

INCREMENTO DELLO STOCCAGGIO DI CARBONIO

CODICE A7
PERUGIA

PRATICHE DI PRODUZIONE ECO-COMPATIBILE

1. Premessa

La guida rappresenta un approfondimento sulle tematiche del corso - Gestione sostenibile delle risorse naturali, dell'ambiente e delle aree agro-silvopastorali: incremento dello stoccaggio di carbonio.

Obiettivo principale del corso è quello di fornire linee guida e percorsi modello per la gestione degli effluenti di allevamento (EA) nel rispetto della Direttiva Nitrati e dell'insieme delle norme correlate (Condizionalità, Autorizzazione Integrata Ambientale, etc).nonchè un analisi economico-normativa di una filiera di trattamento dei reflui zootecnici: valorizzazione energetica ed agronomica dei prodotti/matrici derivanti dalle tecnologie di trattamento degli Effluenti di Allevamento che conservano una propria valenza fertilizzante. Potenzialità di sviluppo di un mercato alternativo ai fertilizzanti di sintesi.

2. Scenario Politico

Nell'ultimo decennio si è progressivamente consolidata la consapevolezza dell'importanza del ruolo dell'agricoltura, e in particolare dello stato di salute dei suoli, nelle strategie di contrasto del cambiamento climatico e di adattamento ai suoi effetti. I suoli agricoli, pur se soggetti a consistenti perdite di carbonio nel corso degli ultimi secoli a causa delle pratiche agricole, presentano un contenuto di carbonio pari a tre volte il contenuto attuale di carbonio dell'atmosfera e un incremento di appena qualche punto percentuale di tale contenuto potrebbe determinare importanti assorbimenti di CO₂ atmosferica.

Per implementare tale potenziale di mitigazione occorre però approfondire la conoscenza dei processi di sequestro del carbonio nei suoli, individuandone i parametri determinanti e le limitazioni; queste informazioni sono fondamentali per formulare adeguate proposte politiche di gestione dei suoli ed efficaci metodologie di monitoraggio degli stock di carbonio terrestri nel tempo.

Lo sviluppo di politiche che favoriscano lo stoccaggio di carbonio dei suoli è un elemento di grande interesse e attualità nell'ambito delle politiche nazionali ed internazionali di mitigazione del cambiamento climatico; interesse cresciuto negli ultimi anni, sia per l'urgenza sempre più pressante di contrasto del cambiamento climatico che per gli oggettivi vantaggi che un incremento di sostanza organica nei suoli determina sulla fertilità dei terreni e sulla produzione agricola in generale.

Numerose sono le azioni realizzate, in corso e previste per il futuro, a diversi livelli territoriali e con diversi approcci.

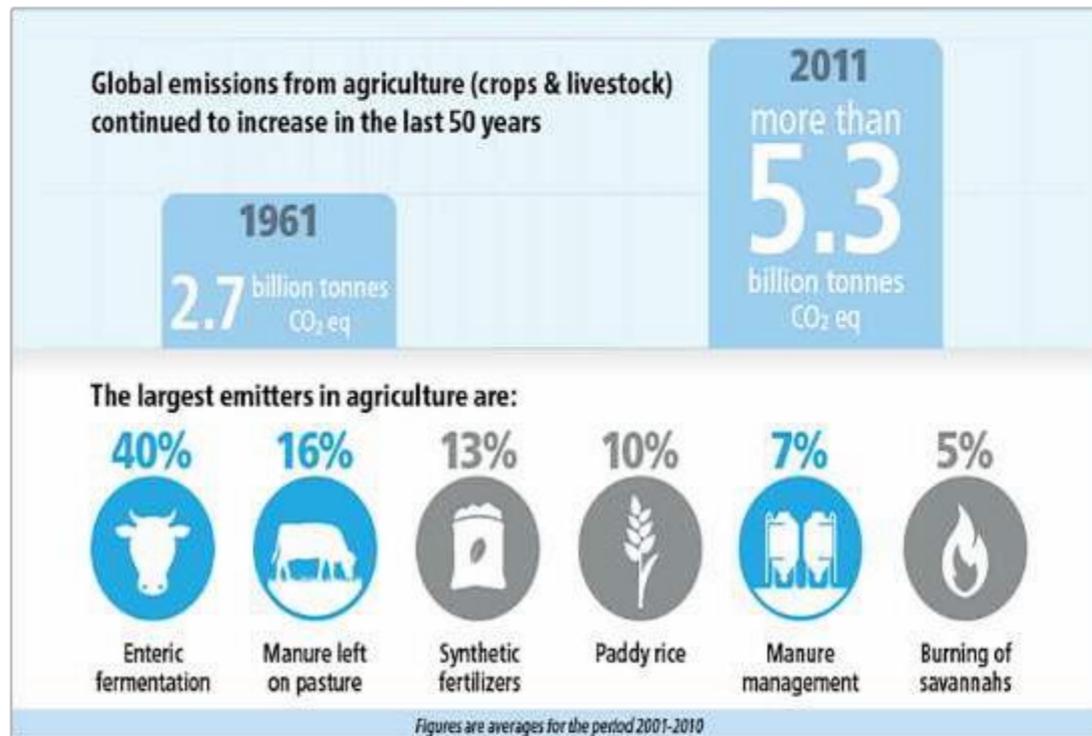
Le tipologie di azioni e misure possibili possono essere raggruppate nelle seguenti categorie, in seguito discusse (Paustian et al., 2016):

- accordi internazionali, fra soggetti nazionali o sub-nazionali
- regolamenti e tassazioni
- sussidi
- iniziative di sensibilizzazione
- progetti nel mercato volontario del carbonio

In termini generali un rapporto redatto dalla FAO (2017b) ha individuato e riassunto le maggiori limitazioni ("barriers") che ad oggi pongono un freno consistente alla diffusione di pratiche di gestione sostenibile dei suoli che permettano di realizzare il potenziale di sequestro di carbonio. Tali limitazioni sono attribuibili sostanzialmente ad aspetti finanziari, tecnico-logistici, istituzionali, di conoscenza, di disponibilità di risorse e socio-culturali.

AGRICOLTURA E AMBIENTE

Impatti ambientali del comparto agricolo oggi



Fonte: IPCC "Mitigation report" 2014

13 % delle emissioni GHG da agricoltura

Di cosa c'è bisogno



L'AGRICOLTURA PUÒ DIVENTARE UN SETTORE CHIAVE PER LA PRODUZIONE SICURA E SOSTENIBILE DI CIBO, FORAGGI ED ENERGIA?

AGRICOLTURA E AMBIENTE

PER RIDURRE LE EMISSIONI DA AGRICOLTURA C'E' BISOGNO DI:

- 1. Mitigare le emission da residui e scarti agricoli**
- 2. Mantenere il suolo coperto tutto l'anno, ovvero incrementare fotosintesi e rotazioni**
- 3. Incrementare la fertilità del suolo** con utilizzo dei residui e apportando concimazioni organiche
- 4. Disturbare il suolo meno possibile,** con minimum tillage, strip tillage, sod seeding, precision farming
- 5. Ridurre gli input di energia fossile,** con utilizzo di fertilizzazione organica, fissazione dell'azoto, biofuels nella meccanizzazione agricola.

continue...

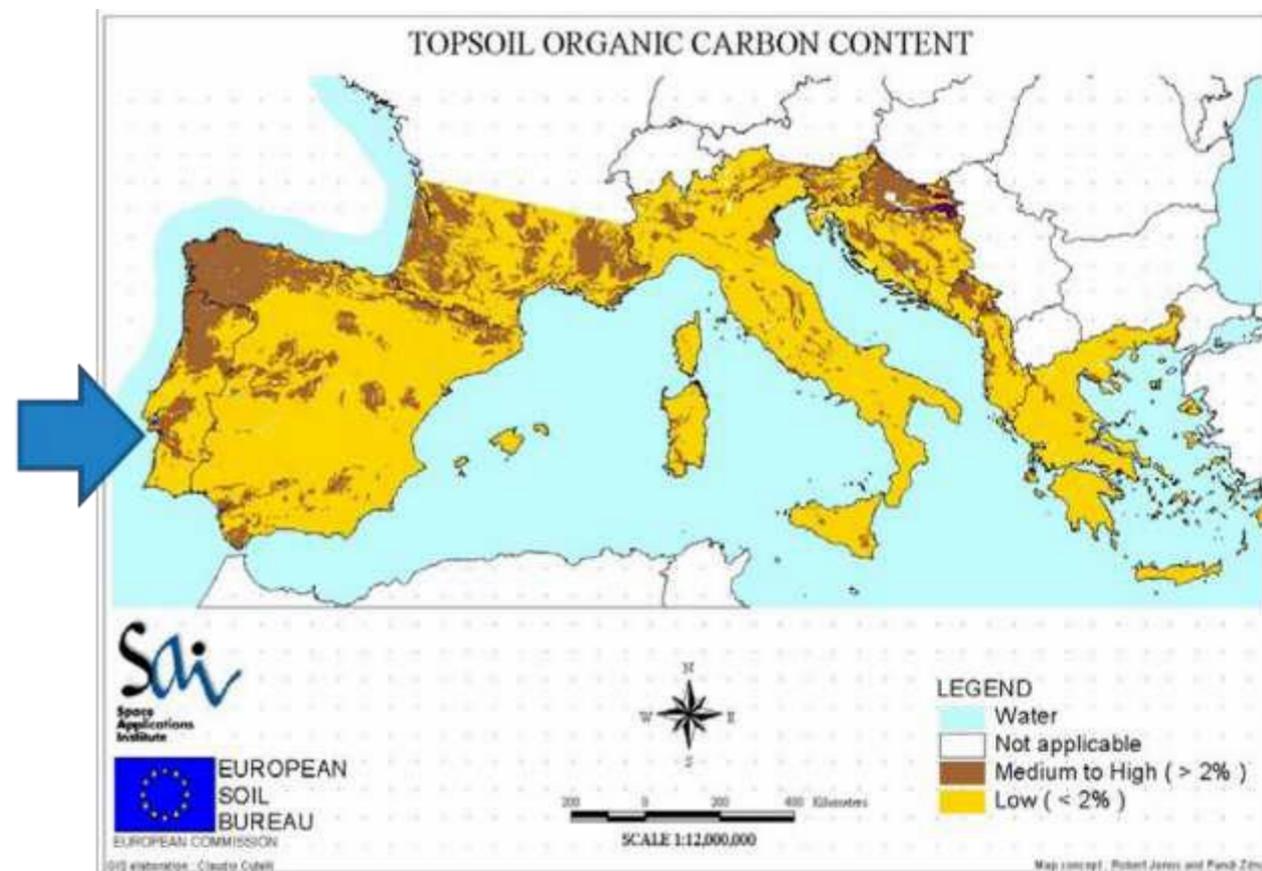
AGRICOLTURA E AMBIENTE

- 6. Migliorare l'efficienza d'uso dell'azoto (NUE)** con fertilizzazione organica, fertirrigazione a goccia, uso di cover crops ecc.
- 7. Incrementare la Produzione Primaria Netta (NPP) e Incrementare l'efficienza d'uso dell'acqua (WUE)** applicando sistemi di irrigazione efficiente, incrementando la resilienza e capacità di ritenzione dei suoli con l'aumento della sostanza organica, applicando sistemi di gestione dei fattori produttivi avanzati.
- 8. Riduzione dei pesticidi nella protezione delle piante,** semina diretta su cover crops, increment degli insetti impollinatori e increment della biodiversità

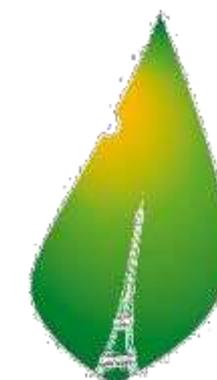
In sintesi: **AGRICOLTURA CAPACE DI PRODURRE DI PIU' CON MENO E IN MANIERA SOSTENIBILE**

AGRICOLTURA E AMBIENTE

- Il suolo è il 2° ecosistema per contenuto di C dopo gli oceani
- Circa 30% del carbonio emesso negli ultimi 2 secoli viene dalla perdita di sostanza organica dei suoli.
- 89% del potenziale di mitigazione dell'agricoltura è dato dal potenziale di sequestro del C (IPCC, 2013).
- L'adozione delle migliori pratiche agronomiche può contribuire significativamente al sequestro di C (4pou1000 program).
- Con 0.4% di incremento di C i suoli potrebbero avere una capacità potenziale di sequestro pari a 0.7 and 1.2 Gt C/yr.

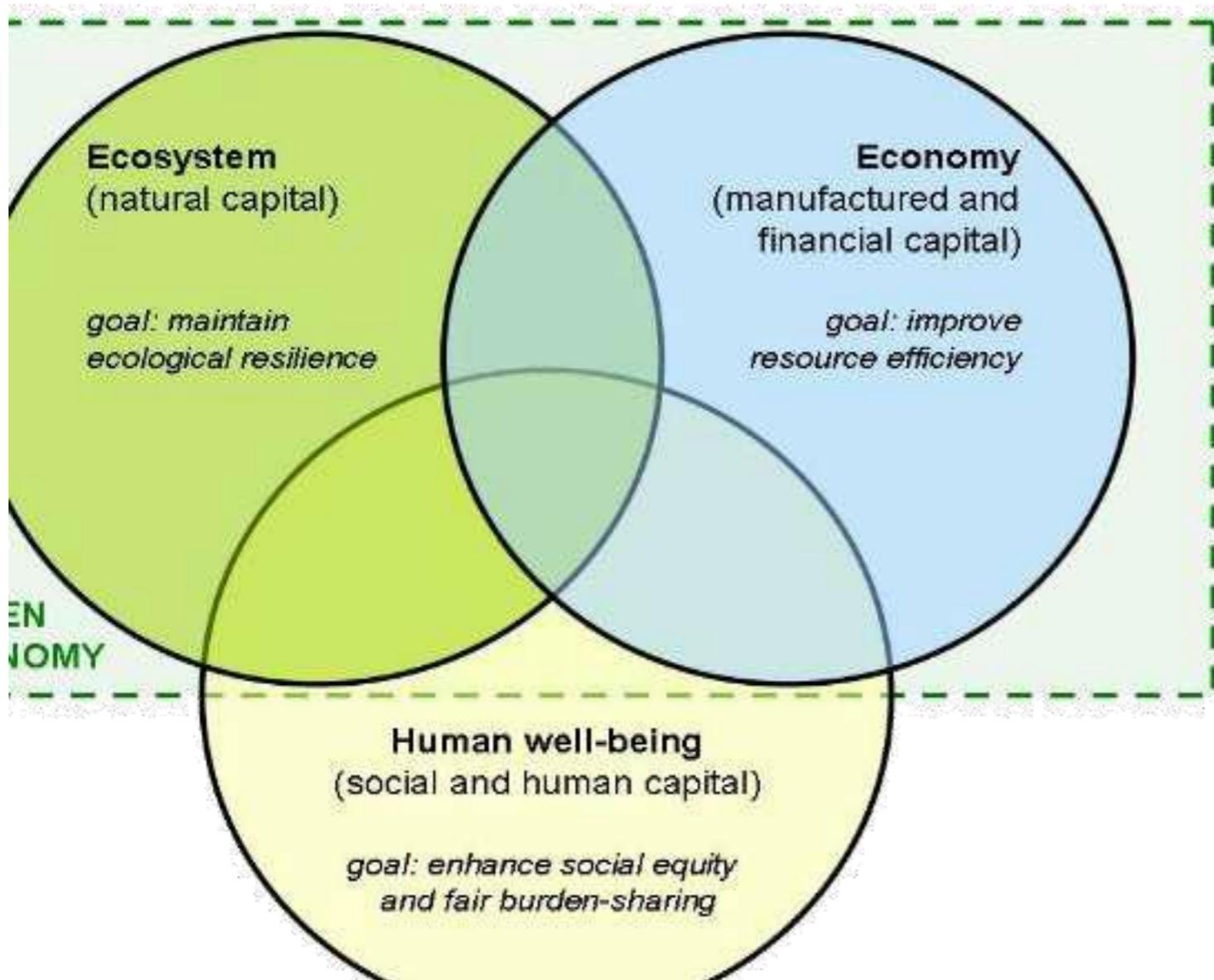


IL SEQUESTRO DEL CARBONIO NEL SUOLO COME MEZZO PER L'AUMENTO SOSTENIBILE DELLA CAPACITA' DI PRODUZIONE AGRICOLA



COP21-CMP11
PARIS 2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE

SOSTENIBILITA' E SVILUPPO DELL'ECONOMIA CIRCOLARE



EU Roadmap to a Resource Efficient Europe (COM(2011) 571)

Bioenergy and Green economy by value waste and byproducts and reduction of raw material import

EU Circular Economy package

CON IL BIOGAS SI PUO' SVILUPPARE UN SISTEMA TERRITORIALE DI ECONOMIA CIRCOLARE INTEGRANDO LE FILIERE AGRICOLE?

IL BIOGASFATTOBENE®

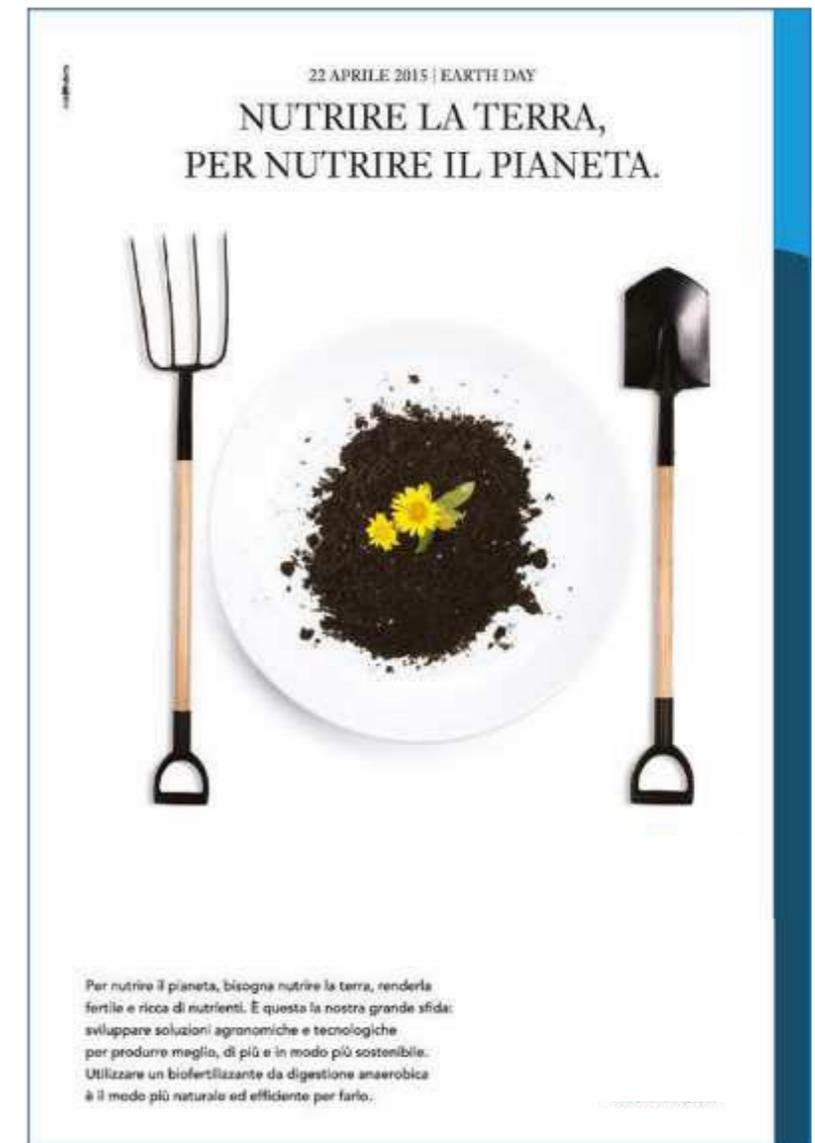
Integrare nella normale attività agro-zootecnica la produzione di energia e migliorare la competitività



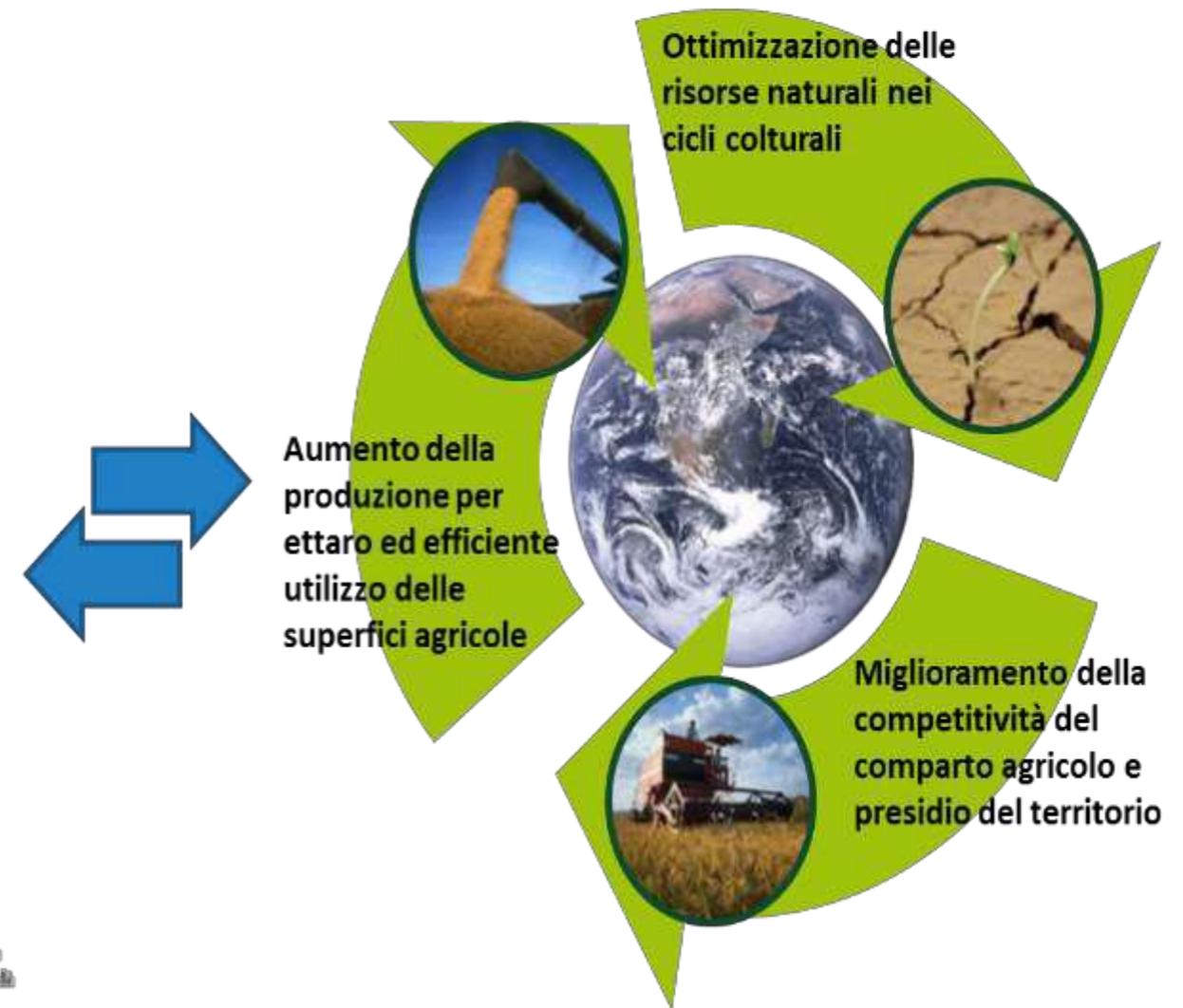
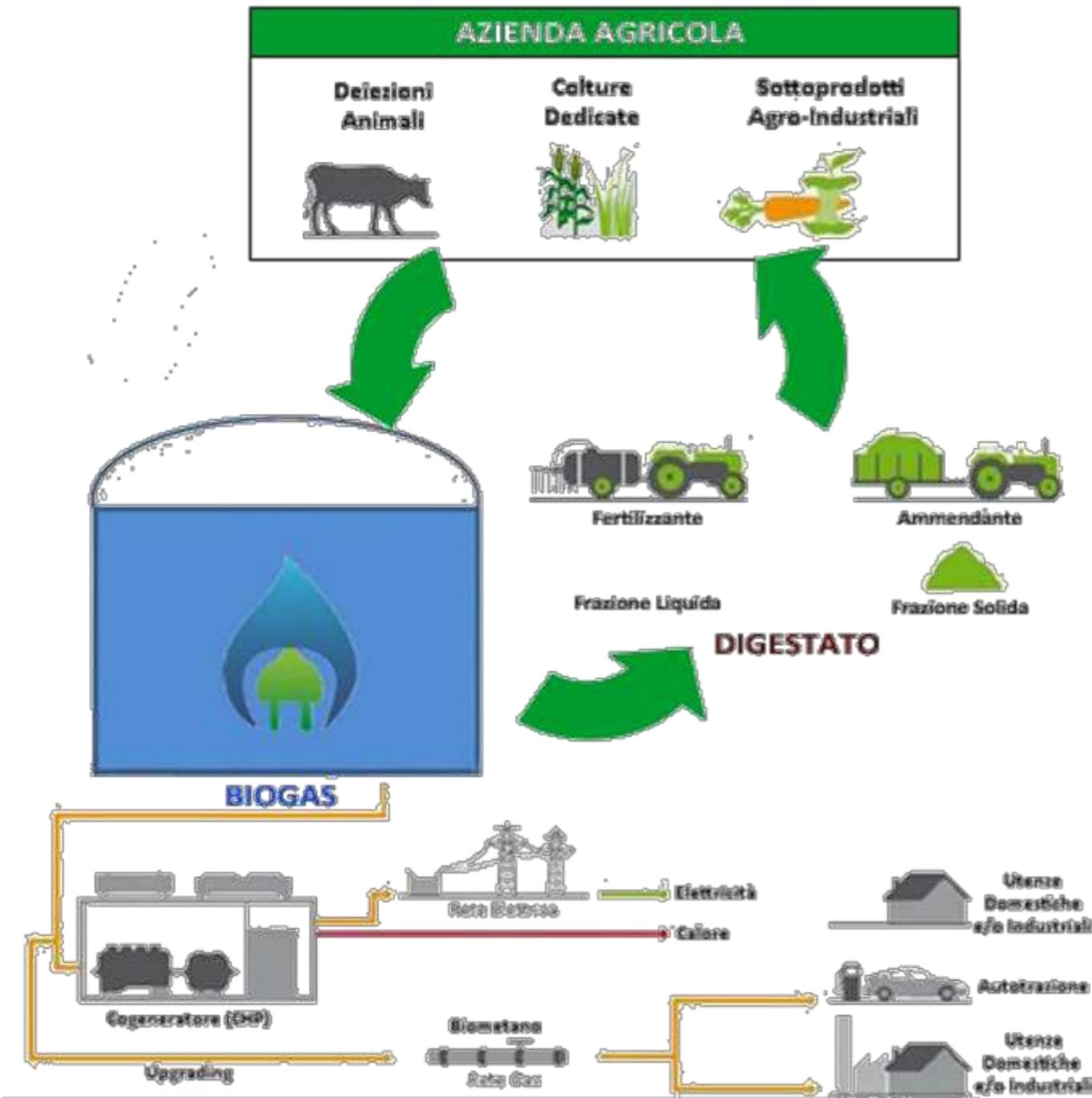
- **Sostenibilità Ambientale** (riduzione emission di CO₂ e NH₃, Efficienza di utilizzo di suolo e acqua, chiusura del ciclo del C nel suolo, miglioramento della fertilità del suolo)
- **Pratiche efficienti e conservative in agricoltura**
- **Sviluppo economico e sociale** (nuovi green jobs, valorizzazione dei prodotti agricoli di qualità)
- **Bioenergia senza diminuire foraggi e alimenti**



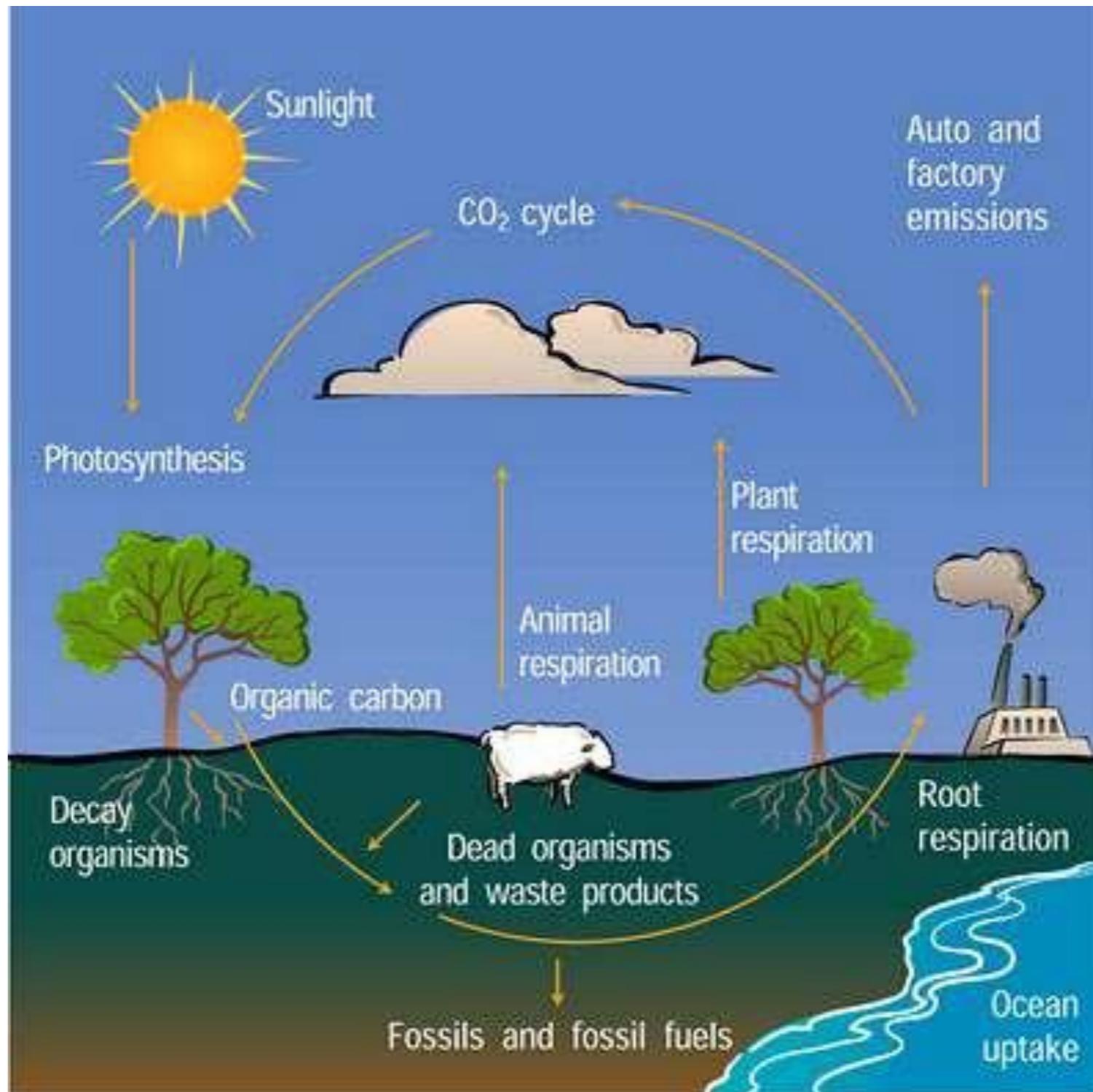
Agricoltura sostenibile, multifunzionale e Carbonio-Negativa



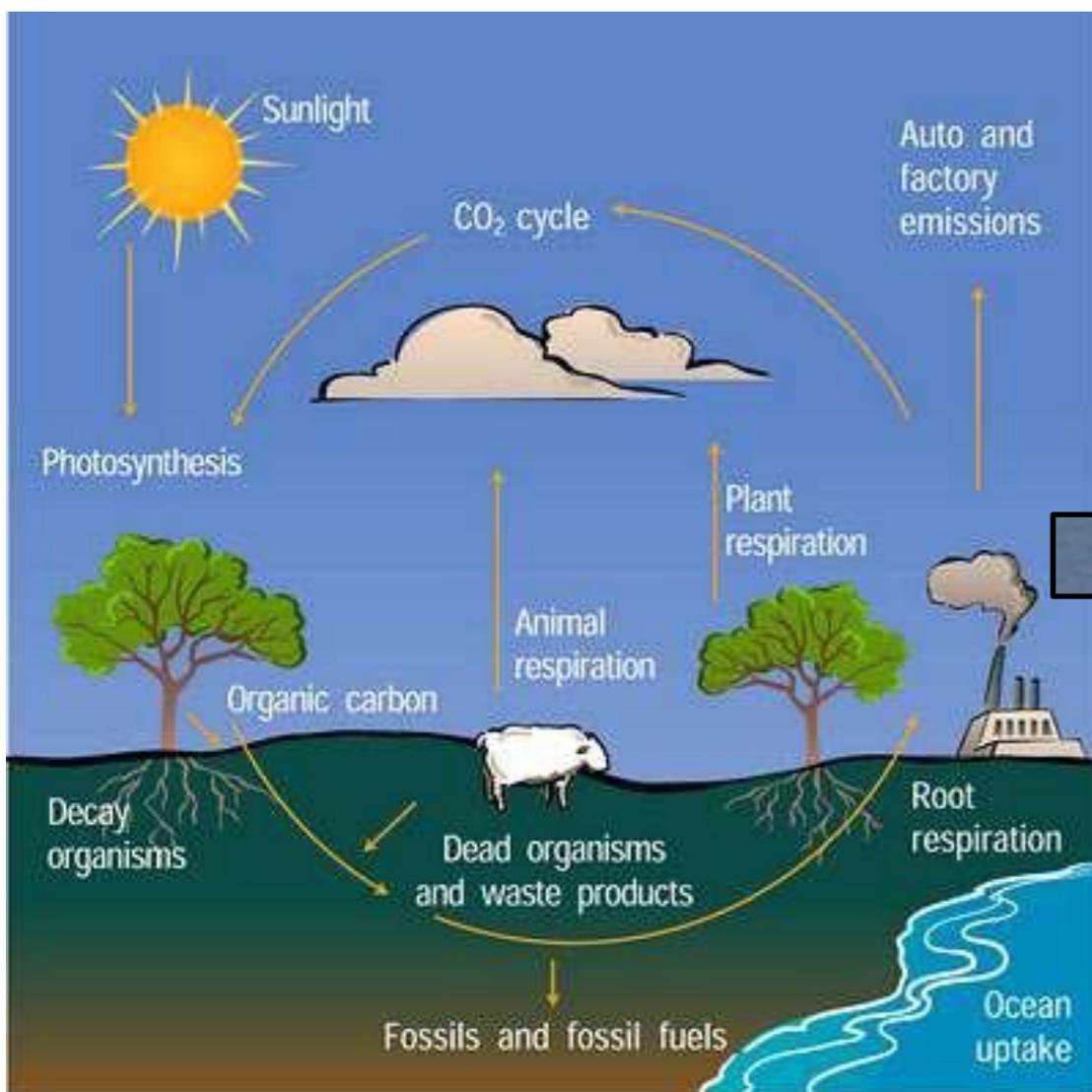
IL BIOGASFATTOBENE®



LA SOSTANZA ORGANICA E IL SEQUESTRO DI CARBONIO



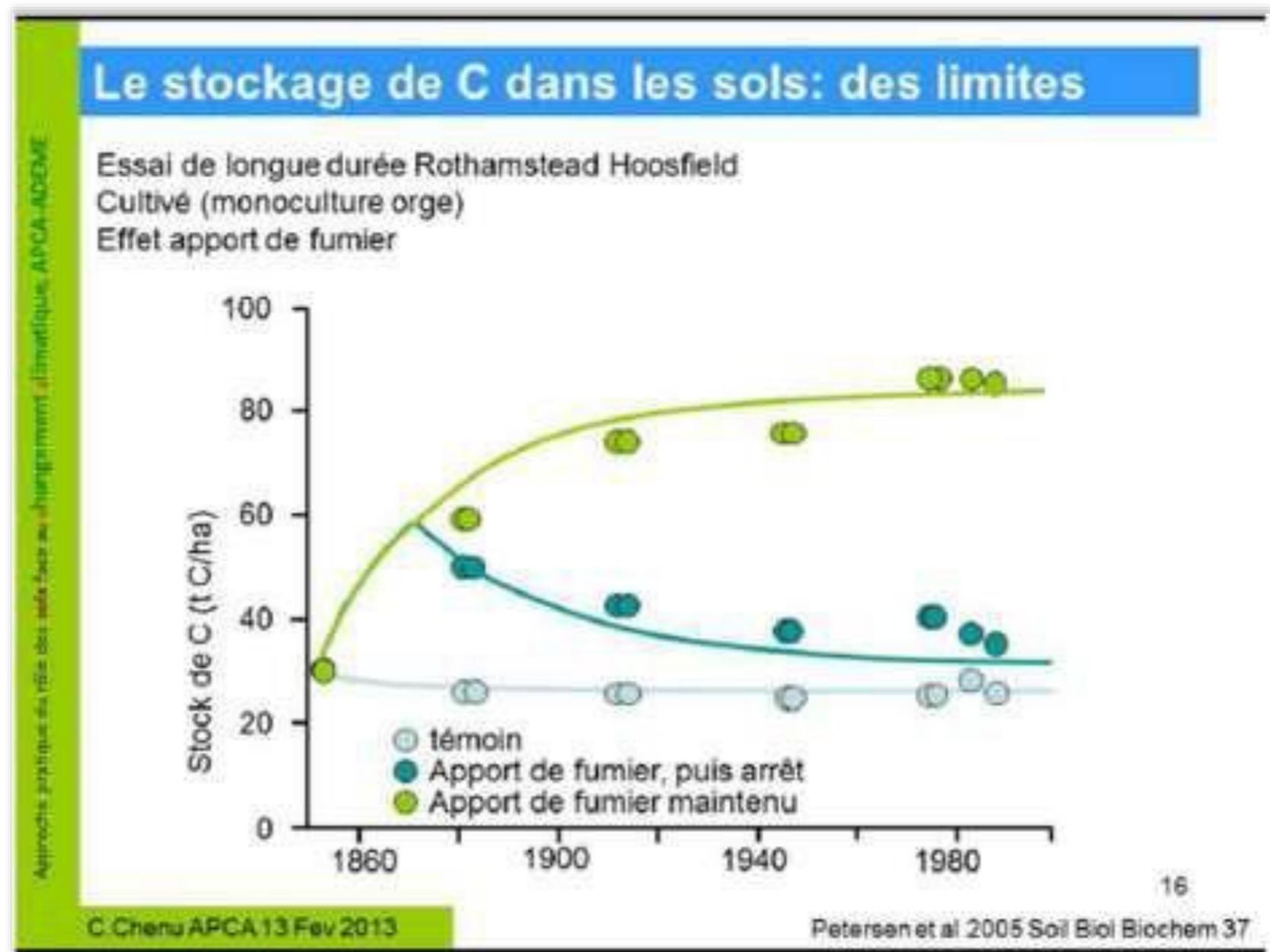
LA SOSTANZA ORGANICA E IL SEQUESTRO DI CARBONIO



