



La fertilizzazione con digestato delle principali colture: dosaggi e modalità di distribuzione

Dr. Agr. Guido Bezzi

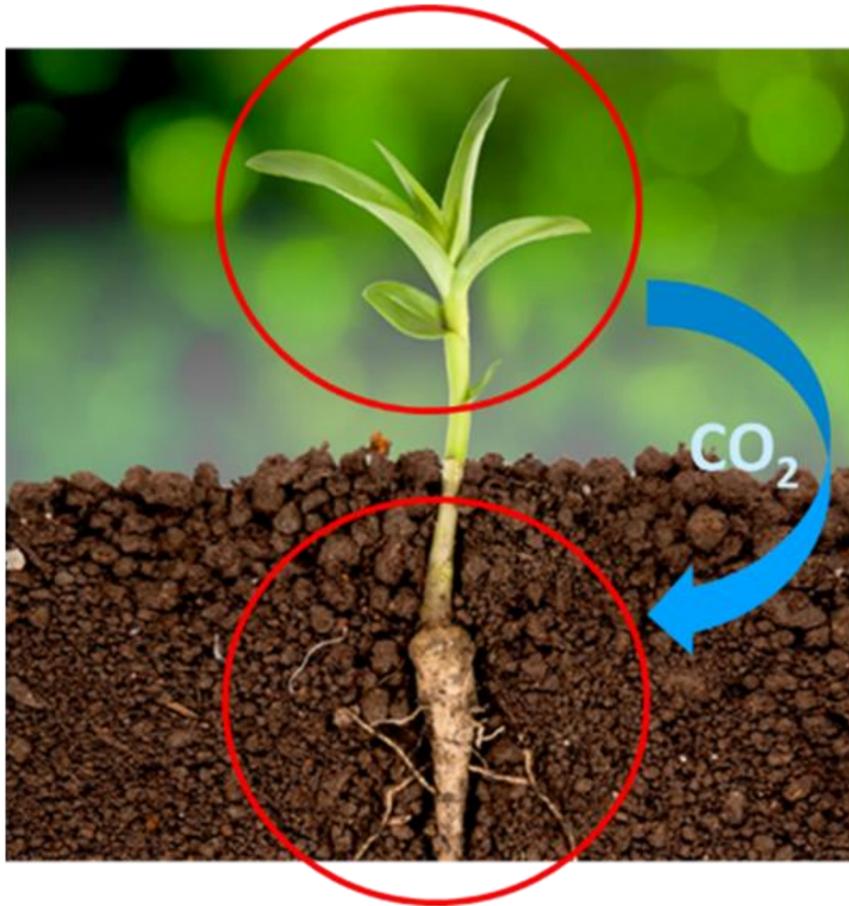
Area Tecnica - Resp. Agronomia - CIB Consorzio Italiano Biogas

*Digestato agricolo, un fertilizzante organico da conoscere
Fieragricola (VR) 1 Febbraio 2024*



IL DIGESTATO: FERTILIZZANTE ORGANICO PRODOTTO DA CICLI NATURALI

SUOLO
Fotosintesi e cattura CO₂



Sequestro di CO₂ nel suolo
come Sostanza Organica Stabile

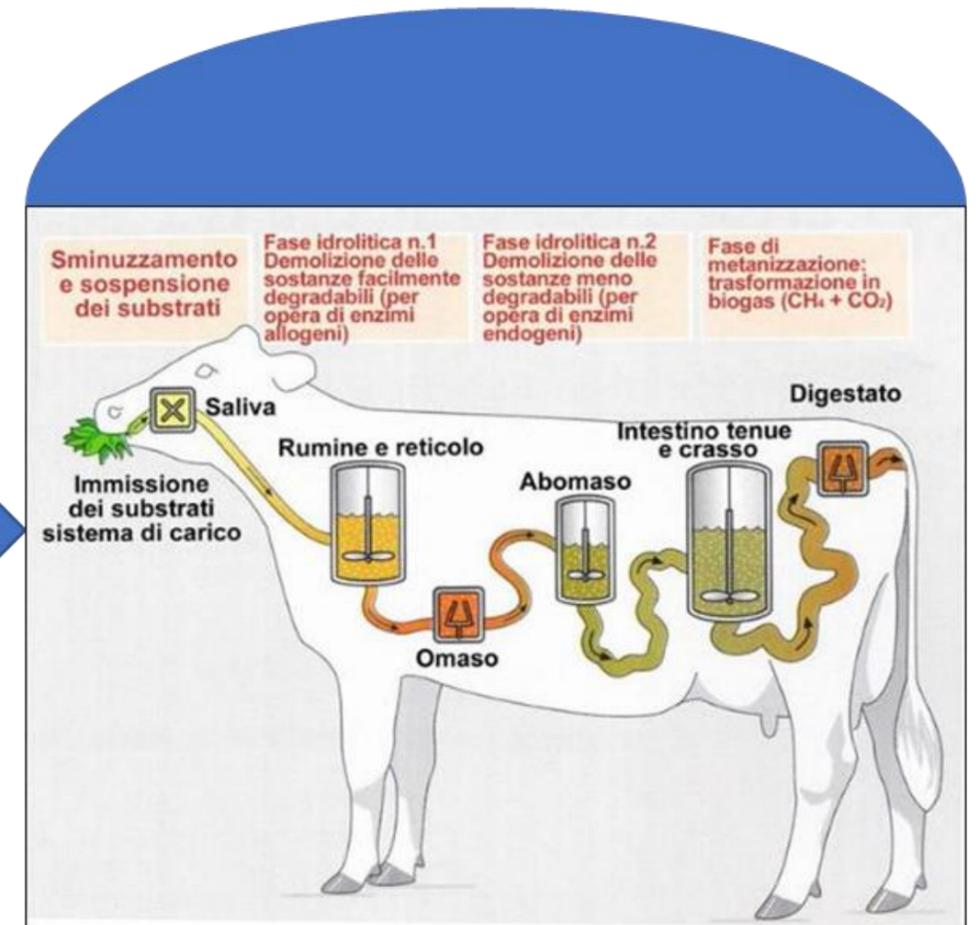
+ Alimenti e Foraggi
+ Rotazioni
+ Fotosintesi



- Gasolio
- Fertilizzanti
- Emissioni

Fertilizzazione Organica
Riciclo Nutrienti
Lavorazioni conservative
Ciclo del C Chiuso

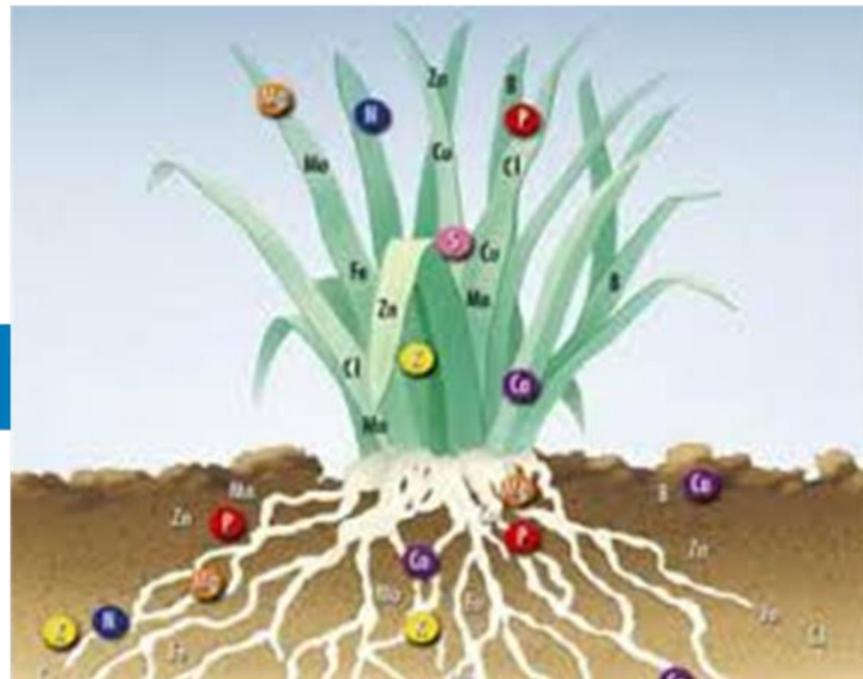
DIGESTIONE ANAEROBICA,
Un processo naturale "patent free"



Valorizzazione delle biomasse
prodotte e/o di scarto sia
dell'Azienda Agricola che della
filiera agroindustriale

