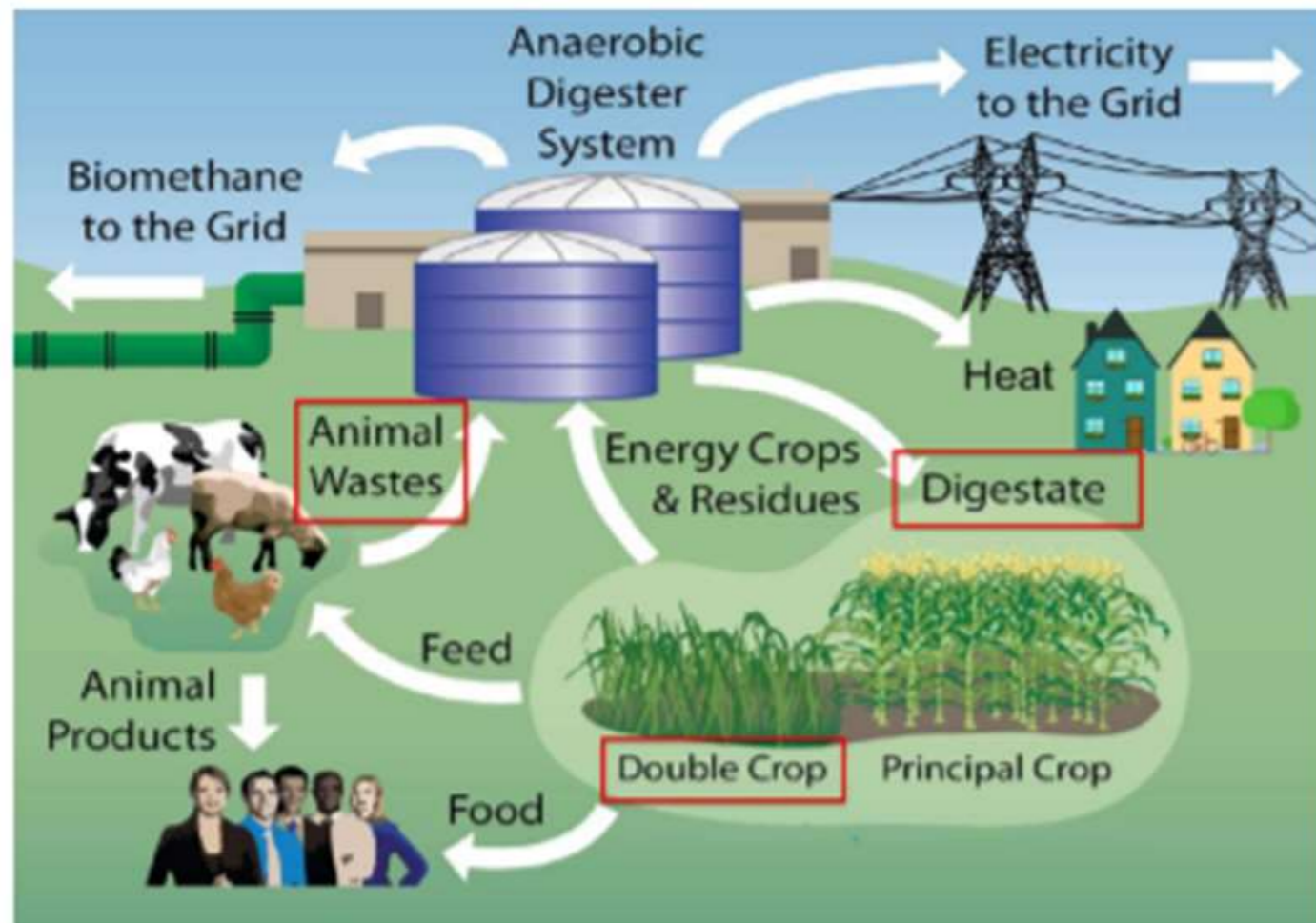


Sistema Efficiente



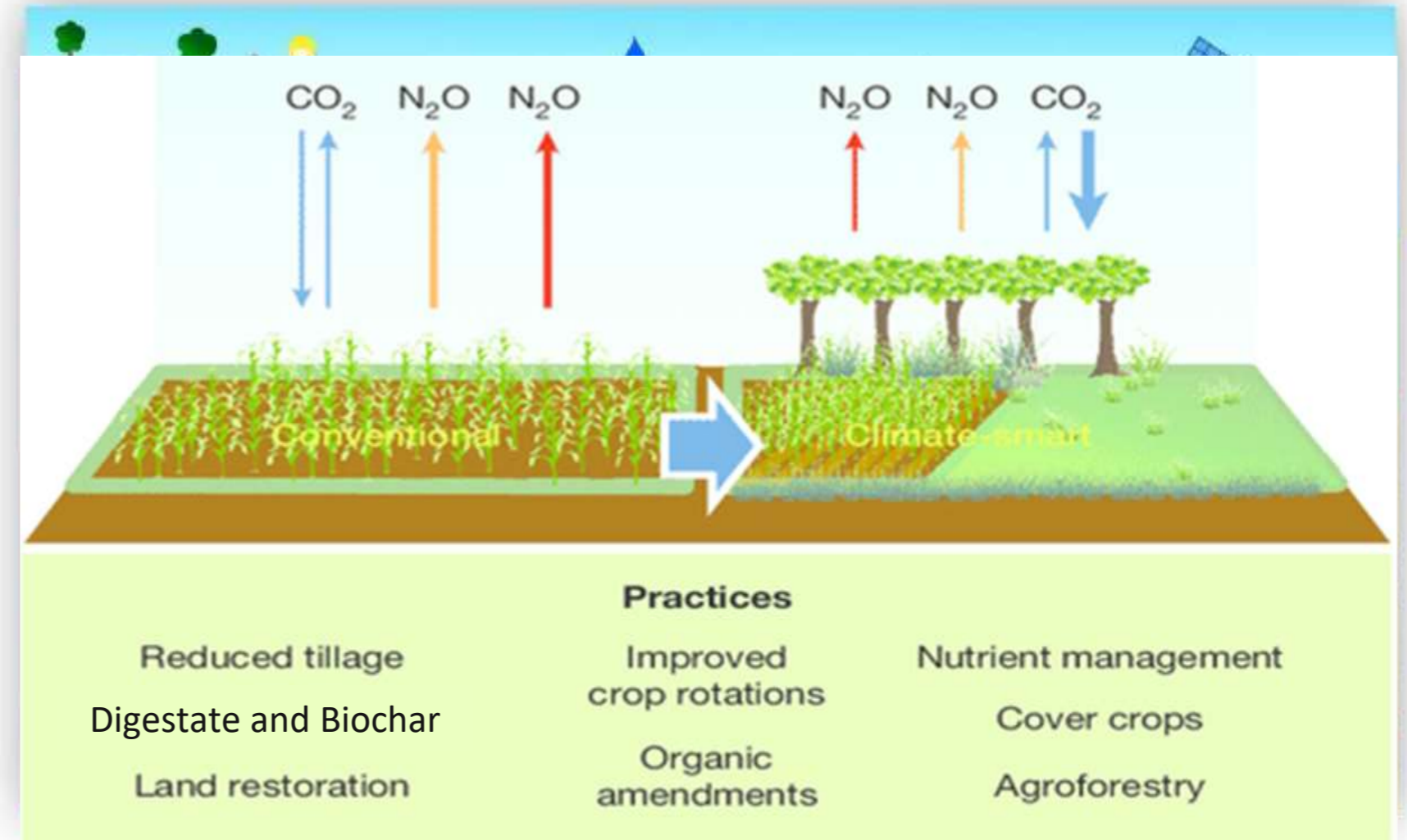
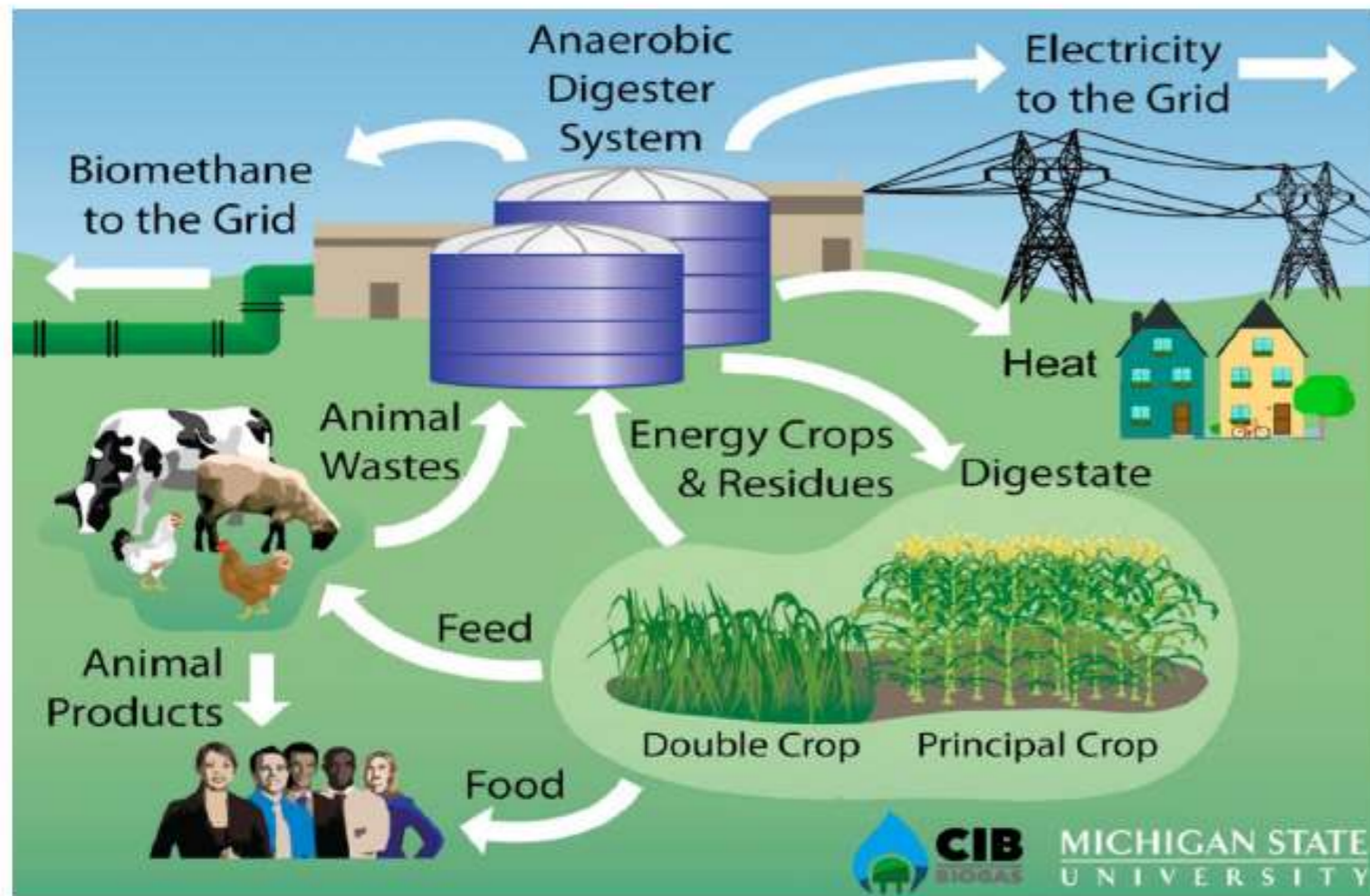
Il contenuto di sostanza organica è dinamico nel terreno e dipende da **GESTIONE DELLE COLTURE, DELLE LAVORAZIONI E DALLE RESTITUZIONI.**