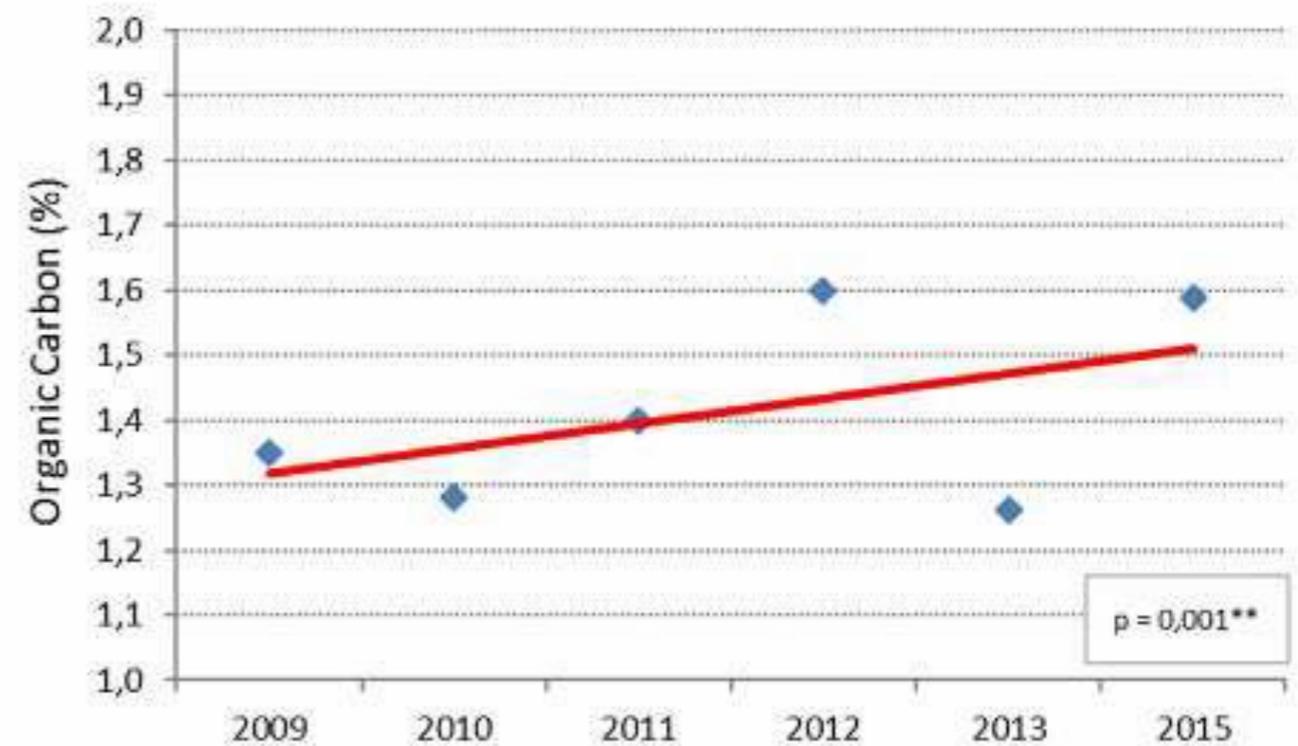
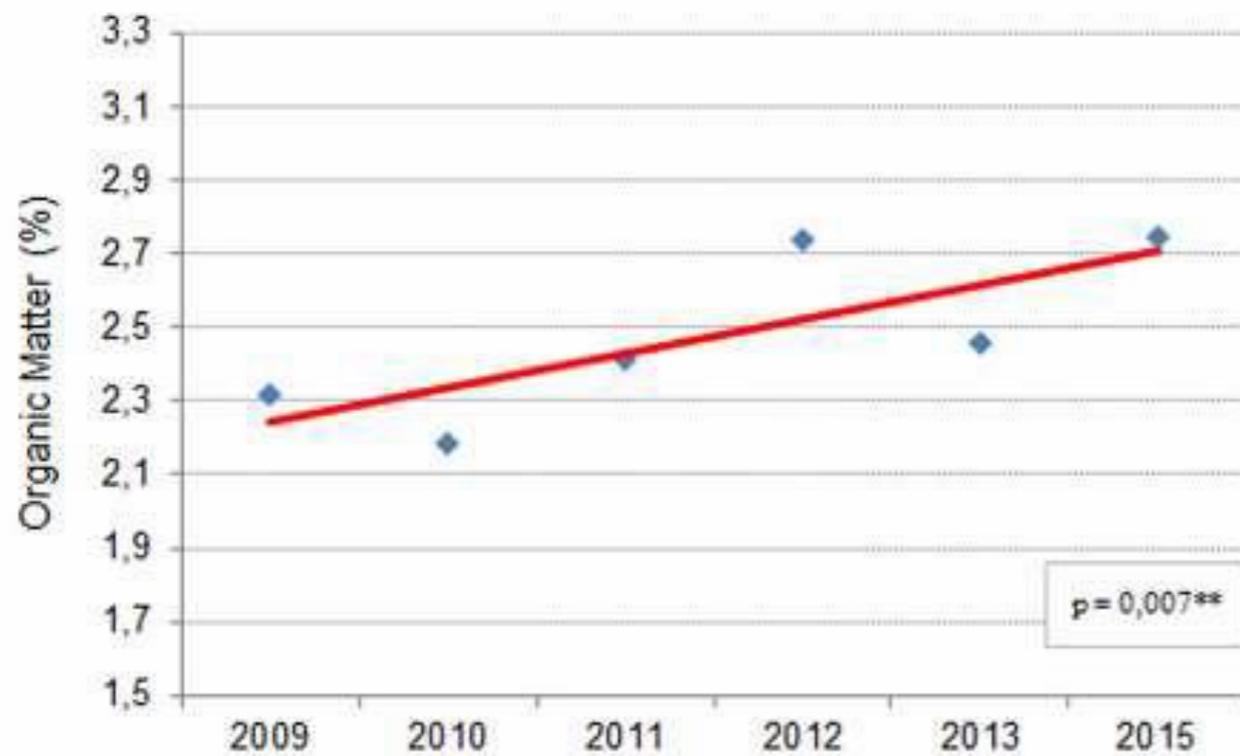
Se Apporto S.O. > Degradazione S.O. = SEQUESTRO DINAMICO DEL C

IL SEQUESTRO DI CARBONIO NEL SUOLO: FUNZIONA ED E' ECONOMICO

- Il suolo è un sink efficiente nel sequestro del carbonio
- La continua fertilizzazione con sostanza organica favorisce il sequestro di C
- E' possibile sequestrare C attraverso il digestato

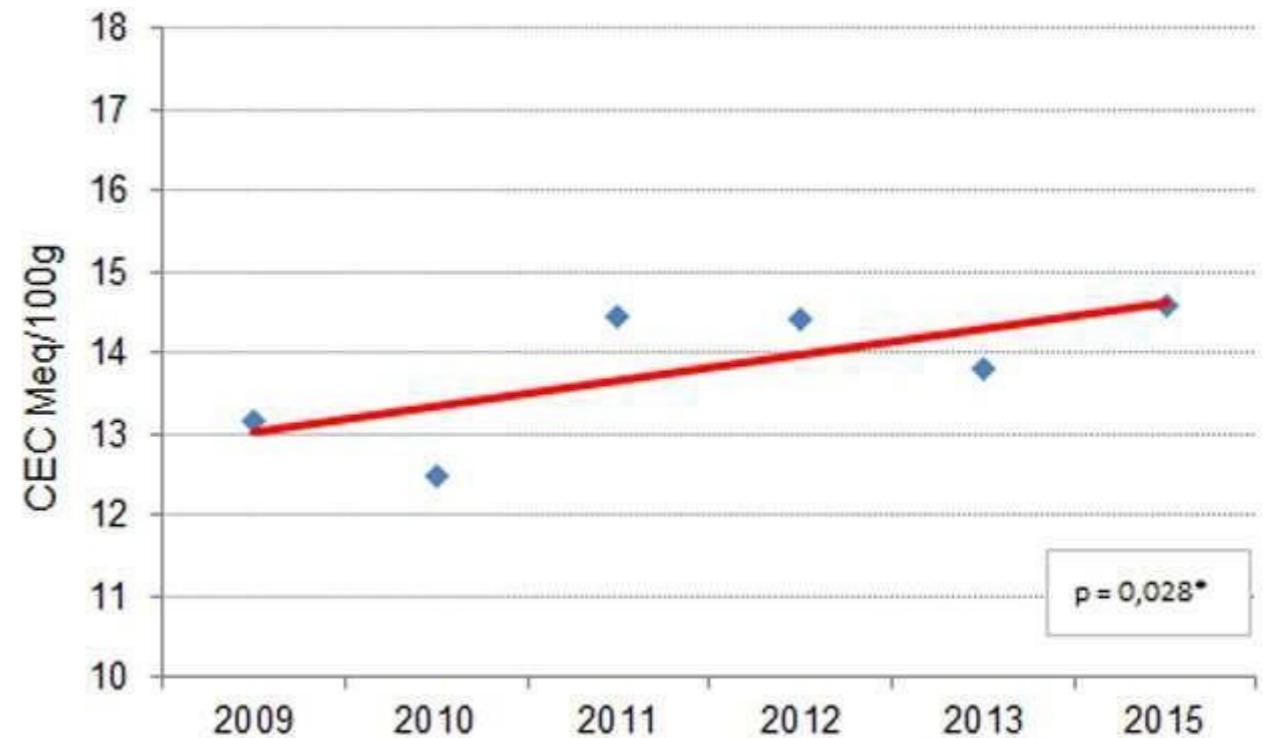
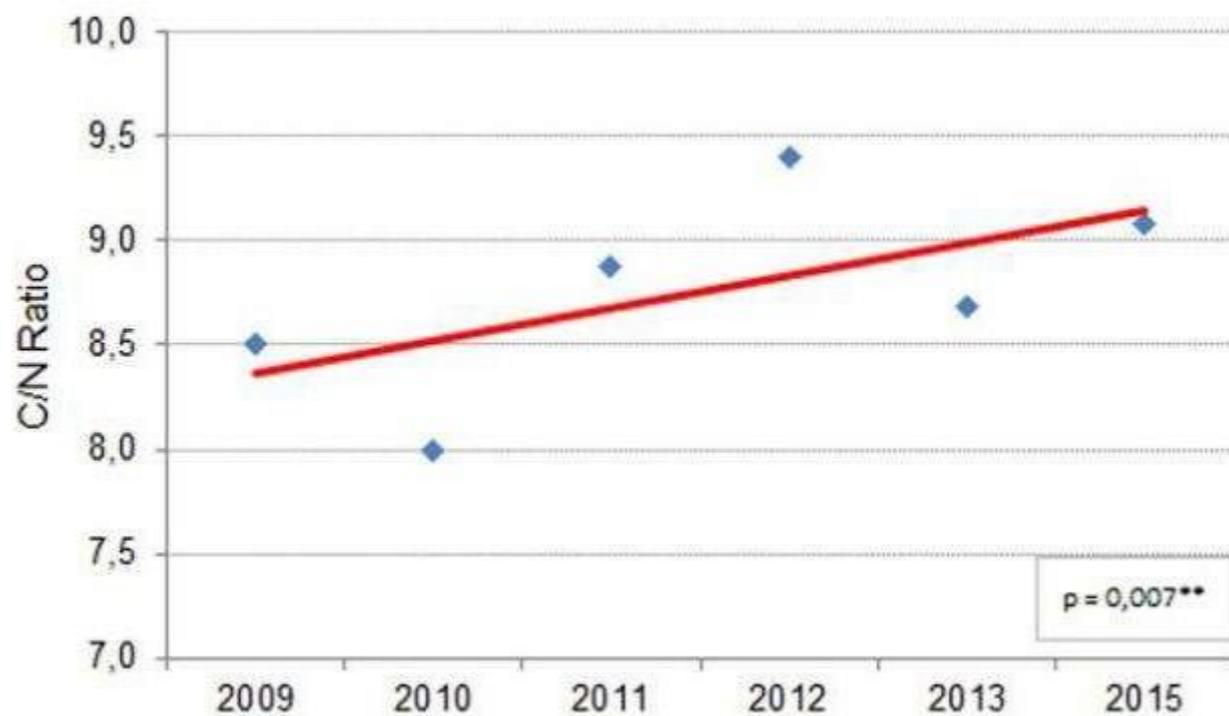


INCREMENTO SOSTANZA ORGANICA NEL SUOLO



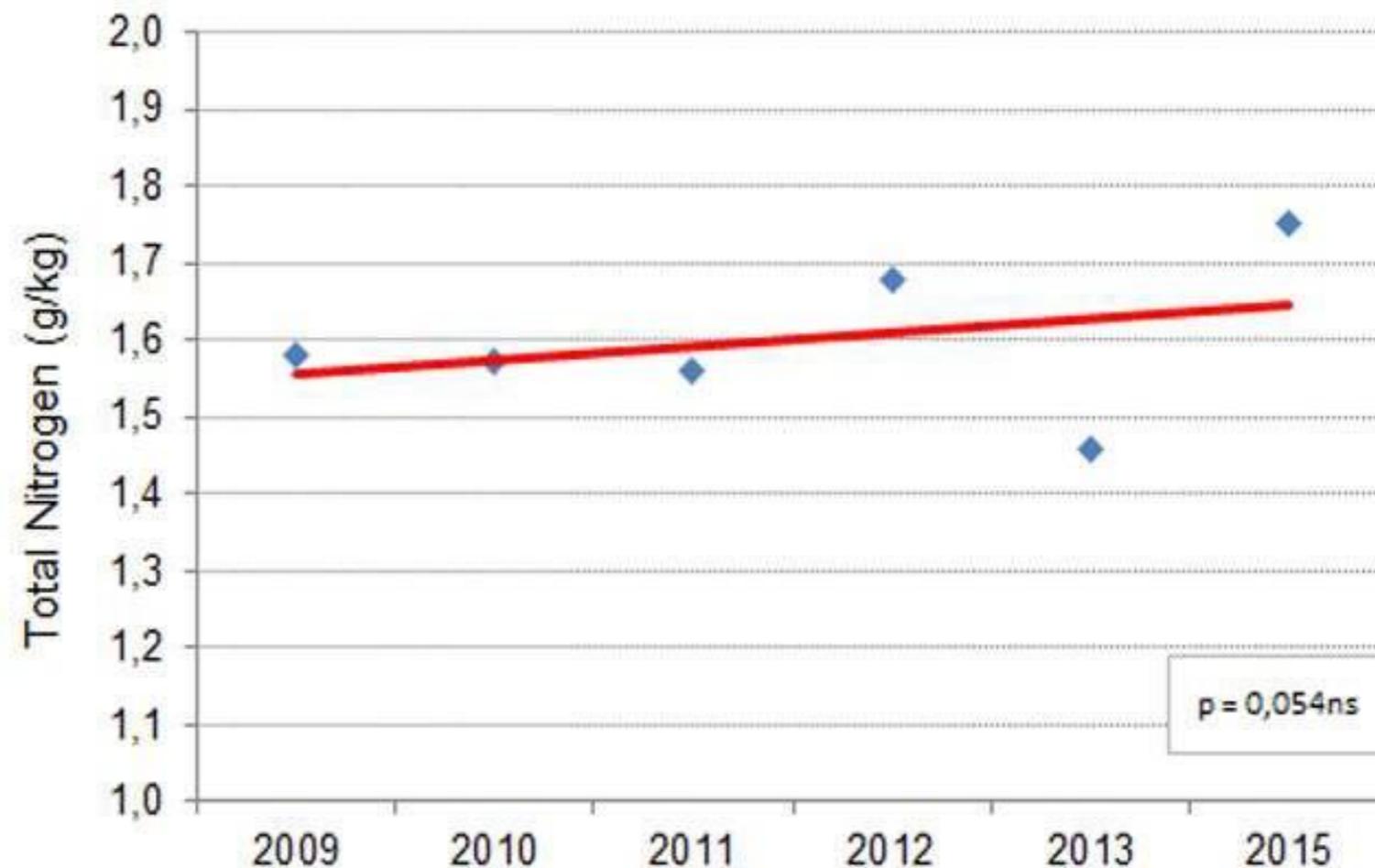
- According to literature positive effect of continuous inputs of organic matter
- **Significative Organic Matter increase** - 0.5% in 7 years
- **Significative Organic Carbon increase** – from 1.3% to 1.5%
- Positive impact to increase C-stock in soil with digestate

INCREMENTO SOSTANZA ORGANICA NEL SUOLO: C/N



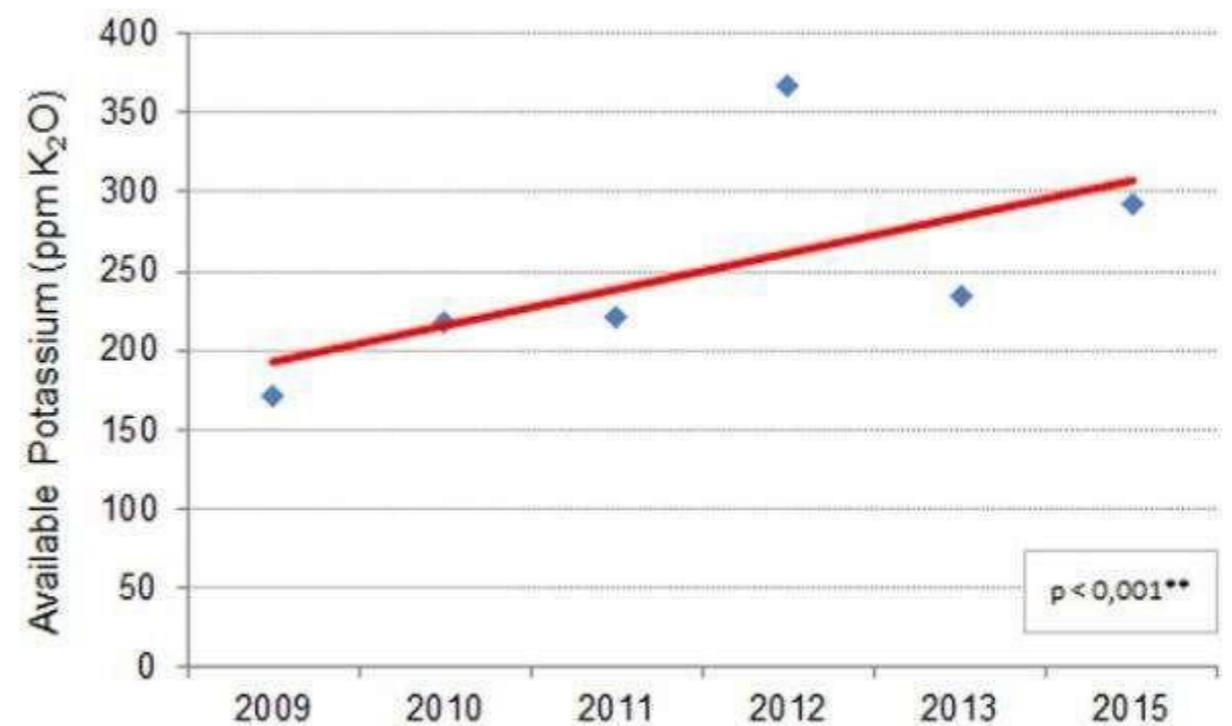
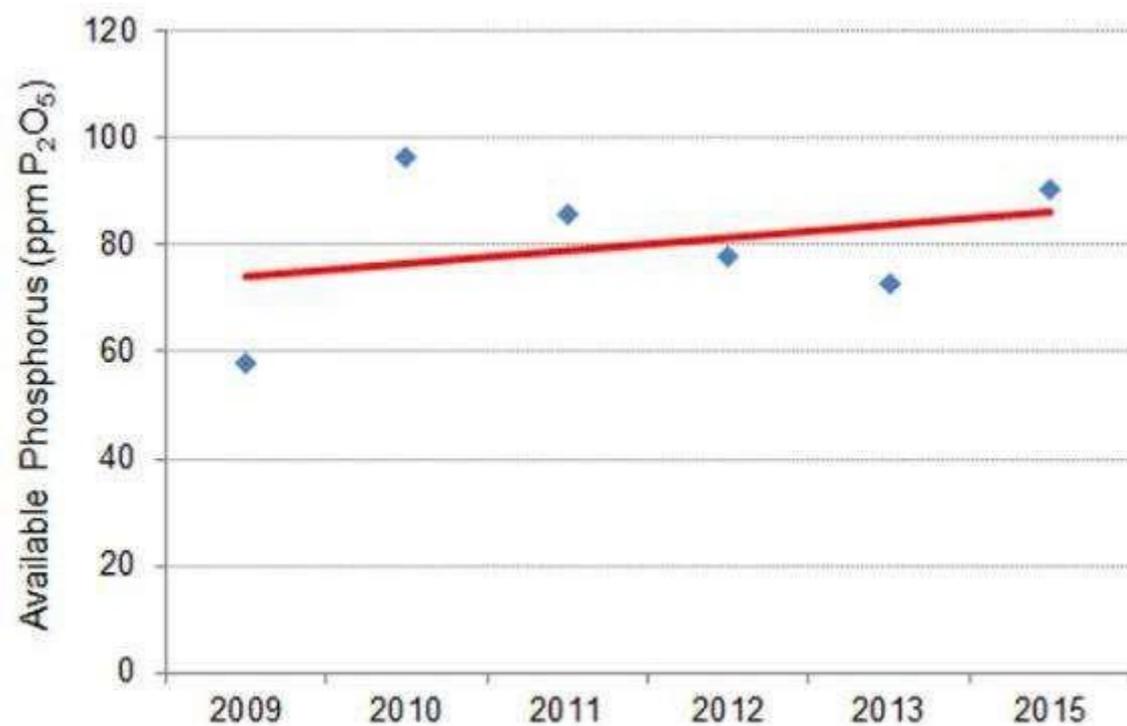
- **Significant C/N ratio increase** – from 8.5 to 9
- Increase of OM stability and enhanced equilibrium of available and organic N
- **Significant CEC increase** – from 13 Meq/100g to 14.5 Meq/100g%
- Related to increase of OM indicates enhanced capacity of maintain nutrient

INCREMENTO SOSTANZA ORGANICA NEL SUOLO: N



- Nitrogen content was stable during the period
- Relation with soil stability (C/N ratio and CEC increase)
- Relation with high efficiency of nitrogen management with BiogasDoneRight

INCREMENTO SOSTANZA ORGANICA NEL SUOLO: P, K



- Phosphorus and Potassium content significantly increases
- Different increments are related to P/K ratio in digestate (1/3)
- Relation with increase of CEC and increase of nutrient storage capacity in soil

BiogasFattoBene®

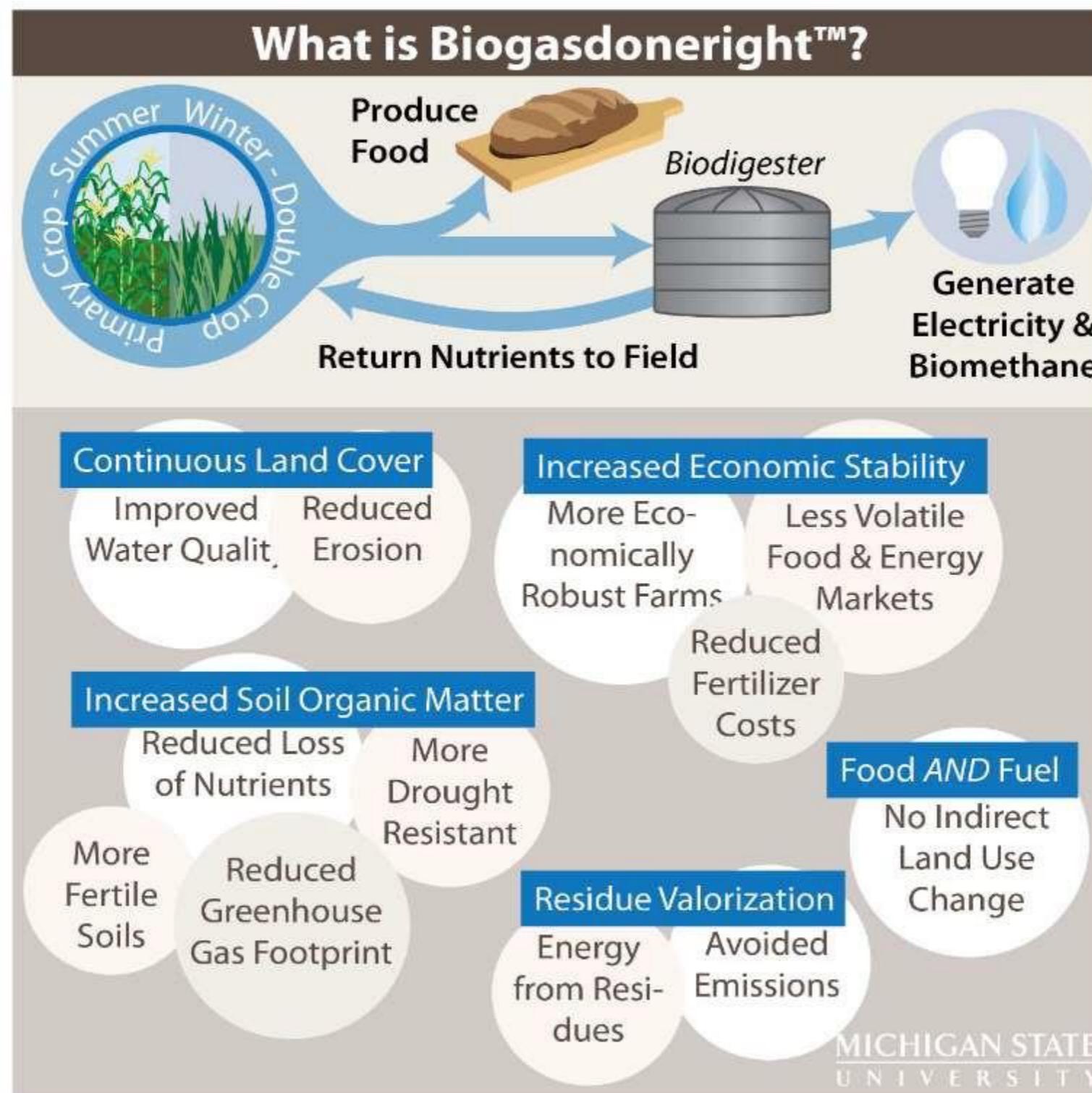
Impatti positivi sull'ambiente

- Mitigazione delle emission degli allevamenti
- Copertura del suolo continua
- Incremento delle rotazioni colturali
- Doppia coltura con minimum tillage e tecniche mutuete da agricoltura conservativa e precision farming
- **Incremento resilienza e fertilità dei suoli**

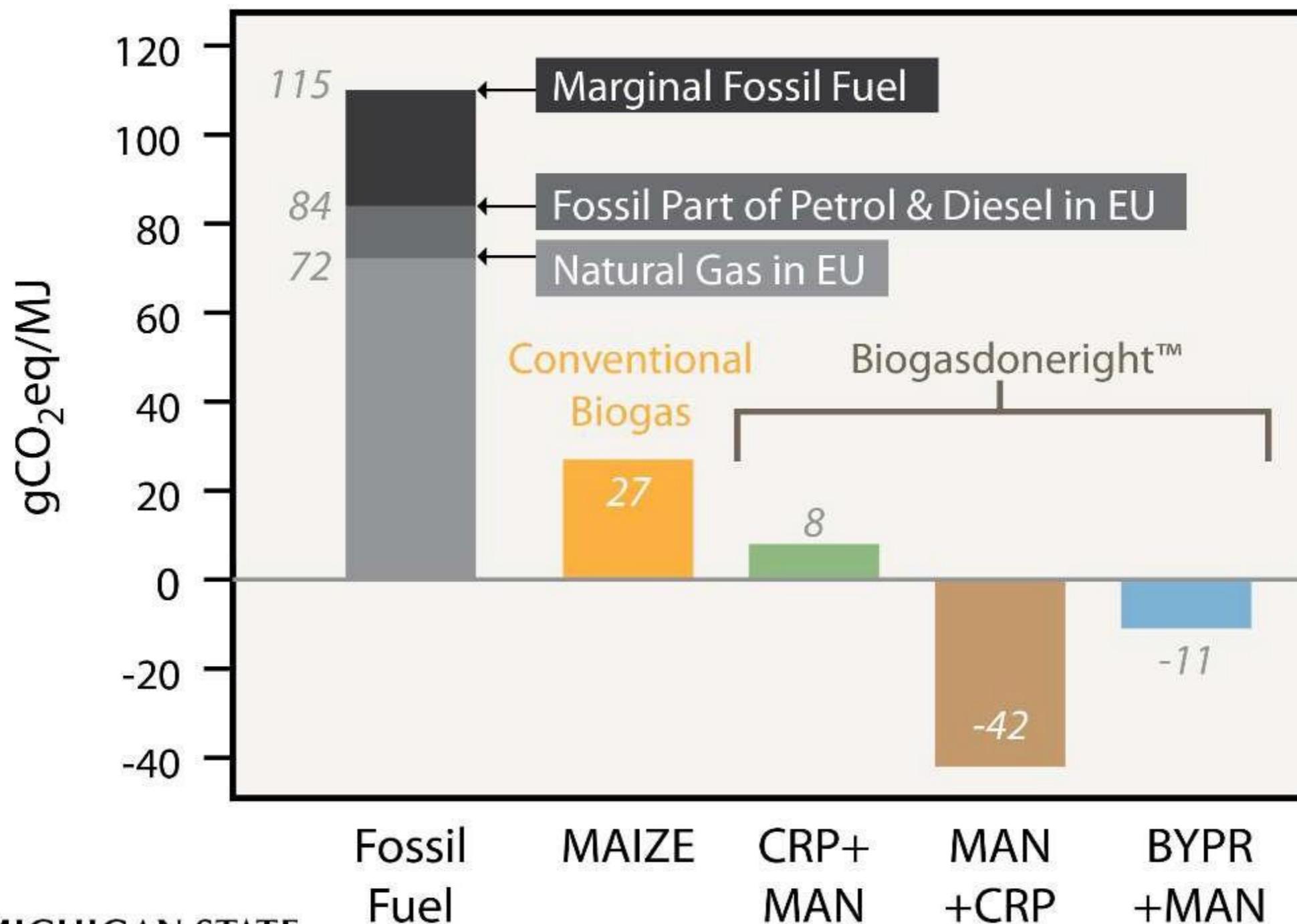
- **Riduzione evaporazione**
- **Incremento efficienza d'uso del suolo**
- **Conservazione struttura suolo**
- **Alta efficienza utilizzo acqua**
- **Riciclo nutrienti ed acqua con digestato**