LA FERTILIZZAZIONE ORGANICA CON DIGESTATO: DA NPK A C-NPK

NPK



C-NPK

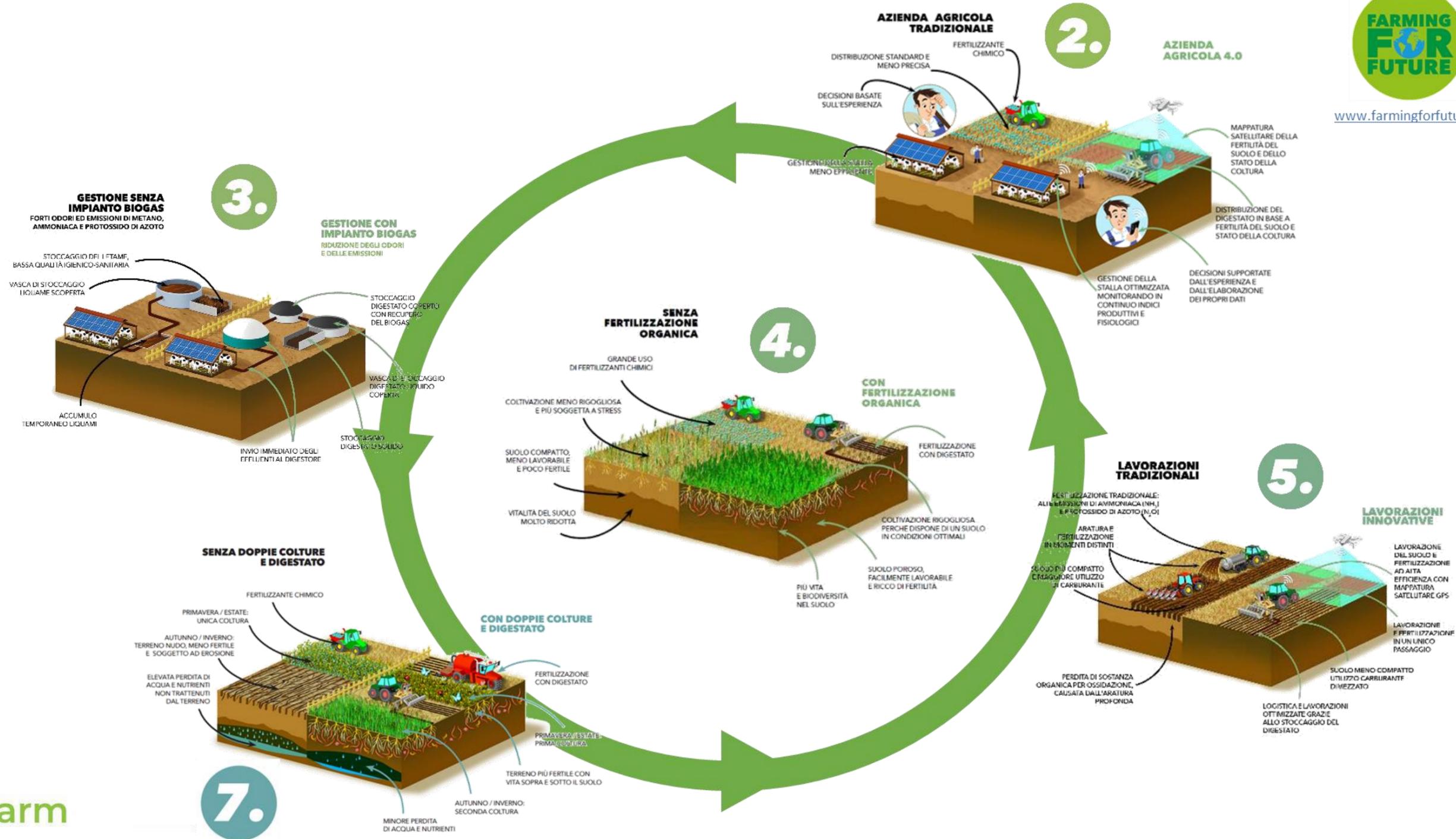


- La fertilizzazione organica è uno dei fattori fondamentali per la fertilità e lo stoccaggio del C nel suolo
- La presenza di un biogas/biometano integrato in azienda consente il fondamentale ritorno alla fertilizzazione organica

INTEGRARE TECNICHE COLTURALI E AUMENTARE LA FERTILITA' DEL SUOLO



www.farmingforfuture.it

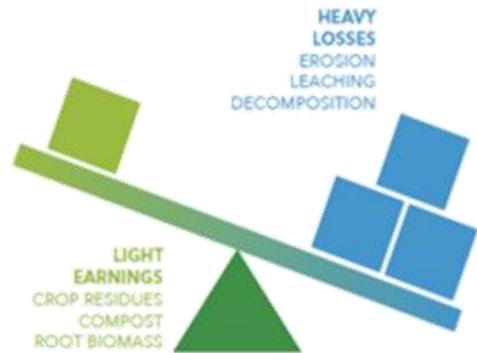


FERTILIZZAZIONE ORGANICA ED EFFICIENZA

NPK

Conventional System

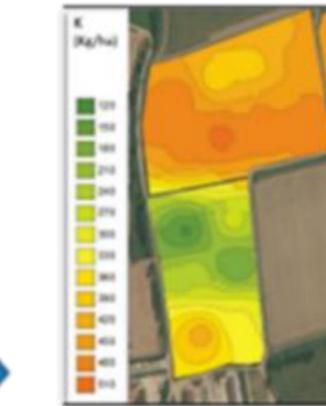
SOIL CARBON DEPLETION



C-NPK

Efficient System

SOIL CARBON SEQUESTRATION



PIU' CARBONIO ED AZOTO EFFICIENTI NEL SUOLO CON EFFICIENZA



S.O. Bassa S.O. Alta

Sistema Convenzionale



Sistema Efficiente

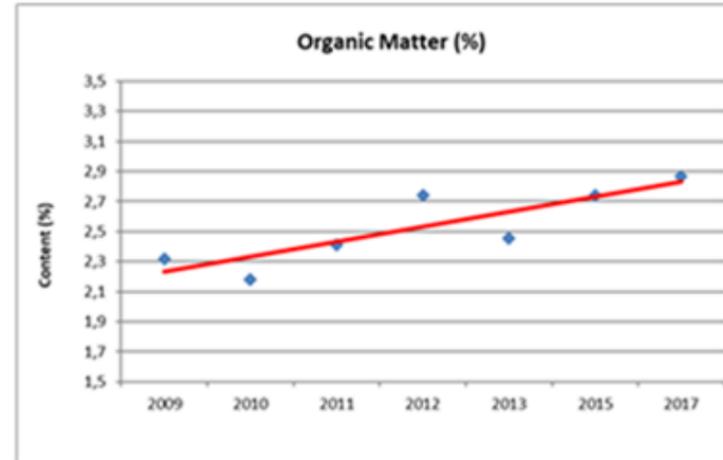


Il contenuto di sostanza organica è dinamico nel terreno e dipende da **GESTIONE DELLE COLTURE, DELLE LAVORAZIONI E DALLE RESTITUZIONI.**

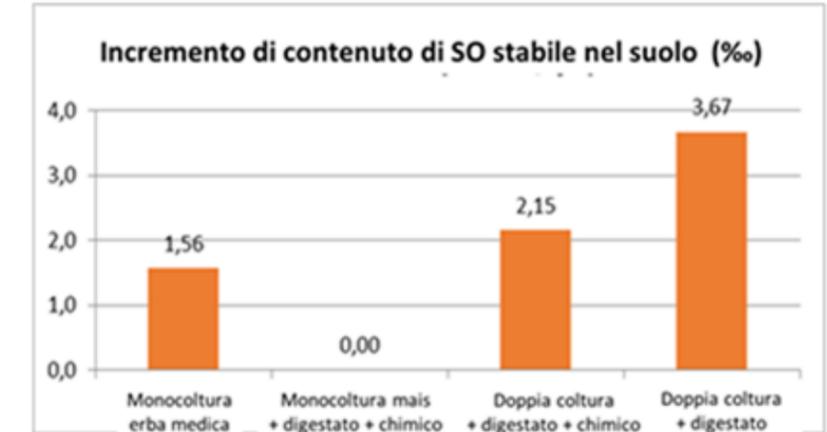
PIU' CARBONIO PIU' FERTILITA' ED ACQUA



EFFETTI DELLA SOSTANZA ORGANICA NEL SUOLO

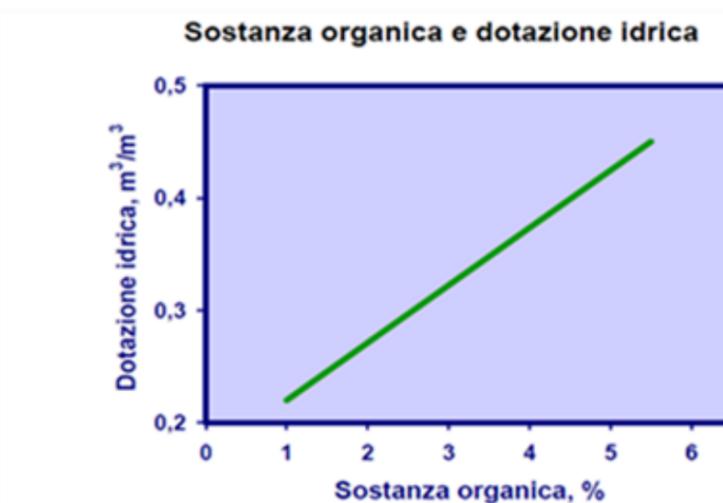


G. Bezzi et al., 2016



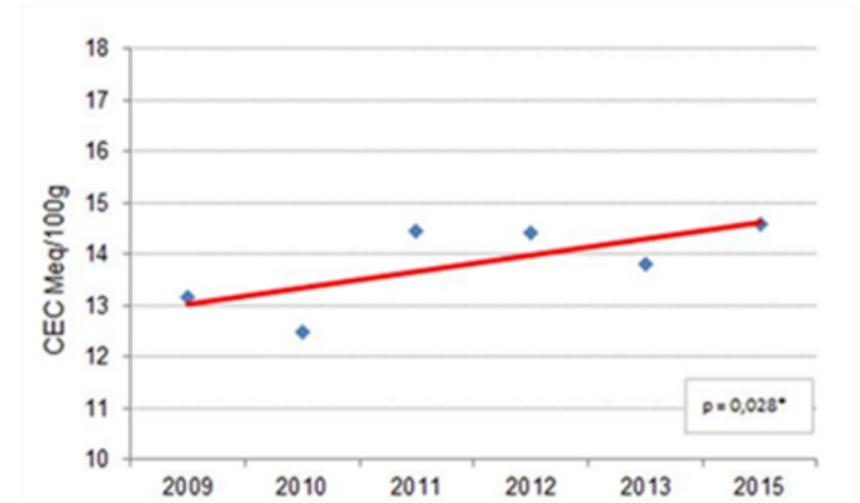
Penn State University, dati preliminari, 2019