BIOGASFATTOBENE IL FACILITATORE, DIGESTATO IL MEZZO



- La fertilizzazione organica è uno dei fattori fondamentali per la fertilità e lo stoccaggio del C nel suolo
- La presenza di un biogas/biometano integrato in azienda consente il fondamentale ritorno alla fertilizzazione organica e l'introduzione di pratiche innovative volte al mantenimento/miglioramento della fertilità del terreno

BIOGASFATTOBENE, TRANSIZIONE AGROECOLOGICA E RECUPERO TERRENI

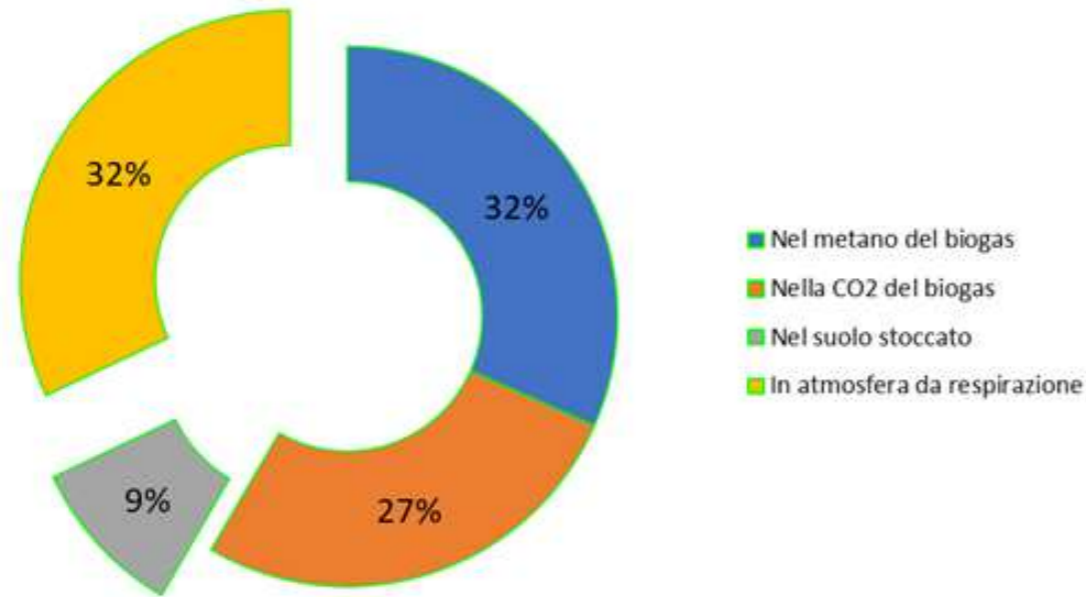


Keith Paustian, 2016

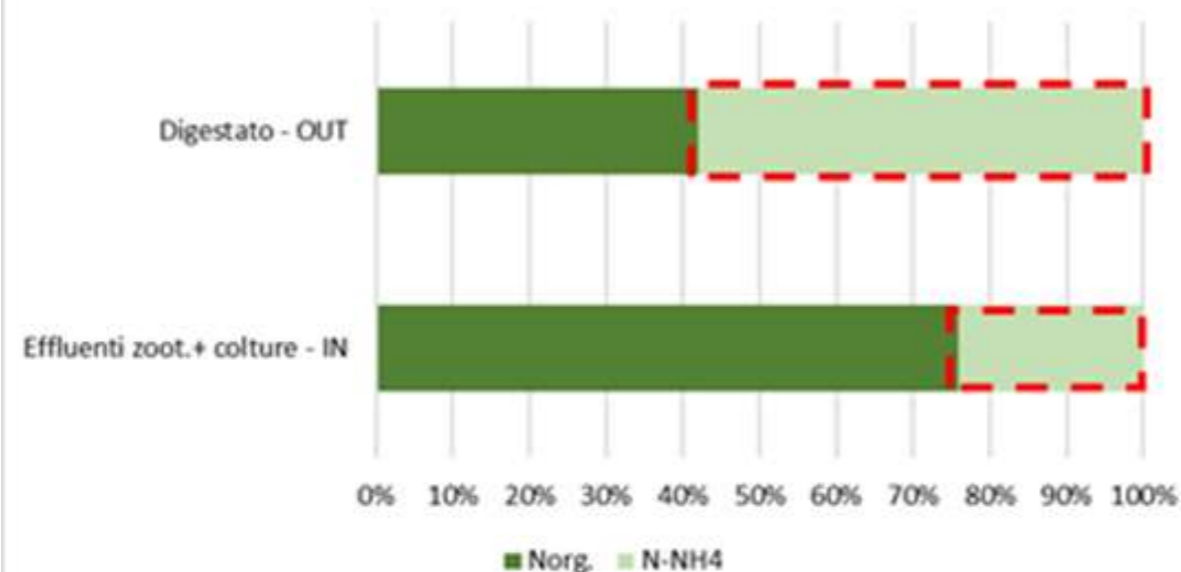
La produzione di «Biogasfattobene ®» come strumento per sostenere la trasformazione agroecologica dell'attività agricola e zootecnica producendo al contempo energia rinnovabile.

BIOGASFATTOBENE, GLI EFFETTI DELLA DIGESTIONE ANAEROBICA

Destino del C delle biomasse avviate a digestione

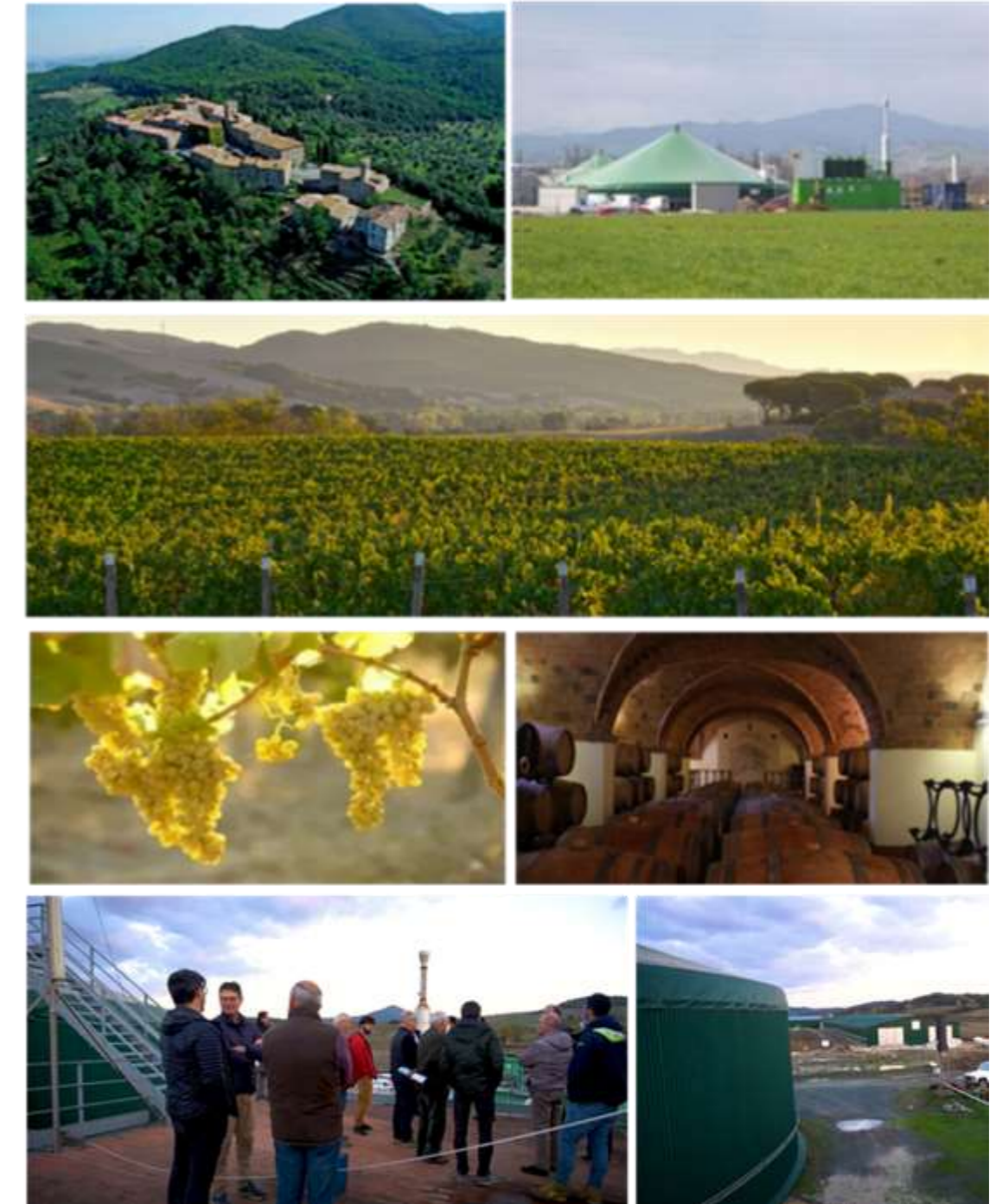
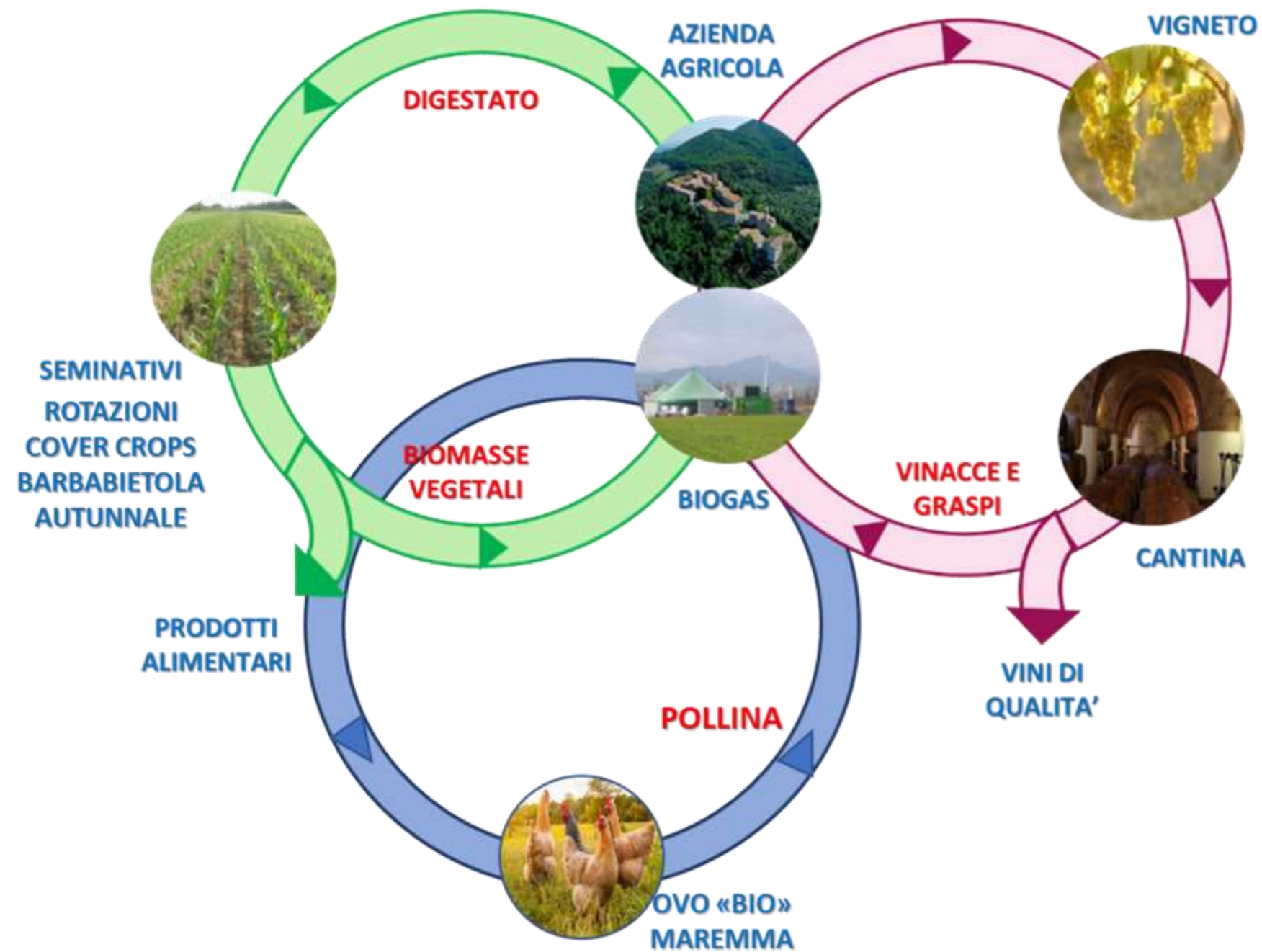