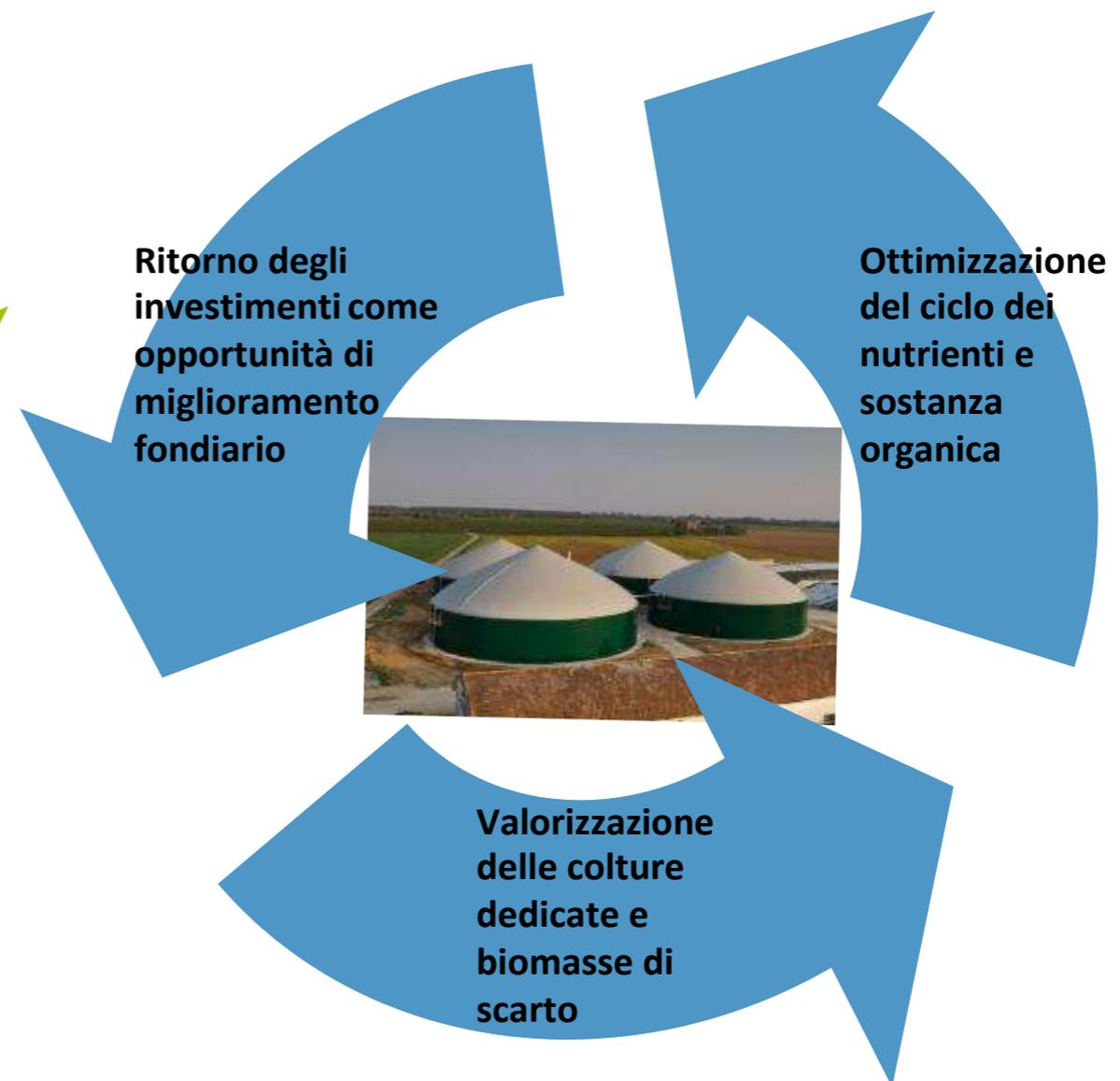
BIOGASFATTOBENE® E SOSTENIBILITA' DELL'AGRICOLTURA



BIOGASFATTOBENE® E AGRICOLTURA C-NEGATIVE – 3 ESEMPI VIRTUOSI



AGRICOLTURA SOSTENIBILE E BIOGASFATTOBENE®



ALIMENTI

ITALIANO
BIOGAS



Coltivazioni

FERTILITA'

**FORAGGI
E BIOMASSE**

**AZIENDA
AGRICOLA**

DIGESTATO



Allevamento



ALIMENTI

**DEIEZIONI E
BIOMASSE**

**ENERGIA
RINNOVABILE**

**SOSTANZA
ORGANICA**

**INTENSIFICAZIONE
COLTURALE
SOSTENIBILE**



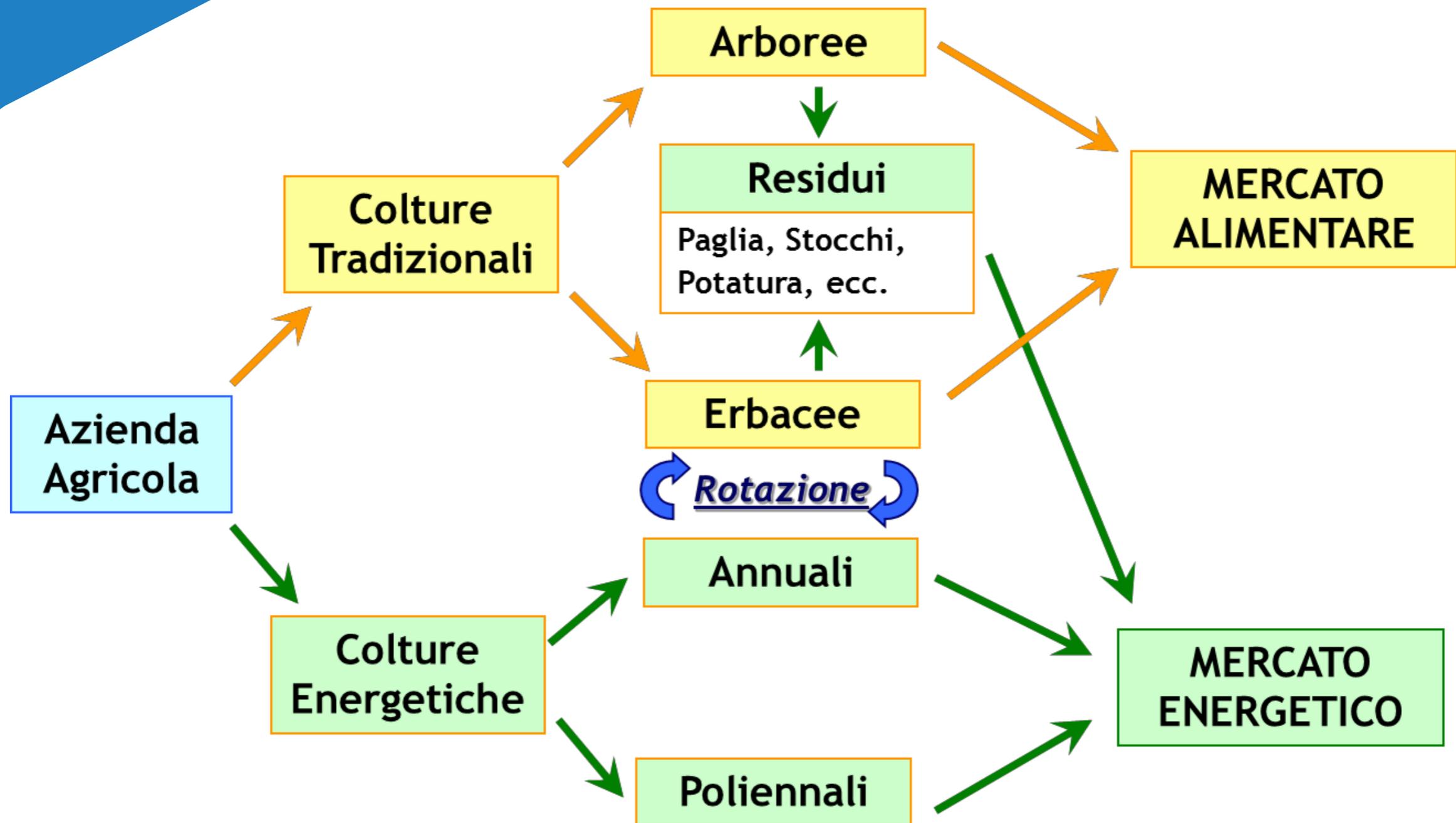
DIGESTATO

**UTILIZZO
EFFICIENTE**

FERTILITA'

**ELEMENTI
FERTILIZZANTI**

Intensificazione Colturale Sostenibile



La PAC e lo Sviluppo Rurale

Vincoli e Opportunità

NUOVA PAC

- **Obbligo di rotazione**
(inserimento di almeno 2 o 3 colture)
- **Piano Proteine Vegetali**
(dotazione specifica in sostegno accoppiato)
- **Greening**
(agevolazioni per le azotofissatrici)

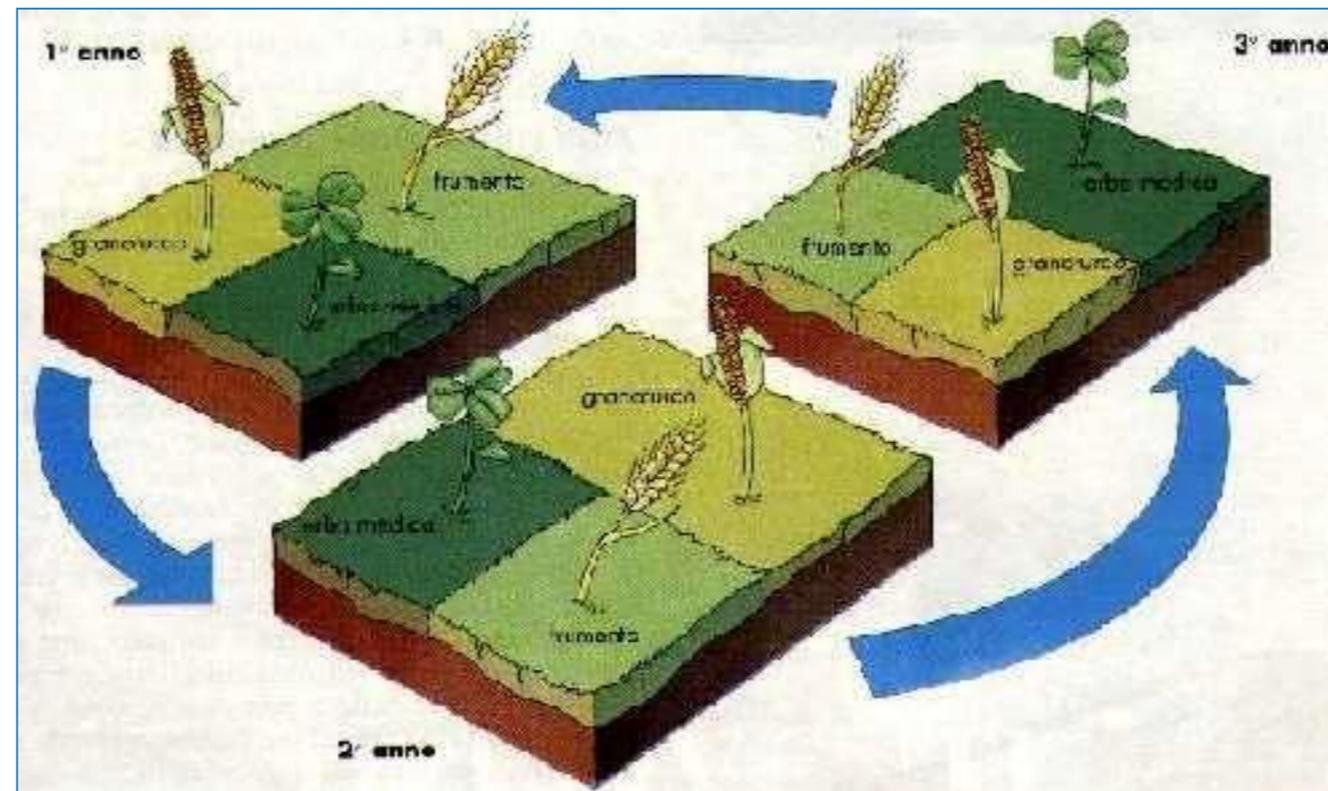
- **Misure Agro-Ambientali**
Riduzione inquinamento da nitrati
Utilizzo efficiente dell'acqua e dei fertilizzanti
Mantenimento e miglioramento della fertilità del terreno



SISTEMA AGRO-ZOOTECNICO SOSTENIBILE AVANZATO

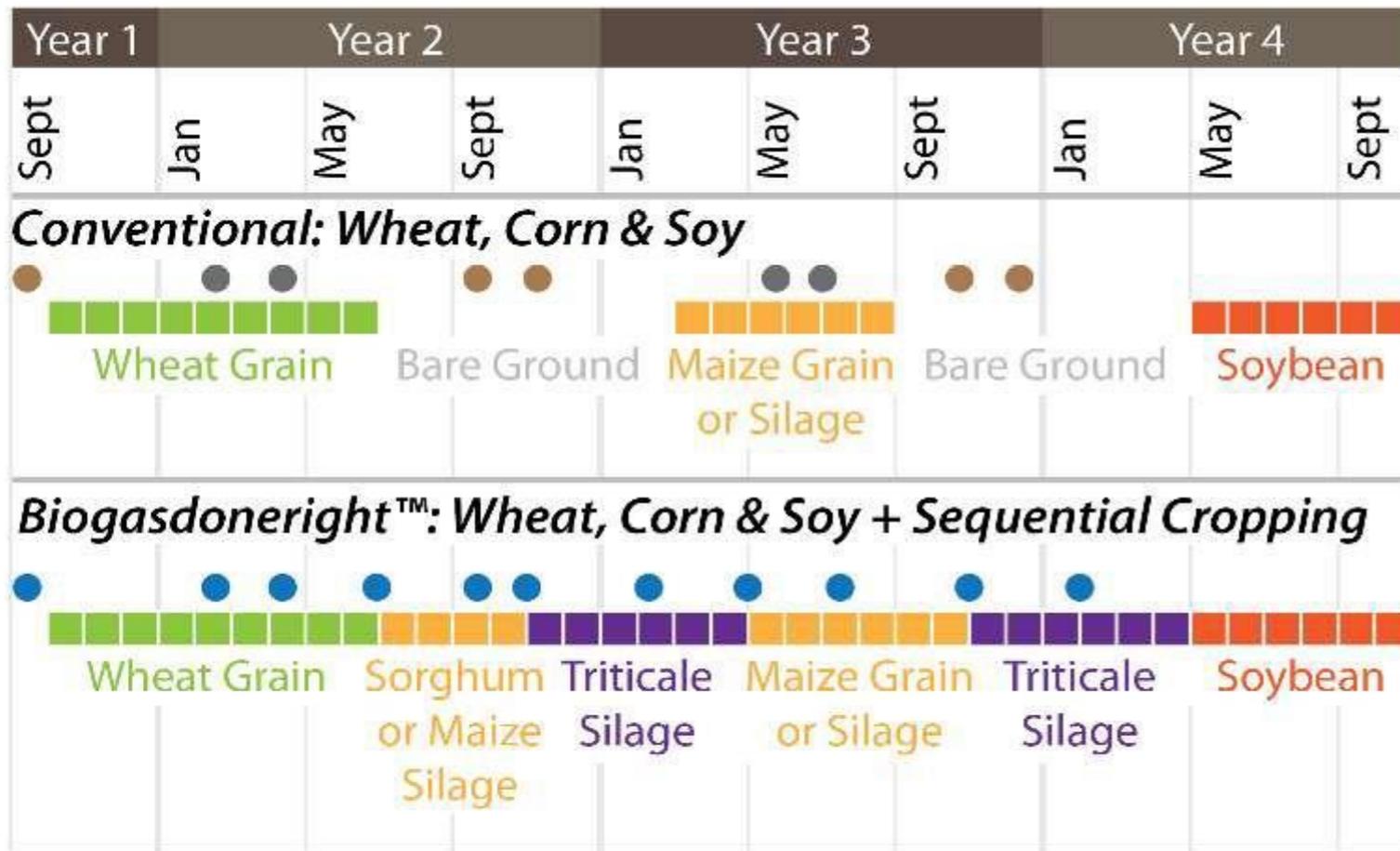
I Sistemi Colturali

Sfruttamento Efficiente delle Superfici agrarie



- Presidio del territorio
- Utilizzo di colture vocate per il territorio (mais, sorgo ecc.)
- Doppia coltura e Cover Crops
- Mantenimento fertilità del terreno e biodiversità

BIOGASFATTOBENE® E INTENSIFICAZIONE COLTURALE SOSTENIBILE



● Chemical Fertilizer
 ● Livestock Effluent
 ● Digestate

MICHIGAN STATE UNIVERSITY

FROM TRADITIONAL TO CONSERVATIVE SYSTEM

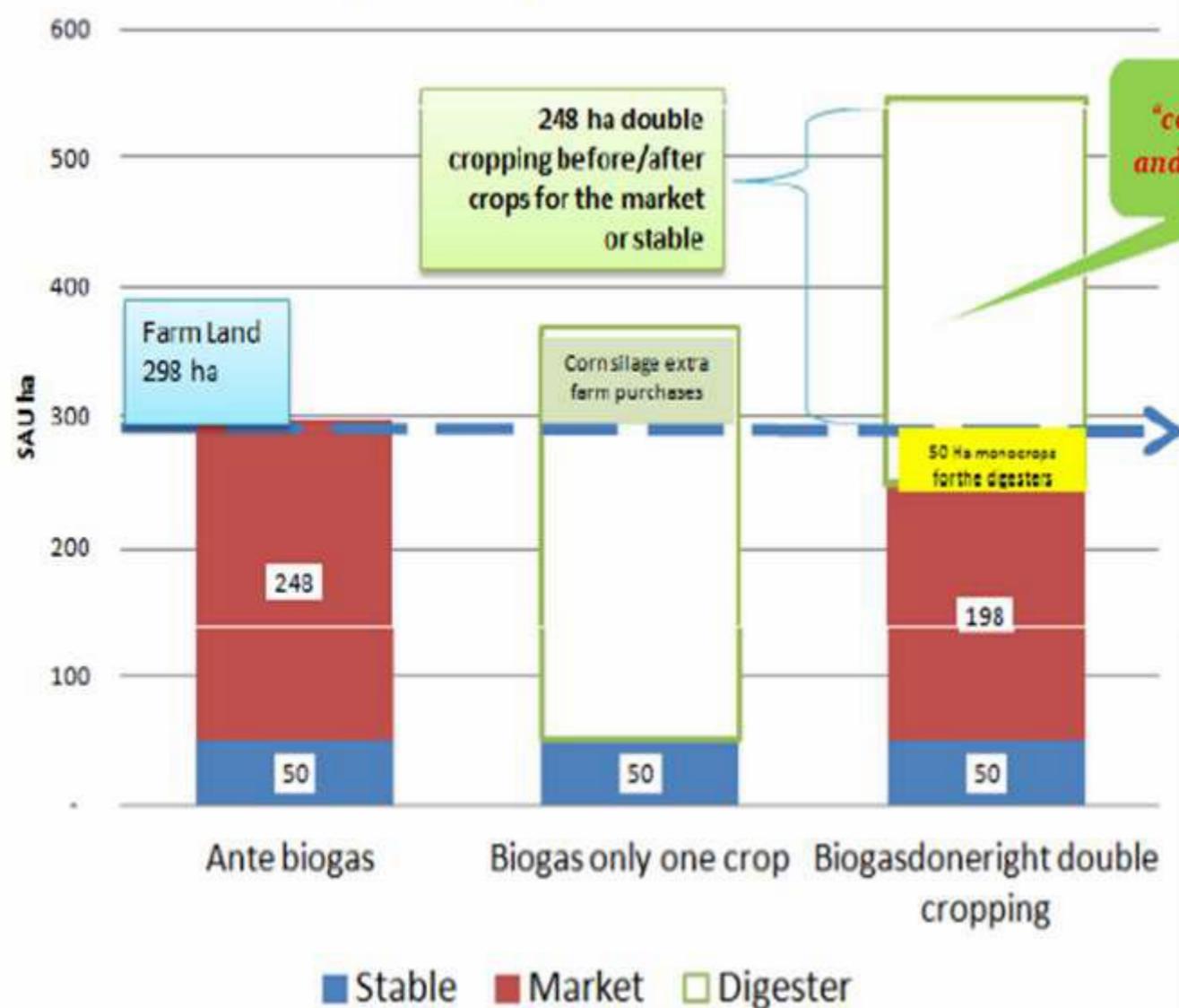
High soil use efficiency

- One harvest for food market or livestock
- One harvest for anaerobic digester
- Digestate as fertilizer that substitutes chemical fertilizers
- Digestate in a driver for organic matter to restore soil fertility
- Valorization of farm by-products and degraded soils



BIOGASFATTOBENE[®] E INTENSIFICAZIONE COLTURALE SOSTENIBILE

Biogas done right land efficiency

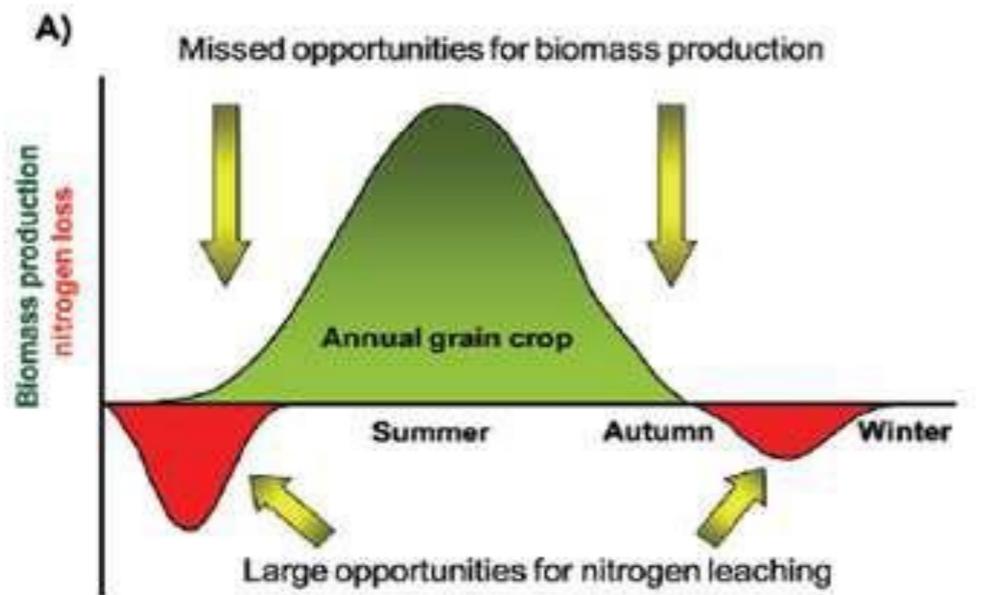


Intensificazione Colturale Sostenibile significa:

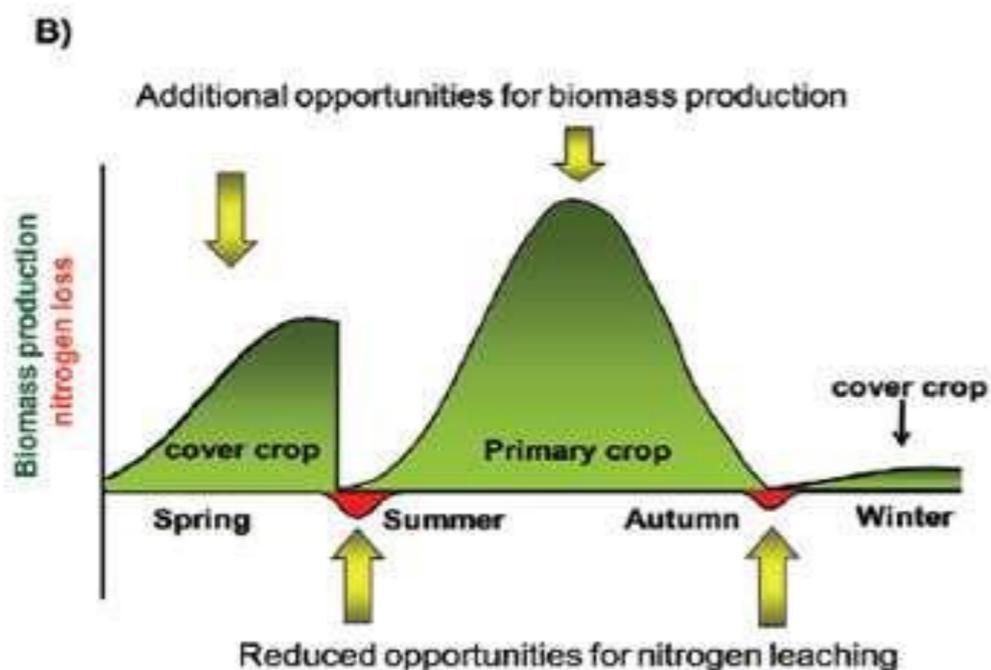
1. Pratiche colturali a ridotto impatto
2. Produzione di carbonio aggiuntiva dalla seconda coltura
3. Sequestro del carbonio organico con apporto di digestato

Biogas Done Right[®]

Impatti positivi per l'ambiente



- Incremento del C organico nei suoli
- Riduzione del rischio di lisciviazione N
- Stabilizzazione del N organico
- Riduzione dei fertilizzanti chimici



- **Sequestro del C nel terreno**
- **Riduzione dell'inquinamento falde**
- **Incremento capacità di campo**
- **Incremento della stabilità idrologica**

LE BIOMASSE DEL BIOGASFATTOBENE®

Effluenti di allevamento

Sottoprodotti agricoli e agroindustriali

Utilizzo di cover crops prima o dopo la coltura da reddito

Rimessa a coltura di terreni marginali con colture foraggere o no food (C3, C4 o perenni)



Tecnica Agronomica Efficiente

Dal Digestato alla Trincea

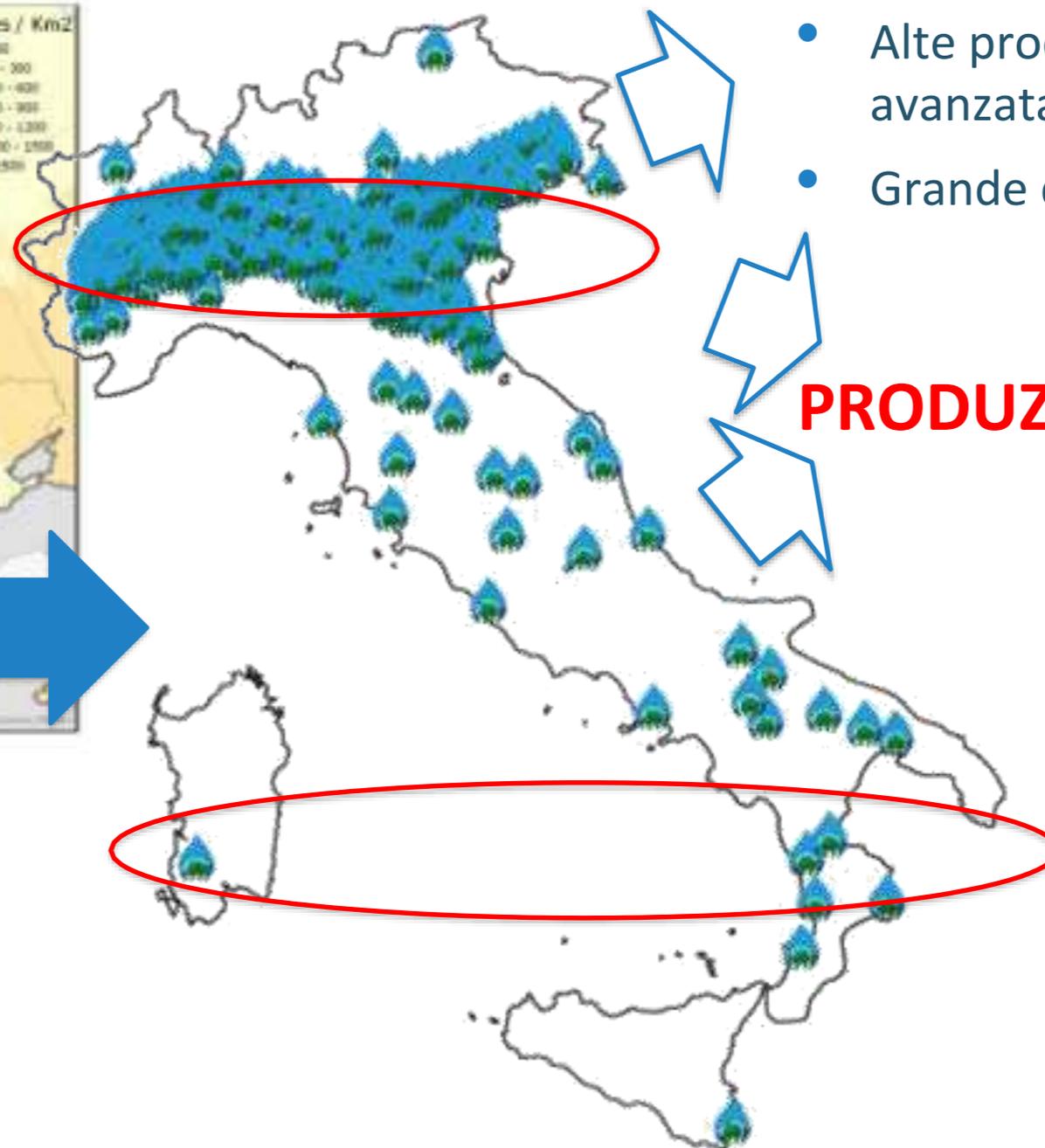
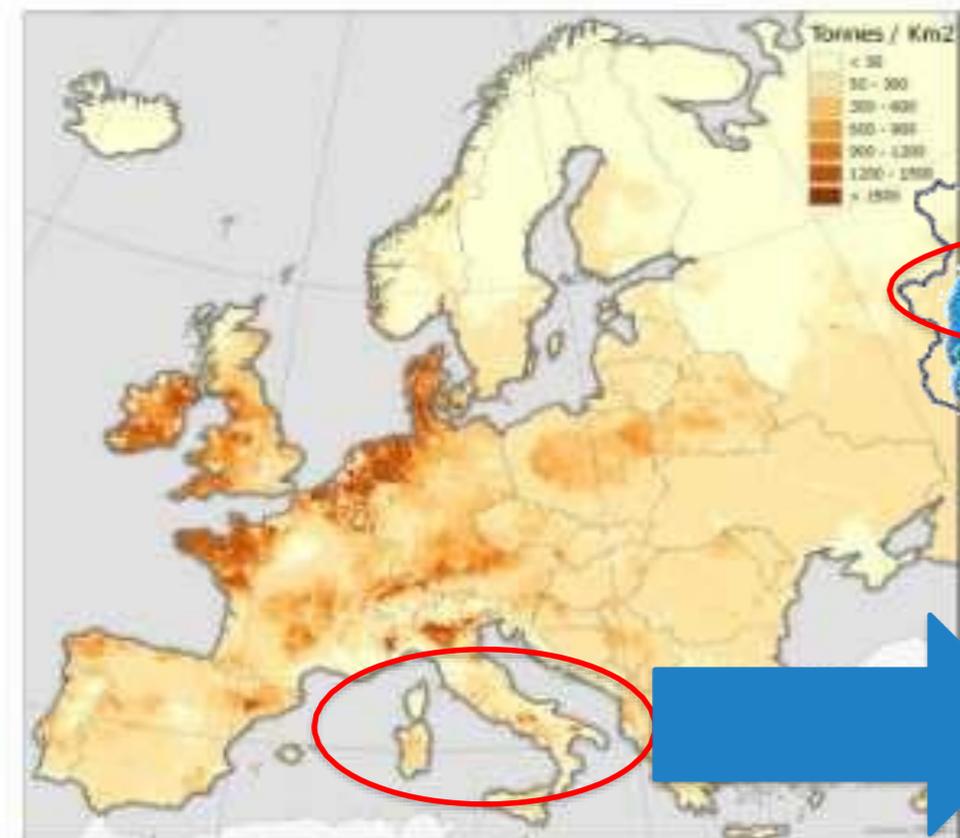
	100% mais senza biomasse di integrazione 1 MWe	Az.Agr.Case Levi (TV) 536 KWe	Cona (VE) 1MWe	Ariano Polesine (RO) 1MWe
			ton tq /gg	
Mais di primo raccolto	45,1	12,8	21	20
Triticale 1°raccolto		1,3		
Biomasse di integrazione				
<i>Liquami bovini</i>		7,4	60	5
<i>Letami bovini</i>		26,9	25	
<i>Mais "non buono commerciale"</i>				9
<i>Paglie/pule</i>				1
<i>Pollina ovaiole</i>				6
<i>Triticale/Sorgo in secondo raccolto in rotazione con Soia e Frumento</i>		2,2		7
TOTALE	45,1	50,6	106	48
SAU /mln CH4 bio	143	77	67	67
SAU /MWe	314	170	146	147

INTEGRAZIONE TERRITORIALE DELLE FILIERE E BIOGAS

- Disponibilità di Effluenti
- Alte produttività e agricoltura avanzata
- Grande diffusione di biogas

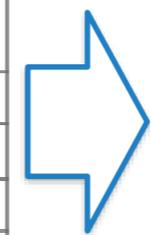
PRODUZIONI DI QUALITA'

- Molti sottoprodotti agricoli
- Potenziale per biogas da esplorare
- Bisogno di valorizzazione agricoltura

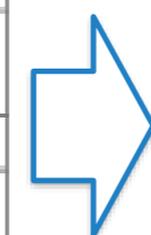


BIOGASFATTOBENE ED USO EFFICIENTE DEI SUOLI

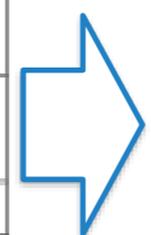
Potential of "Biogasdoneright" (biogas fatto bene)						
	2010	2013	2015	2020	2030	
Biogas From Agricultural Resources						
First harvest Used Agricultural Land (ha)	85.000	200.000	280.000	350.000	400000	
Land efficiency						
ha/mln Nm ³ Bio-CH ₄ eq	140	115	80	60	45	
ha/Mwel	308	253	176	132	100	
Biogas from Agricultural Resources						
Billion Nm ³ Bio-CH ₄ equivalent	0,6	1,7	3,5	5,8	8,0	
equivalent Mwel	276	791	1591	2652	4000	
Biogas from urban wet waste, landfill and waste						
Billion Nm ³ Bio-CH ₄ equivalent	0,2	0,3	0,4	0,7	1,0	
equivalent Mwel	100	125	200	300	450	
Total "Biogasdoneright" (biogas fatto bene) potential						
Billion Nm ³ Bio-CH ₄ equivalent	0,8	2,0	3,9	6,5	9,0	
equivalent MWel	376	916	1.791	2.952	4450	



- Incremento efficienza uso del suolo
- Introduzione doppia coltura
- Recupero fertilità
- Rimessa a coltura suoli marginali con nuove colture