SOSTANZA ORGANICA E AUMENTO CAPACITA' IDRICA



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

SOSTANZA ORGANICA E AUMENTO SCAMBIO NUTRIENTI



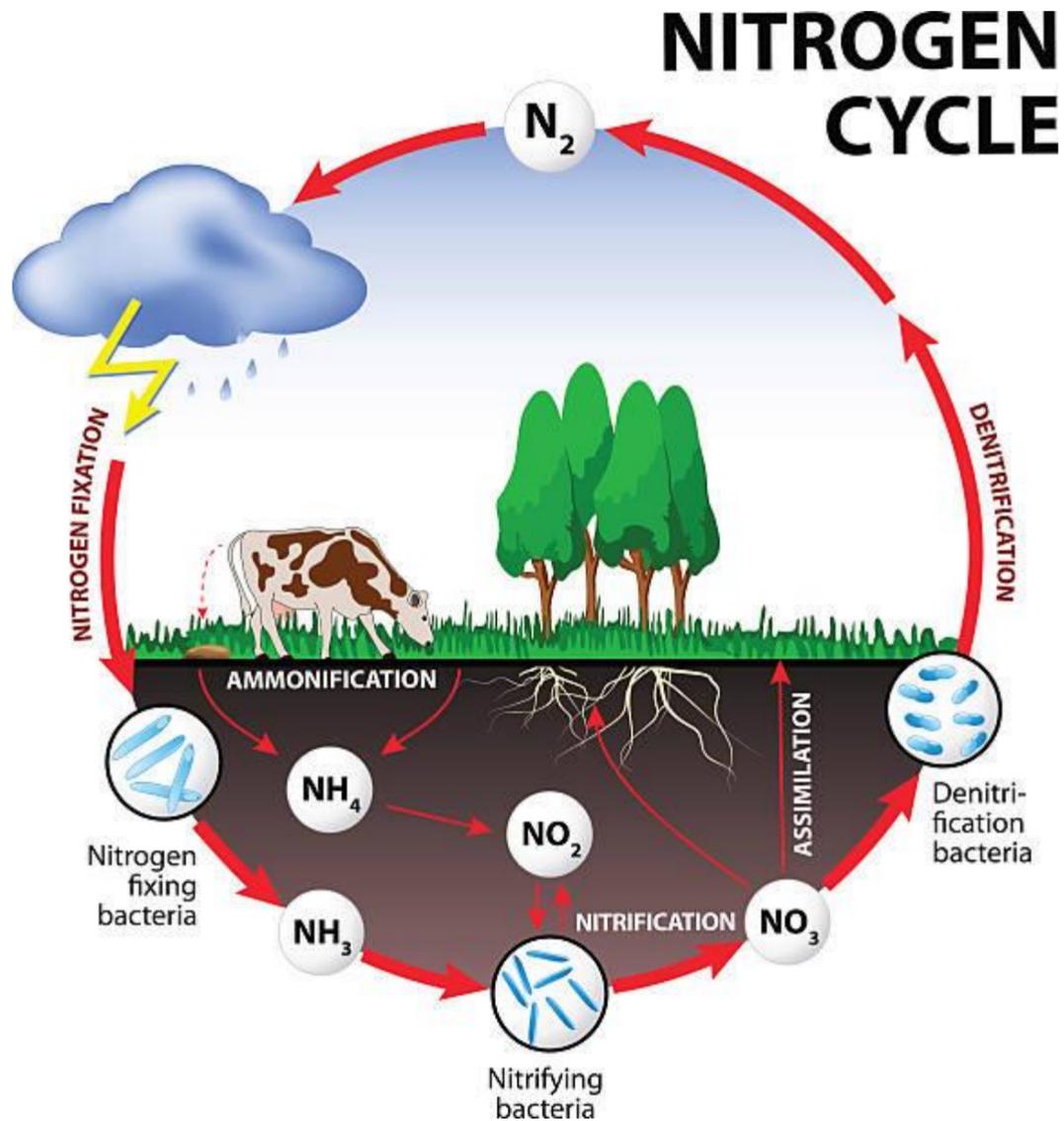
FERTILIZZAZIONE ORGANICA CON DIGESTATO: GESTIONE DEI NUTRIENTI



La normativa impone un utilizzo agronomico efficiente del digestato volto alla corretta gestione dei carichi azotati.

**MA IL DIGESTATO NON E'
SOLO AZOTO...**

FERTILIZZAZIONE ORGANICA CON DIGESTATO: GESTIONE DEI NUTRIENTI



Gestione agronomica non ottimale del digestato

Ammoniaca,
gas serra (CH_4 , N_2O), odori



ARIA

ACQUE



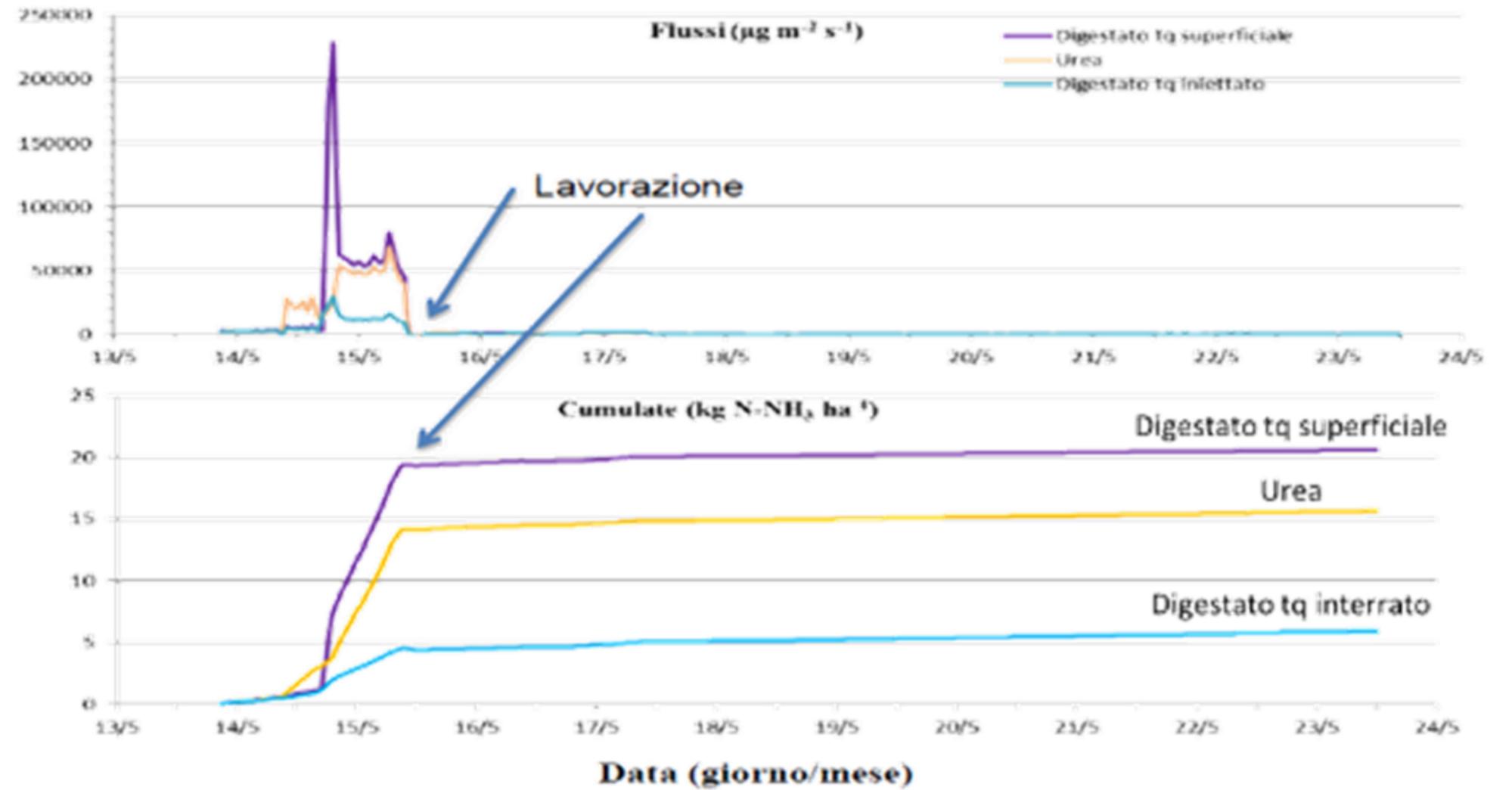
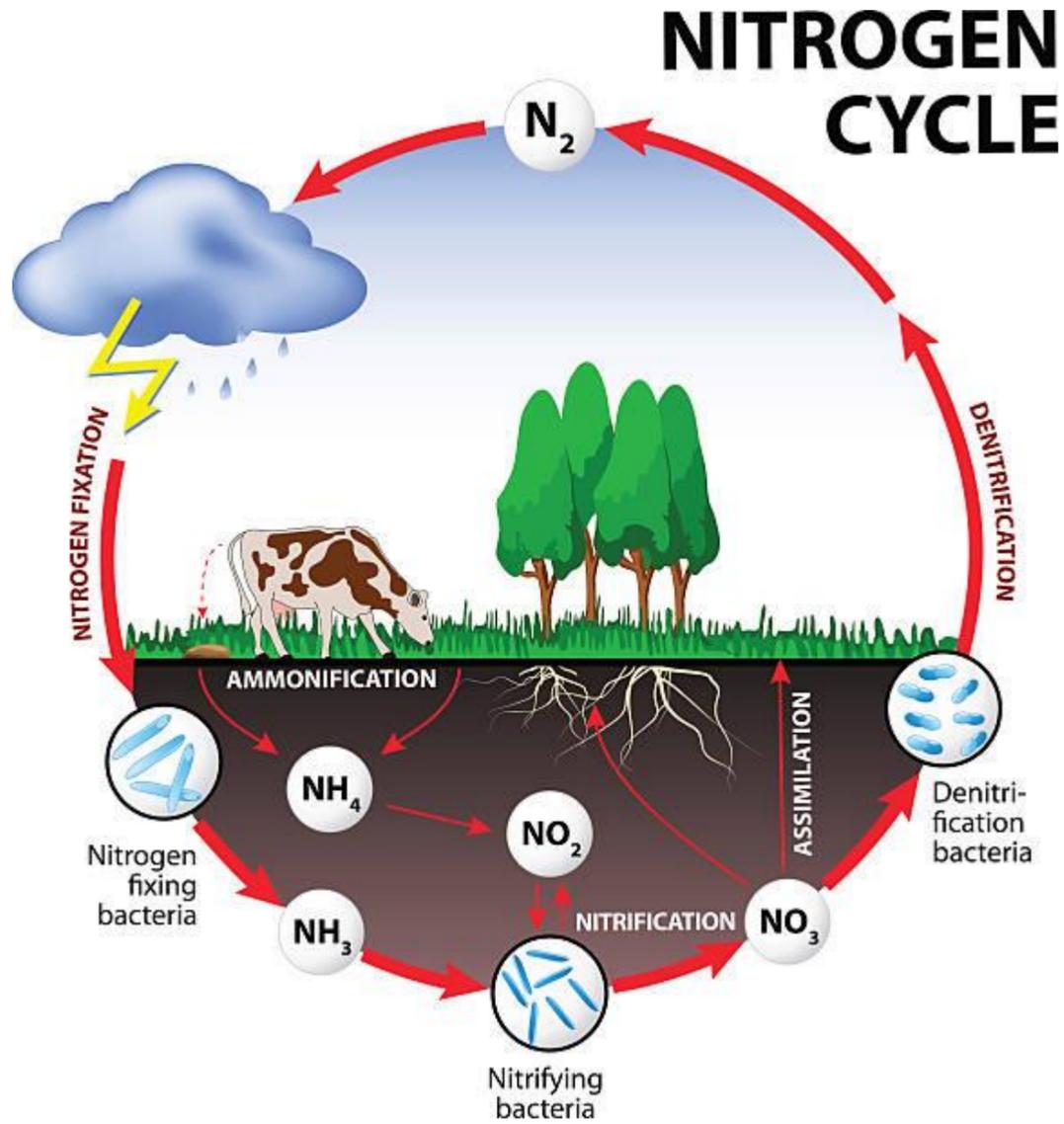
Più concimi chimici,
meno resilienza