Effetto della digestione anaerobica sull'azoto



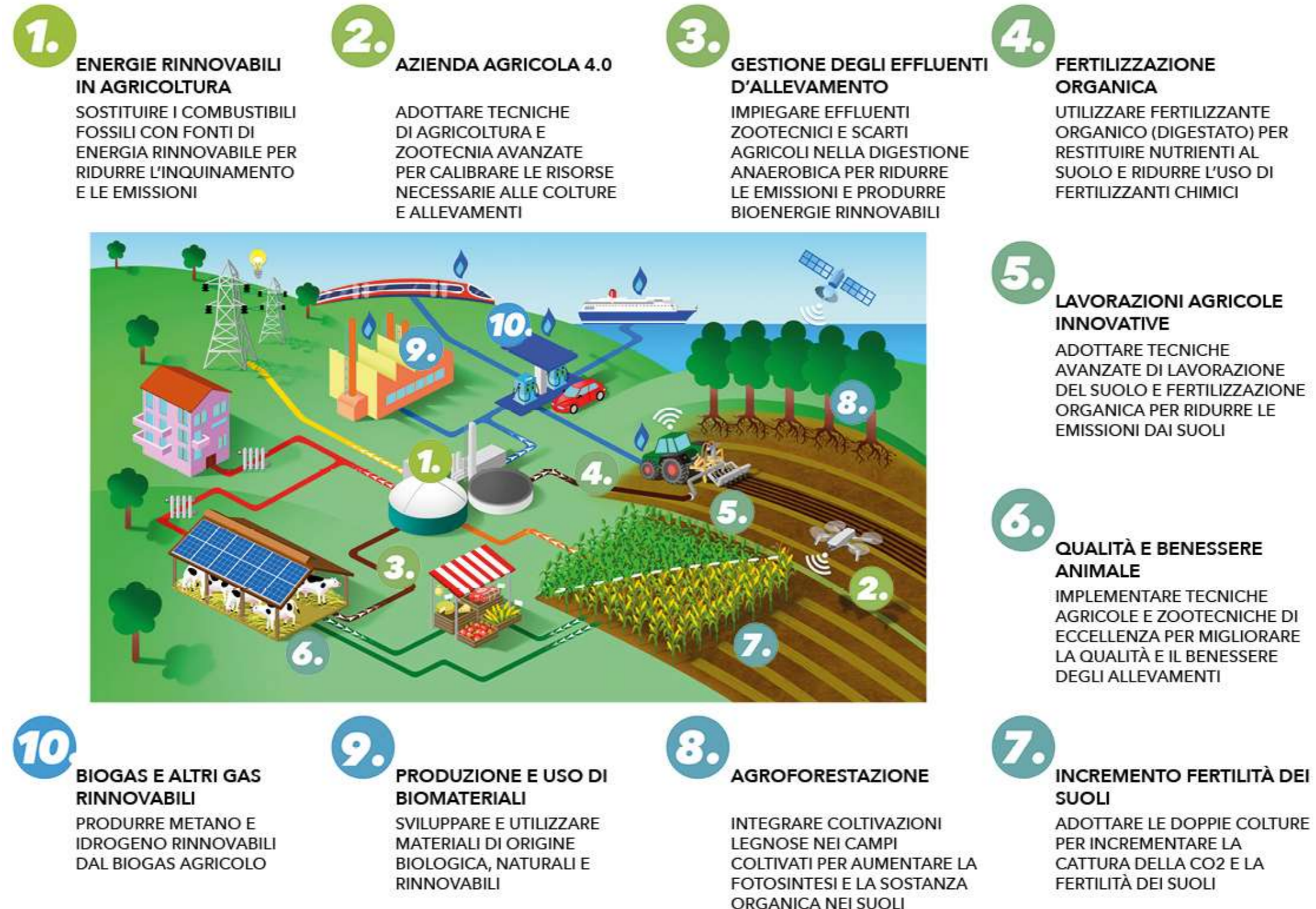
- Il processo biologico di digestione anaerobica determina profonde modificazioni chimico-fisiche e biologiche nelle biomasse di partenza:
 - **degrada** la sostanza organica meno stabile (più del 50-60% diventa biogas);
 - **non riduce** i quantitativi di N, P e K;
 - **trasforma** parte dell'azoto organico in azoto ammoniacale
 - **migliora** lo stato igienico-sanitario rispetto lo stato iniziale