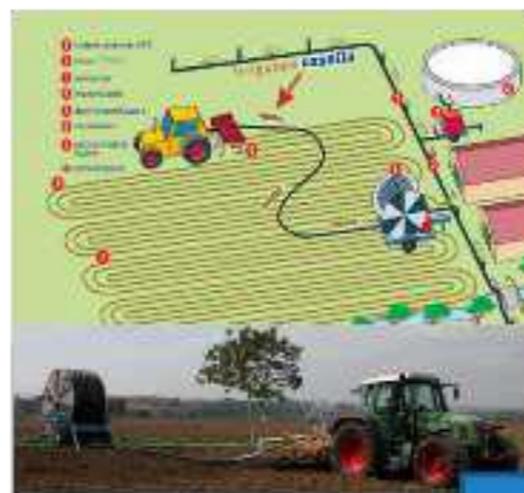


- Valorizzazione sottoprodotti e reflui

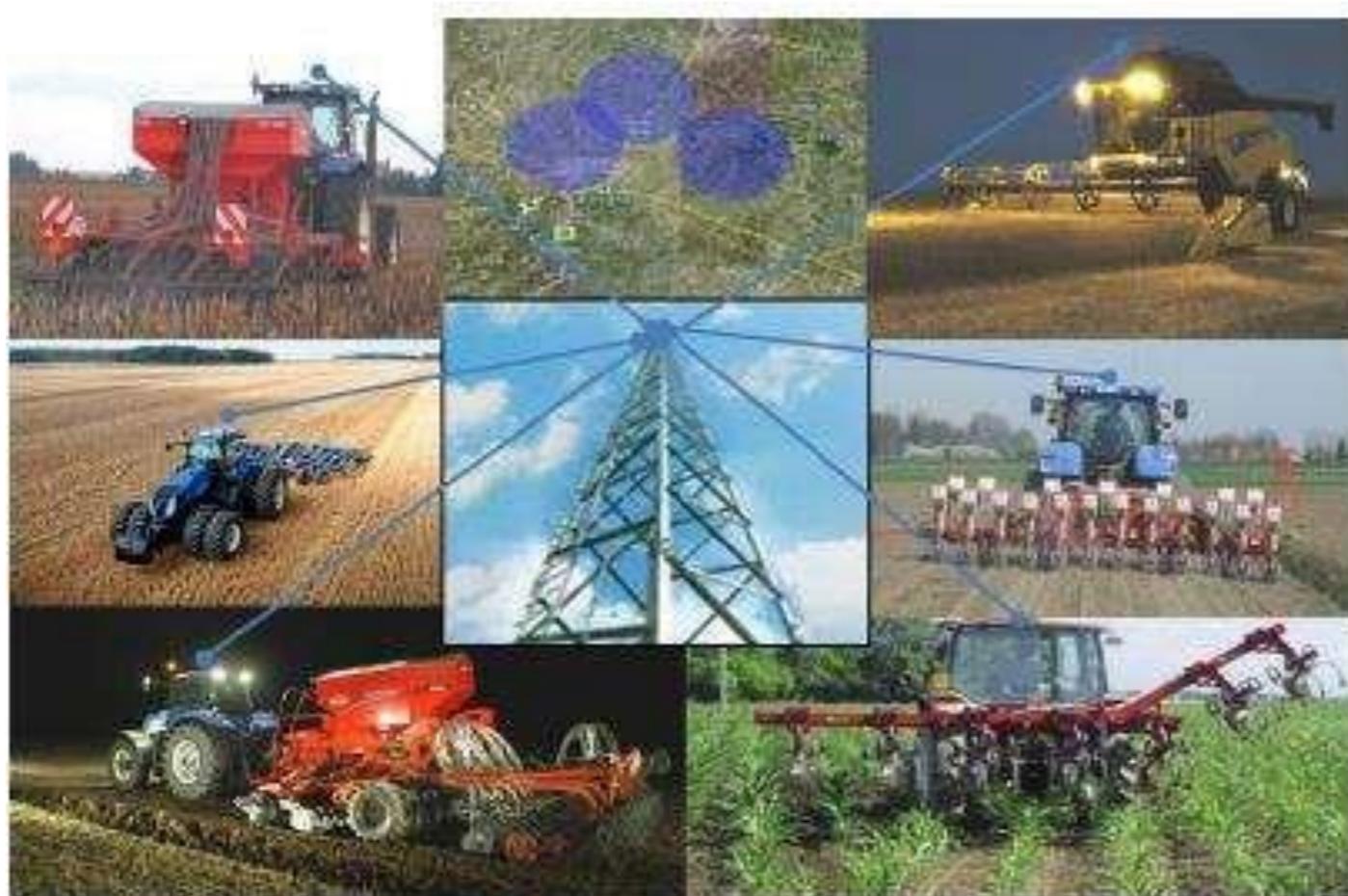


- Potenziale di 8miliardi di m₃ di biometano al 2030

INTENSIFICAZIONE COLTURALE SOSTENIBILE E AVANZATA



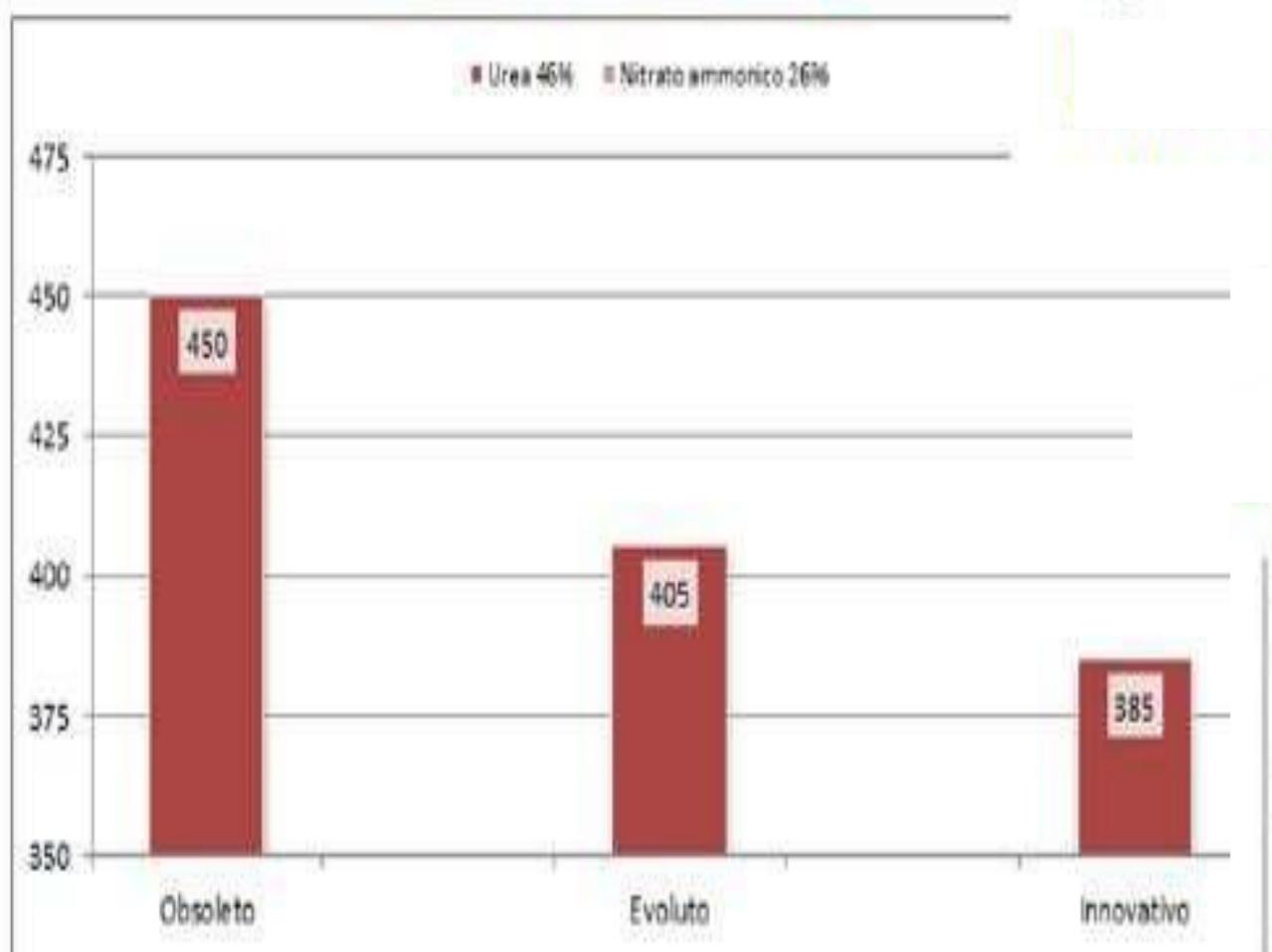
PRECISION FARMING: PRIMO LIVELLO



- **Basata su sistemi satellitari di base ed evoluti (GPS e Tecnologia Real Time Kinematic – RTK)**
- **Mirata a riduzione delle fallanze, sovrapposizioni e compattamenti**
- **Ottimizzazione delle lavorazioni con riduzione dei tempi improduttivi**
- **Ottimizzazione dell'utilizzo di fattori produttivi**

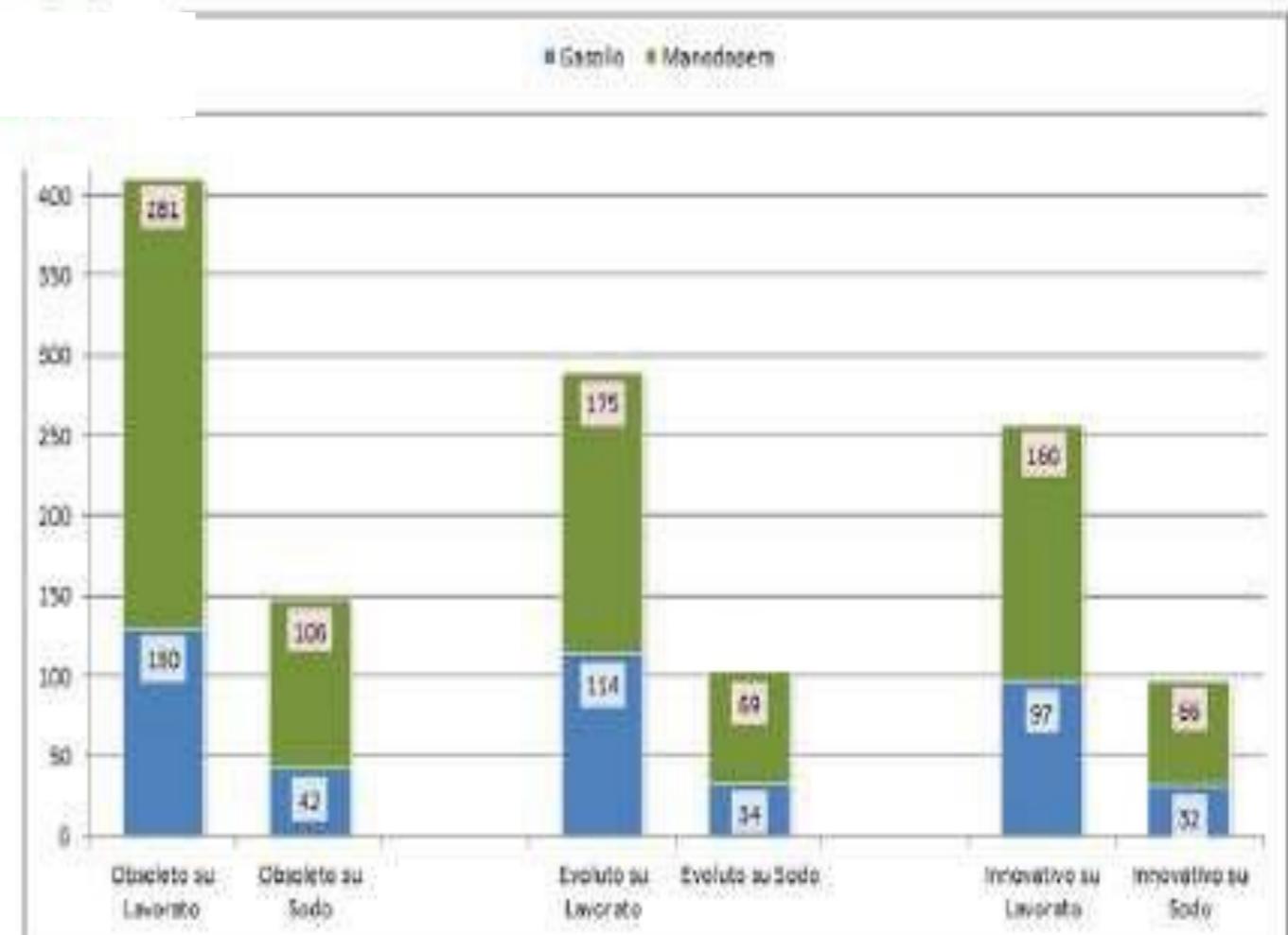
PRECISION FARMING: PRIMO LIVELLO

Consumi di fertilizzanti Dati in Kg/Ha

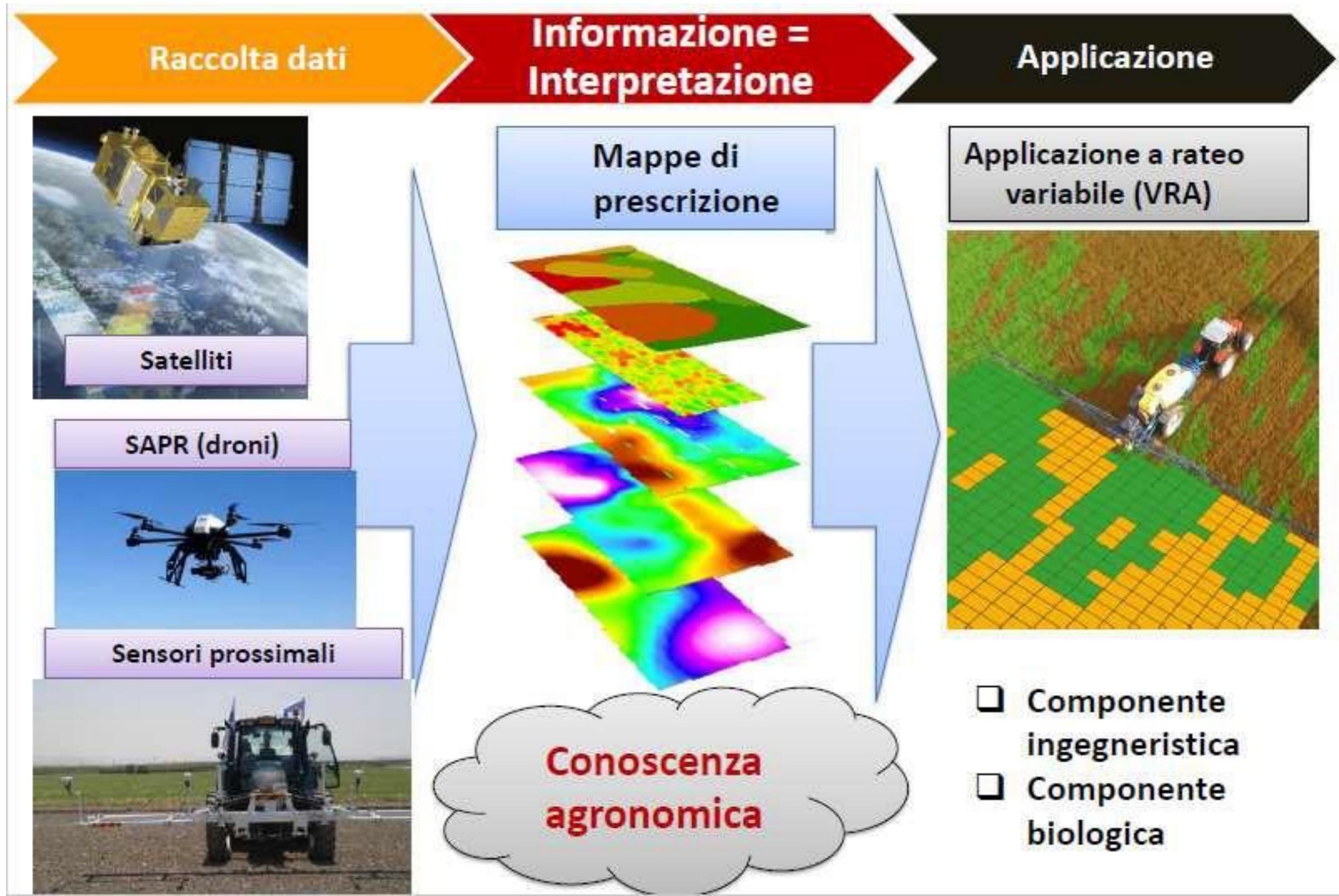


FINO A 15% DI RIDUZIONE COSTI

RIDUZIONE FINO A 35% DEI TEMPI DI LAVORAZIONE

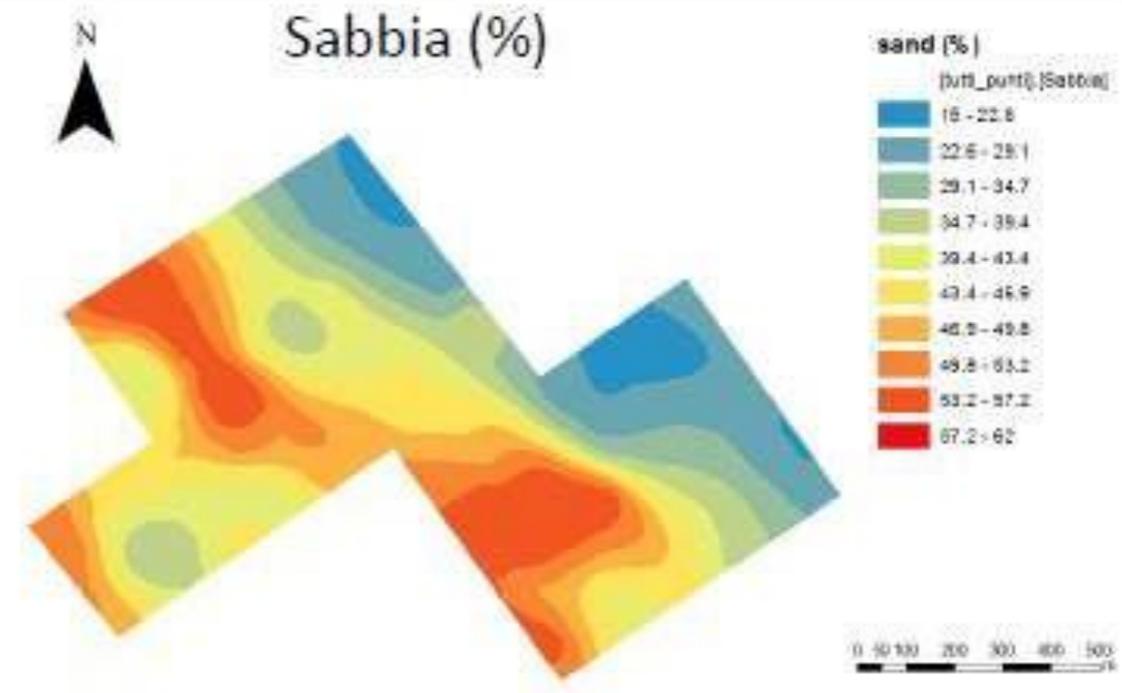
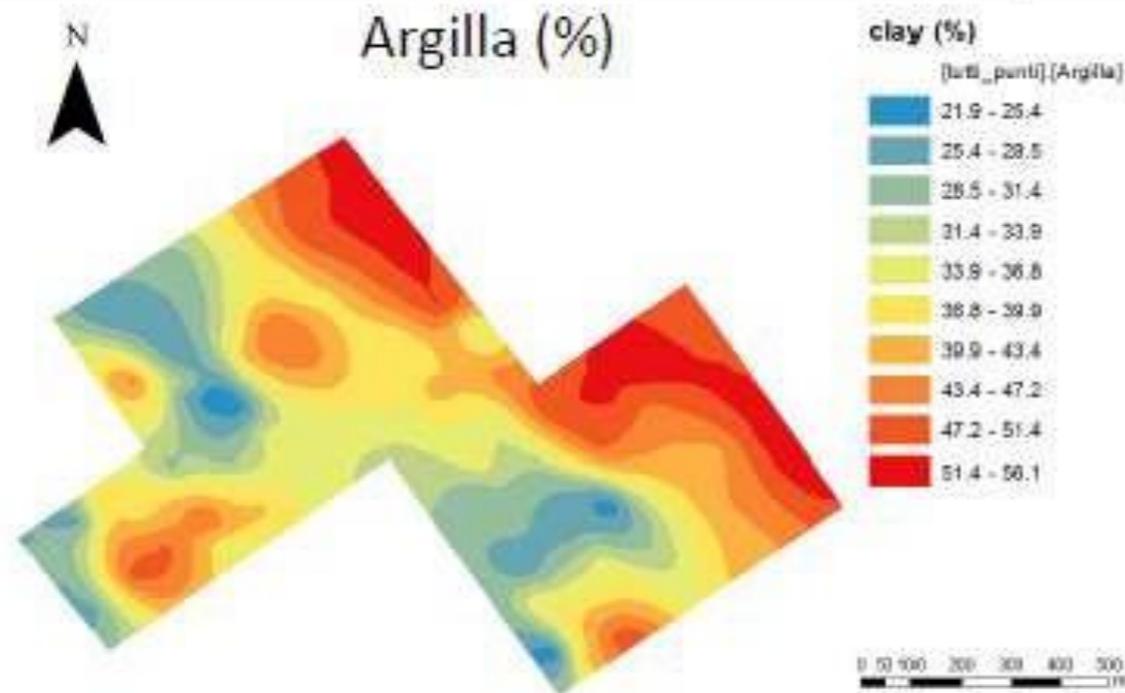
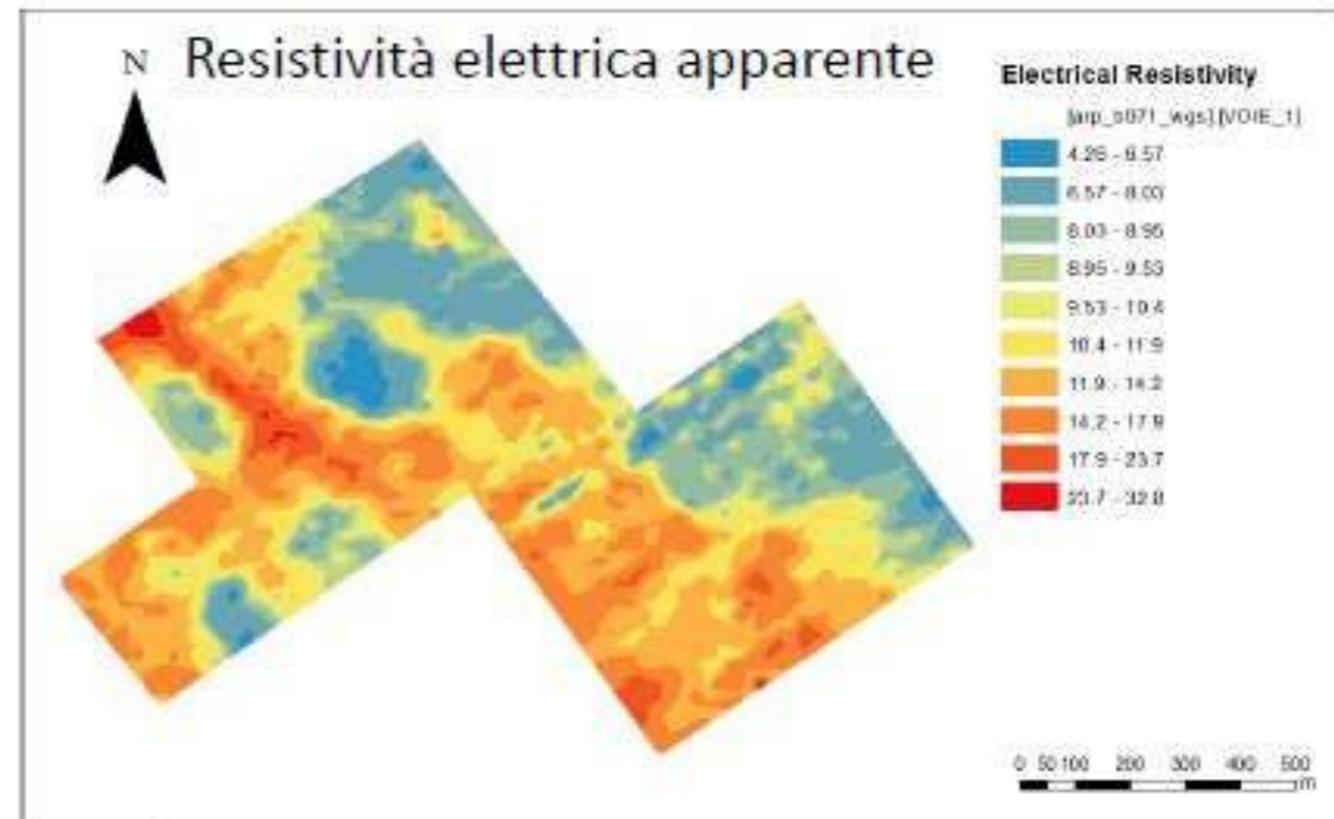


PRECISION FARMING: SECONDO LIVELLO

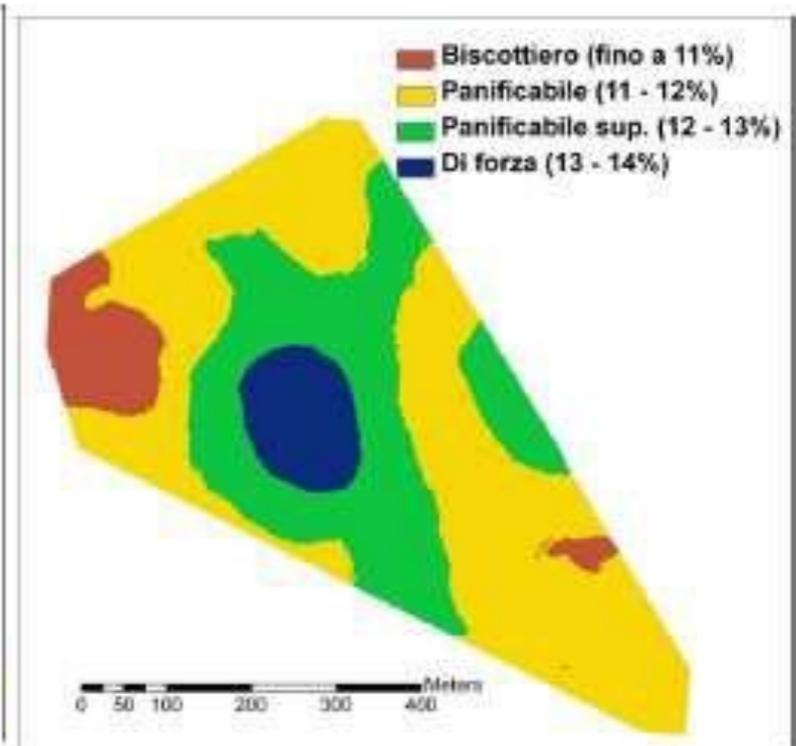
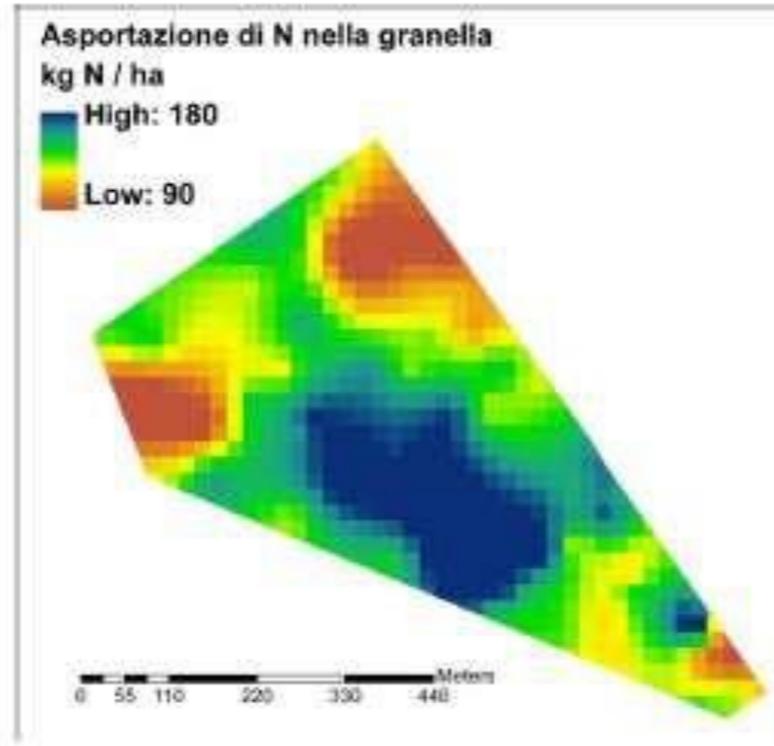
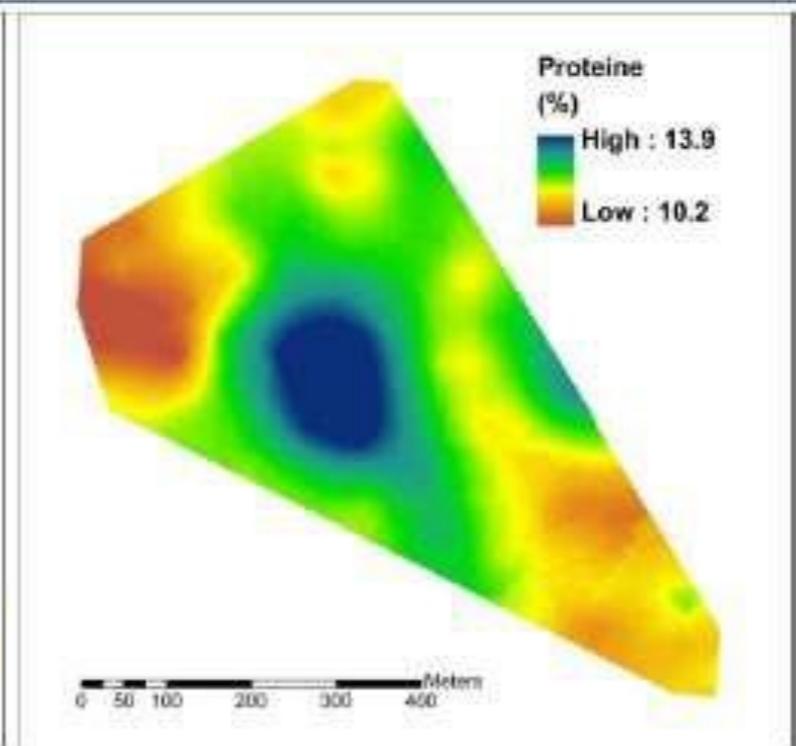
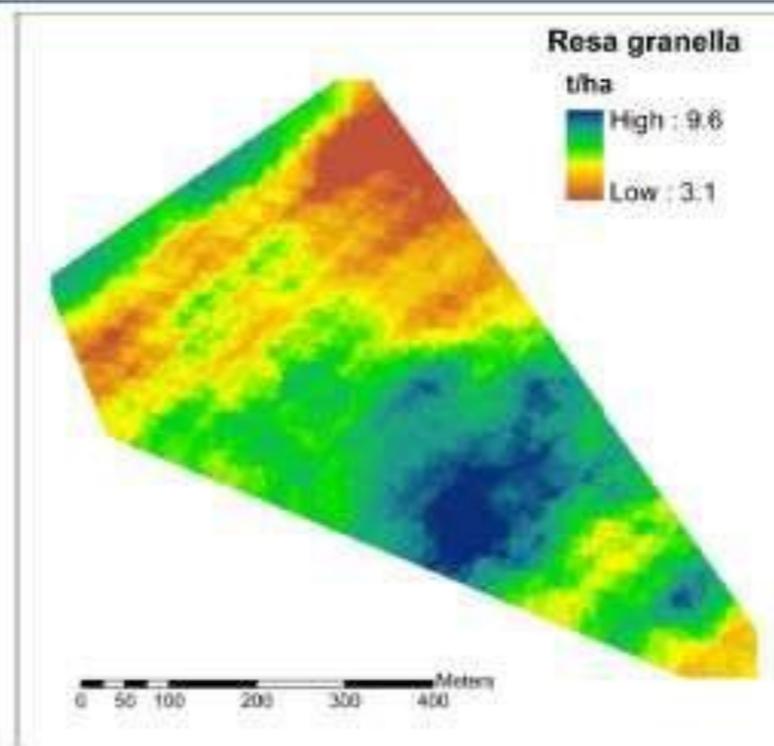
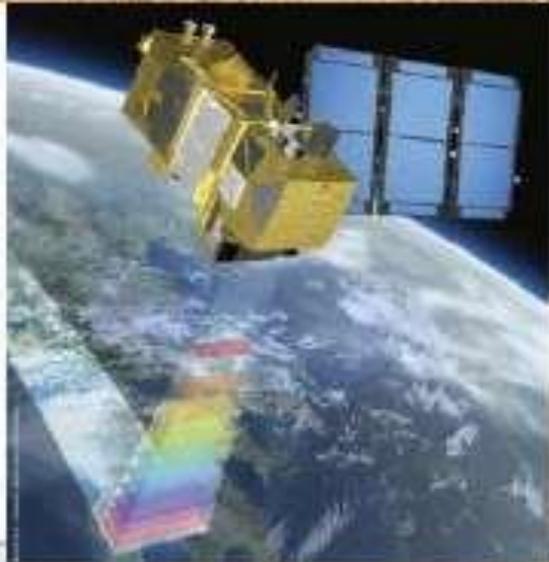