SUOLO, COLTURE

Più compattamento,
accumulo P, K,

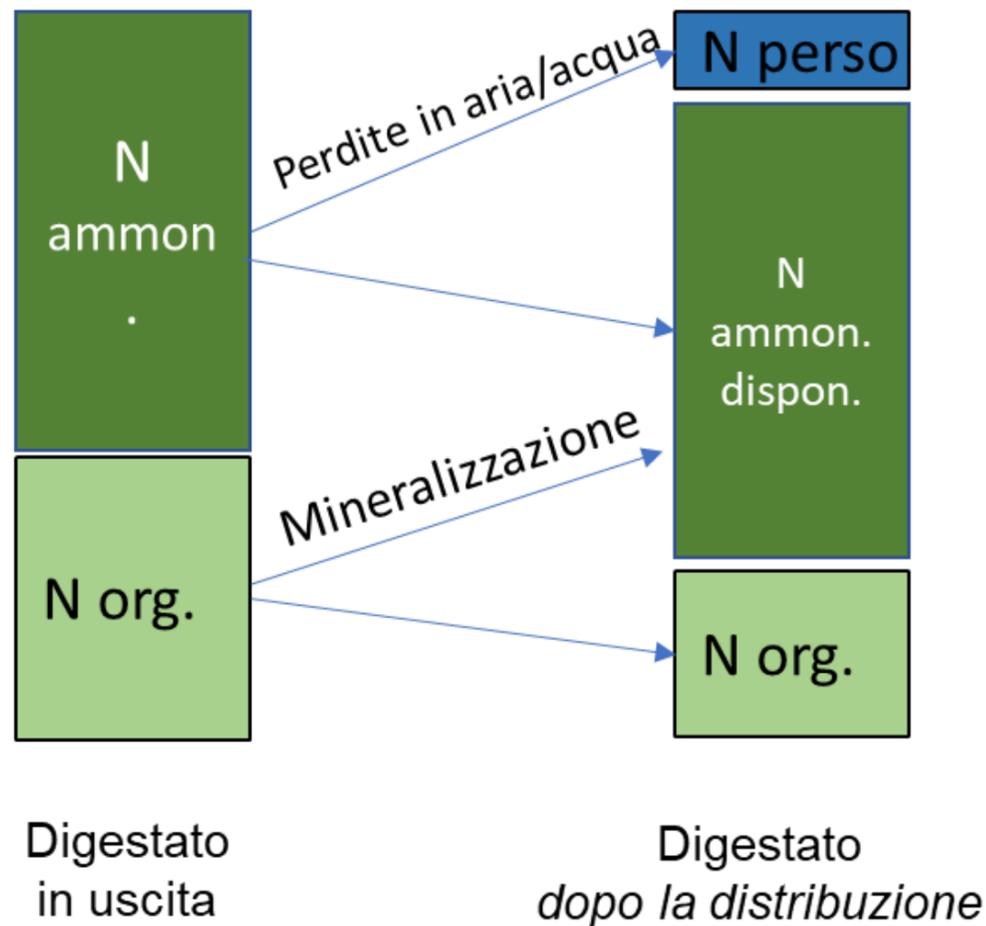
Rilascio nutrienti in eccesso
(nitrati e fosforo)