BIOGASFATTOBENE E INTEGRAZIONE DEI CICLI PRODUTTIVI

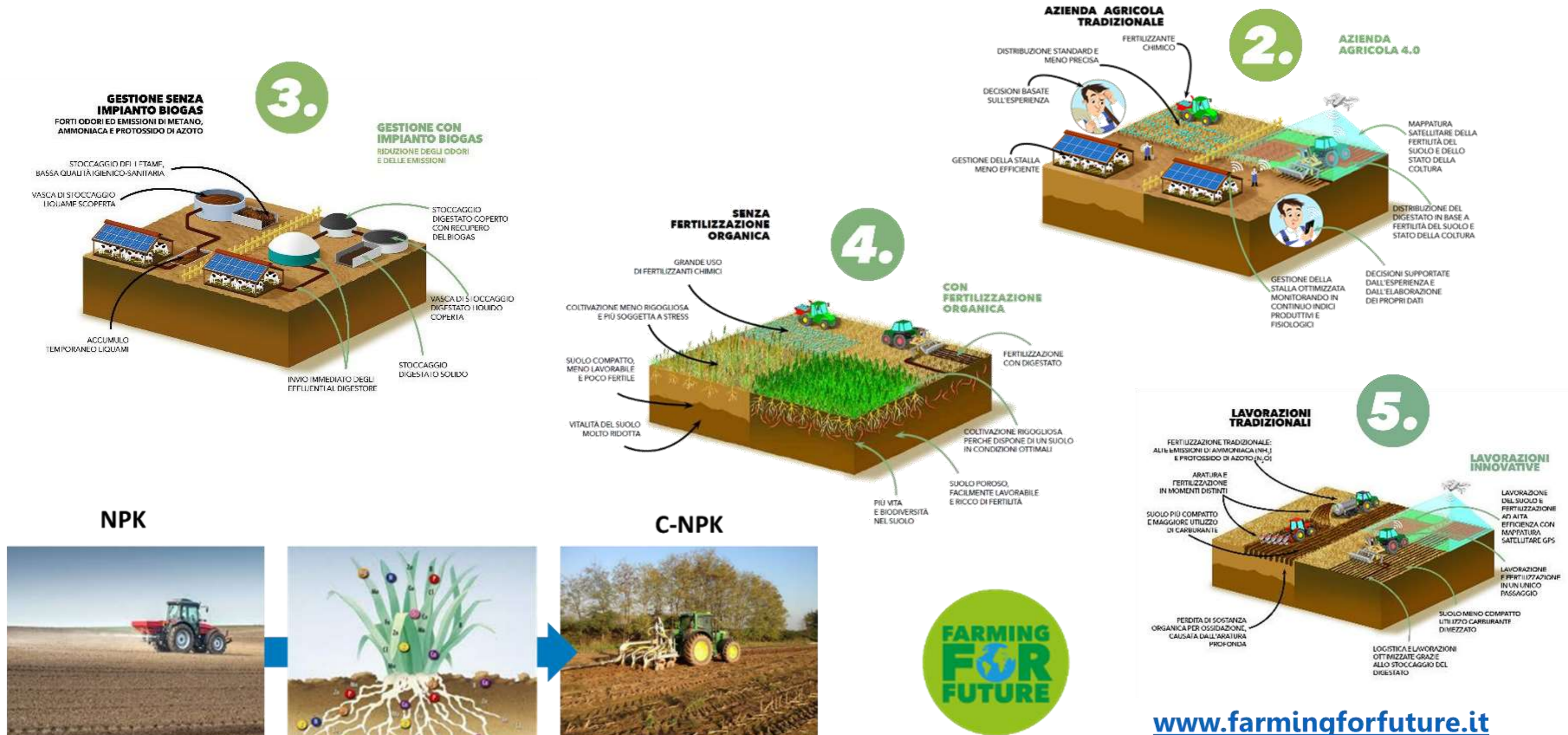


LE AZIONI DI «FARMING FOR FUTURE» PER LA TRANSIZIONE AGROECOLOGICA

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



INTEGRARE TECNICHE COLTURALI E FERTILIZZAZIONE ORGANICA C-NPK



STOCCAGGIO DEI FTAMF, BASSA QUALITÀ IGIENICO-SANITARIA

VASCA DI STOCCAGGIO LIQUAMI SCOPERTA

ACCUMULO TEMPORANEO LIQUAMI

STOCCAGGIO DIGESTATO COPERTO CON RECUPERO DEL BIOGAS

VASCA DI STOCCAGGIO DIGESTATO LIQUIDO COPERTA

STOCCAGGIO DIGESTATO SOLIDO

INVIO IMMEDIATO DEGLI EFFLUENTI AL DIGESTORE

FERTILIZZANTE CHIMICO

DISTRIBUZIONE STANDARD E MENO PRECISA

DECISIONI BASATE SULL'ESPERIENZA

GESTIONE DELLA STALLA MENO EFFICIENTE

MAPPATURA SATELLITARE DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO E DELLO STATO DELLA COLTURA

DISTRIBUZIONE DEL DIGESTATO IN BASE A FERTILITÀ DEL SUOLO E STATO DELLA COLTURA

DECISIONI SUPPORTATE DALL'ESPERIENZA E DALL'ELABORAZIONE DEI PROPRI DATI

GESTIONE DELLA STALLA OTTIMIZZATA MONITORANDO IN CONTINUO INDICI PRODUTTIVI E FISIologici

GRANDE USO DI FERTILIZZANTI CHIMICI

COLTIVAZIONE MENO RIGOGLIOSA E PIÙ SOGGETTA A STRESS

SUOLO COMPATTO, MENO LAVORABILE E POCO FERTILE

VITALITÀ DEL SUOLO MOLTO RIDOTTA

FERTILIZZAZIONE CON DIGESTATO

COLTIVAZIONE RIGOGLIOSA PERCHÉ DISPONE DI UN SUOLO IN CONDIZIONI OTTIMALI

SUOLO POROSO, FACILMENTE LAVORABILE E RICCO DI FERTILITÀ

PIÙ VITA E BIODIVERSITÀ NEL SUOLO

FERTILIZZAZIONE TRADIZIONALE: ALTE EMISSIONI DI AMMONIACA (NH₃) E PROTOSSIDO DI AZOTO (N₂O)

ARATURA E FERTILIZZAZIONE IN MOMENTI DISTINTI

SUOLO PIÙ COMPATTO E MAGGIORE UTILIZZO DI CARBURANTE

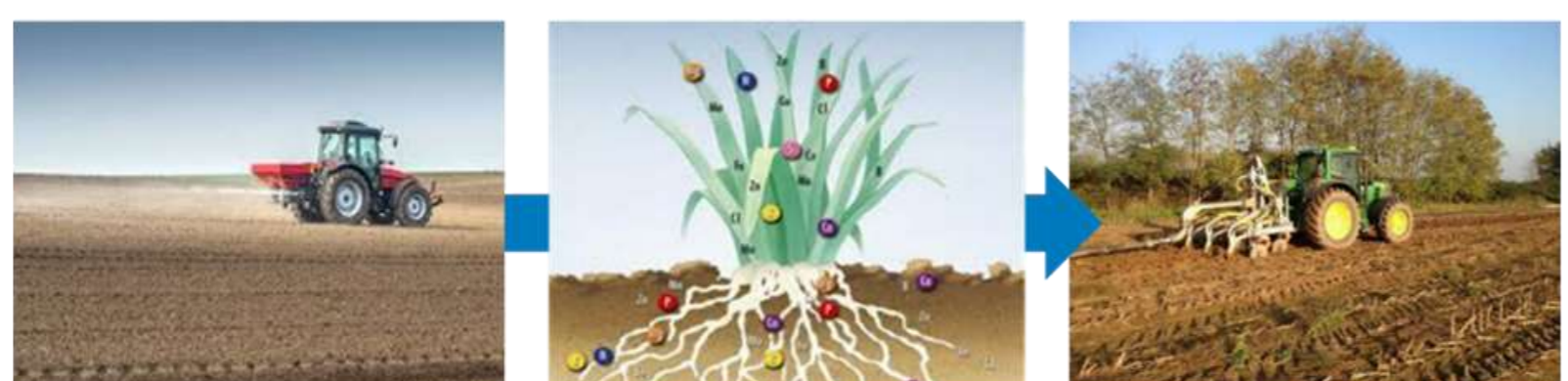
PERDITA DI SOSTANZA ORGANICA PER OSSIDAZIONE, CAUSATA DALL'ARATURA PROFONDA

LAVORAZIONE DEL SUOLO E FERTILIZZAZIONE AD AITA EFFICIENTE CON MAPPATURA SATELLITARE GPS

LAVORAZIONE E FERTILIZZAZIONE IN UN UNICO PASSAGGIO

SUOLO MENO COMPATTO UTILIZZO MINORE DI CARBURANTE

LOGISTICA E LAVORAZIONI OTTIMIZZATE GRAZIE ALLO STOCCAGGIO DEL DIGESTATO

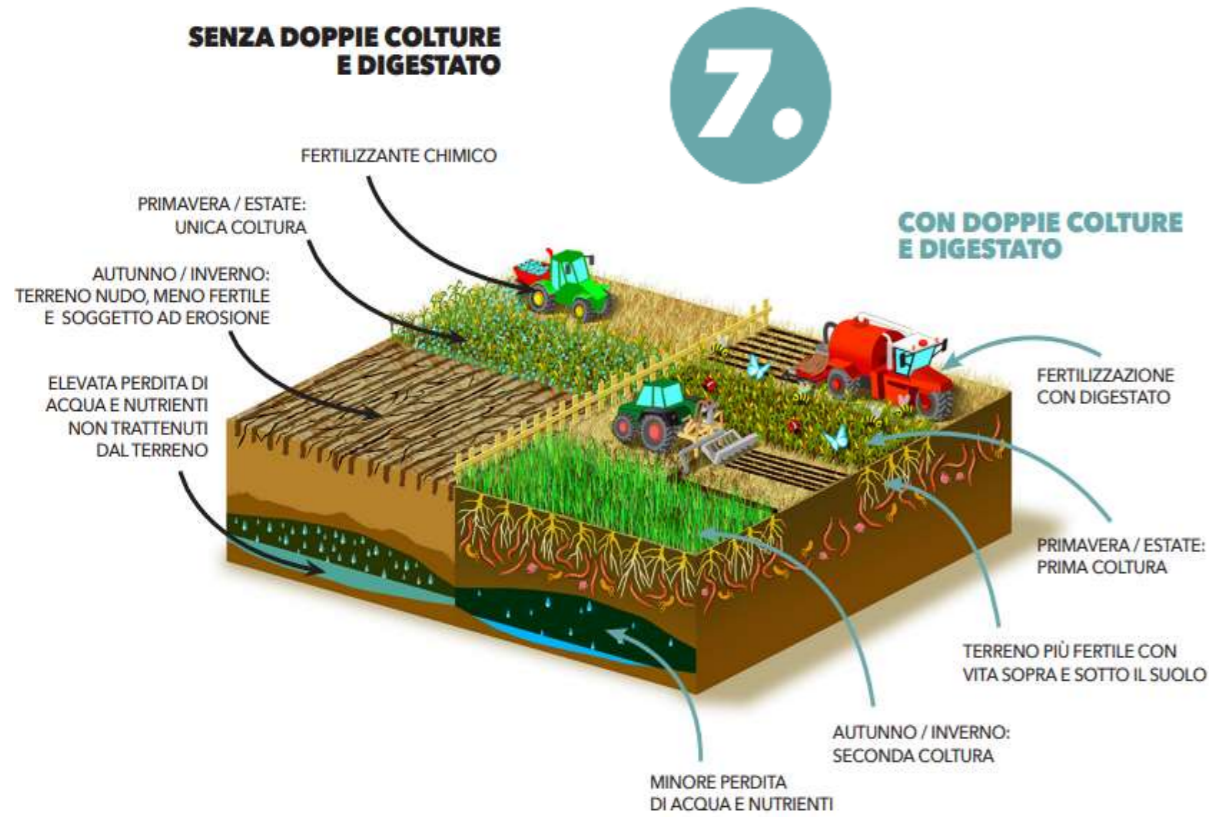


INTEGRARE TECNICHE COLTURALI E RENDERE EFFICIENTE L'AGRICOLTURA

2.