CONOSCENZA DEI SUOLI

Metodi geoelettrici



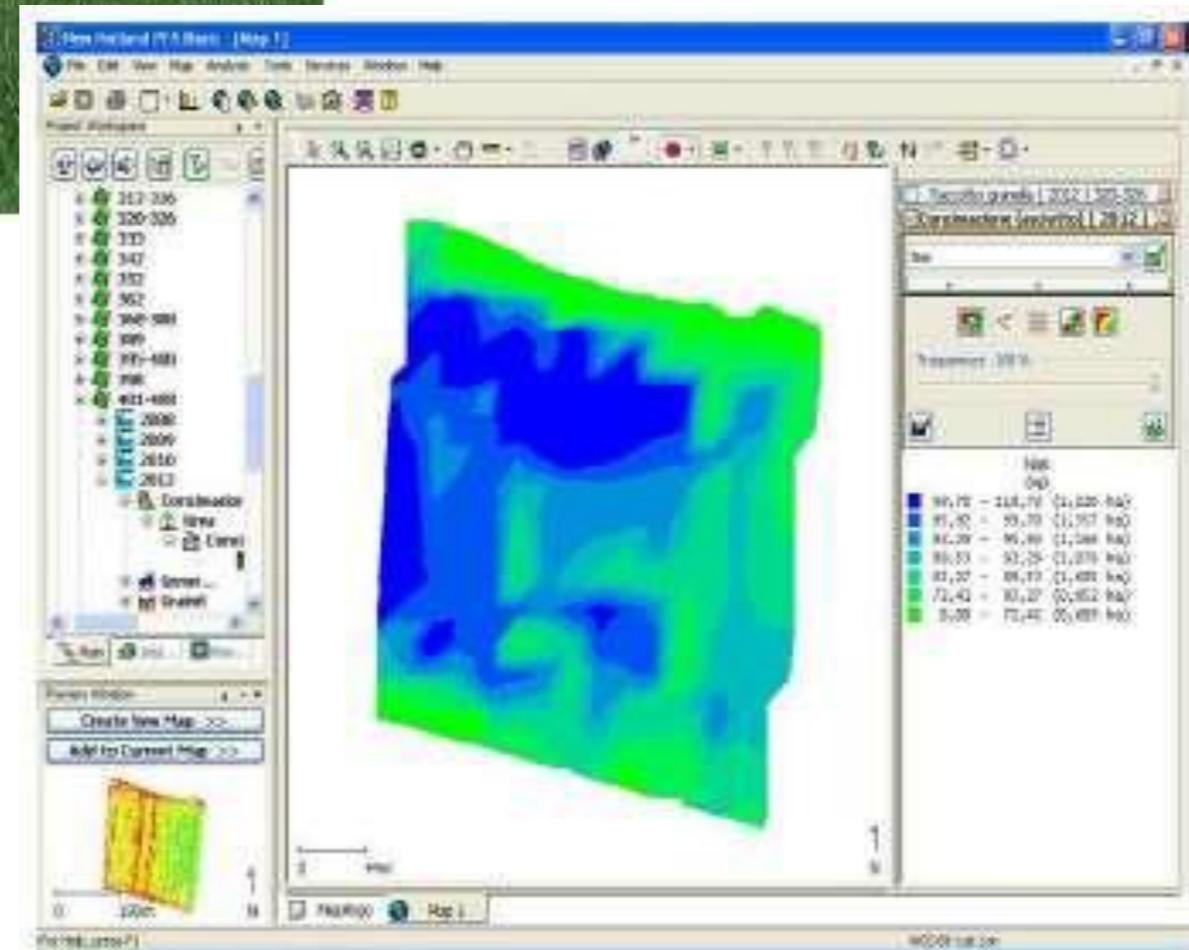
MAPPATURA DELLE PRODUZIONI



OTTIMIZZAZIONE DEI FATTORI PRODUTTIVI



DISTRIBUZIONI A RATEO VARIABILE



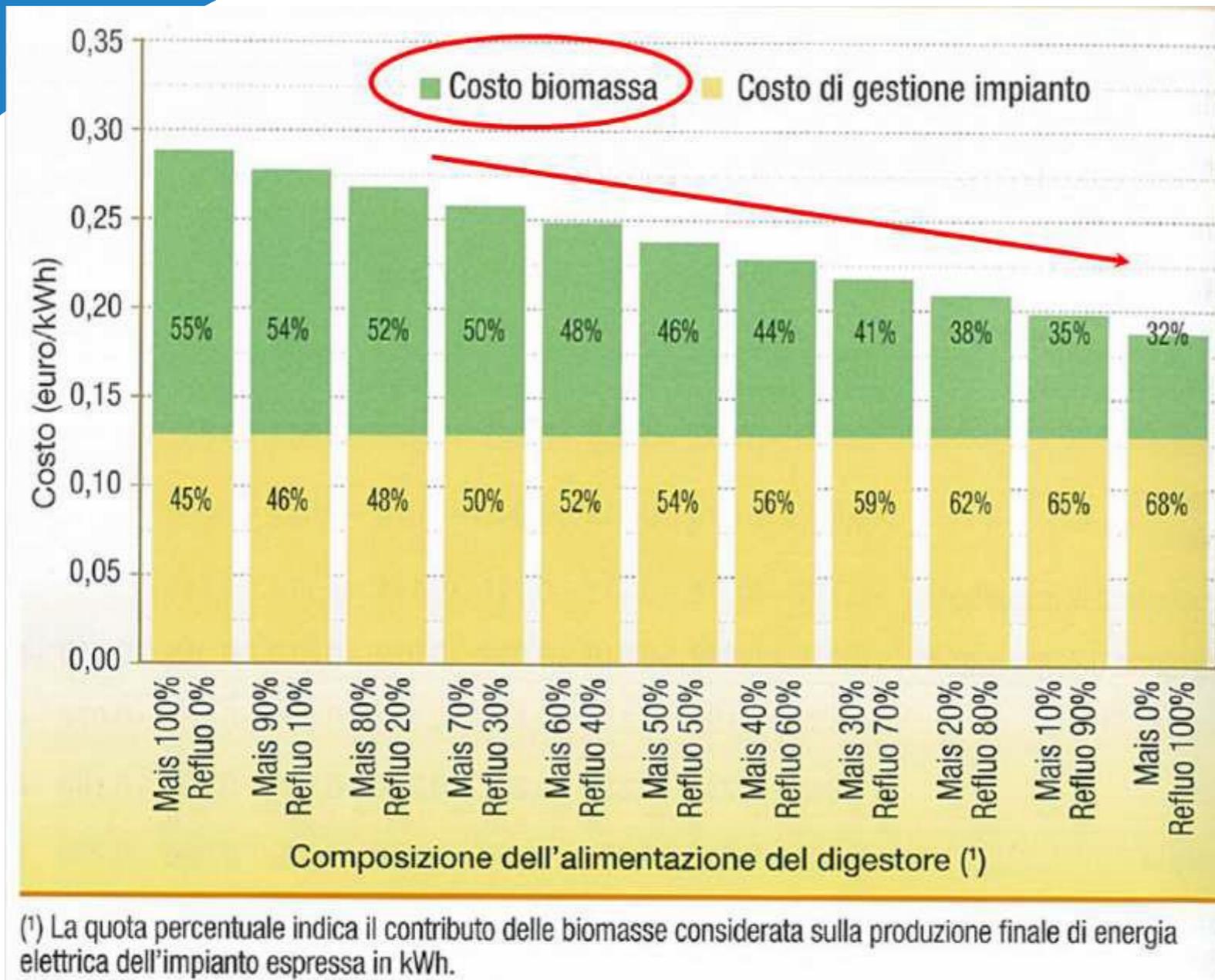
PRECISION FARMING: TERZO LIVELLO



TRACCIABILITA' DELLE PRODUZIONI E MONITORAGGIO DELLA QUALITA' IN TEMPO REALE

Agricoltura Sostenibile e Biogas Fatto Bene

L'approvvigionamento Biomasse

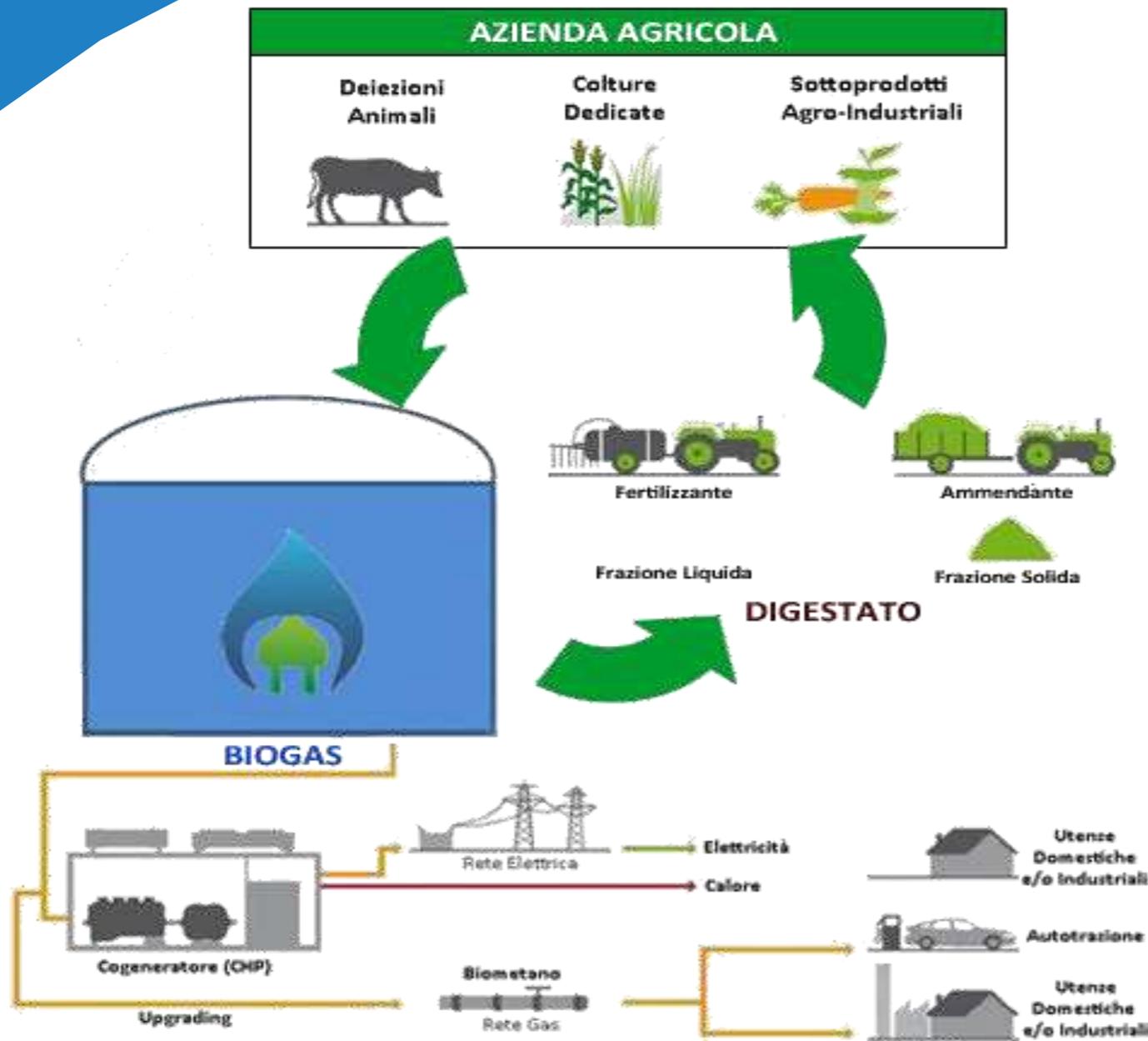


OTTIMIZZAZIONE DEI COSTI DI APPROVVIGIONAMENTO BIOMASSA:

- Aumento delle biomasse a basso costo in alimentazione
- Aumento della produzione e della qualità delle colture dedicate (es.: mais)

Sistema Agricolo Sostenibile

Efficienza del sistema e Precision Farming



Quali Applicazioni oggi?



Quali Potenzialità?

Sistema Agricolo Sostenibile

La Precision Farming Oggi



- Inizio della diffusione di sistemi di precisione a volte poco integrati.
- Applicazione di operazioni di precisione per ottimizzare distribuzione digestato e semina.
- Esempi di Digestato su strip + semina su strip oppure semina su strip e digestato post semina per secondi raccolti.
- Trattamenti in copertura e fertirrigazione
- Rilievo dati di raccolta



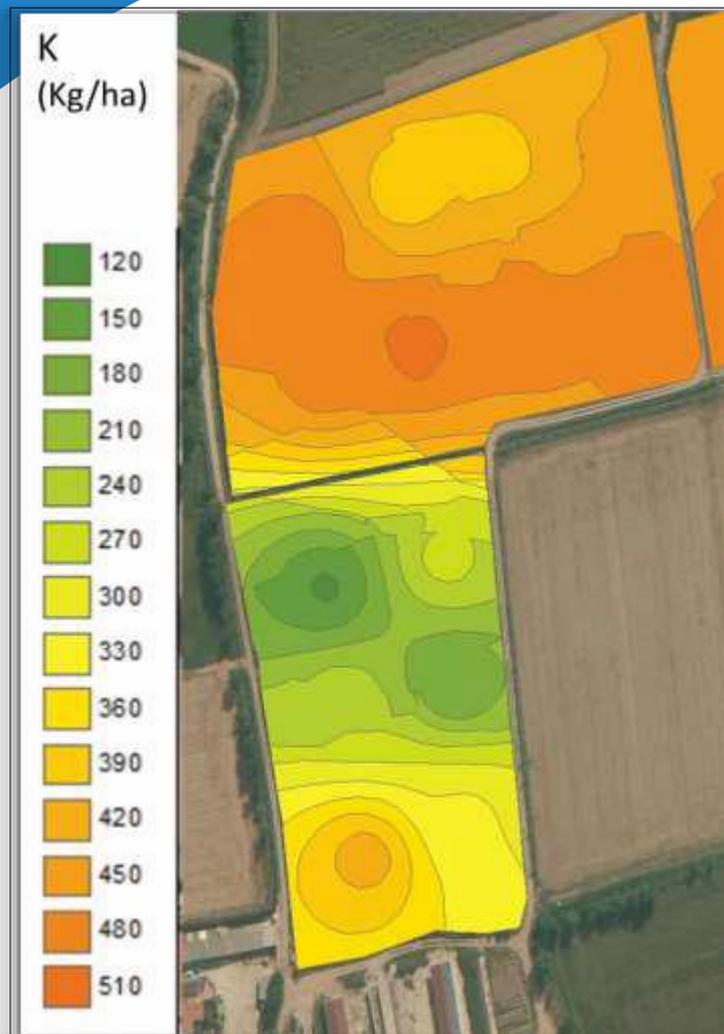
Quale potenzialità di Sviluppo?

Sistema Agricolo Sostenibile

La Precision Farming Potenzialità: il digestato

Il digestato è una risorsa il cui utilizzo va ottimizzato

- Non è sufficiente la precisione di distribuzione
- Bisogna conoscere l'analisi del digestato
- Bisogna conoscere la fertilità dei terreni e la relativa mappatura
- L'interpolazione fra fertilità e caratteristiche digestato possono consentire una reale ottimizzazione della risorsa
- Nel tempo si può ottenere la compensazione della variabilità di campo e il miglioramento della fertilità
- Si possono ottimizzare gli apporti fertilizzanti sia in pre-semina che in copertura con benefici ambientali



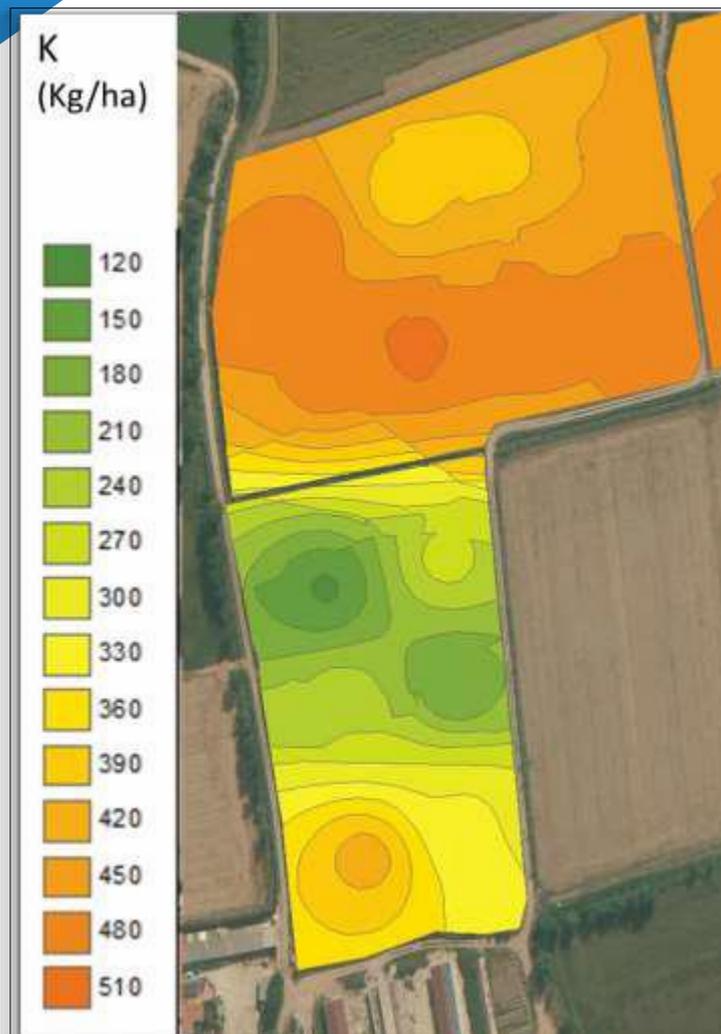
E' sufficiente?

Sistema Agricolo Sostenibile

La Precision Farming Potenzialità

La coltura e la qualità del prodotto

- Non è sufficiente il buon utilizzo del digestato per ottenere un prodotto di qualità.
- La diffusione della fertirrigazione anche su colture estensive richiede conoscenza dei campi
- Il monitoraggio della coltura è fondamentale per ottimizzare l'utilizzo di fattori produttivi
- La conoscenza puntuale dei dati quanti-qualitativi della produzione è fondamentale
- L'interpolazione dei dati di mappatura terreno, umidità, produzione è fondamentale per efficientare la produzione

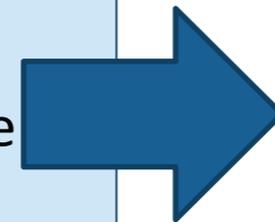


Biogas Done Right®

Sviluppo rurale e industriale

SVILUPPO RURALE

- Riduzione delle emissioni e miglioramento nella gestione dei reflui
- Copertura del suolo continua e riduzione del rischio di lisciviazione
- Efficienza d'uso del suolo e rotazione delle colture
- Doppia coltura, minimum tillage e precision farming
- **Incremento sostanza organica nel suolo**



SVILUPPO DEL MERCATO

- Innovazione tecnologica nella produzione agricola
- Efficienza nella gestione dei reflui e digestato utilizzato come fertilizzante
- Efficienza nella gestione della coltura con sistemi avanzati
- Breeding, nuove colture, sistemi di irrigazione, raccolta efficienti ecc...
- Biometano, meccanizzazione ecc...

Tecnica Agronomica Efficiente

Dal Digestato alla Trincea



Biogas Fatto Bene[®]

Esempio di doppia coltura con strip-till

Strip tillage seeded Corn silage for the Stable
after winter ryegrass for the digester (Federici Farm – Cremona)



S. Bozzetto, 2015

BIOGASFATTOBENE®: DOPPIA COLTURA E PRECISION FARMING



Biogas Fatto Bene[®]

Esempio di Doppia Coltura
Provincia di Ferrara



Biogas Done Right[®]

Esempio: Sistema colturale



Miscugli erbai per la stalla prima di un mais il digestore

Biogas Done Right[®]

Esempio: Sistema colturale



Soia foraggiera per stalla dopo Frumento ibrido per digestore

Biogas Fatto Bene[®]

Sud Italia e zone marginali



Dr.

BiogasFattoBene, e digestato

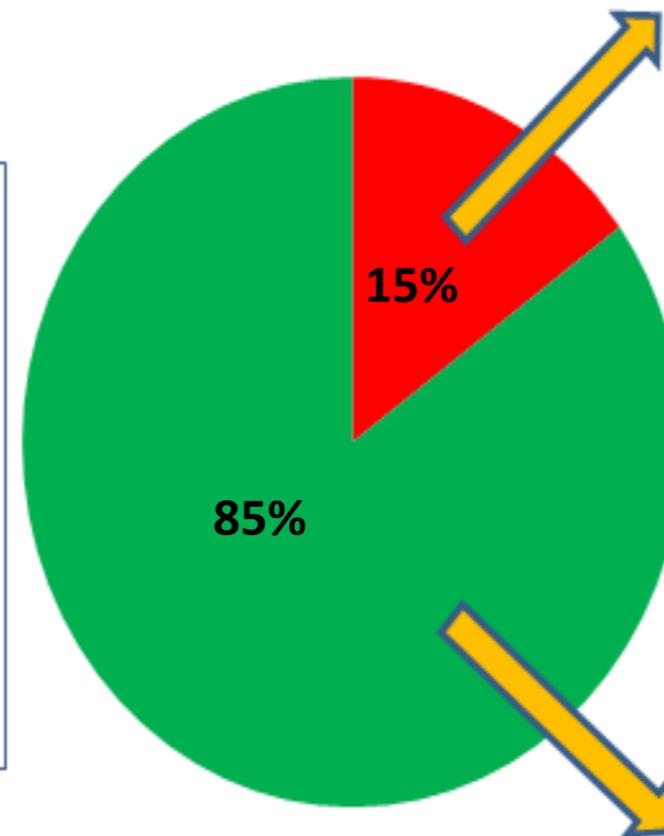


Il Digestato

Definizione e Composizione

DIGESTATO TAL QUALE:

Soluzione omogenea con solidi in sospensione dotata di sostanza organica e buon contenuto ammoniacale. Si presta alla distribuzione con interrimento diretto alla preparazione del terreno o, con cantieri specifici alla distribuzione alla sarchiatura su primaverili. Non è utilizzabile in fertirrigazione a causa dei solidi sospesi.



FRAZIONE SOLIDA O PALABILE:

Si tratta di un valido sostituto del letame come ammendante. Ricca di sostanza organica rilascia i nutrienti in maniera graduale. Da utilizzare in pre-aratura su colture verinive o rinnovi oppure in orto-frutticoltura.

FRAZIONE LIQUIDA O CHIARIFICATA:

Soluzione nutritiva acquosa ben dotata di frazione ammoniacale. Da utilizzare in maniera efficiente in copertura alla sarchiatura e/o con tecniche di fertirrigazione avanzate.

Il Digestato

Aspetti Tecnici

Il digestato in azienda agricola

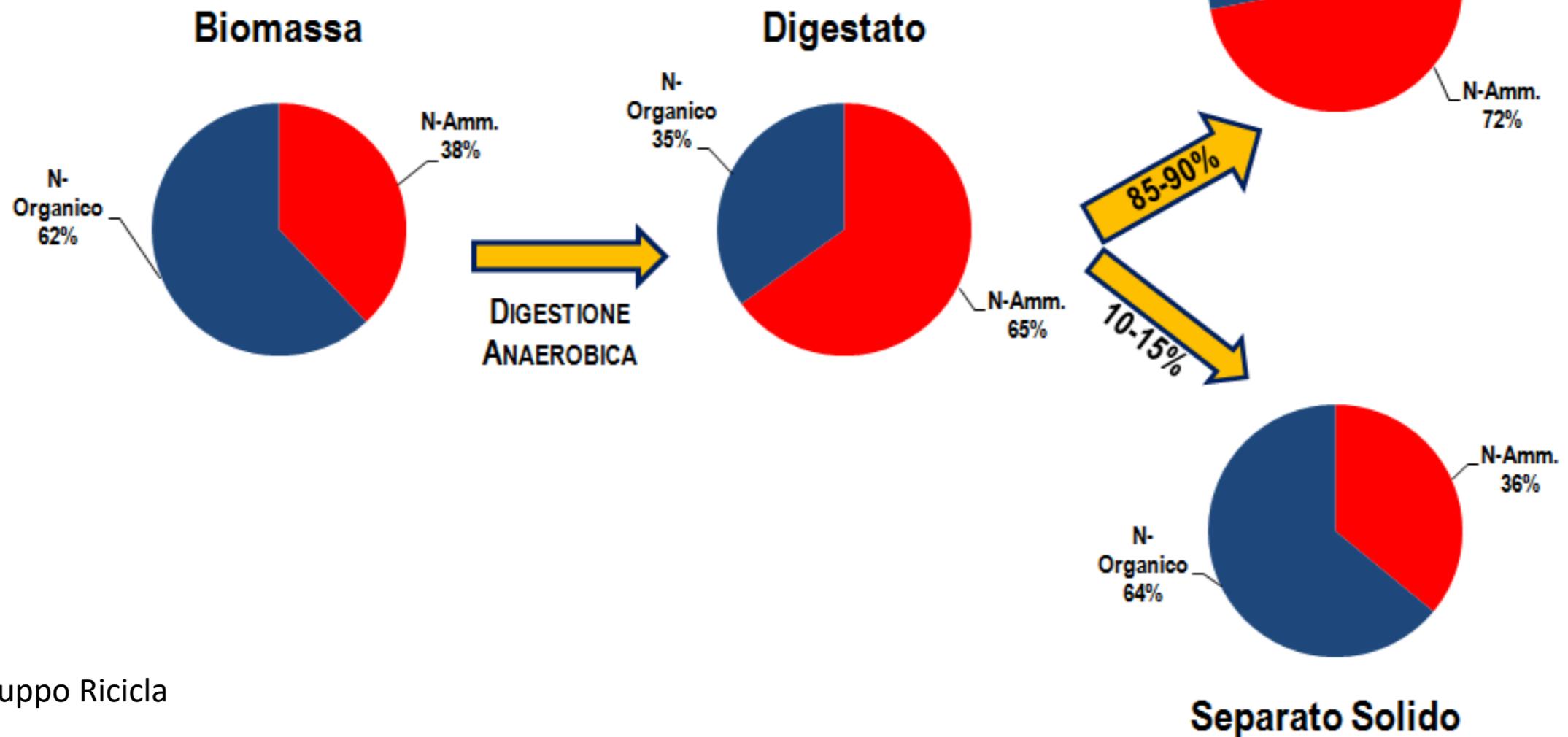
Il digestato per caratteristiche è un materiale fluido con particelle in sospensione che, rispetto alle biomasse di partenza si presenta omogeneo con tenore di umidità più elevato (causa degradazione microbica), stabilizzato e dotato di sostanze nutritive in forma organica e in forma disponibile per le piante.

- La composizione del digestato varia in base alle biomasse di partenza. Passando da liquami ad insilati, ad esempio, aumenta sostanza secca e tenore in azoto.
- Il processo di digestione anaerobica mantiene il contenuto di macro e microelementi valorizzandoli.
- **Il digestato è una soluzione fertilizzante organica stabilizzata costituito da un mix di macro e micro elementi.**

Il Digestato

Composizione

Il digestato in azienda agricola



Il Digestato

Composizione Chimica

Il digestato in azienda agricola

Matrici caricate all'impianto	Sostanza secca (%)	Sostanza organica (% s.s.)	Azoto totale (kg/t)	Azoto ammoniacale (% N totale)	Fosforo (kg di P_2O_5 /t)	Potassio (kg di K_2O /t)
Liquame suino ⁽¹⁾	2-4	40-60	2-5	70-85	0,5-4	1,5-5
Liquame bovino o liquame bovino più colture energetiche	4-8	65-80	2,5-4,5	40-65	1-2,2	2,5-6
Colture energetiche più sottoprodotti agro-industriali	5-10	65-80	3,5-7	30-65	1-2	3-8

Il Digestato

Composizione Frazioni

Il digestato in azienda agricola

FRAZIONE LIQUIDA

Matrici caricate all'impianto	Sostanza secca (%)	Sostanza organica (% s.s.)	Azoto totale (kg/t)	Azoto ammoniacale (% N totale)	Fosforo (kg di P ₂ O ₅ /t)	Potassio (kg di K ₂ O/t)
Liquame suino	1,5-3,5	30-50	2-4,5	75-90	0,3-3	1,5-5
Liquame bovino o liquame bovino più colture energetiche	2,5-6	55-75	2-4	45-70	1,2-2	2,5-5
Colture energetiche più sottoprodotti agro-industriali	4-8	60-75	3,5-7	35-70	0,7-1,7	3-8

FRAZIONE SOLIDA

Matrici caricate all'impianto	Sostanza secca (%)	Sostanza organica (% s.s.)	Azoto totale (kg/t)	Azoto ammoniacale (% N totale)	Fosforo (kg di P ₂ O ₅ /t)	Potassio (kg di K ₂ O/t)
Liquame suino	20-30	65-90	5-10	15-45	5-15	1,5-5
Liquame bovino o liquame bovino più colture energetiche	14-26	80-90	3-7	20-40	2-8	2-5
Colture energetiche più sottoprodotti agro-industriali	20-30	85-90	4-12	15-45	2-8	3-7

Il Digestato

Effetti sul Terreno

Il digestato in azienda agricola

- **MACROELEMENTI:** apporto di N in forma organica e in forma prontamente disponibile. La conoscenza della composizione è fondamentale per impostare tempi e modi di somministrazione efficiente. Per K in rapporto ottimale 1:3, miglioramento della dotazione
- **MICROELEMENTI:** diversi studi hanno dimostrato come non si siano mai verificati significativi effetti sulla dotazione o accumuli nel terreno.
- **SOSTANZA ORGANICA E COMUNITA' MICROBICA:** aumenta l'attività microbica grazie alla presenza di macro e microelementi che fungono da promotori della crescita dei microrganismi terricoli. L'apporto di sostanza organica continuo migliora la dotazione del terreno e immobilizza CO₂.
- **pH:** Il digestato è tendenzialmente alcalino. I dati di lungo periodo indicano come il pH del terreno rimanga pressoché costante.

Il Digestato e le Colture

Il digestato in azienda agricola

PRIMAVERILI ESTIVE: Ottime utilizzatrici del digestato in quanto necessitano di importanti quantitativi di azoto. Possono ricevere fertilizzazione con digestato sia in pre-semina che copertura.

- **AUTUNNO VERNINE:** possono essere efficienti cover-crop invernali limitando la lisciviazione, beneficiano di apporti di digestato alla ripresa vegetativa.
- **PRATI POLIFITI:** sono le colture più propense all'utilizzo di effluenti e digestato offrendo copertura permanente e fabbisogno di azoto elevato
- **ORTICOLE E FRUTTETI:** digestato (frazione solida) valida alternativa alle concimazioni classiche.
- **COLTURE BIOLOGICHE:** il progetto Europeo SUSTANGAS ha dimostrato come le produzioni della maggioranza di agricoltori biologici coinvolti siano significativamente aumentate (almeno 20-30%).

Il Digestato Applicazione

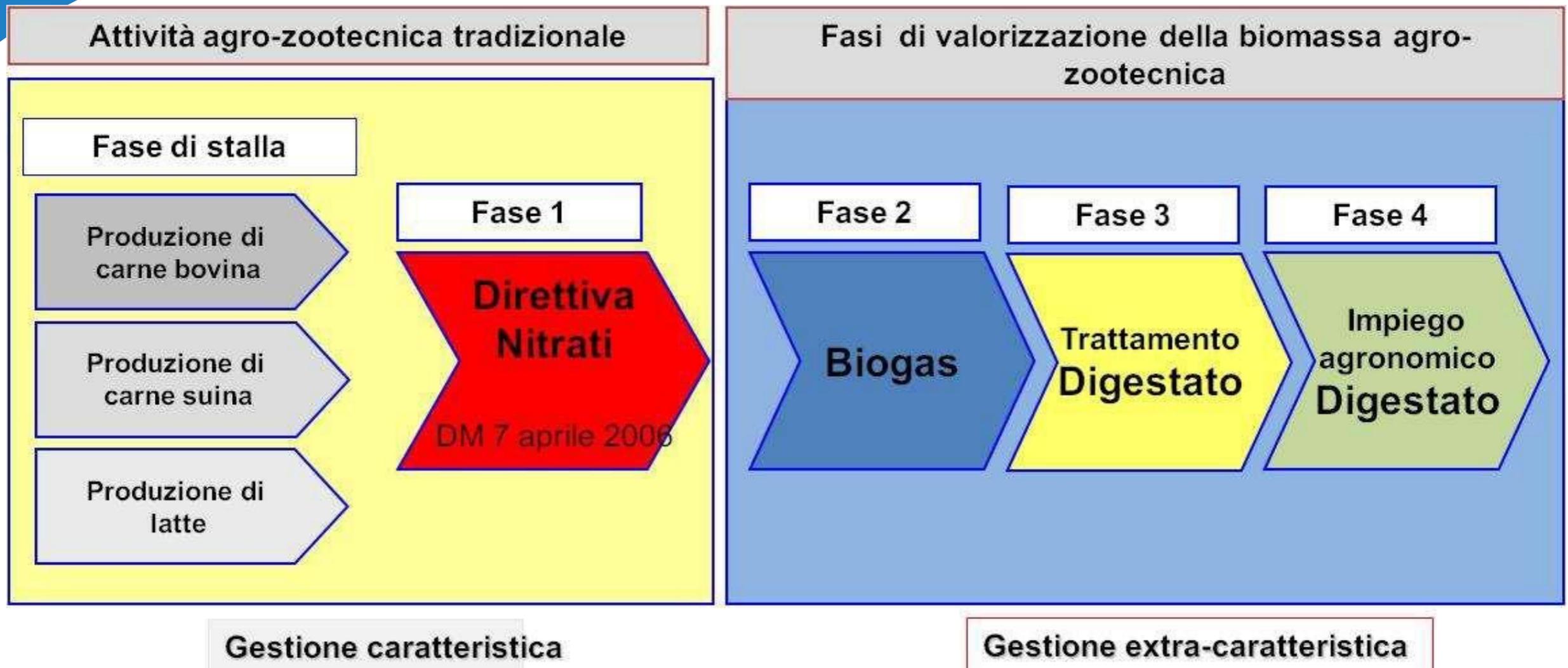
Il digestato in azienda agricola

I fattori da cui non si può prescindere per fare un corretto uso del digestato sono:

- **Conoscenza della composizione del digestato**
- **Conoscenza del fabbisogno della coltura**
- **Conoscenza della natura del suolo e delle sue caratteristiche**
- **Monitoraggio della fertilità del suolo per strutturare il piano di concimazione**
- **Distribuzione nei momenti di maggiore recettività della pianta**
- **Nessuna applicazione durante l'inverno**

Il Valore del Digestato

Modello di Studio





Il Valore del Digestato

Campione di indagine

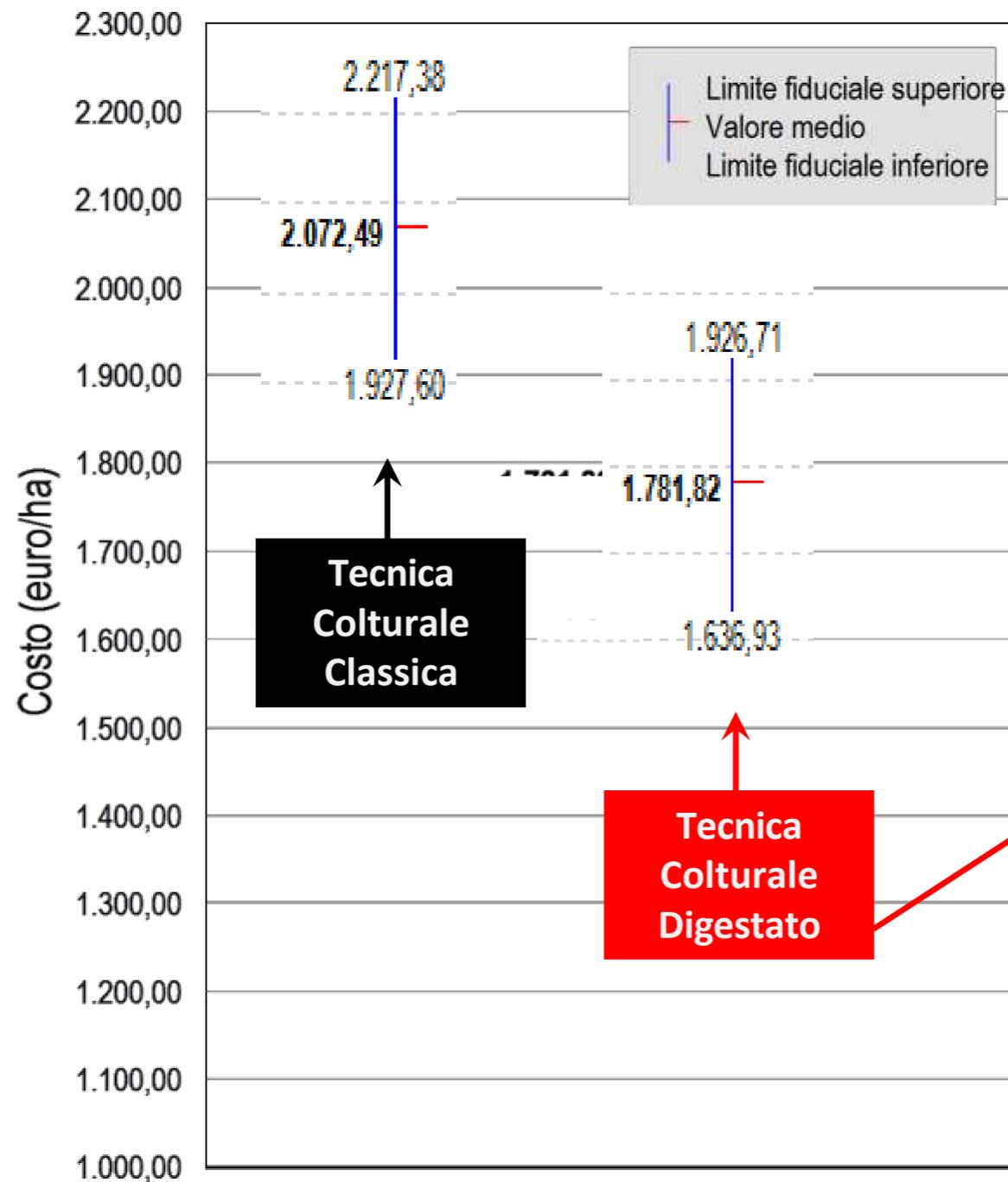


Provincia	Terreni (ettari)	Tipo allevamento	Consistenza (numero)	Impianto (kW)
Cremona	292,00	Suini	3.800	999
Lodi	249,00	---	----	999
Mantova	176,00	---	----	625
Milano	331,40	Bovini carne	3.000	999
Torino	654,00	Bovini latte	1.650	999 (2 impianti)
Alessandria	160,00	Bovini carne	65	979
Verona	406,00	Bovini latte	310	999
Pordenone	500,00	Bovini latte	240	999
Modena	256,00	---	----	800
Bologna	1.045,00	---	----	999
Reggio Emilia	437,50	Bovini latte	1.800	330
Perugia	283,00	Suini	4.000	999