+ EFFICIENZA, - EMISSIONI, + ELEMENTI NUTRITIVI

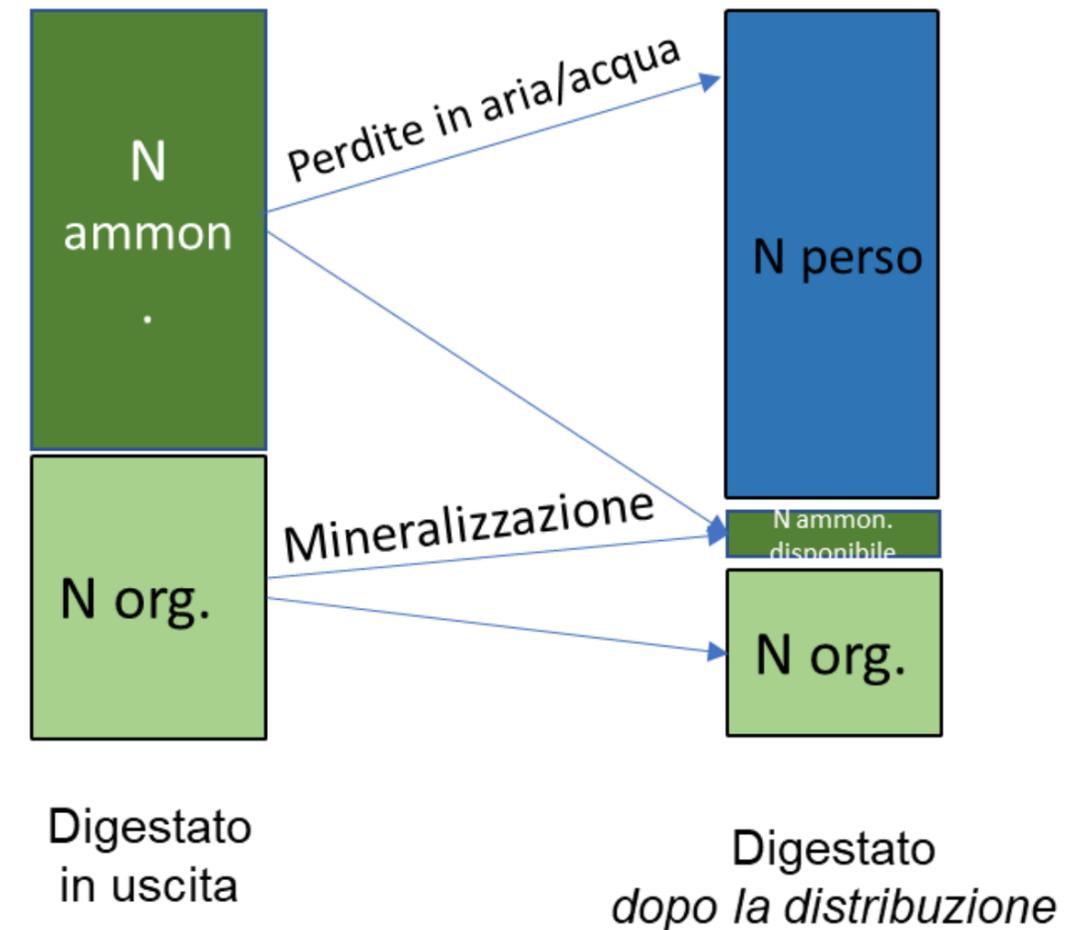


DIFFERENZA FRA DISTRIBUZIONE OTTIMIZZATA ED EFFICIENTE

Distribuzione ottimizzata:
0-30% perdite NH₃



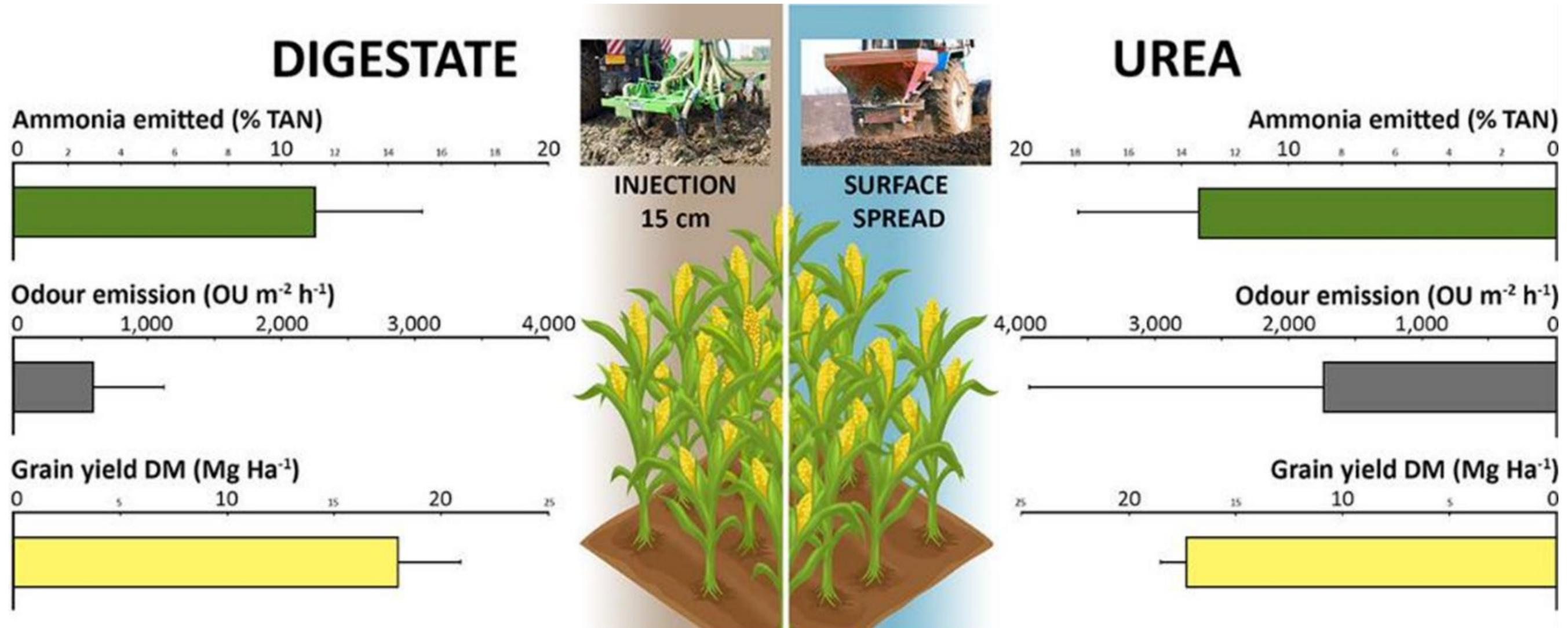
Distribuzione non ottimizzata:
70-90% perdite NH₃



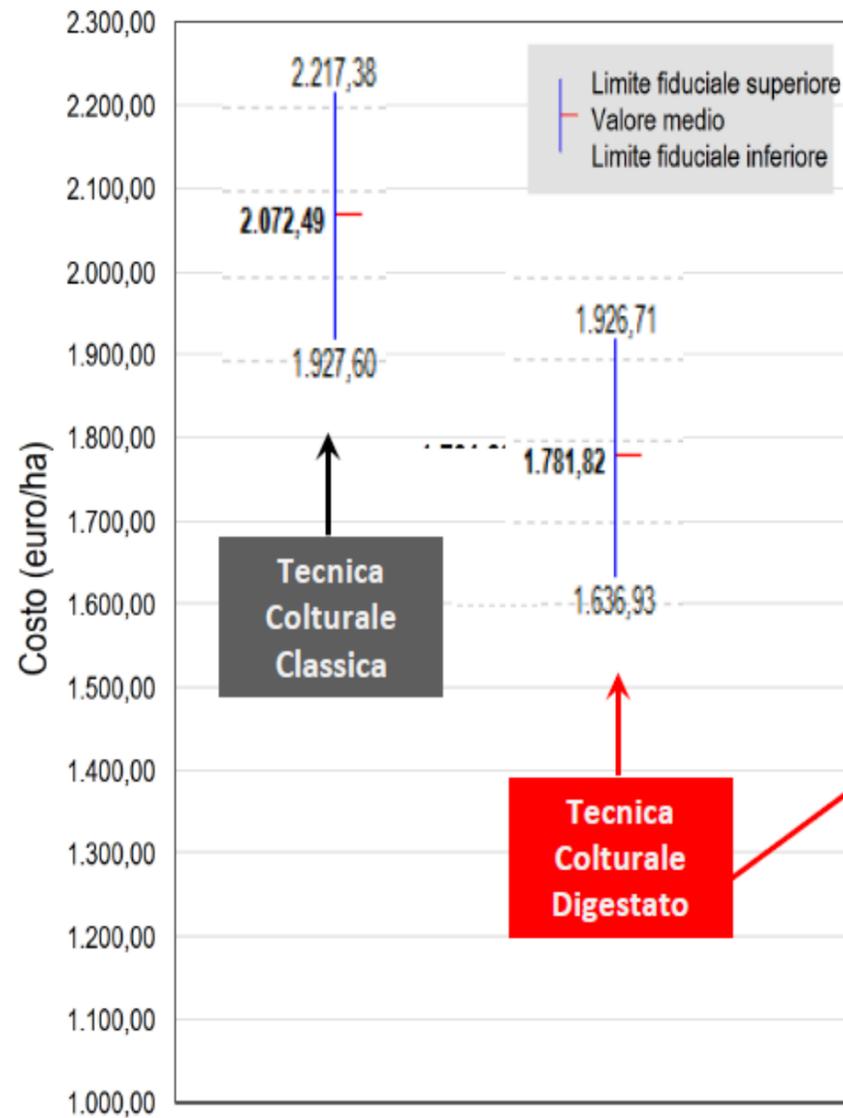
DIFFERENZA FRA DISTRIBUZIONE OTTIMIZZATA ED EFFICIENTE

Tecniche di distribuzione	Riduzione emissioni NH3 (%)	Epoca di distribuzione			
		Presemina, terreno non coltivato	Copertura		
			Sarchiate	Cereali	Prato
Superficiale a bassa pressione – RIFERIMENTO		Possibile	Possibile	Possibile	Possibile
Rasoterra in banda	30 – 35	Possibile	Consigliato	Consigliato	Consigliato
Rasoterra in banda con deflettore	30 – 60	Possibile	Consigliato	Consigliato	Consigliato
Sottosuperficiale					
- con dischi (<i>a solco aperto, < 5cm</i>)	70	Possibile	Possibile	Possibile	Consigliato
- con zappette (<i>a solco chiuso, 5-10cm</i>)	80	Consigliato	Consigliato	N.A.	N.A.
Iniezione profonda (> 15 cm)	90	Possibile	N.A.	N.A.	N.A.
Incorporazione di materiale applicato in superficie					
- con aratura immediata	90	Consigliato	N.A.	N.A.	N.A.
- con aratura entro le 4 ore	45 – 60	Consigliato	N.A.	N.A.	N.A.
- con aratura entro le 24 ore	30	Possibile	N.A.	N.A.	N.A.
- con coltivazione immediata senza inversione della zolla (<i>minima lavor.</i>)	70	Consigliato	N.A.	N.A.	N.A.
Fertirrigazione superficiale (<i>ala piovana, pivot, ranger, ali gocciolanti</i>)	65 – 95	Sconsigliato	Consigliato	Consigliato	Consigliato
Fertirrigazione sub-superficiale (<i>ali gocciolanti interrato</i>)	95 -100	Sconsigliato	Consigliato	Consigliato	Consigliato