INTEGRARE TECNICHE COLTURALI E AUMENTARE LA FERTILITA' DEL SUOLO



ADOTTARE LE DOPPIE COLTURE E FERTILIZZARE CON DIGESTATO PER INCREMENTARE LA CATTURA DELLA CO₂

EFFICIENZA = RIDUZIONE DELLE PERDITE E MANTENIMENTO DEI NUTRITIVI



BASSA EFFICIENZA

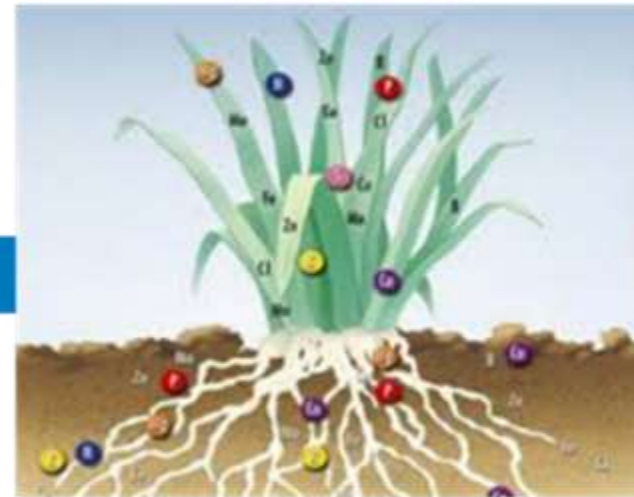
ALTA EFFICIENZA

Lontano dalla coltura
+ PERDITE/EMISSIONI

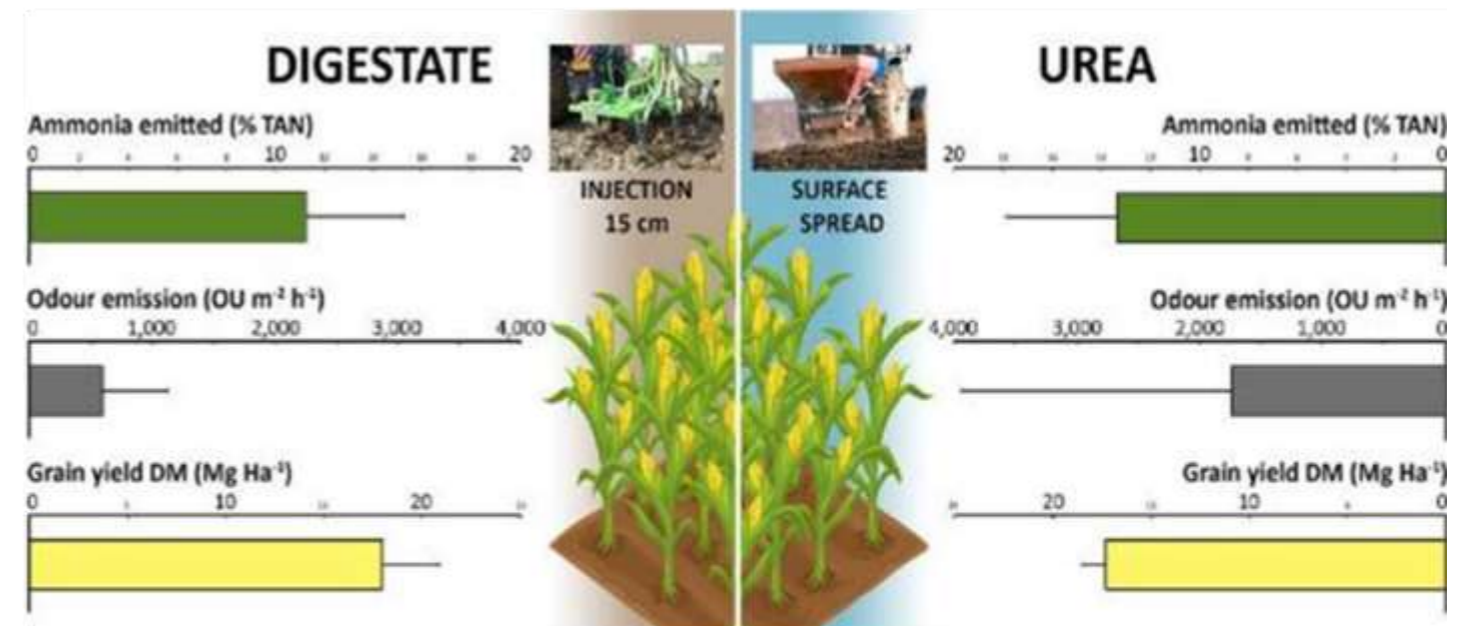
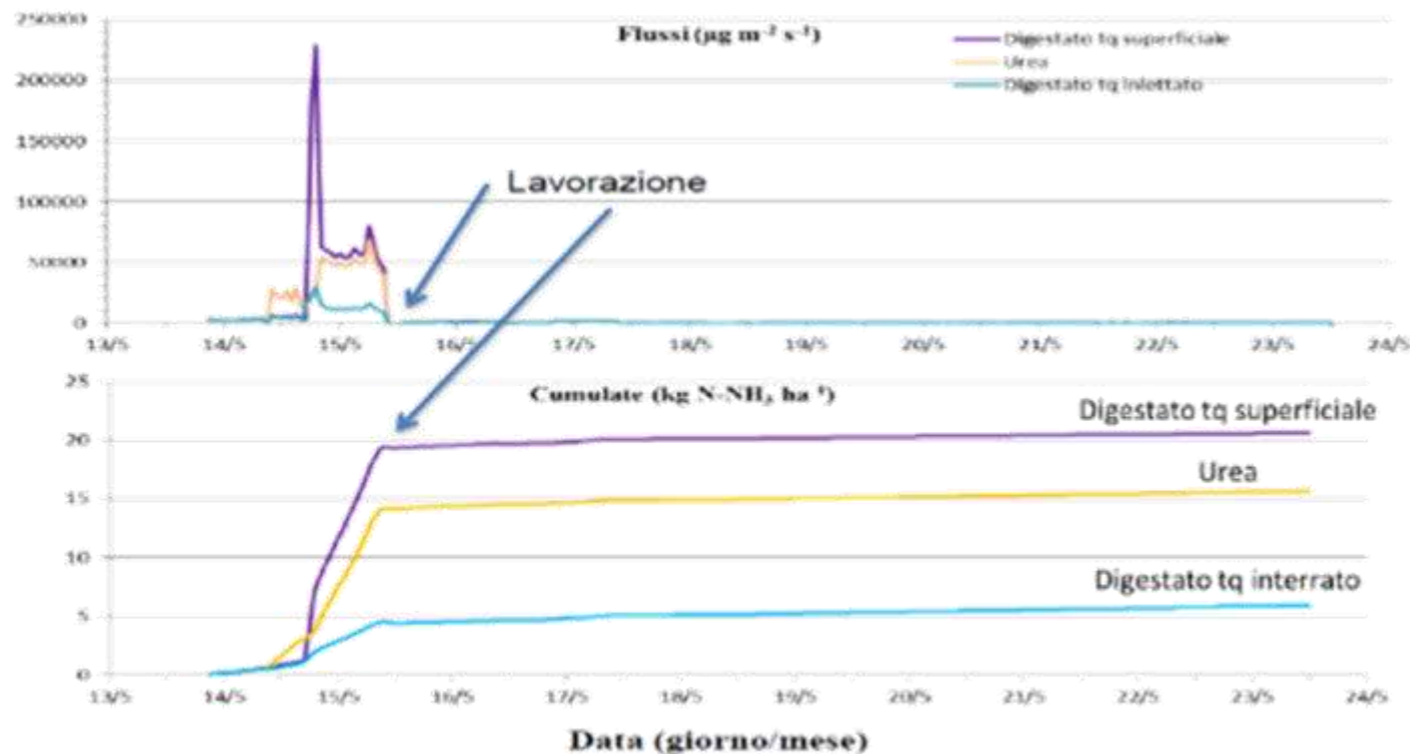
Nutrienti utili al fabbisogno della coltura
- PERDITE/EMISSIONI