Il Valore del Digestato

Contenimento dei Costi Colturali

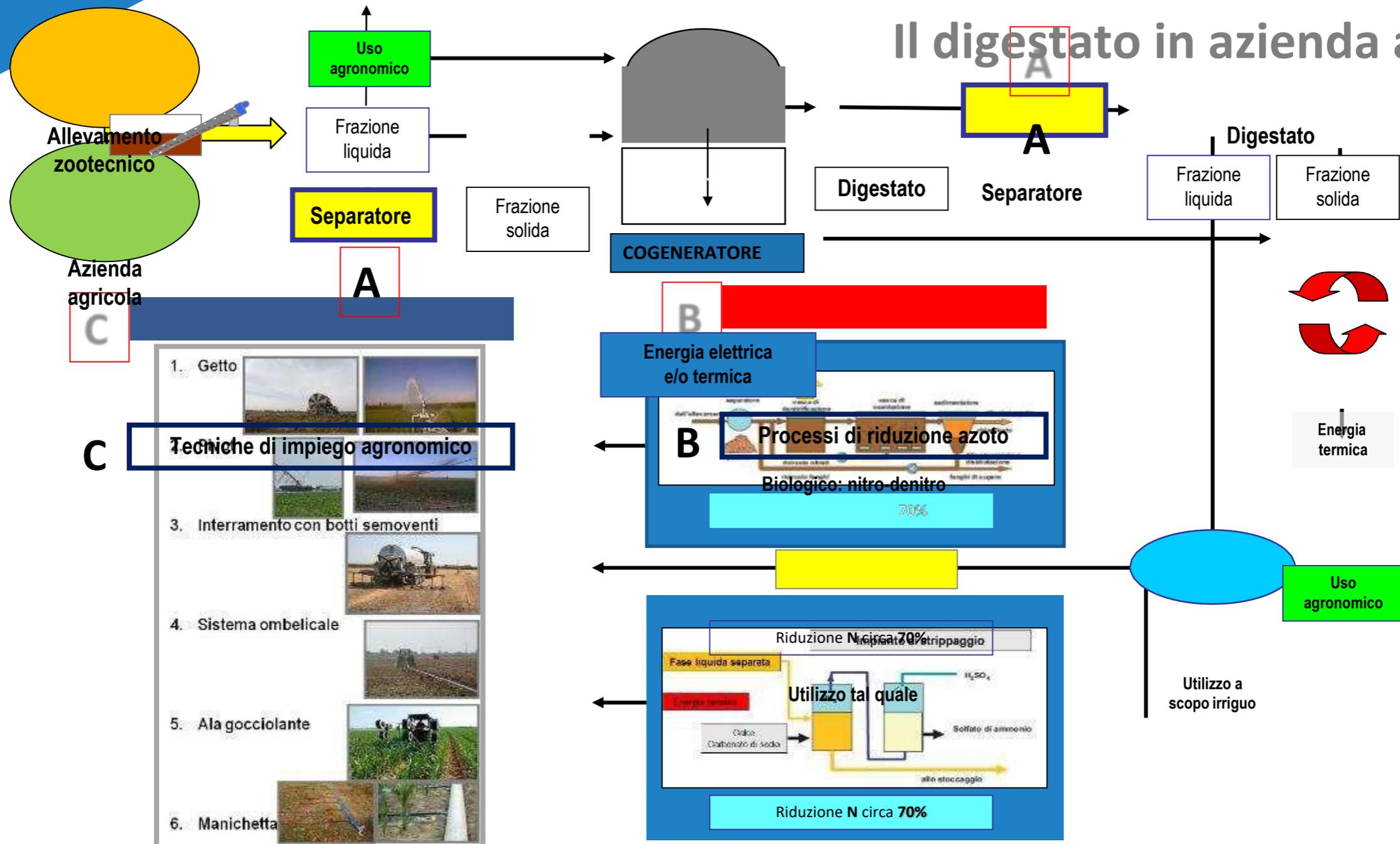


Contenimento medio di costo colturale:
- 291,00

Il Digestato

Schema di Processo

Il digestato in azienda agricola



Il Digestato Trattamenti

Il digestato in azienda agricola

Trattamenti della fase liquida



FRAZIONE
LIQUIDA

TRATTAMENTI BIOLOGICI - riduttivi

Stabilizzazione aerobica (e anossica)
Nitrificazione biologica
Denitrificazione biologica
Processi innovativi

TRATTAMENTI TERMICI - conservativi

Strippaggio
Evaporazione
Essiccamento

TRATTAMENTI A MEMBRANA - conservativi

Ultrafiltrazione
Osmosi inversa

Trattamenti Biologici

Il digestato in azienda agricola

Nitrificazione/Denitrificazione

1. FASE AEROBICA: AMMONIACA VIENE OSSIDATA A NITRATO

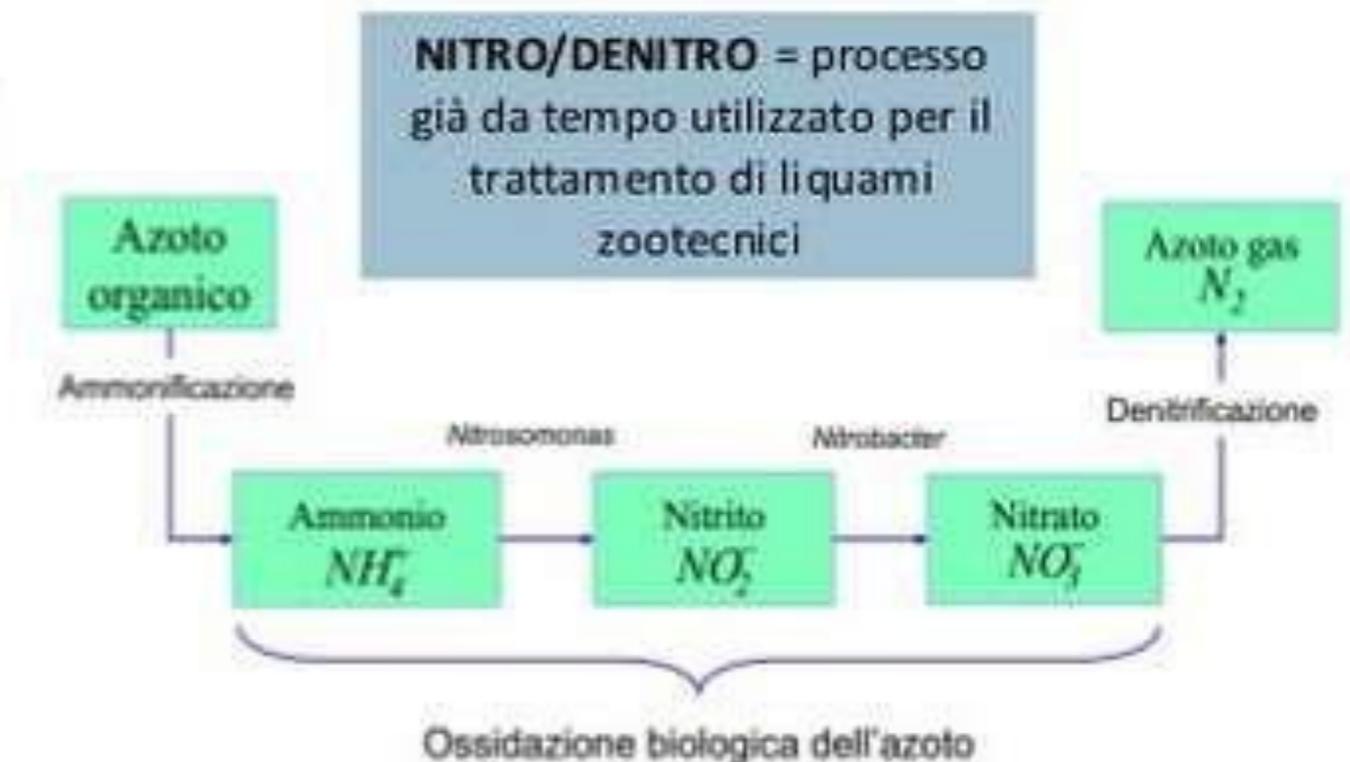
- Batteri autotrofi aerobi

2. FASE ANAEROBICA: NITRATO VIENE RIDOTTO AD AZOTO MOLECOLARE

- Batteri eterotrofi
- Necessita di una adeguata disponibilità di sostanze organiche degradabili

3. SEDIMENTAZIONE

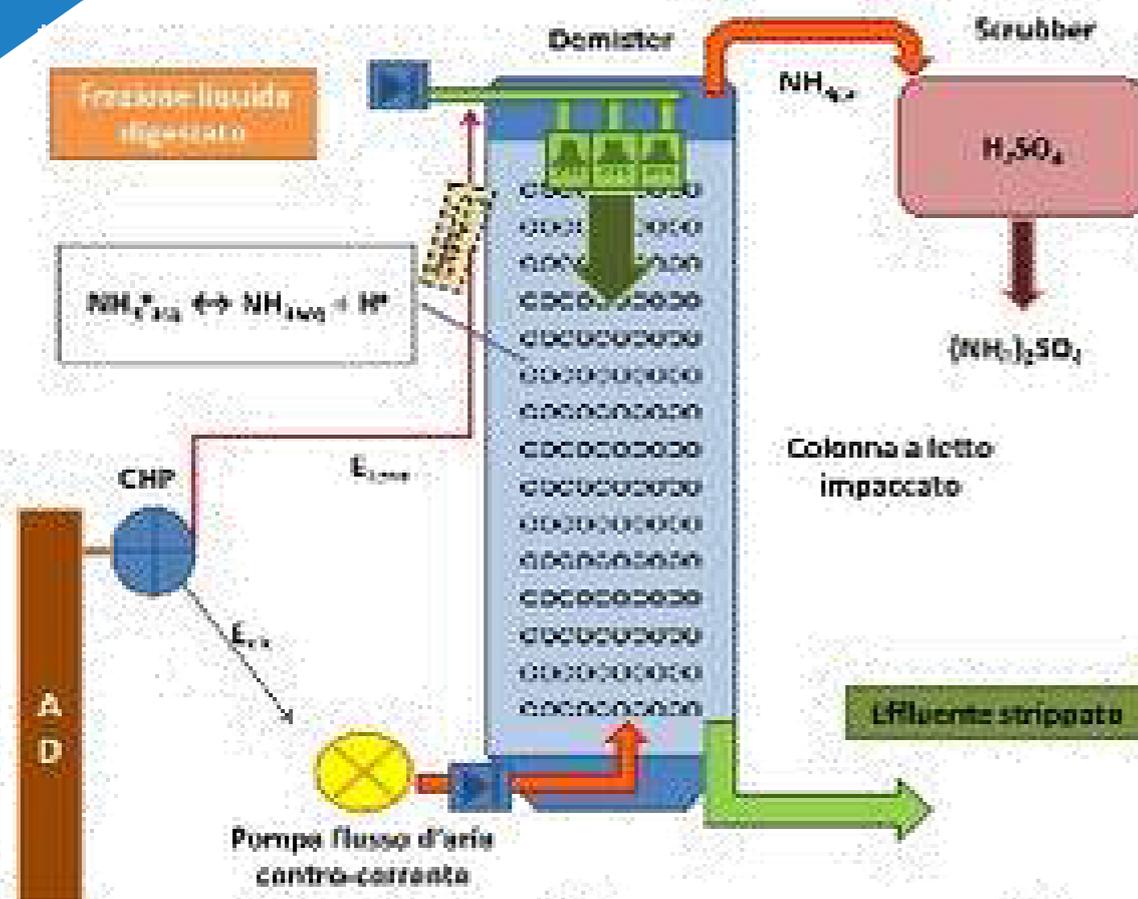
- Separazione dei solidi fini e della biomassa microbica → parzialmente riciccolati per mantenere stabile il processo



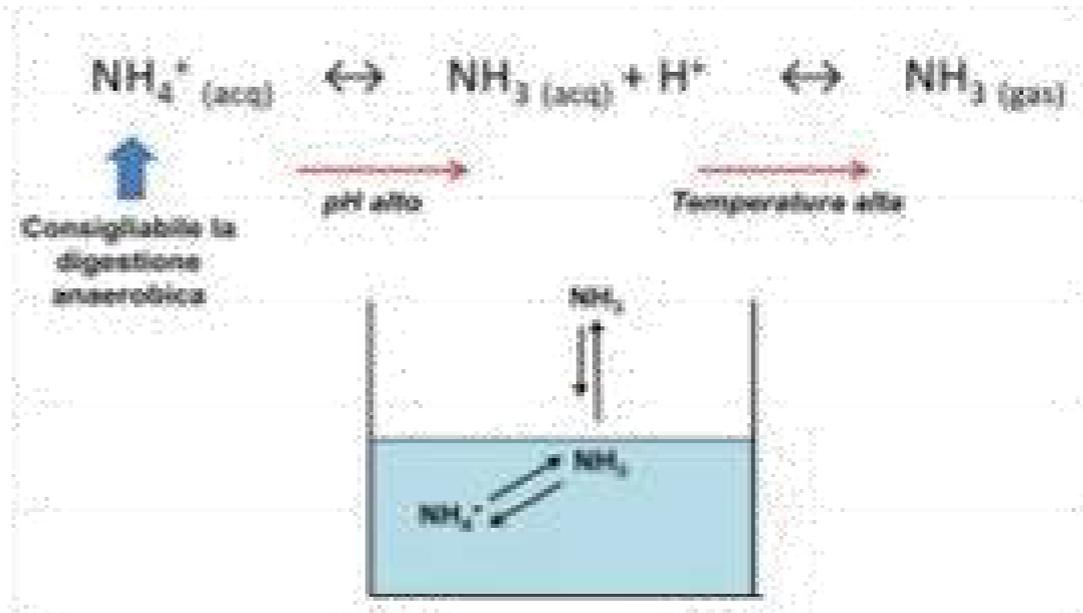
Trattamenti Termici

Il digestato in azienda agricola

Strippaggio



Efficienza di rimozione dell'azoto ammoniacale: 60-80%

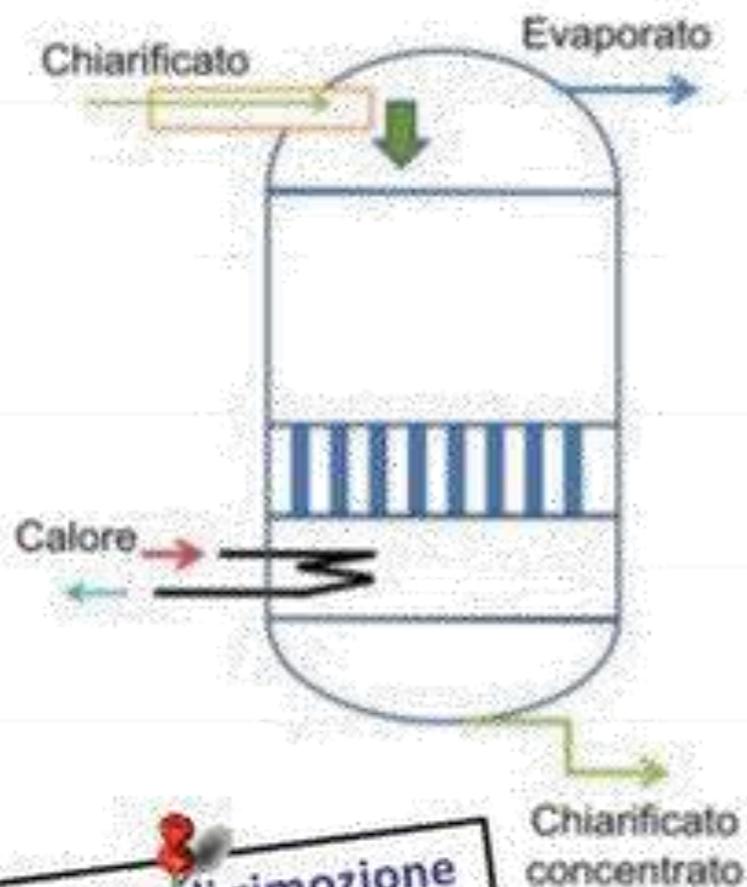


- Abbattimento dell'azoto attraverso un processo chimico di desorbimento che produce ammoniaca in fase gassosa.
- Per rendere possibile lo strippaggio, è necessario elevare i valori di pH (10,5 – 11,5) e di temperatura. Aggiunta di una base (calce).
- L'ammoniaca prodotta viene mandata in una colonna di lavaggio (scrubber) dalla quale esce in forma di sale (solfato di ammonio).
- Il sale in uscita dallo scrubber, il solfato di ammonio (generalmente liquido, soluzione), può essere utilizzato come fertilizzante (N% = 6).

Trattamenti Termici

Il digestato in azienda agricola

Evaporazione/concentrazione



Efficienza di rimozione
dell'azoto
ammoniacale: 85-97%

- Nuove tecnologie usano **evaporatori sotto vuoto**.
- La frazione evaporata → condensazione per raffreddamento: si ottiene il **distillato** (60-80% refluo).
- La frazione mantenuta nel reattore tende a concentrarsi progressivamente: rappresenta il **concentrato** (ST% = 15-63). Non palabile.
- Al fine di impedire l'evaporazione dell'Ammoniaca, che altrimenti sarebbe convogliato nel distillato, si può **abbassare a valori di 5-6 il pH delle matrici in ingresso con acido solforico o fosforico**.

Riduzioni volumi fino al 90%
Ammoniaca rimane concentrata nel chiarificato
Trattamento chiarificato con acido (pH 5,5 - 6)
Forti consumi termici

Trattamenti Termici

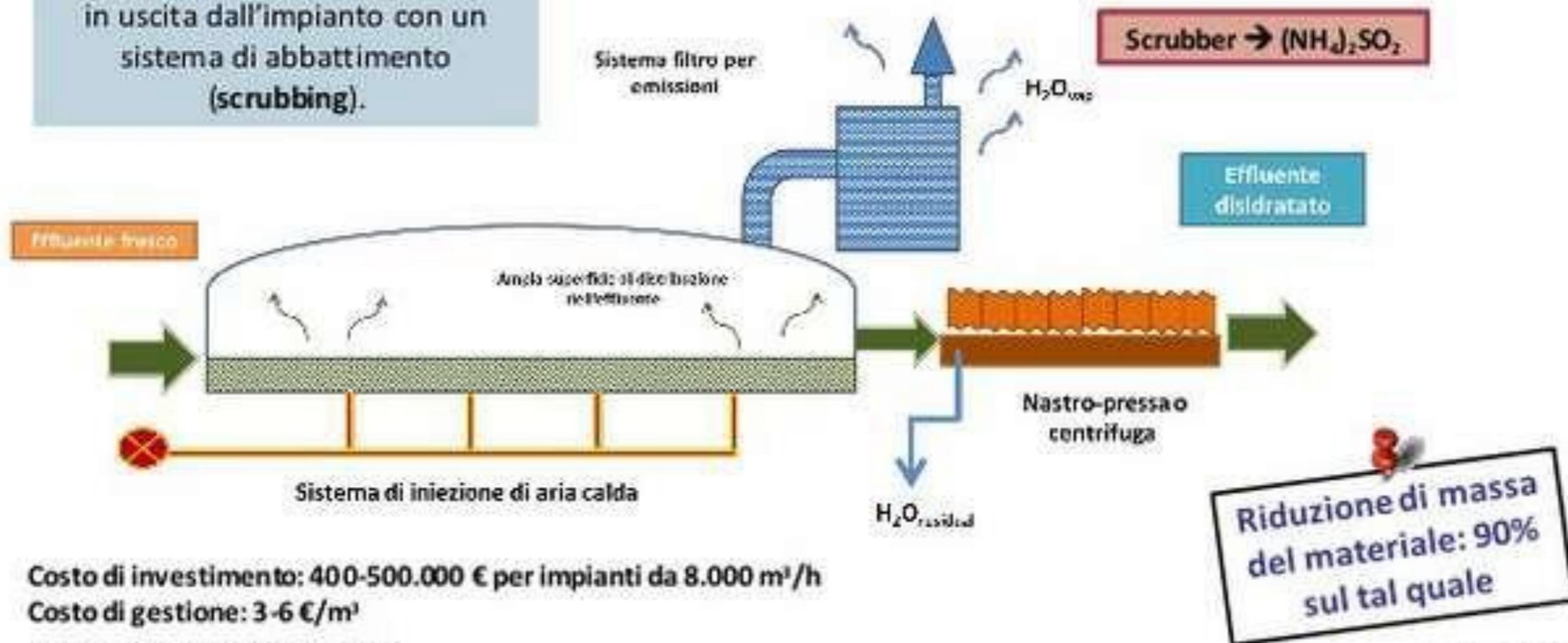
Il digestato in azienda agricola

Essiccamento/disidratazione

Nel processo si hanno non trascurabili **emissioni di azoto ammoniacale**: ciò rende necessario il trattamento dell'aria in uscita dall'impianto con un sistema di abbattimento (**scrubbing**).

L'essiccazione avviene con **processi convettivi ad opera di aria riscaldata** con l'energia termica recuperata dal motore e dai fumi del cogeneratore.

Prodotti finali: materiale solido essiccato (N = 19%) e solfato d'ammonio (15%)



Costo di investimento: 400-500.000 € per impianti da 8.000 m³/h
Costo di gestione: 3-6 €/m³

Impianti a terra per il digestato a vermicompost

Fonte: ERSAF

Trattamenti Fisici

Il digestato in azienda agricola

Ultrafiltrazione e osmosi inversa



MF, UF, NF: basse pressioni (0.35 to 1.7 MPa)

OI: alte pressioni 100-150 MPa

Elettrodialisi → applicazione di una differenza di potenziale elettrico: i soluti ionici presenti in soluzione sono selettivamente purificati attraverso la membrana, sotto l'azione di un campo elettrico

Ultrafiltrazione - Efficienza di rimozione dell'azoto (nel concentrato): 40-55%; fosforo: 80-85%



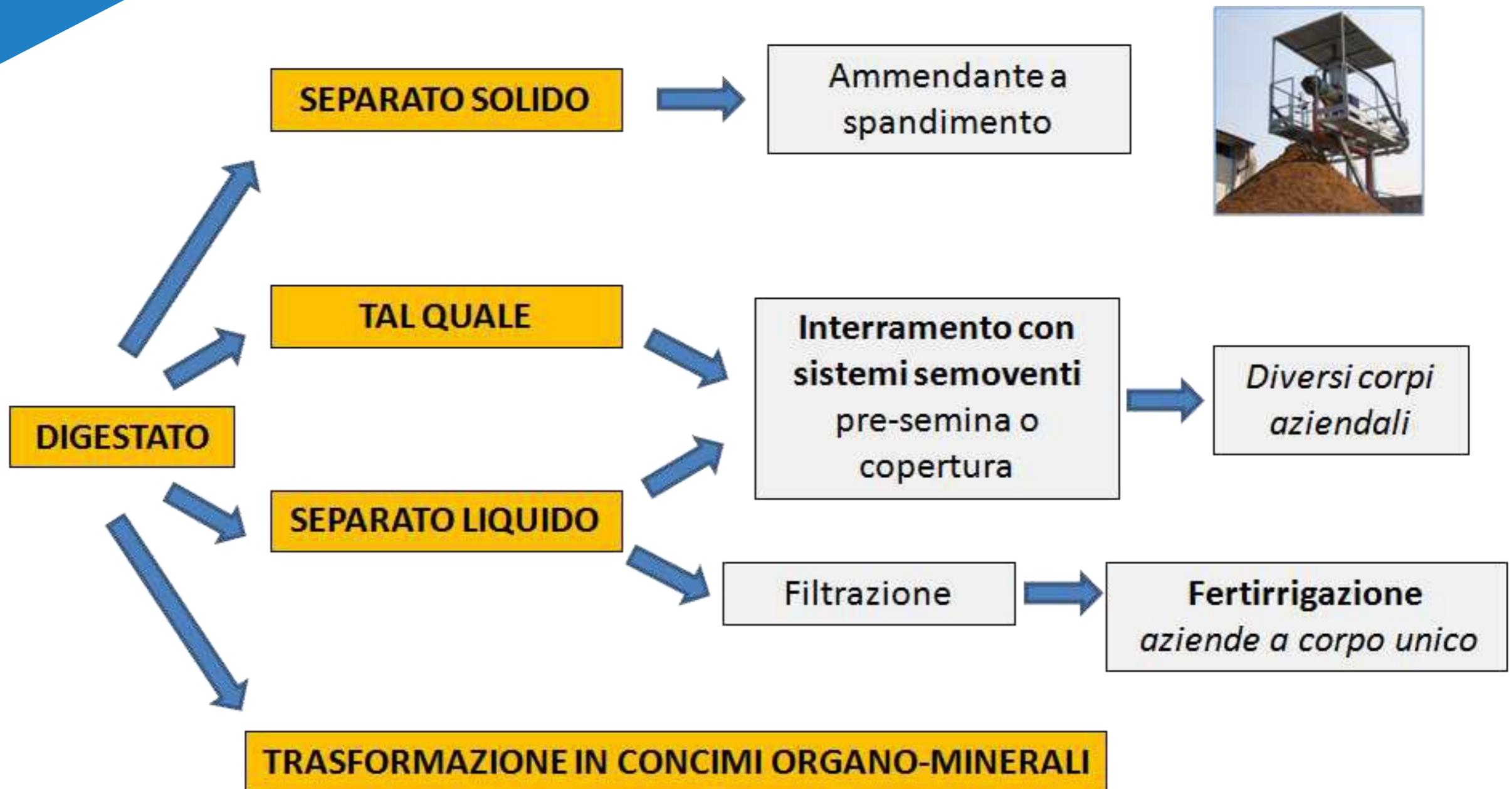
Impianti termovalorifici di digestato a Venezia

Fonte: ERSAF

Il Digestato

Sistemi Distribuzione

Il digestato in azienda agricola



Il Digestato

Sistemi Distribuzione

Il digestato in azienda agricola



CANTIERI DI LAVORO PER INTERRAMENTO IN PRE-SEMINA O COPERTURA COSTITUITI DA MACCHINA OPERATRICE E SISTEMA DI CARICO A ROTOLONE O BUFFER DI CARICO



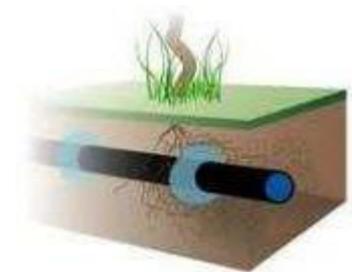
Il Digestato

Sistemi Distribuzione

Il digestato in azienda agricola

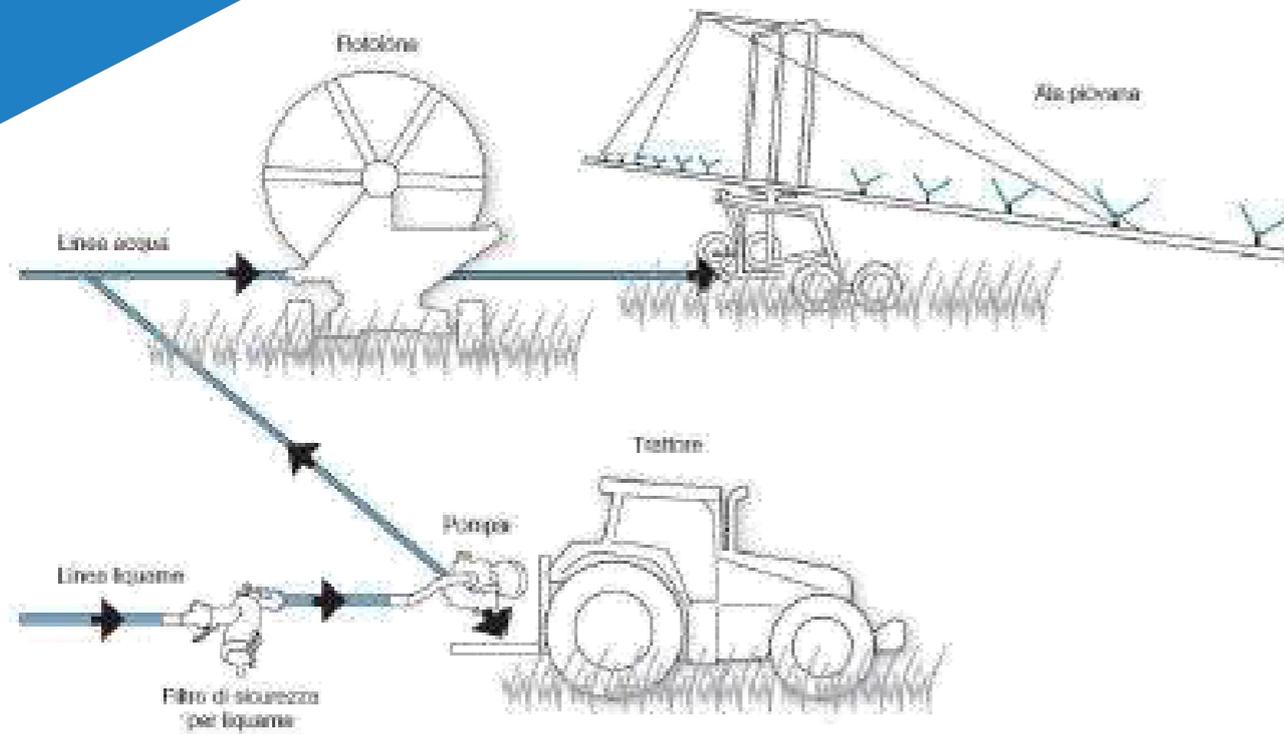


- SISTEMI AD ALTA EFFICIENZA DI DISTRIBUZIONE
- DISTRIBUZIONE IN BASE ALLE ESIGENZE DELLA COLTURA
- RICHIEDONO RETE AZIENDALE DI ADDUZIONE DIGESTATO DALL'IMPIANTO



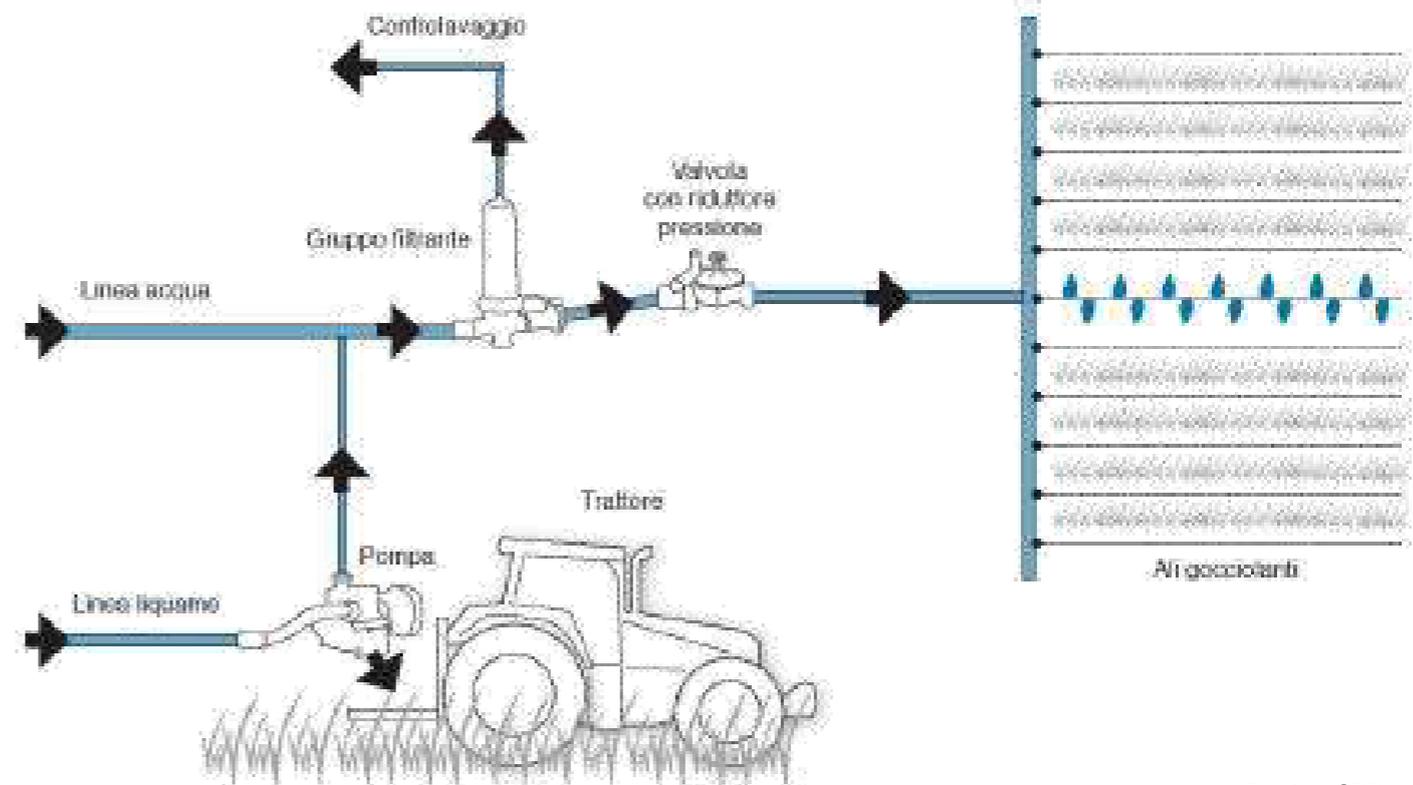
Fertirrigazione con Digestato

Il digestato in azienda agricola



con ala piovana

con manichetta



Il Digestato Alla lavorazione del terreno

Case History Ombelicale



TECNICA DI INTERRAMENTO DELLA CONCIMAZIONE DI FONDO CON DIGESTATO

- Non oltre i 25 cm di profondità
- Circa 30 cm di interfila
- Tutto l'apporto nutritivo a disposizione delle radici delle piante
- Possibilità di interrare fino a 200 m³/ora e di tenere monitorata la quantità di digestato interrata
- Azzerati effetti di dilavamento e odori
- Lavorazione del terreno accoppiata alla concimazione di fondo