FERTILIZZAZIONE C-NPK EFFICIENTE vs FERTILIZZAZIONE CLASSICA



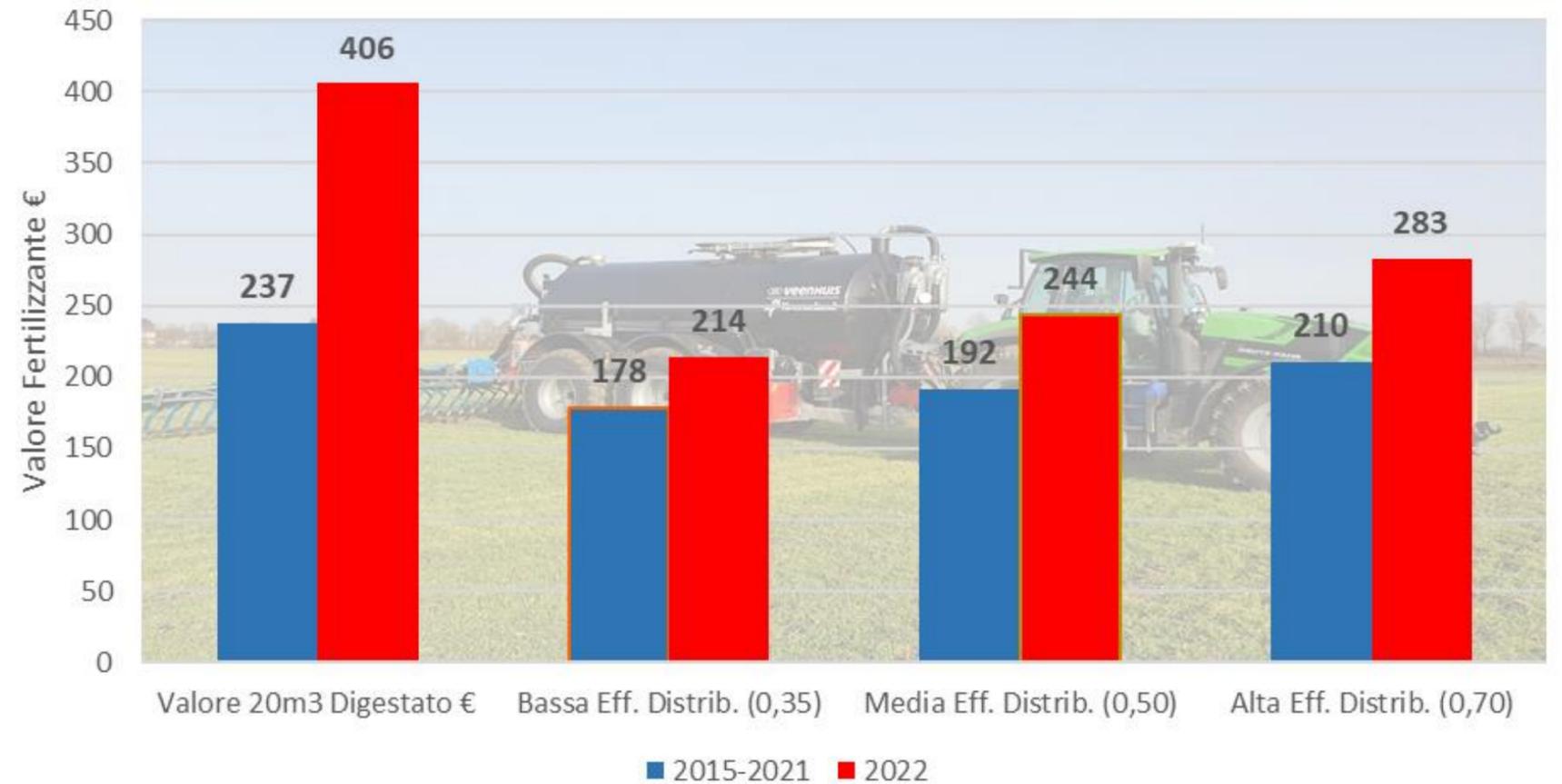
INCREMENTO DELLA FERTILITA', VALORE DEL DIGESTATO ED EFFICIENZA DELL'AZOTO



Contenimento medio di costo colturale:
- 291,00 euro/ettaro



Valore del Digestato Botte 20m³
rispetto all'efficienza di distribuzione



Fonte: Prezzi Cam. Com. MO-FE elab. G.Bezzi, 2022



LE TECNICHE DI DISTRIBUZIONE EFFICIENTE



STRIP-TILL



Interratori



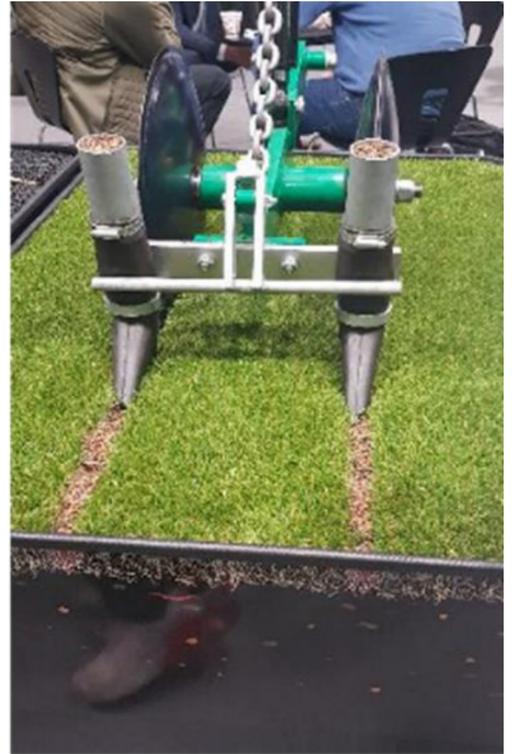
Dischi



Rasoterra



Distribuzione su Erbaio



Diversi elementi di distribuzione dell'effluente/digestato con relativo effetto di distribuzione rispetto all'apparato radicale della coltura.

LE TECNICHE DI DISTRIBUZIONE EFFICIENTE



LE TECNICHE DI DISTRIBUZIONE EFFICIENTE

Digestato_100%



Centro Ricerche Produzioni Animali
CRPA SpA

Coordinatore



Fondazione CRPA Studi Ricerche

Maiero Energia
Società agricola

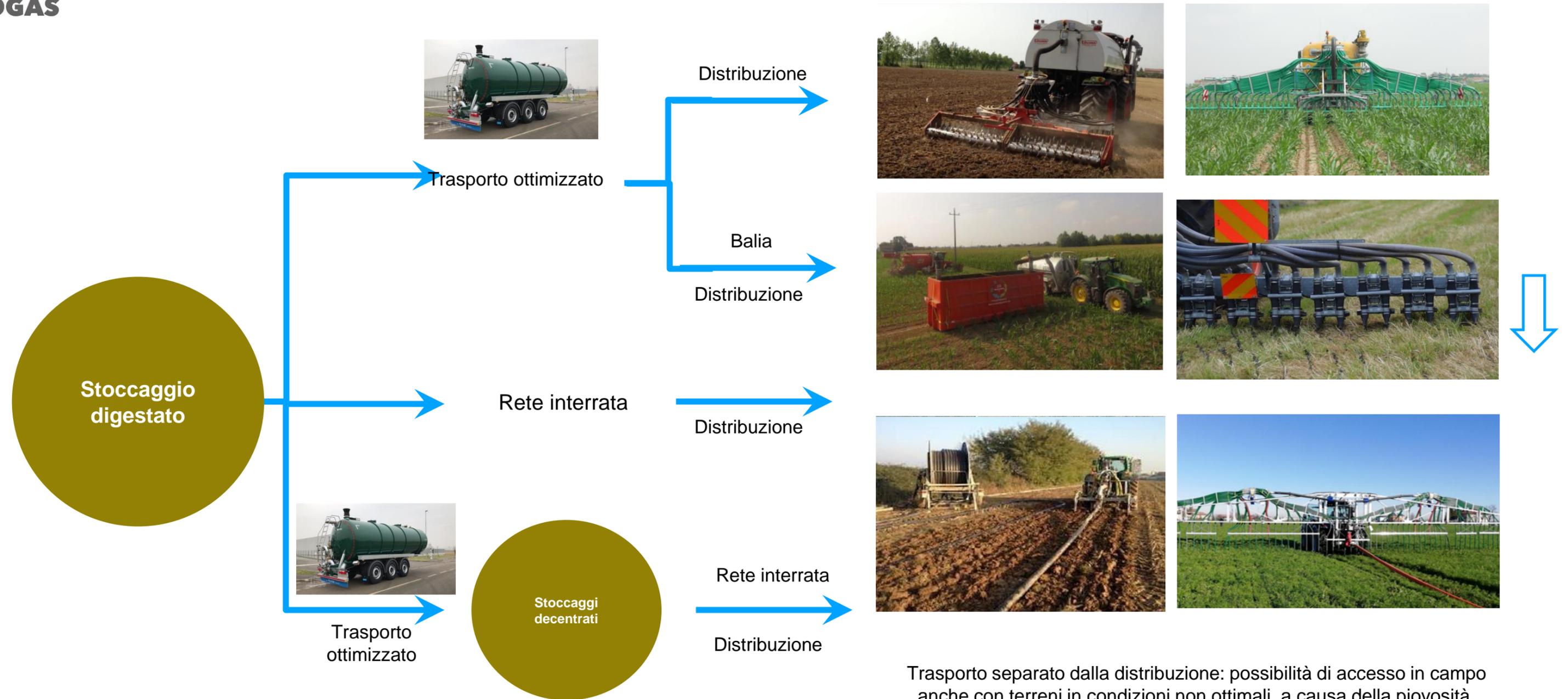
Fratelli Migliari
Società agricola

Euroforaggi
Società agricola

In collaborazione con



LA STRUTTURA DEL CANTIERE OTTIMALE



Trasporto separato dalla distribuzione: possibilità di accesso in campo anche con terreni in condizioni non ottimali a causa della piovosità, impiego più efficiente dei giorni utili per la distribuzione