EFFICIENZA = RIDUZIONE DELLE PERDITE E MANTENIMENTO DEI NUTRITIVI

NPK



C-NPK



DIFFUSIONE DI TECNOLOGIE INNOVATIVE

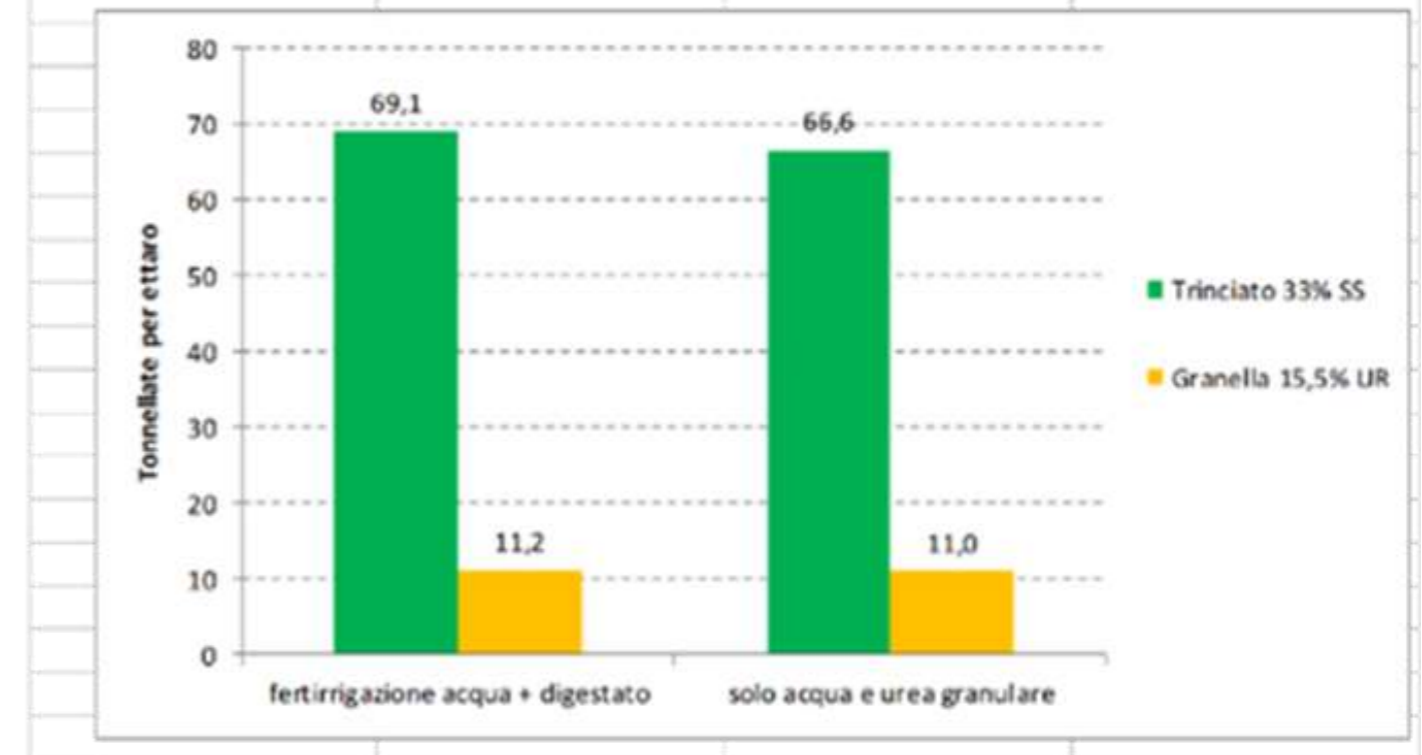


DIFFUSIONE DI TECNOLOGIE INNOVATIVE

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

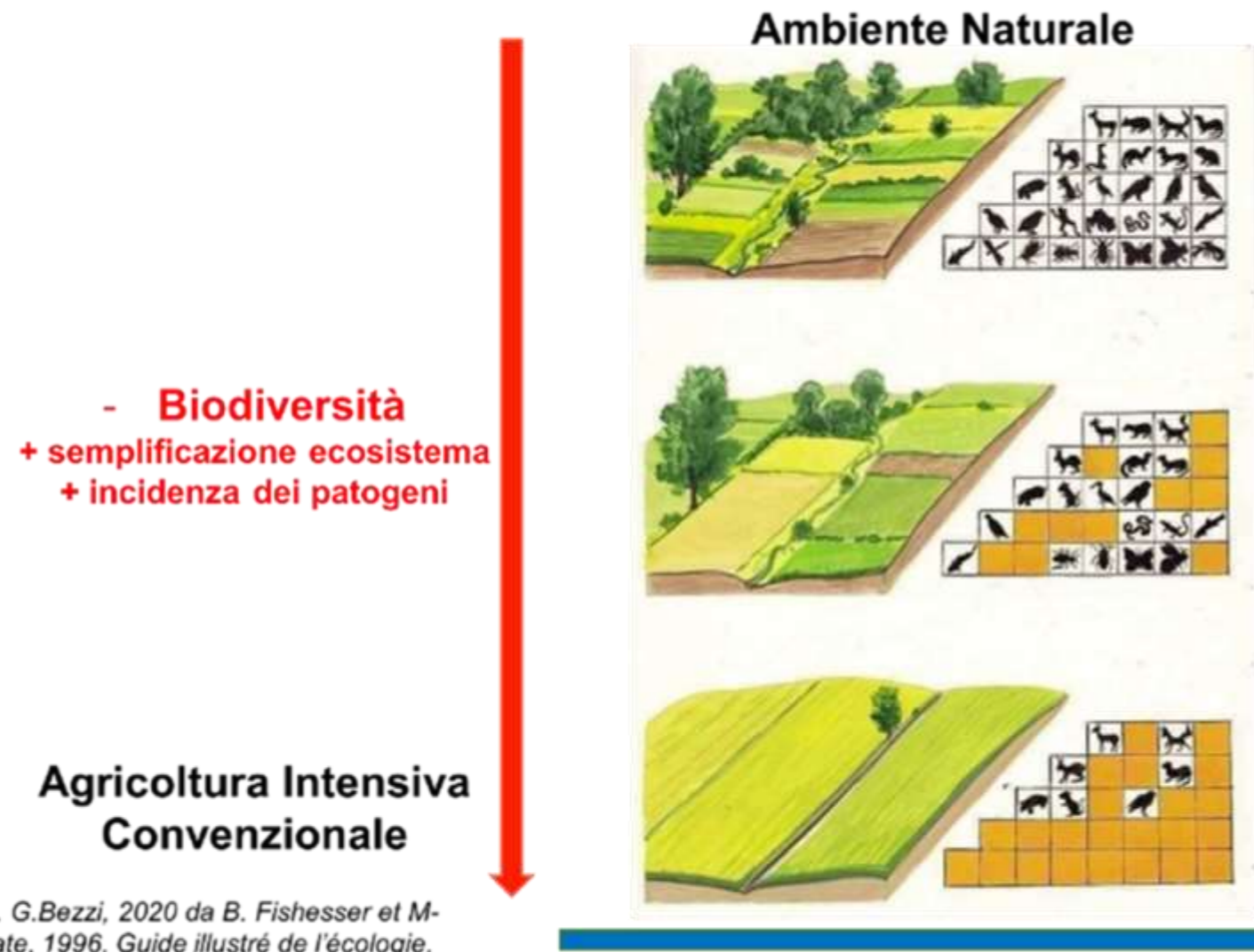
Maiero Energia
Società agricola

Fratelli Migliari
Società agricola

Euroforaggi
Società agricola



CAMBIO DI PARADIGMA AGROECOLOGIA E C-FARMING



Fonte: Elab. G.Bezzi, 2020 da B. Fishesser et M-F Dupuis-Tate, 1996. Guide illustré de l'écologie.

**AGROECOLOGIA
AGRICOLTURA
CONSERVATIVA E
BIOGASFATTOBENE**

+ Biodiversità
+ strutturazione ecosistema
- Incidenza dei patogeni

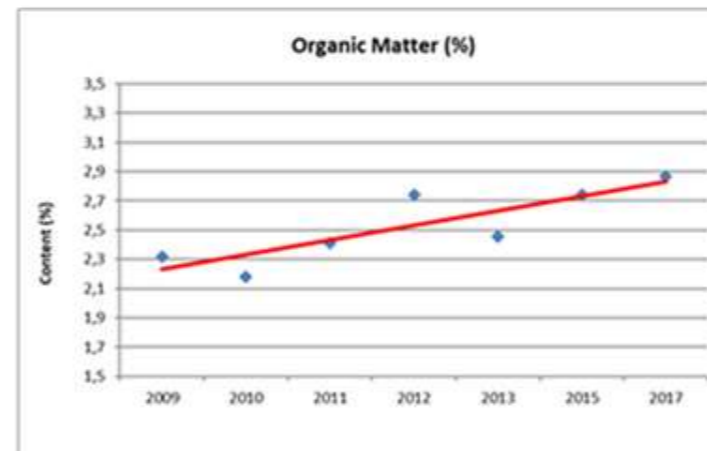
**Agricoltura Intensiva
Convenzionale**



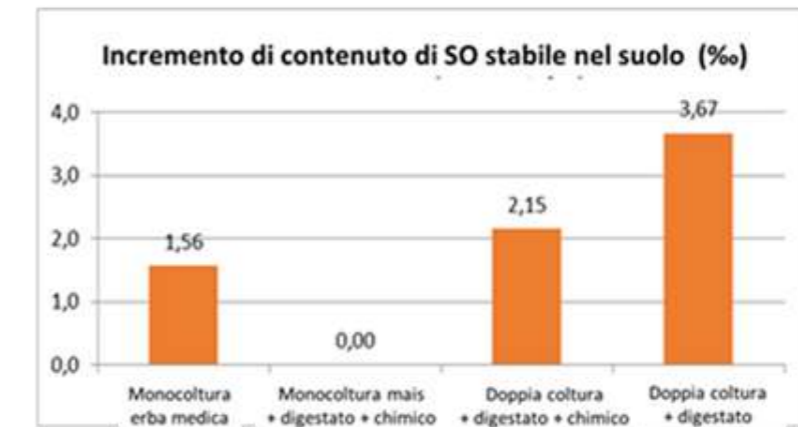
VALORE DELLO STOCCAGGIO DI C NEL SUOLO PER IL RECUPERO DELLA FERTILITA'



EFFETTI DELLA SOSTANZA ORGANICA NEL SUOLO

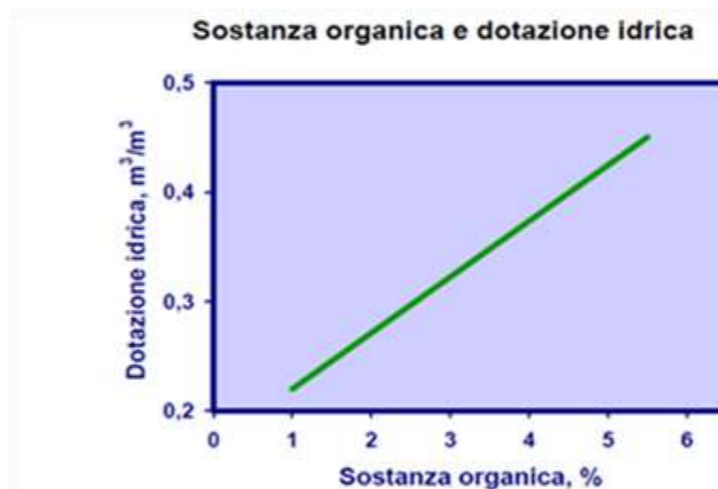


G. Bezzi et al., 2016



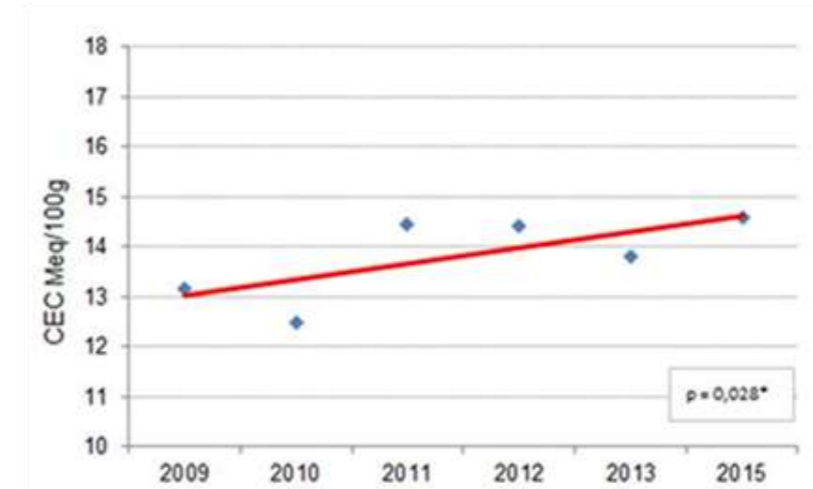
Penn State University, dati preliminari, 2019

SOSTANZA ORGANICA E AUMENTO CAPACITA' IDRICA



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

SOSTANZA ORGANICA E AUMENTO SCAMBIO NUTRIENTI



VALORE DELLO STOCCAGGIO DI C NEL SUOLO PER IL RECUPERO DELLA FERTILITA'