Il Digestato

Efficienza Distribuzione

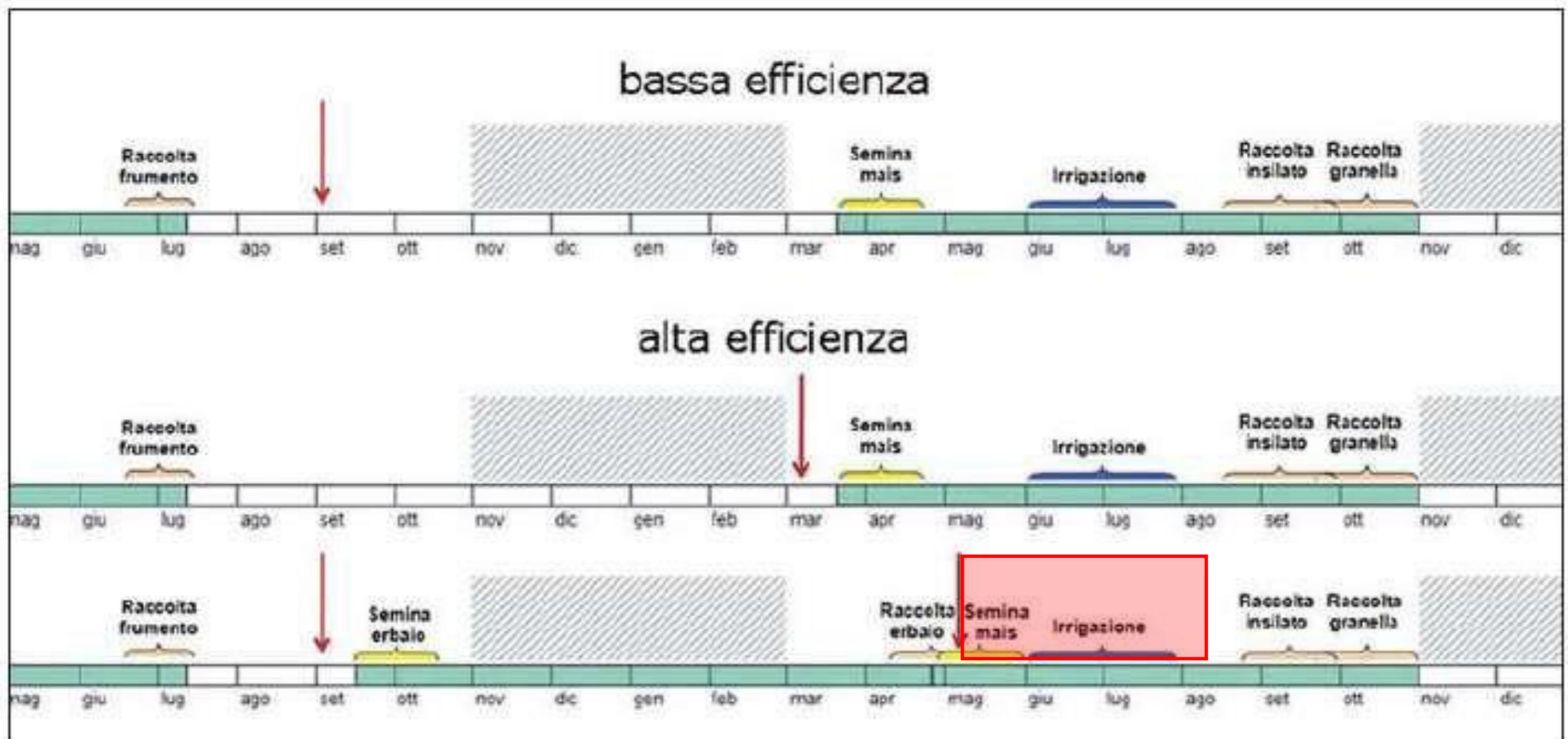
Il digestato in azienda agricola



Il Digestato

Efficienza Distribuzione

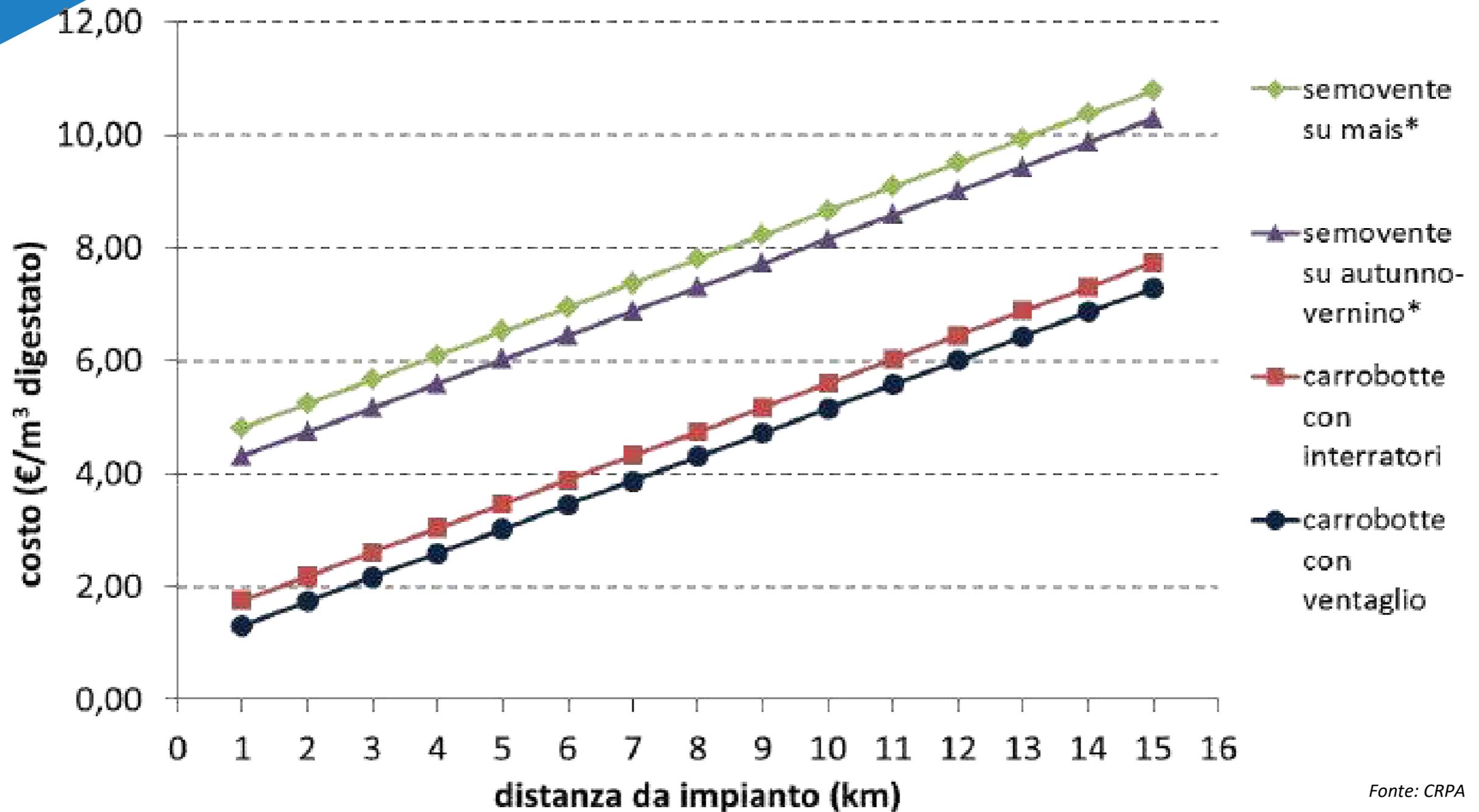
Il digestato in azienda agricola



Il Digestato

Costi Distribuzione

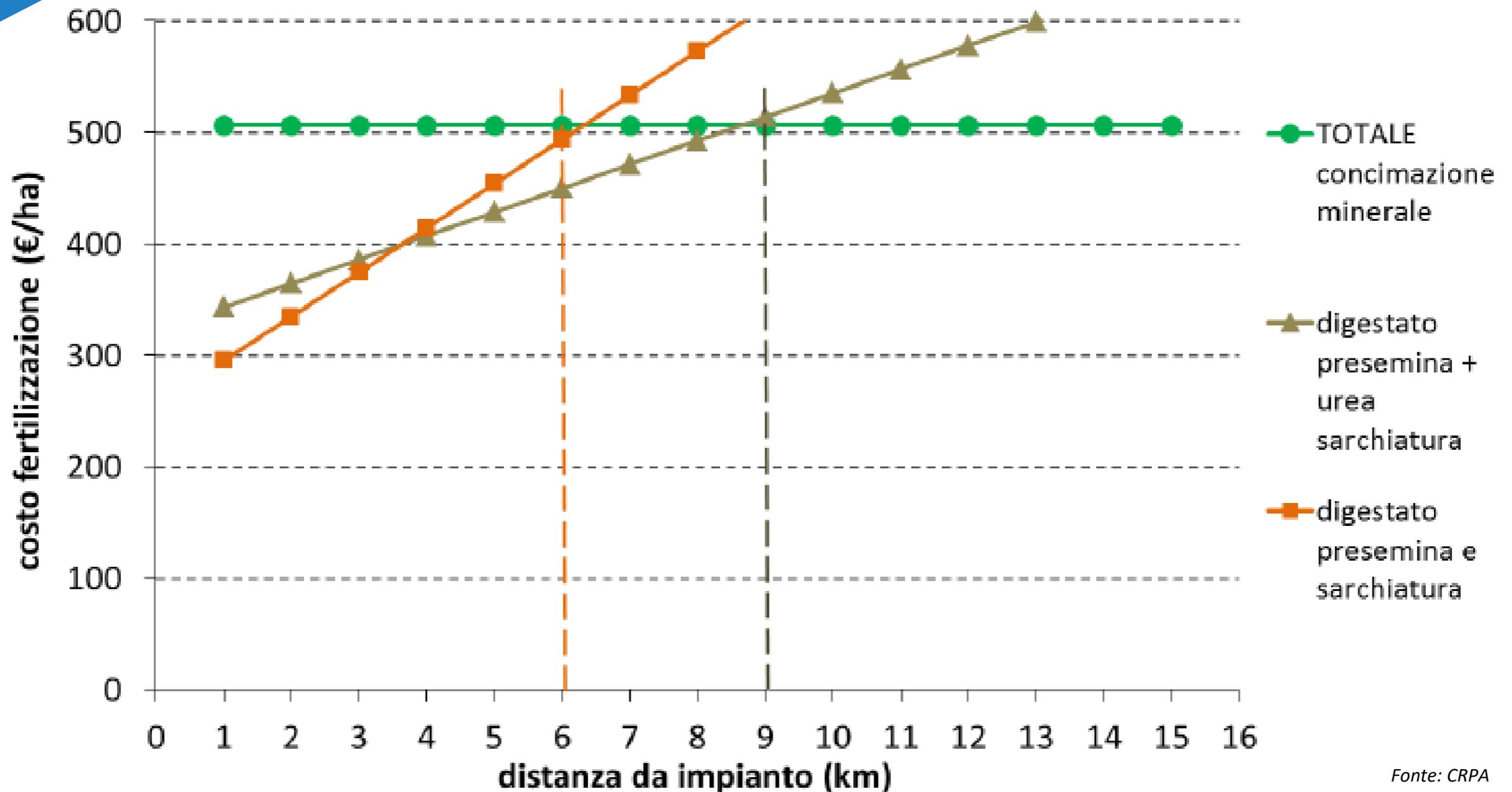
Il digestato in azienda agricola



Il Digestato

Costi Distribuzione

Il digestato in azienda agricola



Biogas Fatto Bene[®]

Esempio di fertilizzazione
pre-semina con ombelicale

Artegiani Farm – Verona

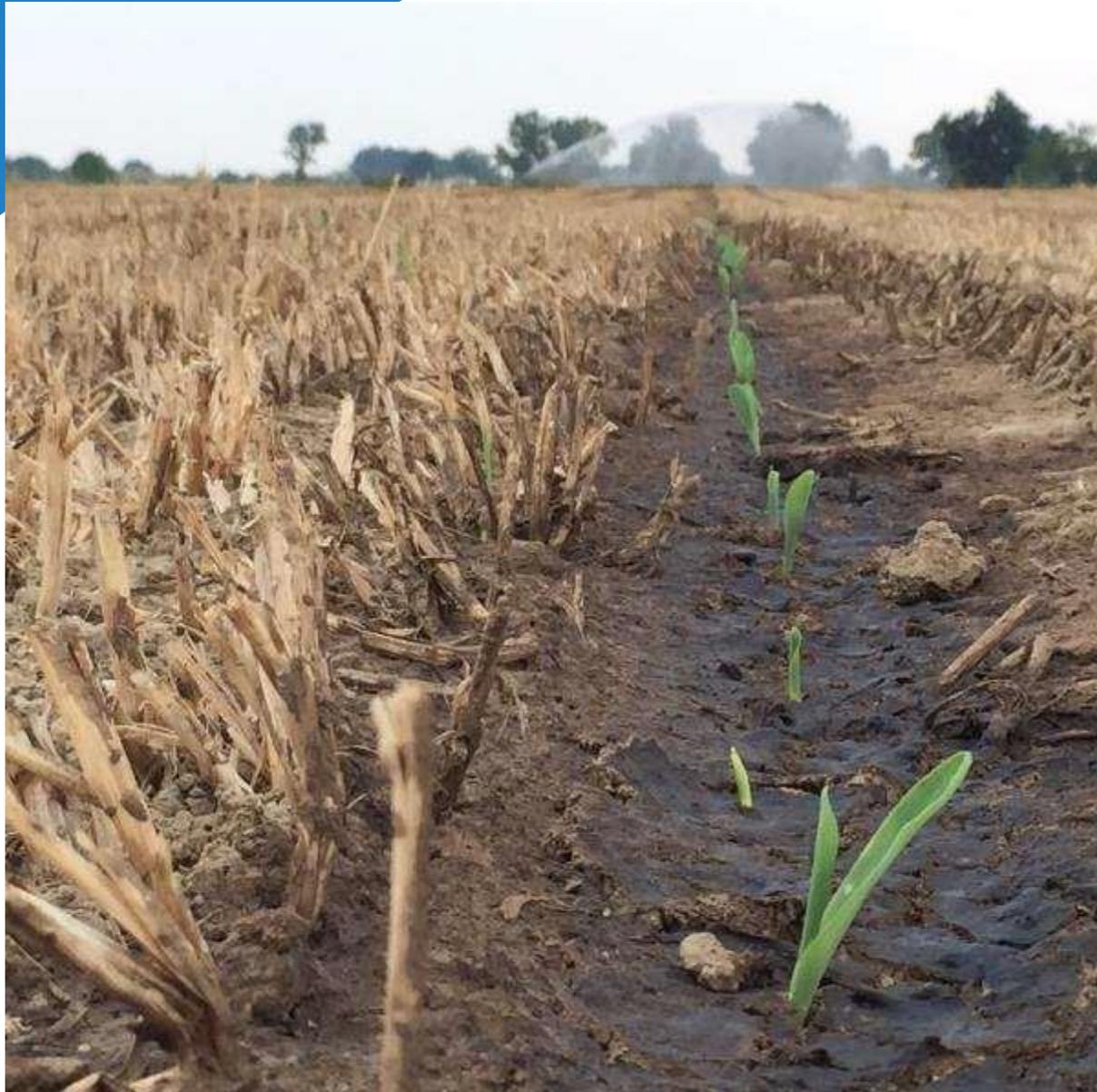


S. Bozzetto, 2015

BIOGASFATTOBENE®: DIGESTATO FERTILIZZANTE IN COPERTURA



BIOGASFATTOBENE®: DIGESTATO FERTILIZZANTE SU STRIP-TILLAGE



Il Digestato Alla lavorazione del terreno

Case History Vernini



La Fertirrigazione Con Solfato di Ammonio da Digestato

Case History Soci CIB



Biogas Fatto Bene®

Fertirigazione a goccia con
Solfato di Ammonio da digestato

Cazzola farm- Verona

Fertilized with **Renewable Ammonium Sulphate** made by
digestate evaporation

Experiments are in progress to try to utilize liquid
1.50microns filtered digestate



- Less watering
- Less Nutrients
- More nutrients vegetables intake
- 50% more yields
- More predictable yields

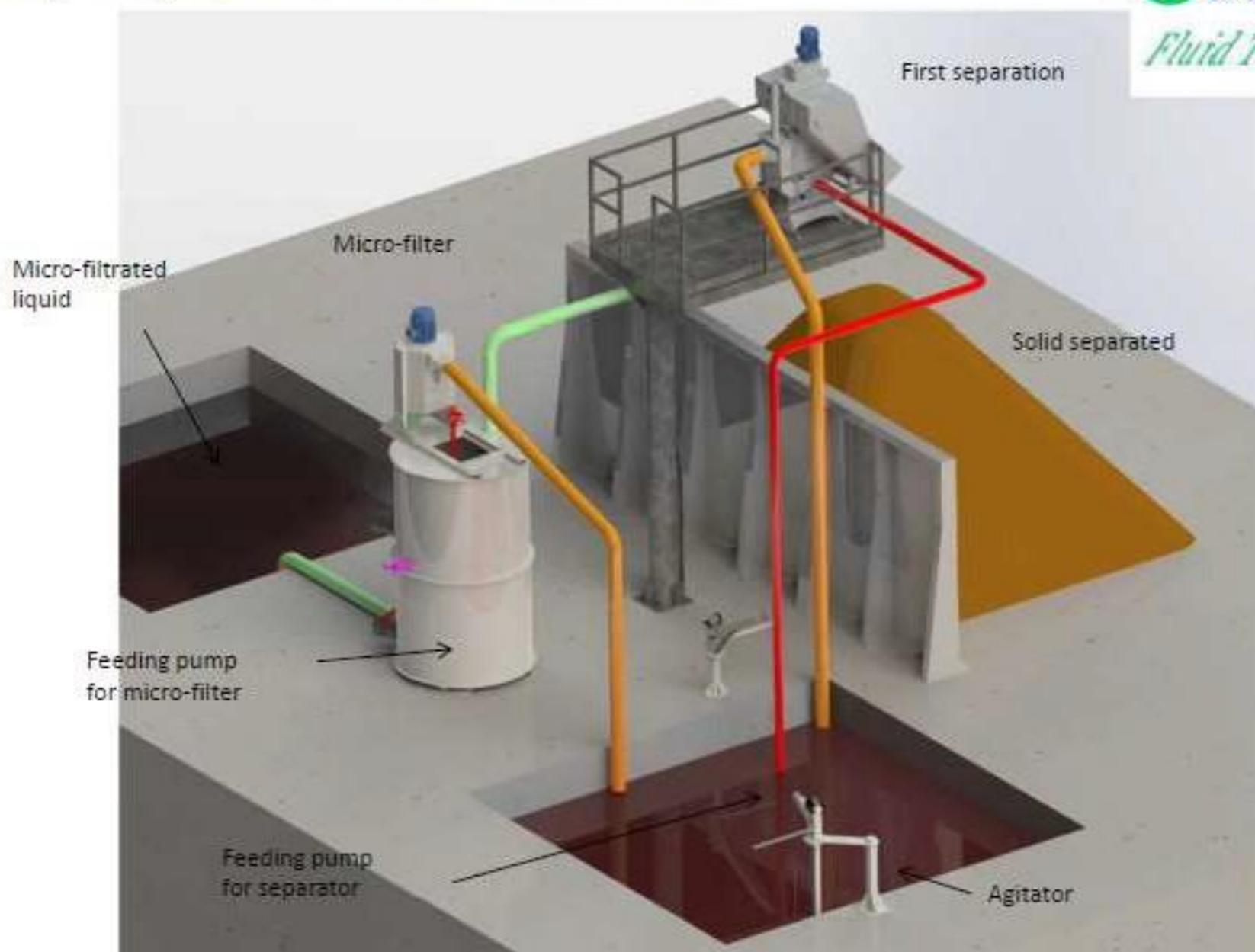
Simply
less risky & costly
more sustainable corn farming



La Fertirrigazione

Case History Acquafert

Complete system of mechanical micro-filtration



MICROFILTRO COMPATTO

- Griglie di filtrazione in acciaio inox 50 μ m e 25 μ m
- Potenza Installata 5,5 – 7,5 kW
- Struttura compatta

La Fertirrigazione

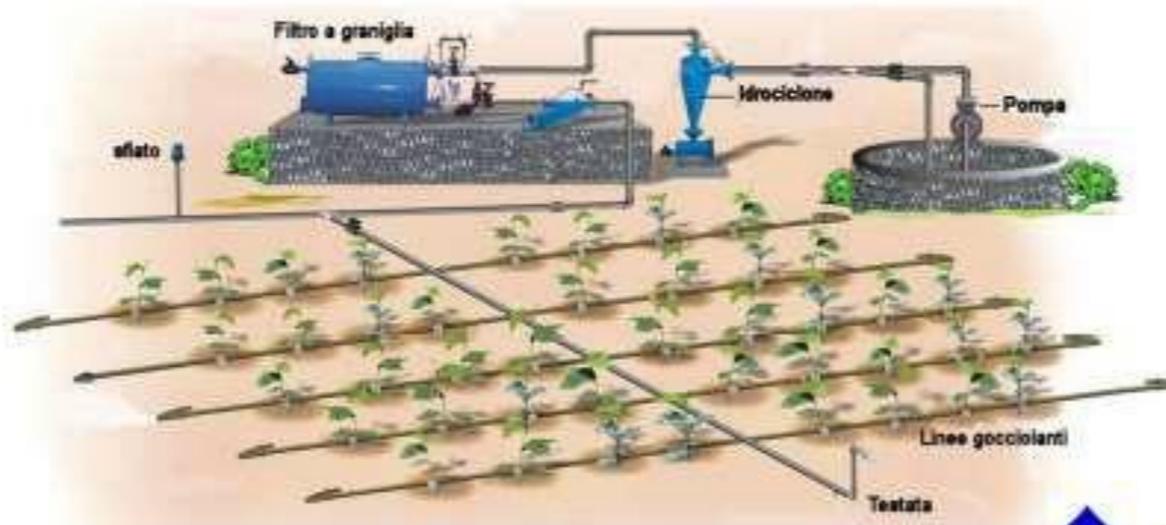
Case History Acquafert

Case study : analysis from biogas plant 1MW/h feeded with cow manure and silage corn

In this case the customer also use the liquid micro-filtrated mixed with a water like fertilizer in a PIVOT system.

This device has a system with nozzle from 3 mm to 0,8mm of hole.
The injectio was during all 2014 from Maj to Aug with rate of 10%Q/h.
In 2014 total injection ca 1500 m3 on 60 ectars in 9 irrigation.

In the fertigation with superficial dripline hose the hole on the pipeline is 0,1 mm and in order to avoid clog is important to have very cleaned liquid. We reach ijection of 30 m3 up 1000 m3 of water per yaer 2014. Improving technica in year 2015



La Fertirrigazione a goccia Con Digestato Liquido

Case History  NETAFIM™

Cremona

- Zootecnico-Agroenergetica con allevamento di suini e 3 impianti di Biogas da 1 MW
- Sup Aziendale: 700 ha circa
- Irrigazione a goccia: 10 ha subirrigazione (dal 2008)
- Fertirrigazione: con liquame suino decantato e chiarificato

Milano

- Zootecnico-Agroenergetica con allevamento di suini e 2 impianti di Biogas da 1 MW
- Sup Aziendale: 450 ha circa
- Irrigazione a goccia: 53 ha su mais (dal 2010)
- Fertirrigazione: con concime liquido e digestato durante tutta la campagna irrigua

La Fertirrigazione a goccia Con Digestato Liquido

Case History 

Firenze

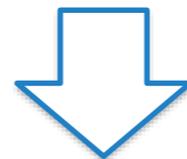
- Foraggero zootecnica con allevamento di bovini da latte con ordinamento Biologico
- Sup Aziendale: **80 ha circa**
- Irrigazione a goccia: **11 ha mais**
- Fertirrigazione: **3 interventi con separato e chiarificato**

Caserta

- Zootecnico-Agroenergetica con allevamento di bufale e 1 impianto di Biogas da 1 MW
- Sup Aziendale: **200 ha circa**
- Irrigazione a goccia: **50 ha con ala poggiate (dal 2014)**
- Fertirrigazione: **con digestato decantato**

FERTILIZZAZIONE CON DIGESTATO

SI PUO' MIGLIORARE ANCORA?



SI DEVE PERCHE'...

FERTILIZZAZIONE CON DIGESTATO

SI DEVE PERCHE':

- La nuova direttiva EU 2016/2284 (NEC) fissa dei nuovi limiti di riduzione degli inquinanti atmosferici come NH₃ e ossidi di azoto al 2020 e 2030:

Nuovi obiettivi Direttiva NEC (anno di riferimento: 2005)										
	SO _x		NO _x		COV		NH ₃		PM _{2,5}	
	<i>Italia</i>	<i>Europa</i>	<i>Italia</i>	<i>Europa</i>	<i>Italia</i>	<i>Europa</i>	<i>Italia</i>	<i>Europa</i>	<i>Italia</i>	<i>Europa</i>
2020	-35%	-59%	-40%	-42%	-35%	-28%	-5%	-6%	-10%	-22%
2030	-71%	-79%	-65%	-63%	-46%	-40%	-16%	-19%	-40%	-49%

- L'efficienza dell'utilizzo degli effluenti e del digestato** è un fattore chiave per la riduzione delle emissioni da agricoltura al pari della **riduzione dell'utilizzo di fertilizzanti chimici**.
- Rendere sempre più efficiente l'utilizzo del digestato** consente di migliorare la fertilità e ridurre l'apporto di fertilizzanti chimici.

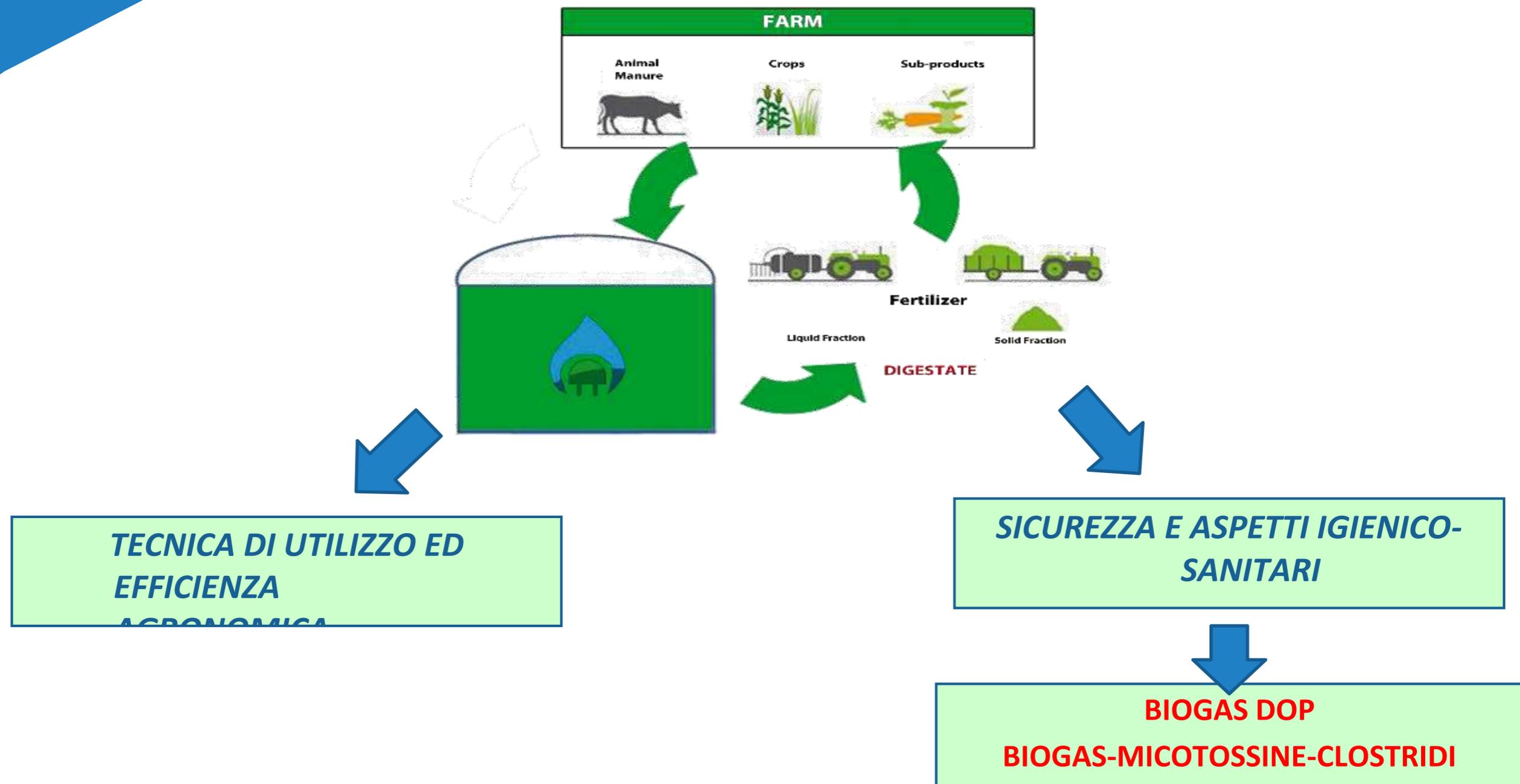
Digestato e Vigneto

Progetto Bio.Vi.Vi.



Sicurezza del Digestato

I progetti BiogasDOP e Biogas-Micotossine-Clostridi



Sicurezza del Digestato

I progetti BiogasDOP e Biogas-Micotossine-Clostridi

- Finanziamento: **Ministero delle Politiche Agricole
Regione Emilia-Romagna**
- Esecuzione: **CRPA – CRPA Lab (Reggio Emilia)**
- Partner Scientifico: **Università Cattolica di Piacenza**
- In collaborazione con: **Consorzio Parmigiano Reggiano
Consorzio Grana Padano
CIB – Consorzio Italiano Biogas**

mipaaf

Ministero delle
politiche agricole
alimentari e forestali



Con la collaborazione di



 Regione Emilia-Romagna



Sicurezza del Digestato

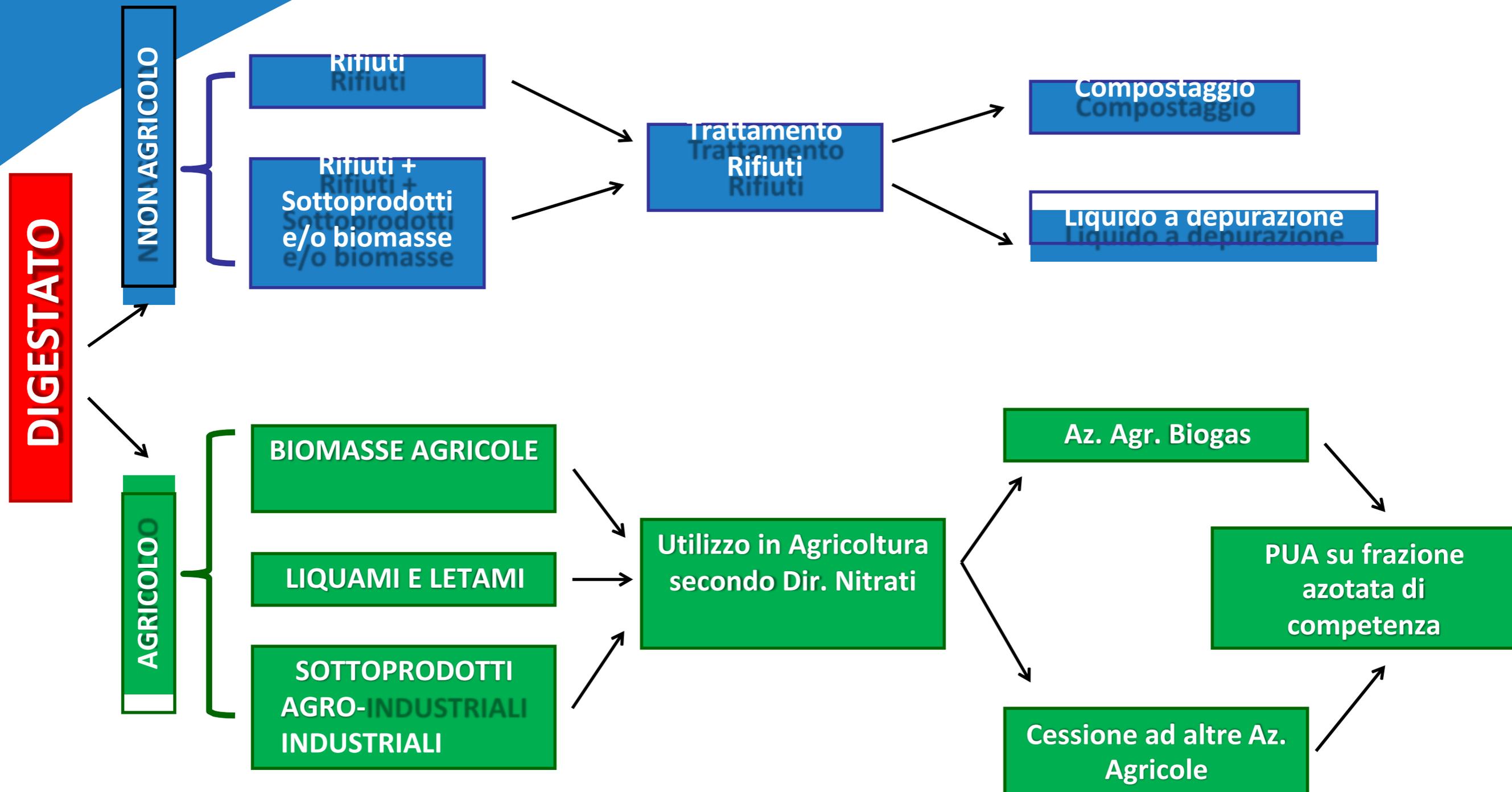
I progetti BiogasDOP e Biogas-Micotossine-Clostridi

- **MICROORGANISMI INDICATORI:** Abbattimento di almeno due ordini di grandezza della carica microbica di partenza di Escherichia coli, Enterococchi e assenza di Salmonella. Miglioramento generale dello stato igienico-sanitario del digestato
- **CLOSTRIDI:** le specie di clostridium presenti sono quelle tipiche dell'ambiente agricolo. La concentrazione di spore è risultata inalterata passando dalle biomasse al digestato.
- **MICOTOSSINE:** abbattimento di oltre 70% della carica iniziale di micotossine anche con concentrazioni di partenza molto elevate.

Sviluppo Normativo in tema di Digestato

Il Digestato

Schema di Destinazione e Utilizzo - Oggi



I Digestato

Inquadramento Normativo

Il digestato in azienda agricola

EVOLUZIONE NORMATIVA

NORMATIVA VIGENTE

Direttiva Nitrati 91/676/CE

Equiparazione del digestato ad effluente di allevamento che può essere utilizzato in agricoltura nel rispetto del bilancio dell'azoto.

DLgs 152/2006 – Testo Unico Ambientale

Art. 112

Utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento. Esclusione degli effluenti di allevamento dal novero dei rifiuti se utilizzati in agricoltura.

Esclusione degli effluenti di allevamento dal novero dei rifiuti se utilizzati in agricoltura.

DM 7 Aprile 2006

Criteri e norme tecniche per la disciplina Regionale dell'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento

Sentenza TAR Emilia Romagna n°3296 – 9/7/2008

Digestato Rifiuto poiché "esso è così qualificato dall'allegato D alla parte IV del codice dell'Ambiente".

Punto 19.06.06 "digestato prodotto dal trattamento anaerobico di rifiuti di origine animale o vegetale".

Il Digestato

Inquadramento Normativo

Il digestato in azienda agricola

EVOLUZIONE NORMATIVA

NORMATIVA VIGENTE

IN
DEFINIZIONE

Decreto Legge n°83 del 22/06/2013 – “DL Sviluppo”

Art. 52 comma 2bis

il digestato è sottoprodotto, ai sensi dell’art. 184-bis del Codice dell’Ambiente...se derivato dalla digestione anaerobica di effluenti di allevamento o residui di origine vegetale o residui delle trasformazioni dall’agro-industria, conferiti come sottoprodotti, anche se miscelati fra loro, e utilizzato ai fini agronomici. Inserimento del concetto di Digestato Equiparabile a Concimi Chimici

Si demanda a successivo decreto la determina delle caratteristiche e modalità di impiego del digestato equiparabile, per quanto attiene agli effetti fertilizzanti e all’efficienza di uso, ai concimi di origine chimica...”

Reg. UE 354/2014 – Modifica del Reg. UE 889/2008

Modifica dell’Allegato I lettera b con ammissione del Digestato fra i prodotti fertilizzanti consentiti in Agricoltura Biologica . Il regolamento modifica anche la Tab.1 dell’Allegato 13 del DLgs 75/2010 Fertilizzanti.

Decreto Interministeriale Digestato

Definizione di equiparabilità del digestato ai concimi chimici e modalità di trattamento e utilizzo.