FERTILIZZARE LE COLTURE: I FABBISOGNI E IL BILANCIO DI FERTILIZZAZIONE

FABBISOGN

O



MAS
Mais 280Kg/ha



**QUANTITA'
DIGESTATO**

In base
all'analisi del
digestato
contenuto di
N

e in
relazione ai
limiti di N
zootecnico



**LIVELLO DI
EFFICIENZA**

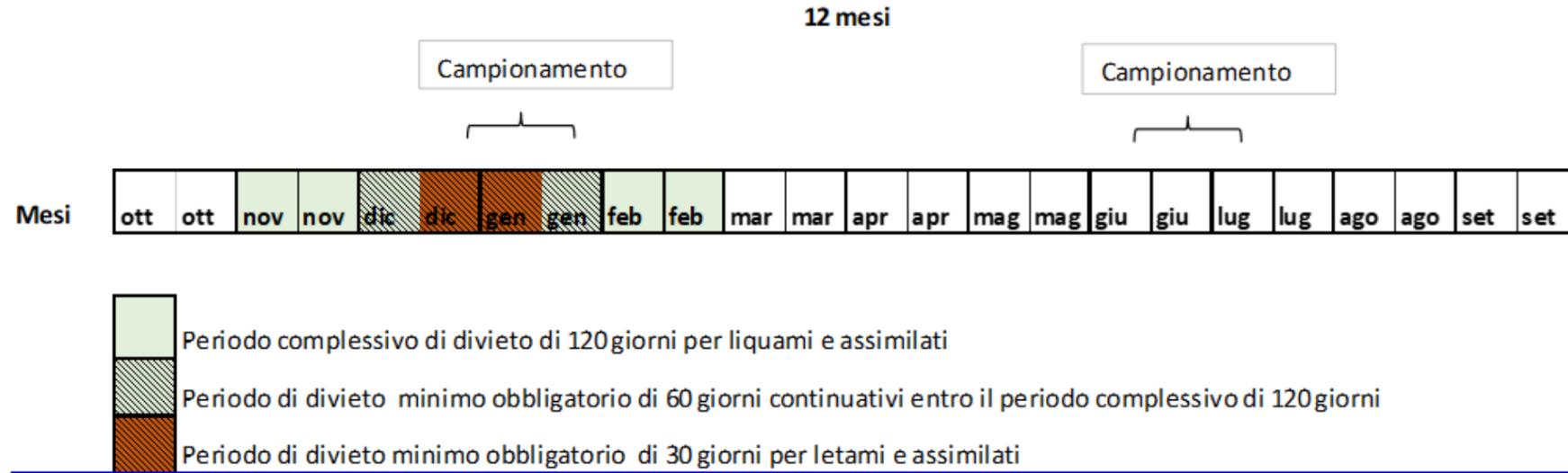
Dipende
dalla tecnica
utilizzata e
dal periodo



**N
EFFICIENTE
AL CAMPO**

Quantità di
N
disponibile
alla pianta

FERTILIZZARE LE COLTURE: TEMPI ED EFFICIENZA



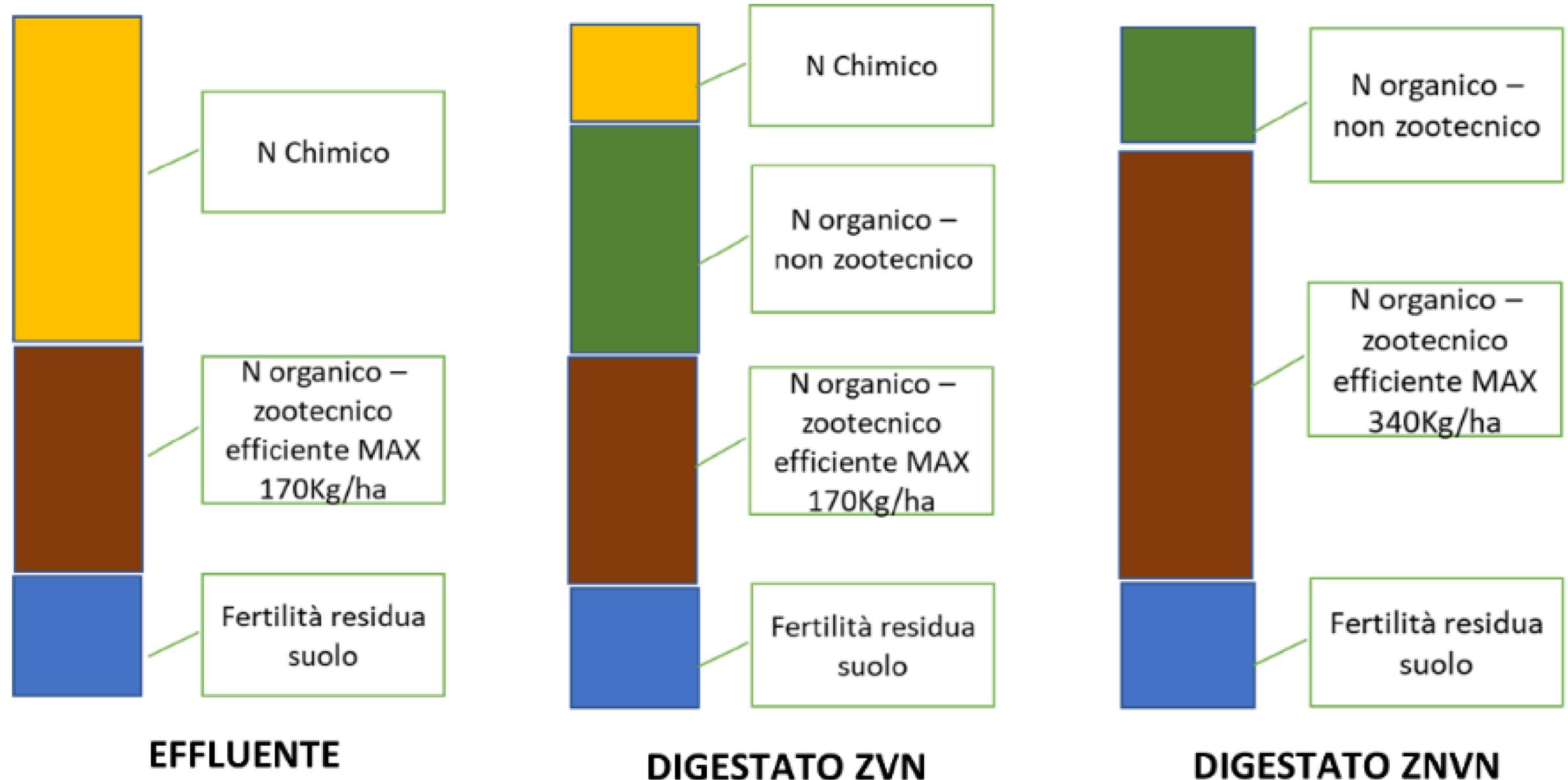
	dopo la raccolta, in presemina di una coltura secondaria	autunno	media	media
	dopo la raccolta, in copertura sulla coltura secondaria	autunno	media	bassa
	copertura senza interrimento	estate	media	media
	copertura con interrimento	estate		alta
colture arboree, compresi vigneti e pioppeti	su coltura in atto, suolo non inerbito, senza interrimento	primavera	media	media
		estate	media	bassa
		autunno	media	bassa
	su coltura in atto, suolo non inerbito, con interrimento	primavera	alta	alta
		estate	media	media
		autunno	media	media
	su coltura in atto, suolo inerbito	primavera	alta	alta
		estate	media	media
		autunno	media	media
	preimpianto	autunno	media	bassa
colture ortofloricole, comprese erboristiche e aromatiche	preparazione del terreno	primavera	alta	alta
		estate	media	media
		autunno	media	bassa
	fertirrigazione	primavera		alta
		estate		alta
		autunno		media
	copertura senza interrimento	primavera	media	media
		estate	media	media
		autunno	media	bassa
copertura con interrimento	primavera		alta	
	estate		alta	
	autunno		media	
prati poliennali e medicai	preparatura su terreno nudo o stoppie	primavera	media	media
		estate	media	media
		autunno	media	media
	preparatura su paglie o stocchi	primavera	alta	alta
		estate	media	bassa
		autunno	media	bassa
	dopo i tagli senza interrimento	primavera	media	alta
		estate	media	media
		autunno	media	media
dopo i tagli con interrimento	primavera		alta	
	estate		alta	
	autunno		media	