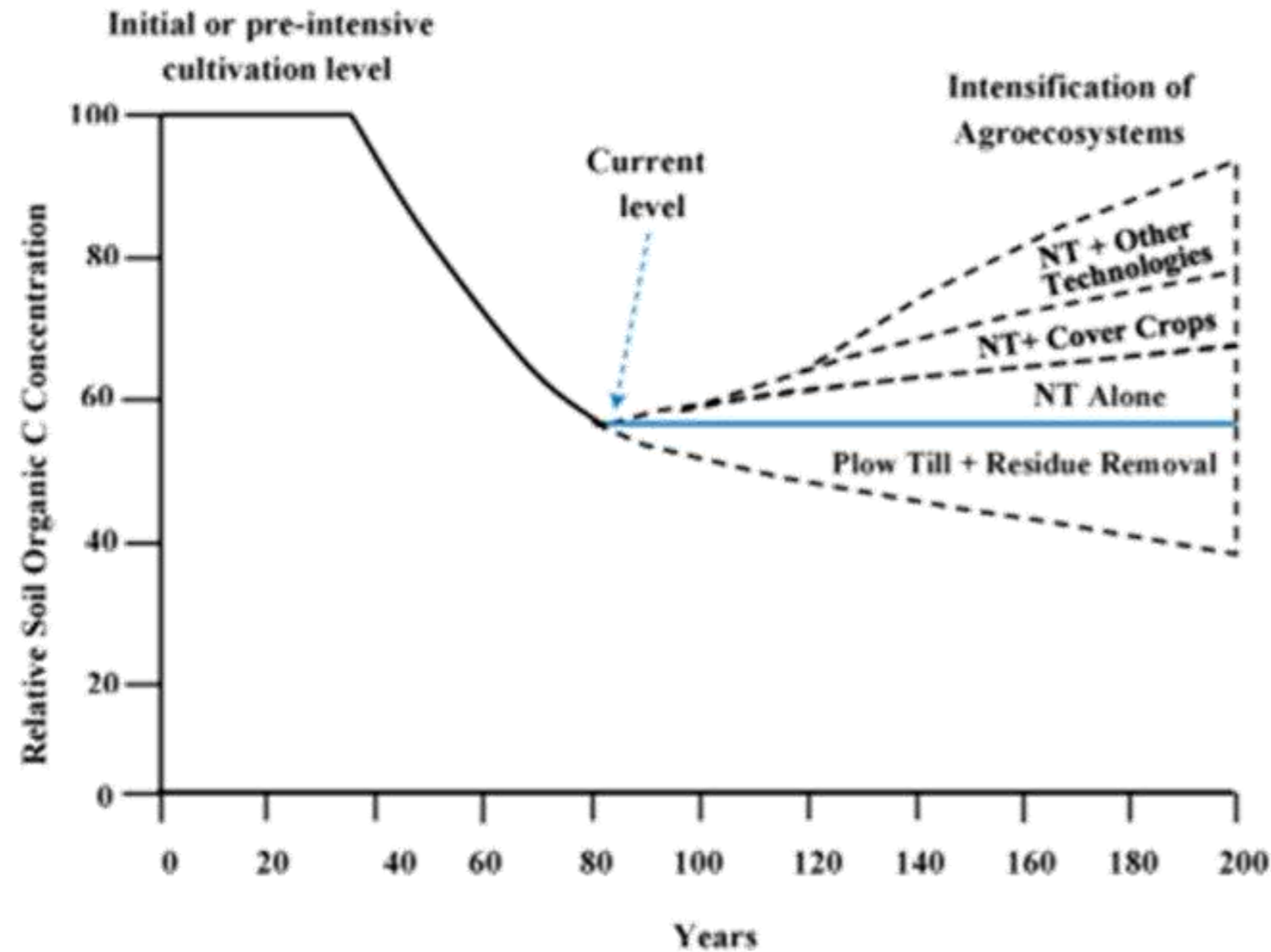


Copertura del terreno e pratica conservativa favorisce il mantenimento della sostanza organica, dei nutrienti e dell'acqua per la coltura (in fondo) rispetto ad agricoltura convenzionale (in primo piano)

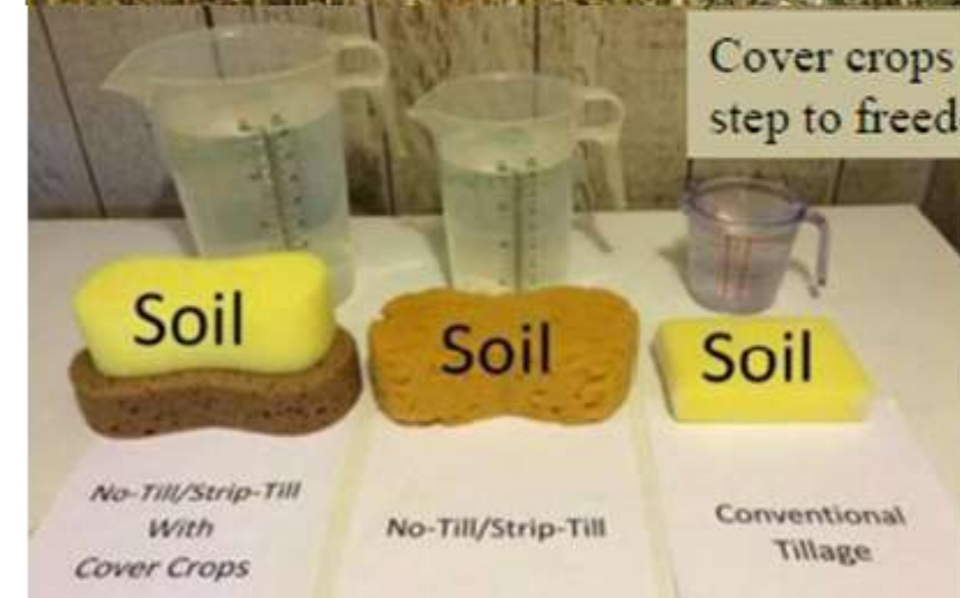


Scarsa sostanza organica, destrutturazione, lisciviazione e perdita di terreno

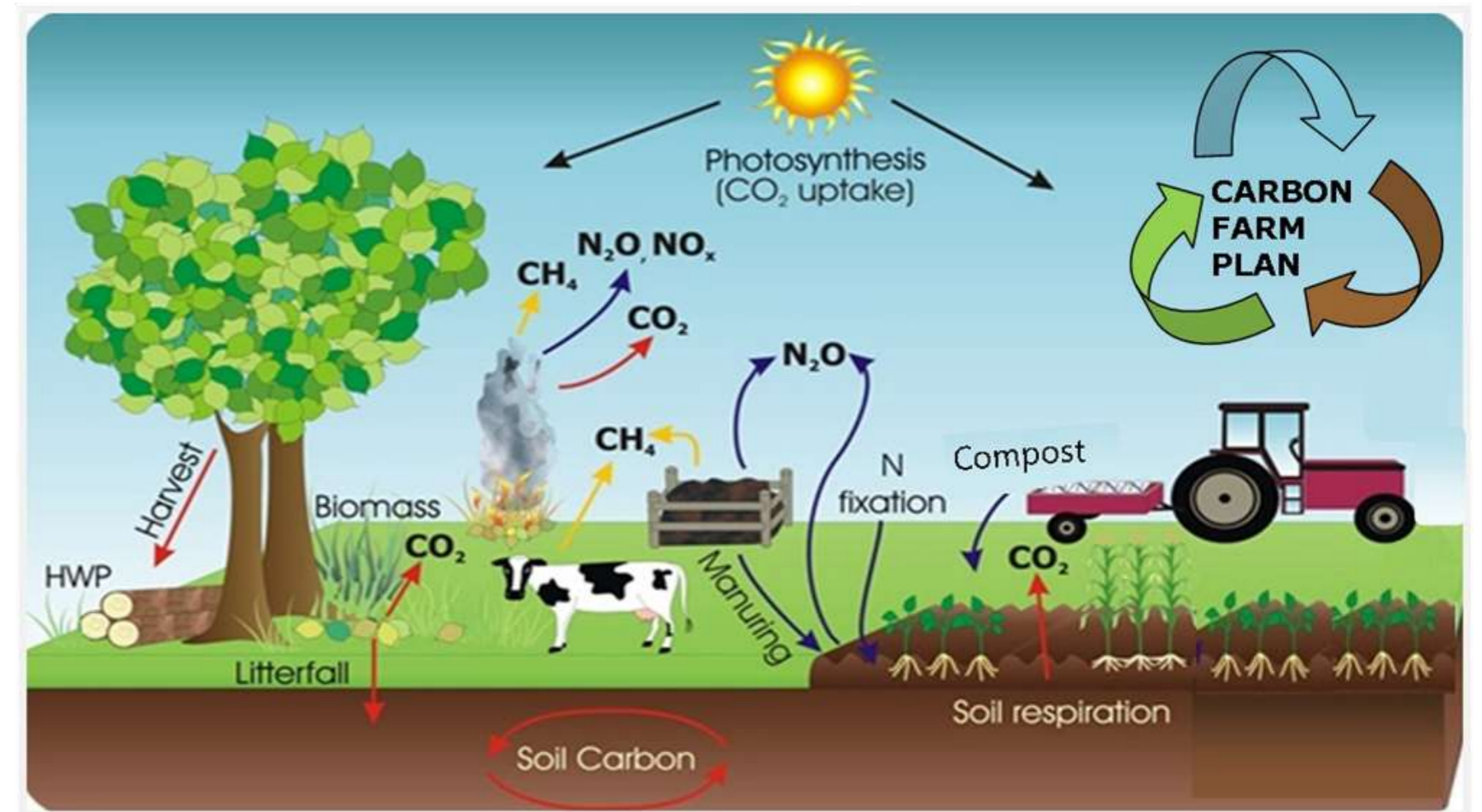
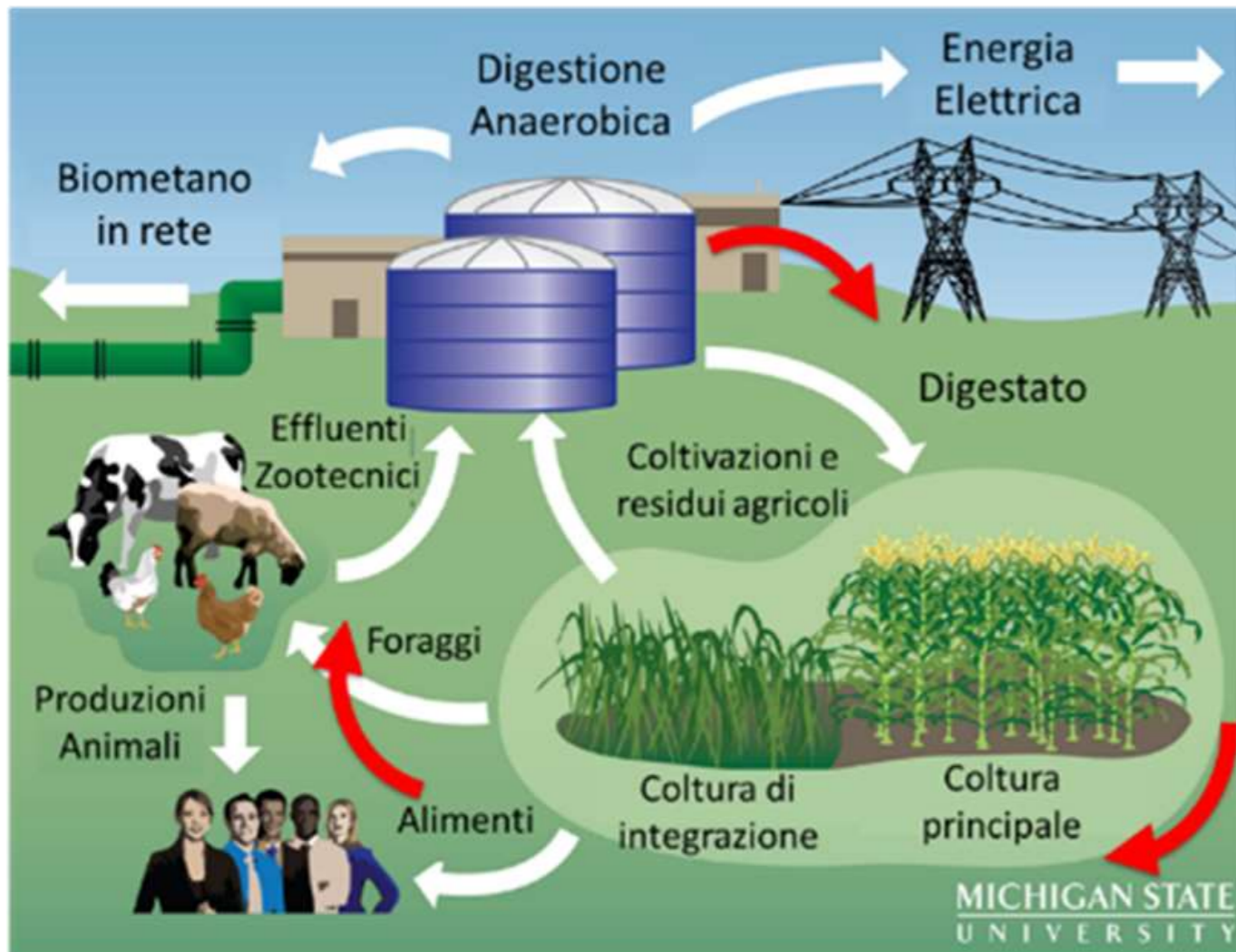
VALORE DELLO STOCCAGGIO DI C NEL SUOLO PER IL RECUPERO DELLA FERTILITA'