Il Digestato Inquadramento Normativo

Riassumendo

Quadro Normativo Complesso

Recepimento della normativa nazionale a livello Regionale non omogeneo

Problematiche nella classificazione del digestato con sottoprodotti (Es.: il caso della Regione Piemonte)

Problematiche nell'utilizzo del digestato e sviluppo biogas in aree ad alta vocazione DOP (Es.: il caso dell'Emilia Romagna)

Problematiche nel riconoscimento del digestato quale sottoprodotto utilizzabile direttamente in agricoltura

Digestato

Inquadramento Normativo

	PIEMONTE	LOMBARDIA	EMILIA-ROMAGNA	VENETO
Programma di Azione regionale per i Nitrati (PAN)	Decreto della Presidente della Giunta Regionale 29 ottobre 2007, n. 10/R	Ultime modifiche e integrazioni: Deliberazione Giunta Regionale 21 novembre 2007, n. 8/5868	Deliberazione Assemblea legislativa della Regione Emilia-Romagna 16 gennaio 2007, n. 96	Deliberazione della Giunta Regionale 7 agosto 2006, n. 2495
Provvedim. normativo dedicato al digestato	Deliberazione della Giunta regionale 23 febbraio 2009 n. 64-10874	All'interno del PAN (art.14 All.1 per ZVN; art.14 All.2 per ZO)	Deliberazione della Giunta Regionale 28 luglio 2008, n. 1255	All'interno della Deliberazione della Giunta Regionale 7 agosto 2007, n. 2439 (Allegato A)
Matrici organiche ammesse in ingresso	<ul style="list-style-type: none"> • effluenti zootecnici; • residui delle coltivazioni e residui vegetali prodotti dalle imprese agricole che trasformano o valorizzano la produzione agricola; • prodotti agricoli. 	<ul style="list-style-type: none"> • effluenti di allevamento; • "componente vegetale". 	<ul style="list-style-type: none"> • effluenti di allevamento; • residui della coltivazione e delle aziende agricole che trasformano le proprie produzioni vegetali; • residui delle produzioni vegetali effettuate dall'agroindustria; • sottoprodotti di origine animale residui dell'agroindustria o delle aziende agricole; • prodotti agricoli dedicati. 	<ul style="list-style-type: none"> • liquami e materiali ad essi assimilati; • letami e materiali ad essi assimilati; • eventuali biomasse vegetali derivanti da produzioni aziendali o reperite sul mercato, a condizione che siano non classificabili come rifiuti.
Digestato in uscita ammesso all'uso agronomico	<ul style="list-style-type: none"> • zootecnico puro; • zootecnico misto (almeno 50% in peso reflui zootecnici). 	<ul style="list-style-type: none"> • zootecnico puro; • non zootecnico (di sola "componente vegetale"); • misto (?). 	<ul style="list-style-type: none"> • da effluenti di allevamento (zootecnico puro); • da colture vegetali (vegetale puro); • da effluenti + colture + sottoprodotti vegetali da agroindustria (zootecnico misto); • da effluenti + colture + sottoprodotti di origine animale (zootecnico misto). 	<ul style="list-style-type: none"> • zootecnico puro; • zootecnico misto con biomasse vegetali.
Obbligo di comunicaz. di spandimen.	Sempre, in caso di utilizzo di digestato	In funzione della Classe Dimensionale ¹ dell'azienda, e non in base all'uso di digestato	Sempre, sia in ZVN sia in ZO, tranne che per digestato da colture vegetali ²	In funzione della Classe Dimensionale ¹ dell'azienda, e non in base all'uso di digestato
Obbligo di Piano di Utilizzazione Agronomica (PUA)	Sempre, in caso di utilizzo di digestato	In funzione della Classe Dimensionale ¹ dell'azienda, e non in base all'uso di digestato	Solo in ZVN per digestato zootecnico puro o misto ²	In funzione della Classe Dimensionale ¹ dell'azienda, e non in base all'uso di digestato

ZVN, Zona Vulnerabile ai Nitrati da fonte agricola; ZO, Zona Ordinaria.

¹Definita in base alla quantità di azoto al campo prodotto e/o utilizzato (kg/anno); ²Fatti salvi i maggiori obblighi dovuti alla Classe Dimensionale dell'azienda

Il Digestato Inquadramento Normativo

Il Caso del Piemonte

Regolamento regionale 10/R/2007
In recepimento del Dlgs 152/06 parte IV Artt. 184-185

Art. 29

2 bis. Il materiale derivante dal trattamento di digestione anaerobica di materie fecali e/o altre sostanze naturali provenienti da attività agricola è **assimilabile, ai fini dell'utilizzo agronomico, all'effluente zootecnico** disciplinato dal presente regolamento **alle condizioni e secondo le modalità** definite con deliberazione della Giunta regionale.”.

DGR 23 febbraio 2009, n. 64-10874

Condizioni e modalita' per l'utilizzo agronomico del materiale derivante dal trattamento di digestione anaerobica di materie fecali e altre sostanze naturali provenienti da attività agricola.

Il Digestato Inquadramento Normativo

Il Caso del Piemonte

DGR 23 febbraio 2009, n. 64-10874

Il digestato può essere assimilato all'effluente zootecnico solo se l'impianto di digestione anaerobica riceve in ingresso esclusivamente le seguenti biomasse:

- 1) **effluenti zootecnici** (art.2 Reg. 10/R/2007);
- 2) **residui delle coltivazioni** (paglie, stocchi, colletti di barbabietola, ecc.) e residui vegetali prodotti dalle imprese agricole che esercitano anche attività di trasformazione o di valorizzazione della produzione agricola ai sensi dell'articolo 2135, comma 3 del codice civile;
- 3) **prodotti agricoli**.

In ogni condizione di esercizio, la quota di **effluente zootecnico** deve essere pari almeno al 50% in peso della miscela in ingresso al digestore.

Il Digestato Inquadramento Normativo

Il Caso del Piemonte

DGR 23 febbraio 2009, n. 64-10874

*I materiali in ingresso al digestore rispettano
le condizioni previste
dalla DGR 64-10874?*

SI: il digestato è assimilabile
al refluo

NO: il digestato resta un
rifiuto

Utilizzo agronomico, secondo
normativa regionale sui reflui
zootecnici (Reg. 10/R/2007)

Spandimento su suolo a beneficio
dell'agricoltura, (Procedura R10)
secondo normativa nazionale
rifiuti (D. Lgs. 152/2006)

Il Digestato Inquadramento Normativo

Il Caso del Piemonte

DGR n. 23-2193 del 5 Ottobre 2015

Linee guida per la classificazione del digestato come sottoprodotto ai sensi dell'articolo 184bis, comma 1 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, recante norme in materia ambientale, e per la sua utilizzazione agronomica.

La nuova DGR di fatto recepisce preventivamente le indicazioni del nuovo decreto Effluenti e digestato e con effetto immediato consente di superare:

- **Problematica legata al 50% di effluenti**
- **Classificazione a sottoprodotto anche del digestato derivato da sottoprodotti agro-industriali evitando procedura rifiuti R10**

Digestato

Inquadramento Normativo

Il Caso del Piemonte – Adeguamento alla nuova DGR

DGR n. 23-2193 del 5 Ottobre 2015

E' consentito ai gestori degli impianti biogas il cui digestato non rispetti il limite del 50% di refluo di gestirlo come sottoprodotto, previa presentazione alla Provincia, o al Comune, di un'istanza che contenga:

- 1. Relazione tecnica con indicazione delle matrici in ingresso e relativi quantitativi, tipologia di digestato (agrozootecnico o agroindustriale) e possesso dei requisiti ai fini della qualificazione del digestato come sottoprodotto;**
- 2. Rapporti di prova che dimostrano il rispetto dei requisiti fissati dalla DGR in relazione ai limiti.**

Le istanze vanno presentate nelle forme della variante autorizzativa non sostanziale (per gli impianti soggetti alla 387) o mediante PAS in variante (per gli impianti soggetti al d.lgs. 28/2011).

Si ritiene che le Province rilascino il titolo senza procedere alla convocazione della conferenza di servizi che, tuttavia, potrebbe essere necessaria solo per gli impianti che fino ad oggi hanno gestito il digestato come rifiuto.

Il Digestato

Inquadramento Normativo

Il Caso della Regione Umbria

R.R. n. 4/2011

R.R. n. 881/2014

D.G.R. n. 1031/2014



Nuovo Decreto Interministeriale EFFLUENTI e DIGESTATO

DM 5046 del 25/02/2016

Il DM Effluenti e Digestato

Definizioni e Adempimenti

DEFINIZIONI:

- Art. 2

Il decreto disciplina norme e tecniche generali di utilizzo agronomico di: Effluenti di allevamento, Acque Reflue e Digestato.

Il digestato è escluso dall'applicazione della parte IV del DM 152/06 in base alle norme tecniche e i criteri di applicazione del decreto

ADEMPIMENTI:

- Art. 4

L'utilizzo agronomico del digestato è subordinato a comunicazione del legale rappresentante all'autorità competente almeno 30gg prima dell'attività.

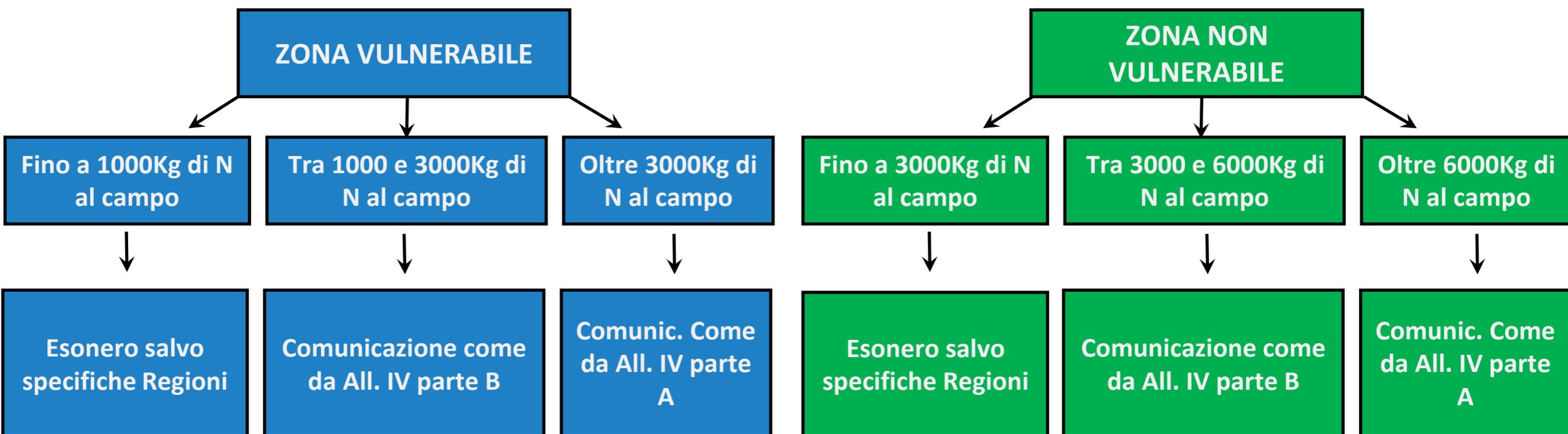
Sono esonerate dalla comunicazione aziende in ZNVN fino 3000kg/anno di N al campo e in ZVN fino a 1000kg/anno di N al campo

Il DM Effluenti e Digestato

Piano Utilizzazione Agronomica

ADEMPIMENTI – COMUNICAZIONE DI UTILIZZO:

- Art. 4



Qualora le fasi di produzione, trasporto, stoccaggio e utilizzo siano effettuate da soggetti diversi le Regioni hanno facoltà di richiedere specifiche comunicazioni ad ognuno.

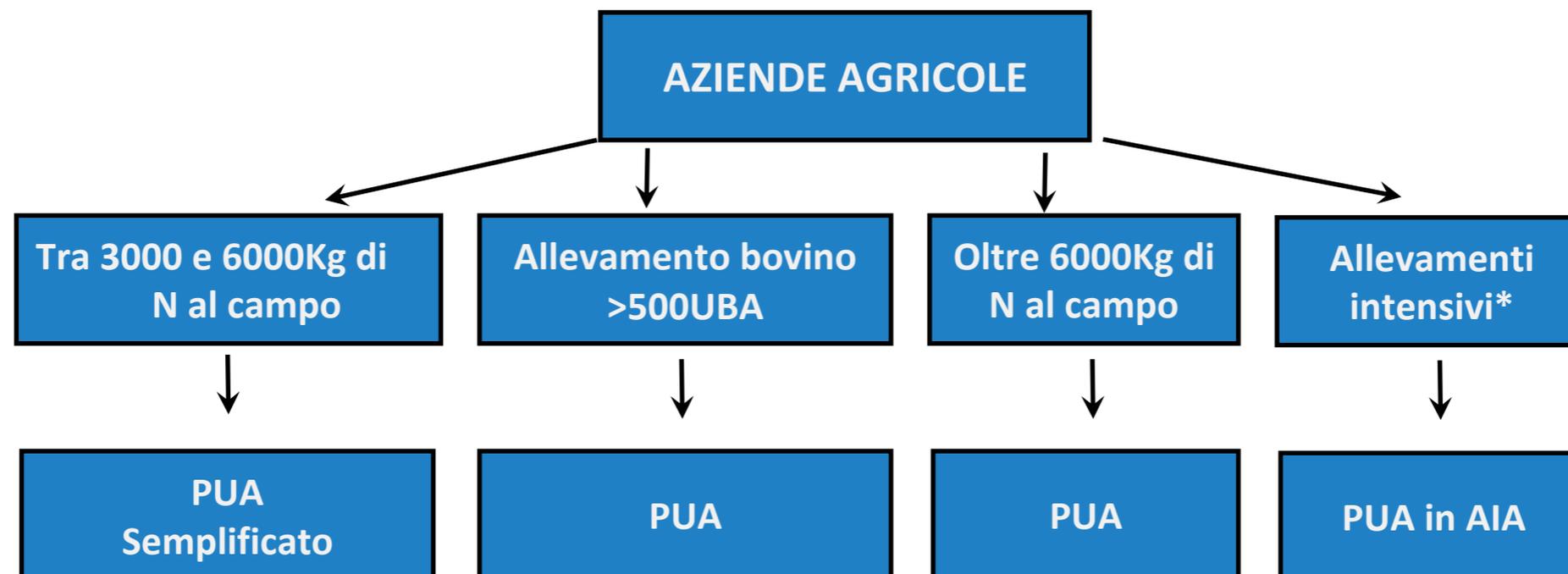
Il DM Effluenti e Digestato

Piano Utilizzazione Agronomica

PIANO DI UTILIZZAZIONE AGRONOMICA:

- Art. 5

- Il PUA, coordinato con la comunicazione, ha validità 5 anni salvo casi che ne richiedano aggiornamento per variazioni sostanziali di utilizzo.
- PUA predisposto dalle aziende agricole sia in ZVN che in ZNVN



*Aziende autorizzate ai sensi del Titolo III-bis Parte II del DL 152/06 devono presentare AIA

Il DM Effluenti e Digestato

Documentazione di Accompagnamento

DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO:

- Art. 6

Il trasporto di effluenti, acque reflue e digestato destinati ad utilizzazione agronomica è effettuato da soggetti muniti di un **DOCUMENTO DI ACCOMPAGNAMENTO** in cui sono riportati:

- Estremi azienda di origine e estremi legale rappresentante
- Natura e quantità del materiale trasportato
- Identificazione del mezzo utilizzato
- Estremi identificativi dell'azienda destinataria
- Estremi della comunicazione di spandimento

Il DM Effluenti e Digestato

Divieti e Tempi di spandimento

DIVIETI E TEMPI DI SPANDIMENTO:

- Artt. 8 e 9

Permangono in essere i divieti di spandimento in essere per gli effluenti zootecnici e per le frazioni di cui sono composti nel rispetto di distanze da corsi d'acqua e tipologia di aree di destinazione.

Regioni e Province autonome di Trento e Bolzano possono prevedere divieti specifici ed adattare i periodi di divieto di spandimento a seconda di condizioni climatiche particolari.

Il DM Effluenti

Produzione di Digestato Art.22

Articolo 22 - Produzione del digestato

Ai fini di cui al presente decreto, il digestato destinato ad utilizzazione agronomica è prodotto da impianti aziendali o interaziendali alimentati esclusivamente con i seguenti materiali e sostanze, da soli o in miscela tra loro:

- a) paglia, sfalci e potature, nonché altro materiale agricolo o forestale naturale non pericoloso di cui all'articolo 185, comma 1, lettera f) del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- b) **materiale agricolo derivante da colture agrarie. Fatti salvi gli impianti da realizzarsi ai sensi dell'articolo 2 del decreto legge 10 gennaio 2006 n. 2, convertito, con modificazione, dalla legge 11 marzo 2006 n. 81, per gli impianti autorizzati successivamente all'entrata in vigore del presente decreto, tale materiale non potrà superare il 30% in termini di peso complessivo;**
- c) effluenti di allevamento, come definiti all'articolo 3, comma 1, lettera c) del presente decreto;
- d) le acque reflue, come definite all'articolo 3, comma 1, lettera f) del presente decreto;
- e) residui dell'attività agroalimentare di cui all'articolo 3, comma 1 lettera i) del presente decreto, a condizione che non contengano sostanze pericolose conformemente al [Regolamento \(CE\) n. 1907/2006](#);
- f) acque di vegetazione dei frantoi oleari e sanse umide anche denocciolate di cui alla legge 11 novembre 1996, n. 574.
- g) i sottoprodotti di origine animale, utilizzati in conformità con quanto previsto nel Regolamento (CE) 1069/2009 e nel regolamento di implementazione (UE) 142/2011, nonché delle disposizioni approvate nell'accordo tra Governo, Regioni e Province autonome
- h) **materiale agricolo e forestale non destinato al consumo alimentare di cui alla tabella 1B del decreto 6 luglio 2012.**

Il DM Effluenti

Produzione di Digestato Art.22

Articolo 22 - Produzione del digestato

- **Il digestato** di cui al comma 1, è **considerato sottoprodotto** ai sensi dell'articolo 184-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, **qualora prodotto da impianti aziendali o interaziendali alimentati esclusivamente con materiali e sostanze di cui al comma 1 e destinato ad utilizzazione agronomica** nel rispetto delle disposizioni di cui al presente titolo.
- **Il digestato agrozootecnico** è prodotto con materiali e sostanze di cui al comma 1 lettere a), b) e c). **Il digestato agroindustriale** è prodotto con i materiali di cui al comma 1, lettere d), e), f) e g), eventualmente anche in miscela con materiali e sostanze di cui al comma 1 lettere a), b) e c).

Il DM Effluenti

Produzione di Digestato Art.22

Articolo 22 – Digestato Agrozootecnico e Agroindustriale

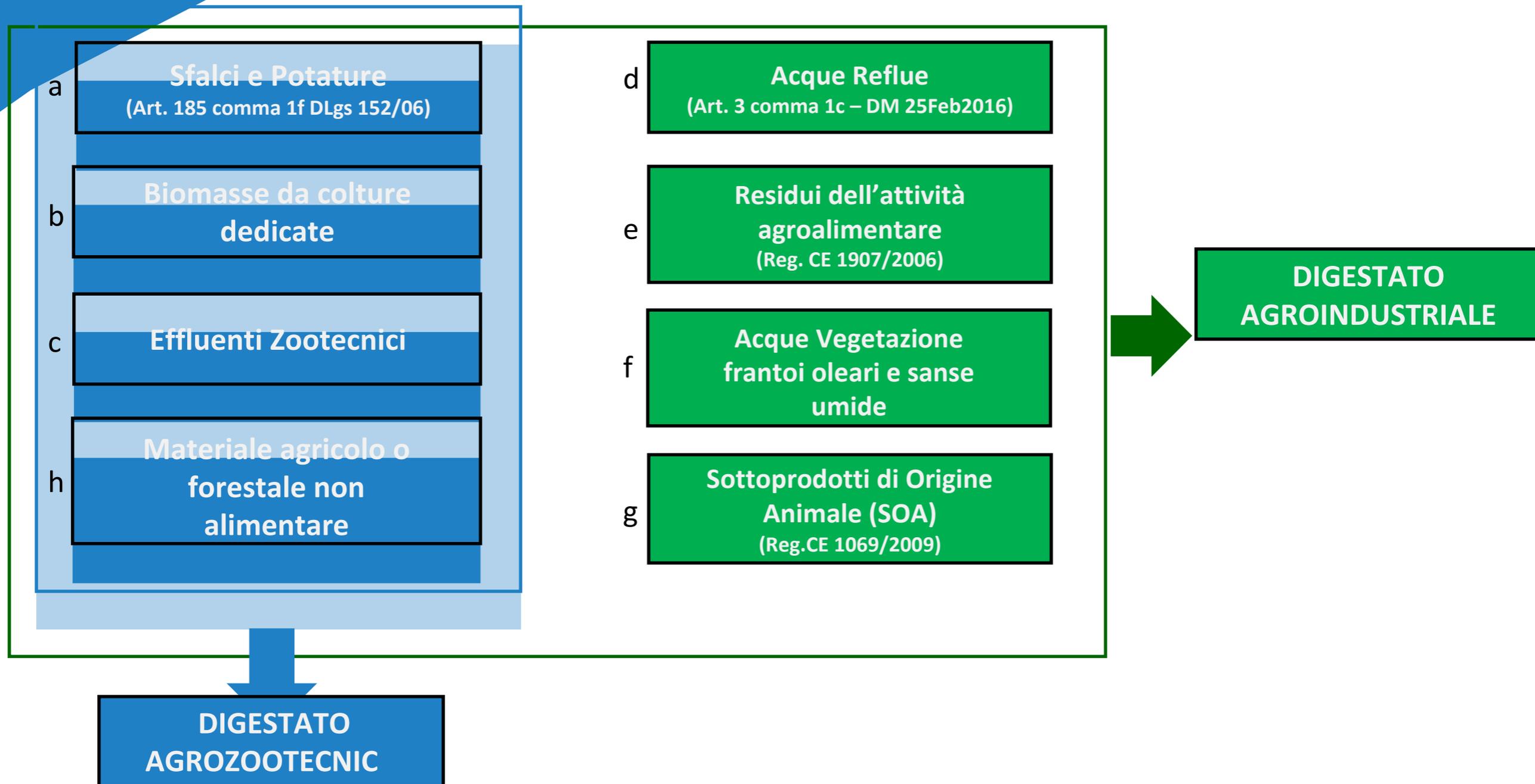
- paglia, sfalci e potature, nonché altro materiale agricolo o forestale naturale non pericoloso di cui all'articolo 185, comma 1, lettera f) del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- b) materiale agricolo derivante da colture agrarie. Fatti salvi gli impianti da realizzarsi ai sensi dell'articolo 2 del decreto legge 10 gennaio 2006 n. 2, convertito, con modificazione, dalla legge 11 marzo 2006 n. 81, per gli impianti autorizzati successivamente all'entrata in vigore del presente decreto, tale materiale non potrà superare il 30% in termini di peso complessivo;**
- c) effluenti di allevamento, come definiti all'articolo 3, comma 1, lettera c) del presente decreto;
- d) le acque reflue, come definite all'articolo 3, comma 1, lettera f) del presente decreto;
- e) residui dell'attività agroalimentare di cui all'articolo 3, comma 1 lettera i) del presente decreto, a condizione che non contengano sostanze pericolose conformemente al [Regolamento \(CE\) n. 1907/2006](#);
- f) acque di vegetazione dei frantoi oleari e sanse umide anche denocciolate di cui alla legge 11 novembre 1996, n. 574.
- g) i sottoprodotti di origine animale, utilizzati in conformità con quanto previsto nel Regolamento (CE) 1069/2009 e nel regolamento di implementazione (UE) 142/2011, nonché delle disposizioni approvate nell'accordo tra Governo, Regioni e Province autonome
- h) materiale agricolo e forestale non destinato al consumo alimentare di cui alla tabella 1B del decreto 6 luglio 2012.**

DIGESTATO
AGROZOOTECNIC

DIGESTATO
AGROINDUSTRIALE

Il DM Effluenti

Produzione di Digestato Art.22



Il DM Effluenti

Qualificazione digestato come sottoprodotto

Articolo 25 – Qualificazione digestato come sottoprodotto

Ai sensi dell'articolo 184-bis del DL 152/06 il digestato non è rifiuto se il produttore dimostra i seguenti requisiti:

- **Digestato è prodotto da impianti autorizzati che utilizzano materiali di cui ad art. 22;**
- **È certa la destinazione a fini agronomici** da parte del produttore o di terzi mediante documentazione idonea che ne attesti utilizzo (comunicazione e pua) o rapporti contrattuali tra produttore e terzi (contratti e accordi di cessione);
- **Utilizzo diretto senza alcun trattamento ulteriore** diverso dalla normale pratica industriale.
- **Nella normale pratica industriale sono annoverati:** disidratazione, sedimentazione, chiarificazione, centrifugazione ed essiccazione, filtrazione, strippaggio, nitrificazione, denitrificazione e fitodepurazione. In ogni caso tutte quelle pratiche che consentono di conferire caratteristiche ambientali e sanitarie idonee all'utilizzo in campo;
- **Il digestato soddisfa i requisiti di cui all'allegato IX** e le norme igienico-sanitarie e di tutela ambientale comunque applicabili;

Il DM Effluenti

Qualificazione digestato come sottoprodotto

Allegato IX Parte A – Requisiti del Digestato Agrozootecnico

Il digestato agrozootecnico di cui all'articolo 22, comma 3 del presente decreto rispetta i valori limite di seguito indicati:

Parametro	Valore (min)/(max)	Unità di misura
Contenuto di sostanza organica	20	% in peso di sostanza secca
Fosforo totale	0,4	% in peso di sostanza secca
Azoto totale	1,5	% in peso di sostanza secca
Salmonella	Assenza in 25 g di campione t.q.	c=0 n=5 m=0 M=0 *

*n=numero di campioni da esaminare

c=numero di campioni la cui carica batterica può essere compresa fra m e M; il campione è ancora considerato accettabile se la carica batterica degli altri campioni è uguale o inferiore a m

m= valore soglia per quanto riguarda il numero di batteri; il risultato è considerato soddisfacente se tutti i campioni hanno un numero di batteri uguale o superiore a M

M= valore massimo per quanto riguarda il numero di batteri; il risultato è considerato insoddisfacente se uno o più campioni hanno un numero di batteri uguale o superiore a M

Il DM Effluenti

Qualificazione digestato come sottoprodotto

Allegato IX Parte B – Requisiti del Digestato Agroindustriale

Il digestato agroindustriale di cui all'articolo 22, comma 3 lett c) del presente decreto rispetta i valori limite di seguito indicati:

Parametro	Valore (min)/(max)	Unità di misura
Contenuto di sostanza organica	20	% in peso di sostanza secca
Fosforo totale	0,4	% in peso di sostanza secca
Azoto totale	1,5	% in peso di sostanza secca
Piombo totale	140	mg/kg di sostanza secca
Cadmio totale	1,5	mg/kg di sostanza secca
Nichel totale*	100	mg/kg di sostanza secca
Zinco totale	600	mg/kg di sostanza secca
Rame totale	230	mg/kg di sostanza secca
Mercurio totale	1,5	mg/kg di sostanza secca
Cromo esavalente totale	0,5	mg/kg di sostanza secca
Salmonella	Assenza in 25 g di campione t.q.	c=0 n=5 m=0 M=0 **

* per particolari esigenze regionali in caso di valori di fondo dei terreni con elevati tenori di nichel le regioni possono stabilire un limite più elevato

**n=numero di campioni da esaminare

c=numero di campioni la cui carica batterica può essere compresa fra m e M; il campione è ancora considerato accettabile se la carica batterica degli altri campioni è uguale o inferiore a m

Il DM Effluenti

Qualificazione digestato come sottoprodotto

Allegato IX Parte B – Digestato Agroindustriale: Sottoprodotti

I residui dell'agroindustria che possono essere impiegati per la produzione di digestato agroindustriale di cui al presente decreto sono i seguenti :

- sottoprodotti della trasformazione del pomodoro (bucchette, bacche fuori misura, ecc.);
- sottoprodotti della trasformazione delle olive (sanse, acque di vegetazione);
- sottoprodotti della trasformazione dell'uva (vinacce, graspi, ecc.);
- sottoprodotti della trasformazione della frutta (condizionamento, sbucciatura, detorsolatura, pastazzo di agrumi, spremitura di pere, mele, pesche, noccioli, gusci, ecc.);
- sottoprodotti della trasformazione degli ortaggi (condizionamento, sbucciatura, confezionamento, ecc.);
- sottoprodotti della trasformazione delle barbabietole da zucchero (borlande; melasso; polpe di bietola esauste essiccate, suppressate fresche, suppressate insilate ecc...)
- sottoprodotti derivati dalla lavorazione/selezione del risone (farinaccio, pula, lolla, ecc...)
- sottoprodotti della lavorazione dei cereali (farinaccio, farinetta, crusca, tritello, glutine, amido, semi spezzati, amido di riso e proteine di riso in soluzione acquosa da prima lavorazione dei cereali e/o riso ecc.)
- sottoprodotti della trasformazione dei semi oleosi (pannelli di germe di granturco, lino, vinacciolo, ecc.)

Il DM Effluenti

Adempimenti per l'utilizzo del digestato Art.25

Articolo 25 - Adempimenti del produttore o utilizzatore di digestato

Per le aziende che producono digestato, la comunicazione di spandimento come da Art.4, deve contenere anche i seguenti elementi:

- **indicazione del tipo di digestato prodotto dall'impianto** di digestione anaerobica tra quelli menzionati nell'articolo 22, comma 3 del presente decreto;
- **indicazione delle matrici in ingresso all'impianto di digestione anaerobica**, tra quelli di cui all'articolo 22, comma 1 del presente decreto, specificando il soggetto fornitore;
- nel caso del digestato agroindustriale, **elementi atti a dimostrare che le matrici in ingresso nell'impianto di digestione anaerobica rispettano i requisiti di cui all'articolo 29.**
- **tenuta di un registro dei materiali di ingresso nell'impianto** come definito in fase di autorizzazione ambientale da esibire in caso di controllo da parte delle autorità competenti;
- **redazione e conservazione delle registrazioni delle operazioni di utilizzazione agronomica del digestato sui terreni nella propria disponibilità ovvero di cessione del digestato a soggetti terzi;**
- **redazione del PUA**, conformemente all'art. 5;
- Il rispetto delle disposizioni del Regolamento (CE) 1069/09 e del Regolamento (CE) n. 142/2011 e dell' Accordo tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano e le Autonomie locali, sul documento recante: "Linee guida per l'applicazione del Regolamento (CE) n. 1069/2009", ove applicabili.

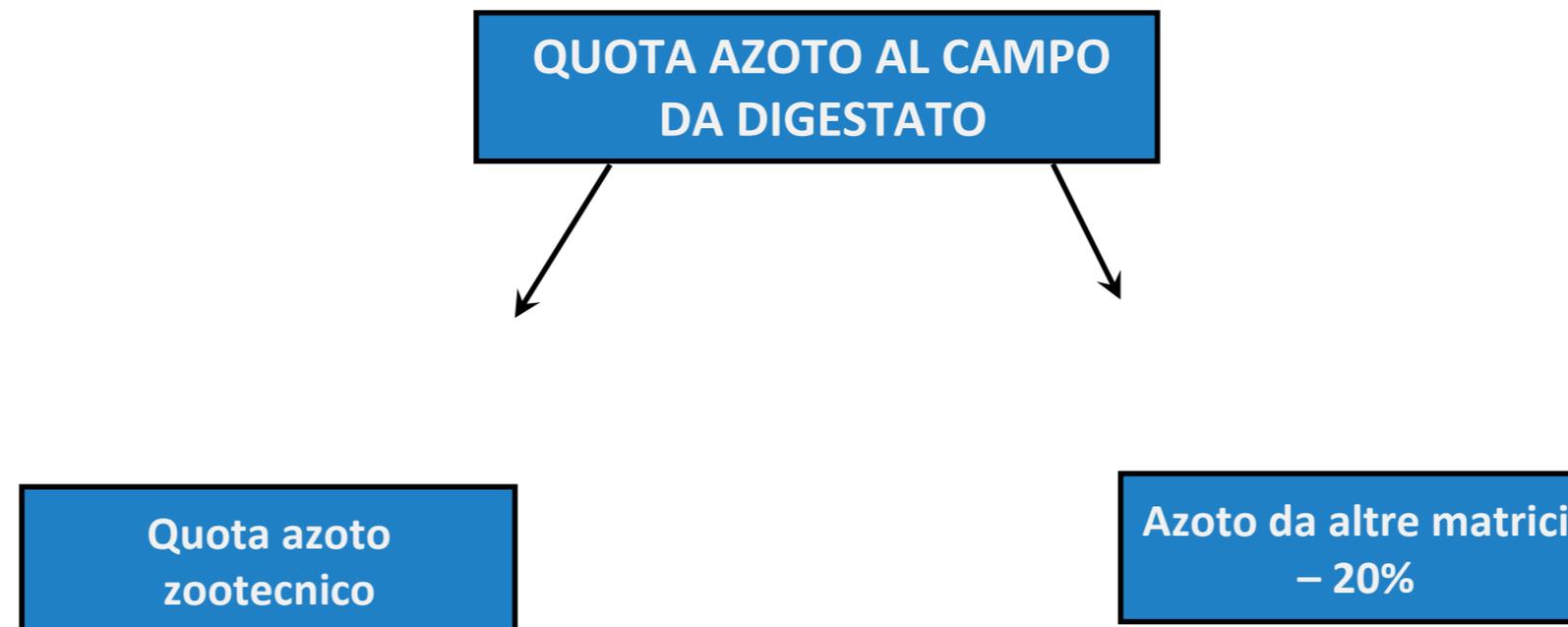
Adempimenti per l'uso del digestato Art.25

Articoli 26-30

Utilizzazione Agronomica Digestato Agrozootecnico e Agroindustriale

L'utilizzazione in campo del digestato è subordinata ai limiti di N al campo di 170Kg/ha in ZVN e 340Kg/ha ovvero MAS coltura per ZNVN.

- **Concorre alla quota limite di N solo la frazione proveniente da deiezioni zootecniche**
- **La quota di N proveniente da tutte le altre fonti va a bilancio coltura decurtata del 20% per tenere conto delle emissioni in stoccaggio.**



Il DM Effluenti

Adempimenti per l'utilizzo del digestato Art.25

Articoli 26-30

**Utilizzazione Agronomica
adempimenti del produttore**

Digestato Agrozootecnico e Agroindustriale:

**DIGESTATO
AGROZOOTECNIC**



**Requisiti di cui ad All.
IX parte A**



**Comunicazione e PUA
come da Artt. 4 e 5**

**DIGESTATO
AGROINDUSTRIALE**



**Requisiti di cui ad All.
IX parte B**



**Comunicazione e PUA
come da Artt. 4 e 5**



SOTTOPRODOTTI:

- a) Provengono da attività agricola o agroindustriale della stessa impresa o ci sia un contratto di conferimento pluriennale;
- b) Originate da un processo agricolo o agroindustriale il cui scopo non è produrre tali materiali
- c) E' certo che sono utilizzati in digestione anaerobica
- d) Possono essere immesse direttamente in impianto senza diverso trattamento
- e) Non sono pericolosi o inquinanti



DIGESTATO E DECRETO FERTILIZZANTI 75/2010

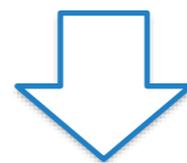
Il Digestato e Dlgs 75/2010

Stato Attuale



DIGESTATO BIO-FERTILIZZANTE

**AGRICOLTURA EFFICIENTE E
SOSTENIBILE, ENERGIA RINNOVABILE
E INTEGRAZIONE DI FILIERE?**



SI PUO'

C.r.a.t.i.o

Confagricoltura Umbria

PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE PER L'UMBRIA 2014 – 2020
Misura 1 - Sottomisura 1.1. Formazione professionale ed acquisizione competenze Tipologia di
intervento 1.1.1 Attività a carattere collettivo – D.G.R. n. 112/2016 e successive modifiche e integrazioni



FONDO EUROPEO AGRICOLO
PER LO SVILUPPO RURALE:
L'EUROPA INVESTE
NELLE ZONE RURALI



Regione Umbria

CONFAGRICOLTURA UMBRIA SERVIZI SRL
VIA CATANELLI 70
PONTE SAN GIOVANNI PERUGIA