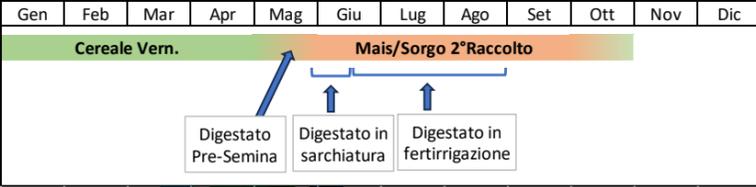
Tipologia di coltura	Modalità di distribuzione	Epoca	Livello di efficienza	
			Materiali palabili	Materiali non palabili
colture a ciclo autunno vernino o autunno primaverile, compresi erbai	dopo la raccolta, su suolo nudo, stocchi, stoppie o paglie	estate	media	bassa
	dopo la raccolta, in presemina di una coltura secondaria	estate	media	media
	dopo la raccolta, in fertirrigazione sulla coltura secondaria	estate		alta
	dopo la raccolta, in copertura sulla coltura secondaria, senza interrimento	estate	media	bassa
	dopo la raccolta, in copertura sulla coltura secondaria, con interrimento	estate		media
	copertura senza interrimento	primavera	media	alta
		autunno	media	bassa
	copertura con interrimento	primavera		alta
autunno			media	
colture a ciclo primaverile estivo o estivo, compresi erbai	preparatura su terreno nudo o stoppie	primavera	alta	alta
	preparatura su paglie o stocchi	primavera	alta	alta
	fertirrigazione	estate		alta
	dopo la raccolta, su suolo nudo, stocchi, stoppie o paglie	autunno	media	bassa

FERTILIZZARE LE COLTURE: IL BILANCIO DI FERTILIZZAZIONE AD ALTA EFFICIENZA



MAS
Mais 280Kg/ha

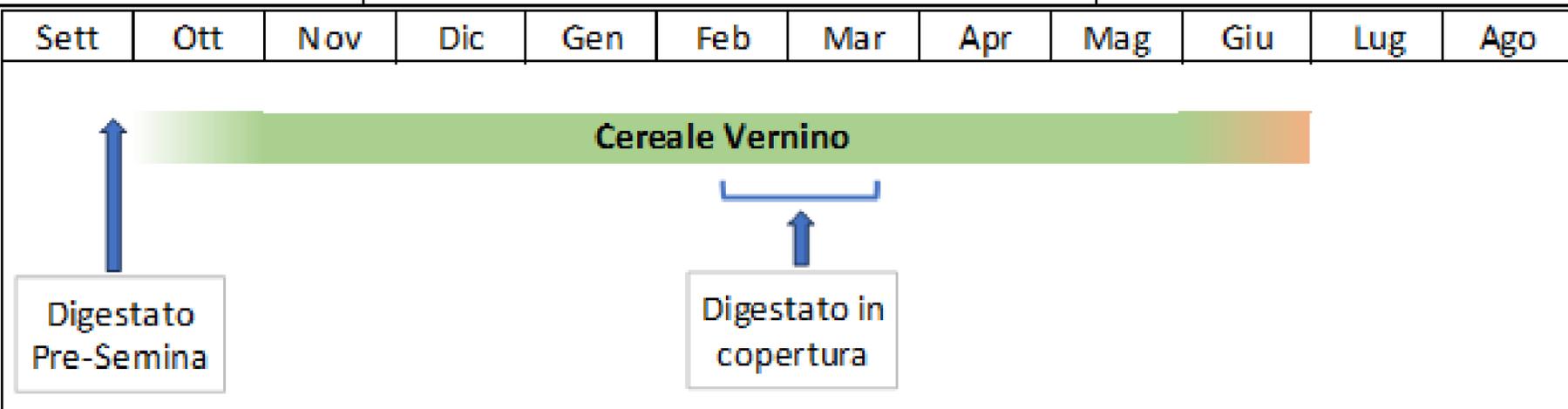




FERTILIZZAZIONE ORGANICA COLTURE MAIS E SORGO

APPORTI MASSIMI STANDARD DI AZOTO (MAS) – All. X DM 5046/2016												
Mais Irriguo: 280 kg N/ha				Mais non irriguo: 210 kg N/ha				Sorgo: 220 kg N/ha				
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
<div style="text-align: center;"> <p>Mais/Sorgo 1° Raccolto</p> </div>												
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
<div style="text-align: center;"> <p>Cereale Vern. Mais/Sorgo 2° Raccolto</p> </div>												
	Icona Spandiliquame trainato	Icona Semovente	Icona Ombelicale	Minima lavorazione	Strip-Till	Sottosuperficiale solco aperto/ Raso-Terra						
Pre Semina	X	X	X	X	X							
Sarchiatura	X	X										

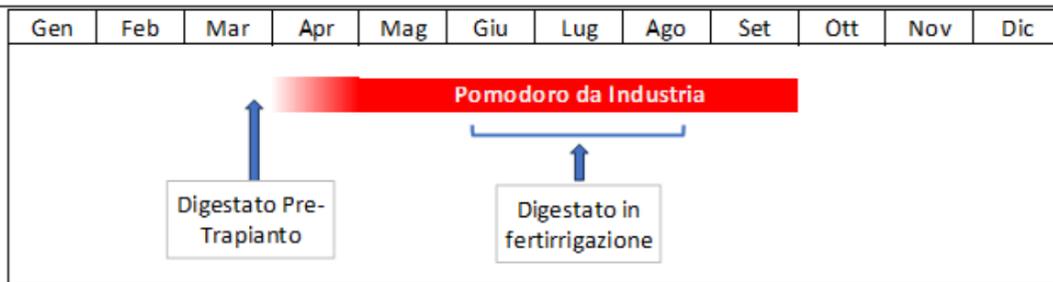
FERTILIZZAZIONE ORGANICA COLTURE CEREALI VERNINI

APPORTI MASSIMI STANDARD DI AZOTO (MAS) – <u>All. X</u> DM 5046/2016												
Frumento Tenero/Duro: 180-190 kg N/ha				Triticale: 150 kg N/ha				Orzo: 150 kg N/ha				
	Sett	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago
												
	Icona Spandiliquame trainato		Icona Semovente		Icona Ombelicale		Minima lavorazione		Strip-Till		Sottosuperficiale solco aperto/ Raso-Terra	
Pre Semina	X		X		X		X					
<u>Copertura</u>	X		X		X						X	

FERTILIZZAZIONE ORGANICA COLTURE POMODORO E BARBABIETOLA

APPORTI MASSIMI STANDARD DI AZOTO (MAS) – All. X DM 5046/2016

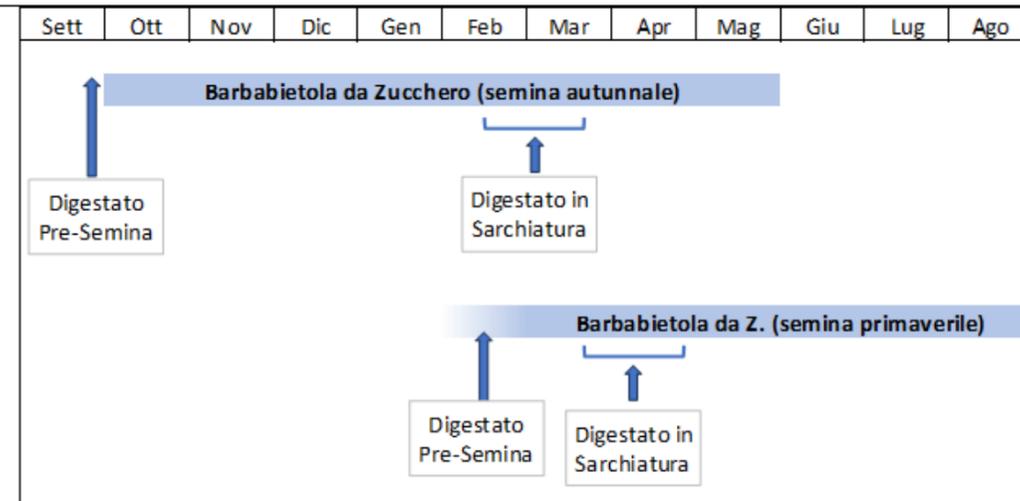
Pomodoro da Industria: 180 kg N/ha



	Icona Spandiliquame trainato	Icona Semovente	Icona Ombelicale	Minima lavorazione	Strip-Till	Sottosuperficiale solco aperto/ Raso-Terra
<u>Pre-trapianto</u>	X	X	X	X	X	

APPORTI MASSIMI STANDARD DI AZOTO (MAS) – All. X DM 5046/2016

Barbabetola da zucchero: 160 kg N/ha



	Icona Spandiliquame trainato	Icona Semovente	Icona Ombelicale	Minima lavorazione	Strip-Till	Sottosuperficiale solco aperto/ Raso-Terra
<u>Pre-semina</u>	X	X	X	X	X	
Sarchiatura	X	X				



Grazie per l'attenzione



Dr. Agr. Guido Bezzi

Area Tecnica - Resp. Agronomia – CIB Consorzio Italiano Biogas

g.bezzi@consorziobiogas.it

CIB

Consorzio Italiano Biogas e Gassificazione

segreteria@consorziobiogas.it

c/o Parco Tecnologico Padano

Via Einstein, Lodi (LO)

www.consorziobiogas.it

Digestato agricolo, un fertilizzante organico da conoscere

Fieragricola (VR) 1 Febbraio 2024