Fonte: Blanco-Canqui et al., 2011 e Olson et al., 2014



BIOGASFATTOBENE E C-FARMING

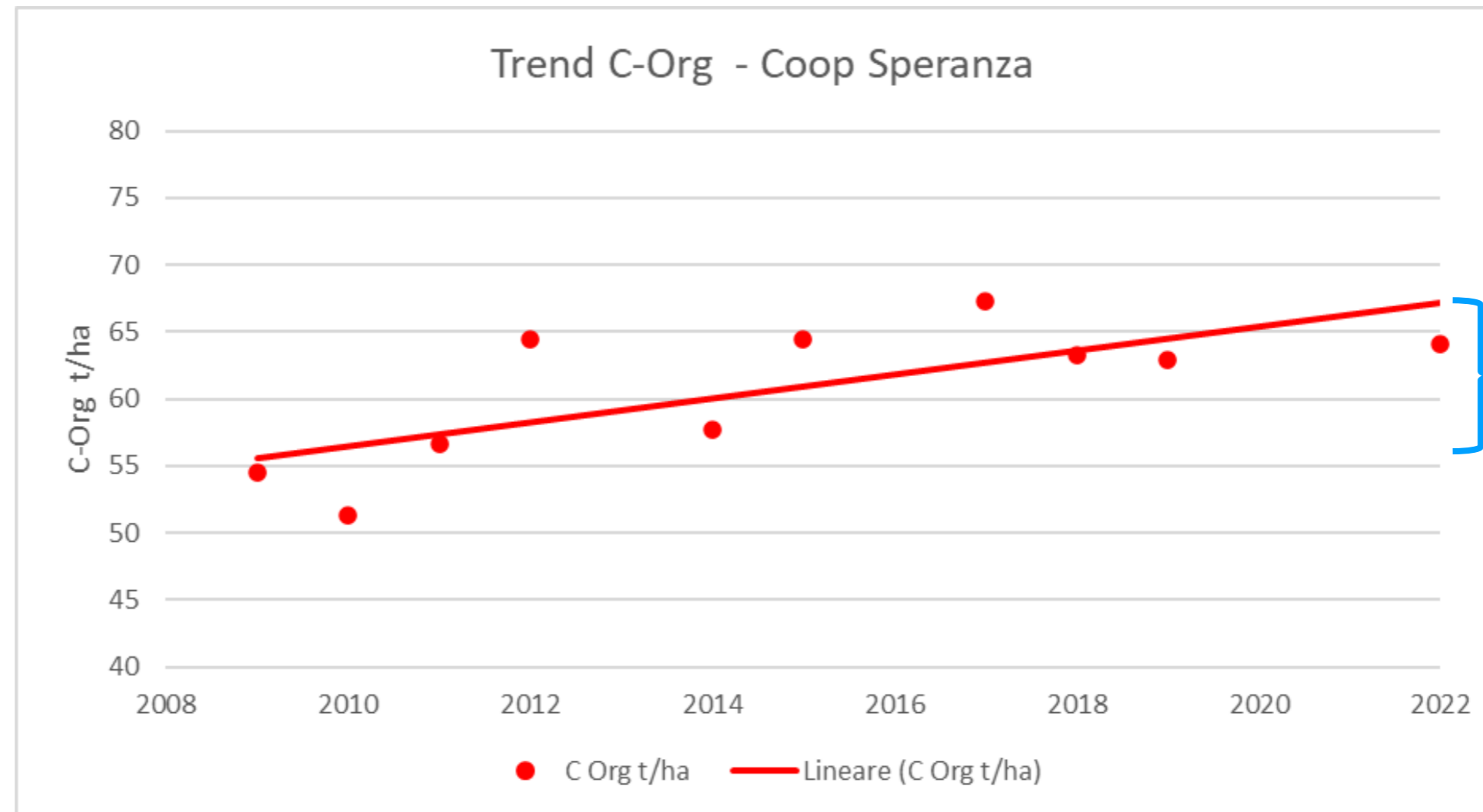


Michigan University, 2016

FARMING FOR FUTURE E CARBON FARMING



- **Provincia di Torino**
- **8 appezzamenti**
- **41,5ha** di superficie
- Suolo **Medio Impasto-Limoso**
- **Doppia coltura cereale vernino-mais/sorgo**
- **Minima lavorazione e interrimento diretto del digestato**



Δ 14 anni

+ 9,6 t/ha di C Org. Stoccato

+ 0,7 t/ha/anno di C Org stoccato

Elab. G.Bezzi su dati analisi del suolo Corteva per Coop. Agr. Speranza (TO)

BIOGASFATTOBENE E FARMINGFORFUTURE UNA STRADA VERSO IL C-FARMING

Valorizzazione di effluenti zootecnici e altri residui

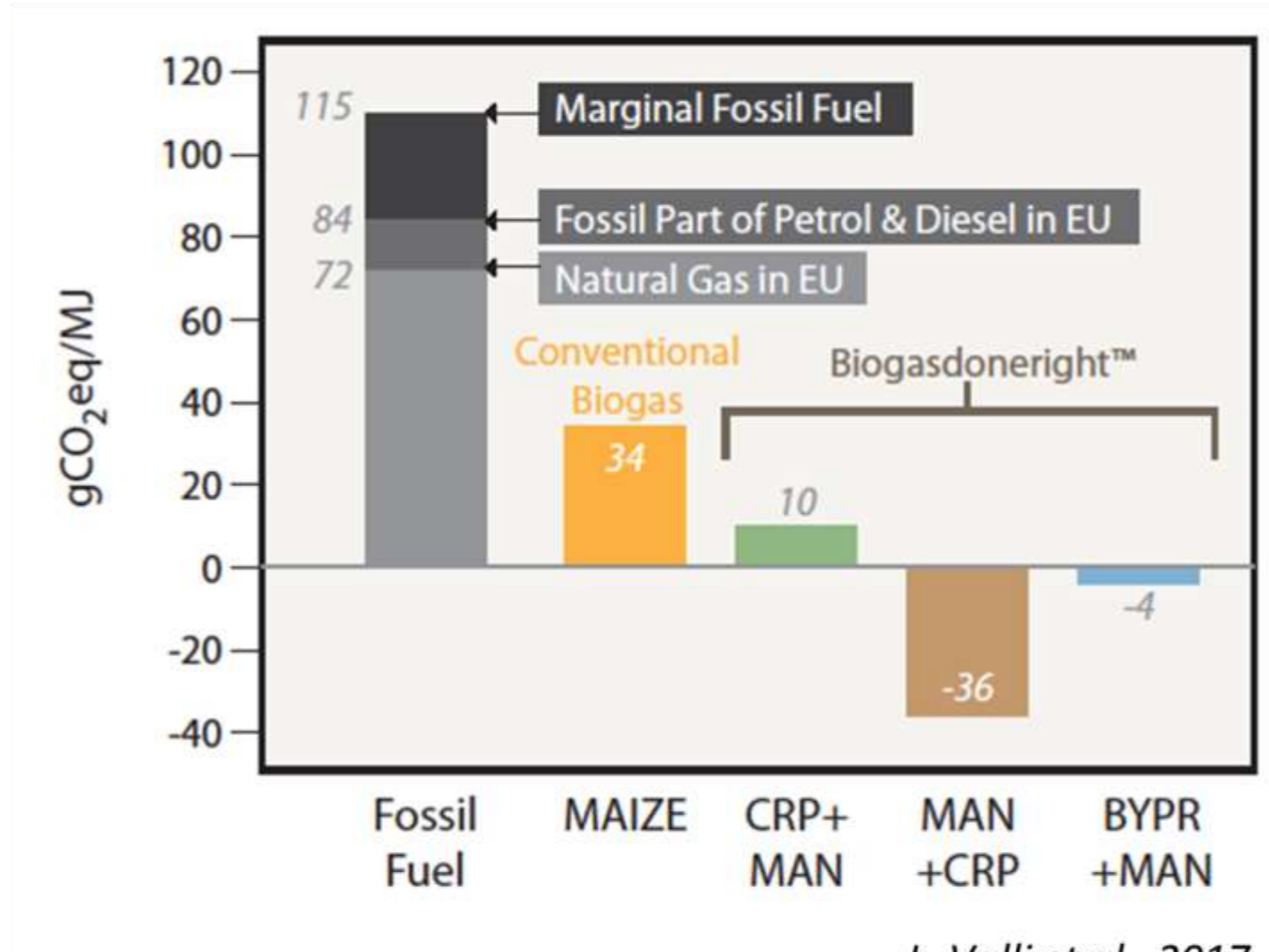
Riduzione drastica impiego di concimi chimici, ottimizzazione riciclo dei nutrienti

Adozione di tecniche avanzate di coltivazione (minimun tillage, strip tillage,...precision farming)

CO ₂	Liming	12
	Applicazione UREA	527
CH ₄	Fermentazioni enteriche	14.039
	Gestione deiezioni	3.106
	Coltivazione riso	1.710
	Combustione residui in campo	17
N ₂ O	Gestione deiezioni	2.122
	Suoli agricoli	8.857
	Combustione residui in campo	4
TOTALE		30.394

La Digestione Anaerobica agisce positivamente su molti fattori di emissione di GHG dell'agricoltura

Anno 2016 - Emissioni dell'agricoltura per sorgente e per tipo di gas (Mt CO₂ eq.)
(Fonte ISPRA, 2018)



L. Valli et al., 2017

MULTIFUNZIONALITA' E AGROECOLOGIA VALORE TANGIBILE E NON TANGIBILE

Multifunzionalità e Ruolo del settore primario



Fonte: AgriLab Univ. Bocconi, 2022



Fonte: Terra e Vita elab. G.Bezzi, 2021



Grazie per l'attenzione.

CIB
Consorzio Italiano Biogas e Gassificazione
segreteria@consorziobiogas.it

c/o Parco Tecnologico Padano
Via Einstein, Lodi (LO)
www.consorziobiogas.it

g.bezzi@consorziobiogas.it



Cofinanziato
dall'Unione europea

Webinar #5 progetto F-Faircap